



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

University of Zagreb
Faculty of Transport and Traffic Sciences

KATALOG LABORATORIJSKE OPREME LABORATORY EQUIPMENT CATALOGUE

Zagreb, 2021.



IMPRESUM

Nakladnik / Published by

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti / University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences

Za nakladnika / For the publisher

prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić / Prof. Tomislav Josip Mlinarić, Ph.D.

Urednik / Editor

doc. dr. sc. Tomislav Rožić / Asst. Prof. Tomislav Rožić, Ph.D.

Lektura engleskog jezika / English proofreading

Kristina Bradvica Šančić, prof.

Grafičko oblikovanje i prijelom / Design

Ante Kulušić, dipl. ing.

ISBN 978-953-243-124-7

Voditelji laboratorija odgovorni su za sadržaj tekstova. / Heads of the laboratories are responsible for the content.

Zagreb, 2021.

PREDGOVOR

Katalog laboratorijske opreme Fakulteta prometnih znanosti je dokument koji pruža cjeloviti pregled instrumenta, uređaja, programskih alata i ostalih resursa koji se koriste za nastavu, znanstveno-istraživački te stručni rad na Fakultetu.

Jadna od glavnih odrednica Strategija razvoja Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu za razdoblje od 2018. do 2023. godine je prilagodba svih aktivnosti Fakulteta sve značajnijim tehnološkim promjenama u primijeni naprednih tehnologija u prometu, transportu, logistici i aeronautici. Značajan doprinos toj prilagodbi daje upravo razvoj i jačanje fakultetskih laboratorija.

Fakultet prometnih znanosti danas ima ukupno 21 laboratorij. Laboratoriji su raspoređeni na 13 zavoda koji su ujedno i uspostavljeni kao istraživačke skupine Fakulteta i četiri samostalne katedre. Četiri laboratorija imaju akreditaciju ili certifikat vanjskih tijela, a jedan laboratorij je zajednički laboratorij Fakulteta i partnera iz gospodarstva.

Laboratoriji Fakulteta čine jedan od temeljnih materijalnih i tehničkih resursa za nastavne, znanstveno-istraživačke i stručne aktivnosti na Fakultetu. U laboratorijima se održava nastava iz mnogih kolegija na preddiplomskom i diplomskom studiju, a rad na istraživačkom seminaru u laboratoriju čini osnovu fakultetskog doktorskog studija „Promet“. Najvažnija istraživanja u sklopu nacionalnih i međunarodnih znanstveno-istraživačkih projekata u kojima Fakultet sudjeluje kao nositelj ili partner provodi se upravo u fakultetskim laboratorijima. U velikom broju laboratorija, posebno onim certificiranim od vanjskih tijela provode se analize i ispitivanja za partnere iz gospodarstva i javne uprave, kako u Republici Hrvatskoj tako i širom Europe i svijeta.

Katalog laboratorijske opreme služi za informiranje studenata, posebice doktoranada, te nastavnika, znanstvenika i istraživača Fakulteta o postojanju različite opreme čime se unapređuje planiranje i izvođenje nastavnog, znanstveno-istraživačkog i stručnog rada. Uz to, prikaz opremljenosti Fakulteta instrumentima, uređajima programskim paketima i drugim alatima omogućava postojećim i potencijalnim partnerima iz drugih visokoškolskih i znanstveno-istraživačkih ustanova te gospodarstva bolji uvid u mogućnosti Fakulteta i služi za poticanje suradnje u radu na zajedničkim projektima.

Zahvaljujem svim voditeljima laboratorija i djelatnicima Fakulteta koji su sudjelovali u planiranju i nabavi opreme, koordinaciji, popisivanju i opisivanju opreme, te grafičkom opremanju i pripremi kataloga za tisak. Zahvaljujem tvrtkama donatorima opreme i partnerima u osnivanju laboratorija na susretljivosti i potpori.

U Zagrebu, studeni 2021.

DEKAN

Prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić





FOREWORD

Faculty of Traffic and Transport Sciences Laboratory Equipment Catalogue is a comprehensive resource that includes instruments, machines, software, and other resources used in teaching, research, and professional work at the Faculty.

One of the main objectives of the 2018 to 2023 Development Strategy of the Faculty of Transport and Traffic Sciences of the University of Zagreb is to adjust all Faculty activities to the ever-greater technological changes in the application of advanced technologies in traffic, transport, logistics, and aeronautics. Developing and improving faculty laboratories is an important step in the adjustment process.

Today, the Faculty of Traffic and Transport Sciences has a total of 21 laboratories. The laboratories operate under 13 departments established as faculty research units and four independent departments. Four laboratories are accredited or certified by external bodies, and one laboratory is a joint laboratory of the Faculty and partner from the economy.

Faculty laboratories are a fundamental material and technical resource for teaching, research, and professional activities at the Faculty. Many undergraduate and graduate courses are taught in the laboratories, and the doctoral studies of Transport are based around the research work conducted in the laboratory. The most important research work within national and international scientific projects in which the Faculty participates as a holder or a partner is conducted in the Faculty laboratories. The majority of laboratories, especially those certified by external bodies, carry out analyses and tests for economic and public administration partners, both in the Republic of Croatia and throughout Europe and the world.

The purpose of the Laboratory Equipment Catalogue is to inform students, especially doctoral students, and teachers, scientists, and researchers of the Faculty about the various equipment at their disposal, which improves the planning and implementation of teaching, research, and professional work. Additionally, the description of the Faculty's equipment, instruments, software packages, and other tools gives the existing and potential partners from other higher education and scientific research institutions and the economy a better insight into the capabilities of the Faculty and encourages cooperation on joint projects.

I would like to thank all the heads of laboratories and Faculty employees who participated in the planning process, the procurement of equipment, coordination, inventory and equipment description, and graphic design and preparation of the catalogue for printing. I thank the companies who donated the equipment and our lab partners for their kindness and support.

In Zagreb, November 2021

DEAN

Prof. Tomislav Josip Mlinarić, Ph. D.

SADRŽAJ / CONTENT

OPIS LABORATORIJA FAKULTETA PROMETNIH ZNANOSTI	1
DESCRIPTION OF THE LABORATORIES OF THE FACULTY OF TRANSPORT AND TRAFFIC SCIENCES.....	1
1. LABORATORIJI U OKVIRU ZAVODA	5
1. DEPARTMENT LABORATORIES.....	5
1.1 Laboratorij za planiranje i modeliranje u cestovnom prometu	6
1.1 Laboratory for Planning and Modelling in Road Traffic	6
1.2 Laboratorij za gradski promet.....	17
1.2 Laboratory for Urban Transport	17
1.3 Laboratorij za modeliranje i optimiranje informacijsko-komunikacijskih mreža i usluga	38
1.3 Laboratory for Modelling and Optimizing Information and Communication Networks and Services	38
1.4 Laboratorij za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava.....	55
1.4 Laboratory for Security and Forensic Analysis of Information Communication Systems	55
1.5 Laboratorij za razvoj i primjenu informacijsko-komunikacijskih pomoćnih tehnologija	68
1.5 Laboratory for Development and Research of Information and Communication Assistive Technology	68
1.6 Laboratorij za planiranje i modeliranje u vodnom prometu	82
1.6 Laboratory for Planning and Modelling in Water Traffic	82
1.7 Laboratorij za modeliranje i simulacije u zračnom prometu / upravljanju zračnim prometom.....	88
1.7 Laboratory for Modelling and Simulation in Aviation / Air Traffic Management.....	88
1.8 Laboratorij za sigurnost željezničkog prometa	97
1.8 Laboratory for Rail Traffic Safety	97
1.9 Laboratorij za modeliranje i simulacije željezničkih sustava	112
1.9 Laboratory for Modelling and Simulation of Railway Systems.....	112
1.10 Laboratorij za inteligentne transportne sustave.....	116
1.10 Intelligent Transportation Systems Laboratory	116
1.11 Laboratorij za simulacije u logistici	141
1.11 Laboratory for Simulations in Logistics.....	141
1.12 Laboratorij za aerodinamiku.....	153
1.12 Aerodynamics Laboratory	153
1.13 Laboratorij za zrakoplovne emisije	163
1.13 Laboratory for Aircraft Emissions	163
1.14 Laboratorij za ispitivanje u aerotehnici.....	176
1.14 Laboratory for Testing in Aeronautical Engineering	176





2. LABORATORIJI U OKVIRU SAMOSTALNIH ZAVODA	184
2. LABORATORIES WITHIN INDEPENDENT DEPARTMENTS	184
2.1 Laboratorij za prometno-tehnička vještačenja	185
2.1 Laboratory for Traffic Accident Expertise	185
3. LABORATORIJI U OKVIRU SAMOSTALNIH KATEDRI	212
3. LABORATORIES WITHIN INDEPENDENT CHAIRS	212
3.1 Laboratorij za primijenjenu ergonomiju u prometu	213
3.1 Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport	213
4. OVLAŠTENI LABORATORIJI	226
4. CERTIFIED LABORATORIES	226
4.1 Laboratorij za kontrolu zračne plovidbe	227
4.1 Laboratory for Air Traffic Control	227
4.2 Laboratorij za simulaciju leta	233
4.2 Flight Simulation Laboratory	233
4.3 Laboratorij za sustav georeferenciranog videa	236
4.3 Laboratory for Georeferential Video Systems	236
4.4 Ispitni laboratorij Zavoda za prometnu signalizaciju	249
4.4 Department of Traffic Signalling Testing Laboratory	249
5. ZAJEDNIČKI LABORATORIJI S GOSPODARSKIM SUBJEKTIMA	268
5. LABORATORIES IN COLLABORATION WITH ECONOMIC OPERATORS	268
5.1 Laboratorij za znanost o podacima u prometu i logistici	269
5.1 Laboratory for Data Science in Traffic and Logistics	269

OPIS LABORATORIJA FAKULTETA PROMETNIH ZNANOSTI

DESCRIPTION OF THE LABORATORIES OF THE FACULTY OF TRANSPORT AND TRAFFIC SCIENCES

U 2021. godini Fakultet prometnih znanosti ima 21 ustrojeni laboratorij koji zadovoljavaju uvjete prema Odluci o privremenom ustrojavanju rada laboratorija. Na Fakultetu djeluju ovi laboratoriji:

As of 2021, Faculty of Transport and Traffic Sciences has 21 laboratories that meet the requirements of the Decision on the Temporary Organization of Laboratories. The following laboratories operate at the Faculty:

LABORATORIJI U OKVIRU ZAVODA
 DEPARTMENT LABORATORIES
ODSJEK PROMET

DIVISION OF TRANSPORT

ZAVOD ZA CESTOVNI PROMET
 DEPARTMENT OF ROAD TRANSPORT

Laboratorij za planiranje i modeliranje u cestovnom prometu
 📍 ZUK Borongaj, objekt 69
 👤 [doc. dr. sc. Luka Novačko](#)

Laboratory for Planning and Modelling in Road Traffic
 📍 SEC Borongaj, building 69
 👤 [Asst. Prof. Luka Novačko, Ph.D.](#)

ZAVOD ZA GRADSKI PROMET
 DEPARTMENT OF URBAN TRANSPORT

Laboratorij za gradski promet
 📍 Vukelićeva 4
 👤 [doc. dr. sc. Mario Ćosić](#)

Laboratory for Urban Transport
 📍 Vukelićeva 4
 👤 [Asst. Prof. Mario Ćosić, Ph.D.](#)

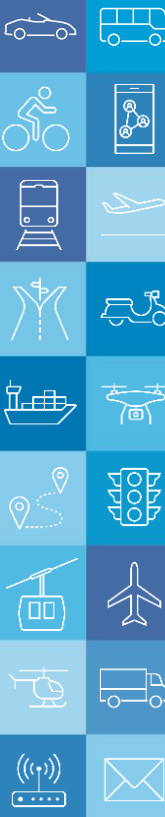
ZAVOD ZA INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKI PROMET
 DEPARTMENT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TRAFFIC

Laboratorij za modeliranje i optimiranje informacijsko-komunikacijskih mreža i usluga
 📍 ZUK Borongaj, objekt 71
 👤 [doc. dr. sc. Ivan Forenbacher](#)

Laboratory for Modelling and Optimizing Information and Communication Networks and Services
 📍 SEC Borongaj, building 71
 👤 [Asst. Prof. Ivan Forenbacher, Ph.D.](#)

Laboratorij za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava
 📍 ZUK Borongaj, objekt 71
 👤 [doc. dr. sc. Siniša Husnjak](#)

Laboratory for Security and Forensic Analysis of Information Communication Systems
 📍 SEC Borongaj, building 71
 👤 [Asst. Siniša Husnjak, Ph.D.](#)





	Laboratorij za razvoj i primjenu informacijsko-komunikacijskih pomoćnih tehnologija 📍 ZUK Borongaj, objekt 71 👤 izv. prof. dr. sc. Marko Periša	Laboratory of Development and Research of Information and Communication Assistive Technology 📍 SEC Borongaj, building 71 👤 Assoc. Prof. Marko Periša, Ph.D.
ZAVOD ZA VODNI PROMET DEPARTMENT OF WATER TRANSPORT	Laboratorij za planiranje i modeliranje u vodnom prometu 📍 ZUK Borongaj, objekt 71 👤 doc. dr. sc. Vlatka Stupalo	Laboratory for Planning and Modelling in Water Traffic 📍 SEC Borongaj, building 71 👤 Asst. Prof. Vlatka Stupalo, Ph.D.
ZAVOD ZA ZRAČNI PROMET DEPARTMENT OF AIR TRANSPORT	Laboratorij za modeliranje i simulacije u zračnom prometu / upravljanje zračnim prometom 📍 ZUK Borongaj, objekt 70 👤 doc. dr. sc. Matija Bračić	Laboratory for Modelling and Simulation in Aviation / Air Traffic Management 📍 SEC Borongaj, building 70 👤 Asst. Prof. Matija Bračić, Ph.D.
ZAVOD ZA ŽELJEZNIČKI PROMET DEPARTMENT OF RAILWAY TRANSPORT	Laboratorij za sigurnost željezničkog prometa 📍 ZUK Borongaj, objekt 71 👤 Ivica Ljubaj, mag. ing. traff. dr. sc. Denis Šipuš	Laboratory for Rail Traffic Safety 📍 SEC Borongaj, building 71 👤 Ivica Ljubaj, M.Sc. Traff. Eng. Denis Šipuš, Ph.D.
	Laboratorij za modeliranje i simulacije željezničkih sustava 📍 ZUK Borongaj, objekt 71 👤 izv. prof. dr. sc. Hrvoje Haramina	Laboratory for Modelling and Simulation of Railway Systems 📍 SEC Borongaj, building 71 👤 Assoc. Prof. Hrvoje Haramina, Ph.D.
ODSJEK INTELIGENTNI TRANSPORTNI SUSTAVI I LOGISTIKA DIVISION OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS AND LOGISTICS		
ZAVOD ZA INTELIGENTNE TRANSPORTNE SUSTAVE DEPARTMENT OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS	Laboratorij za inteligentne transportne sustave 📍 ZUK Borongaj, objekt 71 👤 doc. dr. sc. Miroslav Vujić	Intelligent Transportation Systems Laboratory 📍 SEC Borongaj, building 71 👤 Asst. Prof. Miroslav Vujić, Ph.D.
ZAVOD ZA TRANSPORTNU LOGISTIKU DEPARTMENT OF TRANSPORT LOGISTICS	Laboratorij za simulacije u logistici 📍 ZUK Borongaj, objekt 71 👤 izv. prof. dr. sc. Ratko Stanković	Laboratory for Simulations in Logistics 📍 SEC Borongaj, building 71 👤 Assoc. Prof. Ratko Stanković, Ph.D.
ODSJEK AERONAUTIKA DIVISION OF AERONAUTICS		

ZAVOD ZA AERONAUTIKU
DEPARTMENT OF AERONAUTICS

Laboratorij za aerodinamiku
 ZUK Borongaj, objekt 210
[doc. dr. sc. Karolina Krajček Nikolić](#)

Aerodynamics Laboratory
 SEC Borongaj, building 210
[Asst. Prof. Karolina Krajček Nikolić, Ph.D.](#)

Laboratorij za zrakoplovne emisije
 ZUK Borongaj, objekt 210
[doc. dr. sc. Jurica Ivošević](#)

Laboratory for Aircraft Emissions
 SEC Borongaj, building 210
[Asst. Prof. Jurica Ivošević, Ph.D.](#)

Laboratorij za ispitivanja u aerotehnici
 ZUK Borongaj, objekt 210
[David Gerhardinger, mag. ing. aeroing.](#)

Laboratory for Testing in Aeronautical Engineering
 SEC Borongaj, building 210
[David Gerhardinger, mag. ing. aeroing.](#)

LABORATORIJI U OKVIRU SAMOSTALNIH ZAVODA
INDEPENDENT DEPARTMENT LABORATORIES

ZAVOD ZA PROMETNO-TEHNIČKA VJEŠTAČENJA
DEPARTMENT OF TRAFFIC ACCIDENT EXPERTISE

Laboratorij za prometno-tehnička vještačenja
 ZUK Borongaj, objekt 71
[doc. dr. sc. Željko Šarić](#)

Laboratory for Traffic Accidents Expertise
 SEC Borongaj, building 71
[Asst. Prof. Željko Šarić, Ph.D.](#)

LABORATORIJI U OKVIRU SAMOSTALNIH KATEDRI
INDEPENDENT CHAIR LABORATORIES

KATEDRA ZA OPĆE PROGRAMSKE SADRŽAJE
CHAIR OF FUNDAMENTAL COURSES

Laboratorij za primijenjenu ergonomiju u prometu
 ZUK Borongaj, objekt 210
[izv. prof. dr. sc. Davor Sumpor](#)

Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport
 SEC Borongaj, building 210
[Assoc. Prof. Davor Sumpor, Ph.D.](#)

OVLAŠTENI LABORATORIJI
CERTIFIED LABORATORIES

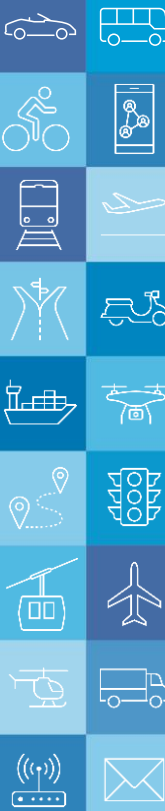
ZAVOD ZA AERONAUTIKU
DEPARTMENT OF AERONAUTICS

Laboratorij za kontrolu zračne plovidbe
 ZUK Borongaj, objekt 70
[dr. sc. Bruno Antulov-Fantulin](#)

Laboratory for Air Traffic Control
 SEC Borongaj, building 70
[Bruno Antulov-Fantulin, Ph. D.](#)

Laboratorij za simulaciju leta
 Aerodrom Lučko
[dr. sc. Petar Andrašić](#)

Flight Simulation Laboratory
 Lučko Airport
[Petar Andrašić, Ph. D.](#)





ZAVOD ZA PROMETNO PLANIRANJE
DEPARTMENT OF TRANSPORT PLANNING

Laboratorij za sustav georeferenciranog videa

📍 Vukelićeva 4

👤 [dr. sc. Marijan Jakovljević](#)

Laboratory for Georeferential Video System

📍 Vukelićeva 4

👤 [Marijan Jakovljević, Ph.D.](#)

ZAVOD ZA PROMETNU SIGNALIZACIJU
DEPARTMENT OF TRAFFIC SIGNALLING

Ispitni laboratorij Zavoda za prometnu signalizaciju

📍 Kušlanova 2

👤 [dr. sc. Dario Babić](#)

[dr. sc. Mario Fiolić](#)

Department of Traffic Signalling Testing Laboratory

📍 Kušlanova 2

👤 [Dario Babić, Ph.D.](#)

[Mario Fiolić, Ph.D.](#)

ZAJEDNIČKI LABORATORII S GOSPODARSKIM SUBJEKTIMA LABORATORIES IN COLLABORATION WITH ECONOMIC OPERATORS

LABORATORIJ FAKULTETA
I TVRTKE ERICSSON NIKOLA TESLA D.D.
LABORATORY OF THE FACULTY
AND THE COMPANY ERICSSON NIKOLA TESLA D.D.

Laboratorij za znanost o podacima u prometu i logistici

📍 ZUK Borongaj, objekt 71

👤 [dr. sc. Martin Gregurić](#)

Laboratory for Data Science in Transport and Logistics

📍 SEC Borongaj, building 71

👤 [Martin Gregurić, Ph.D.](#)

U sljedećem tekstu opisani su ciljevi i namjena laboratorija u sastavu Fakulteta prometnih znanosti.

The following describes the goals and purpose of the laboratories within the Faculty of Transport and Traffic Sciences.

1. LABORATORIJI U OKVIRU ZAVODA

1. DEPARTMENT LABORATORIES

1.1 Laboratorij za planiranje i modeliranje u cestovnom prometu

1.1 Laboratory for Planning and Modelling in Road Traffic

1.2 Laboratorij za gradski promet

1.2 Laboratory for Urban Transport

1.3 Laboratorij za modeliranje i optimiranje informacijsko-komunikacijskih mreža i usluga

1.3 Laboratory for Modelling and Optimizing Information and Communication Networks and Services

1.4 Laboratorij za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava

1.4 Laboratory for Security and Forensic Analysis of Information Communication Systems

1.5 Laboratorij za razvoj i primjenu informacijsko-komunikacijskih pomoćnih tehnologija

1.5 Laboratory for Development and Research of Information and Communication Assistive Technology

1.6 Laboratorij za planiranje i modeliranje u vodnom prometu

1.6 Laboratory for Planning and Modelling in Water Traffic

1.7 Laboratorij za modeliranje i simulacije u zračnom prometu / upravljanju zračnim prometom

1.7 Laboratory for Modelling and Simulation in Aviation / Air Traffic Management

1.8 Laboratorij za sigurnost željezničkog prometa

1.8 Laboratory for Rail Traffic Safety

1.9 Laboratorij za modeliranje i simulacije željezničkih sustava

1.9 Laboratory for Modelling and Simulation of Railway Systems

1.10 Laboratorij za inteligentne transportne sustave

1.10 Intelligent Transportation Systems Laboratory

1.11 Laboratorij za simulacije u logistici

1.11 Laboratory for Simulations in Logistics

1.12 Laboratorij za aerodinamiku

1.12 Aerodynamics Laboratory

1.13 Laboratorij za zrakoplovne emisije

1.13 Laboratory for Aircraft Emissions

1.14 Laboratorij za ispitivanje u aerotehnici

1.14 Laboratory for Testing in Aeronautical Engineering



ZAVOD ZA CESTOVNI PROMET / DEPARTMENT OF ROAD TRANSPORT

1.1 Laboratorij za planiranje i modeliranje u cestovnom prometu

1.1 Laboratory for Planning and Modelling in Road Traffic

Laboratorij za modeliranje i planiranje u cestovnom prometu Zavoda za cestovni promet osnovan je radi znanstveno-istraživačkog rada i izrade razvojnih i stručnih projekata iz područja cestovnog prometa. Temeljna djelatnost Laboratorija za modeliranje i planiranje u cestovnom prometu jest omogućiti studentima stjecanje posebnih vještina usmjerenih na:

- metode prikupljanja podataka u cestovnom prometu
- klasifikaciju podataka
- analitičku obradu prikupljenih podataka
- donošenje odluka utemeljenih na analizama
- provjeru i evaluaciju varijantnih rješenja dobivenih izvođenjem simulacija na modelima realnih sustava.

Od programskog dijela potrebno je izdvojiti PTV Visum za makroskopsko modeliranje prometnih tokova, PTV Vissim za mikroskopsko modeliranje prometnih tokova, Aimsun za makroskopsko i mikroskopsko modeliranje prometnih tokova i AutoCAD 2015 za projektiranje i izradu nacrti i drugih inženjerskih planova.

Ciljevi osnivanja Laboratorija za modeliranje i planiranje u cestovnom prometu su:

- stjecanje znanja i vještina u području modeliranja cestovnih prometnih tokova (motoriziranih, nemotoriziranih, operacije javnoga gradskog prometa i sl.)
- prikupljanje i analiziranje podataka
- kreiranje i izvođenje simulacija modeliranih sustava
- izvođenje eksperimenata na modelima
- kritički osvrt na dobivene rezultate modela.

Ostale aktivnosti laboratorija usmjerene su na izradu znanstveno-istraživačkih i znanstveno-stručnih projekata u području planiranja cestovnog prometa.

Laboratory for Planning and Modelling in Road Traffic was established by the Department of Road Transport for the purpose of carrying out scientific-professional and development projects and scientific-research work in the field of road transport. The core activity of the Laboratory for Planning and Modelling in Road Traffic is to enable students to acquire specific skills focused on:

- methods of collecting data in road transport
- classification of data
- analytical processing of the collected data
- analysis-based decision making
- verification and evaluation of variant solutions obtained by performing simulations on models of real systems.

Software assets include PTV Visum for macroscopic modelling of traffic flows, PTV Vissim for microscopic modelling of traffic flows, Aimsun for macroscopic and microscopic modelling of traffic flows, AutoCAD 2015 for designing and creating blueprints and other engineering plans.

Laboratory for Planning and Modelling in Road Traffic was established for the following purposes:

- acquiring knowledge and skills in the field of road traffic flow modelling (motorized, non-motorized, urban public transport operations, etc.)
- collecting and analysing data
- creating and executing simulations of modelled systems
- performing experiments on models
- critical evaluation of the obtained model results.

Other activities of the laboratory are focused on the development of scientific-research and scientific-professional projects in road traffic planning.

Naziv opreme / Equipment name



GPS prijamnik Columbus P-1

Columbus P-1 GPS receiver

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

GPS zapisivač Columbus P-1 koristi GPS za određivanje i praćenje točne lokacije vozila ili osobe koja koristi uređaj. Zapise o poziciji sprema na microSD karticu.

Značajke:

- snimanje na MicroSD karticu, do 2.3 milijardi zapisa
- Geo-označavanje fotografija, kompatibilan s DSLR, digitalnim kamerama, video kamerama i mobilnim uređajima
- 10 Hz
- "Voice-tag" funkcija
- „POI" funkcija omogućava dodavanje interesnih točaka
- ugrađeni G-senzor
- automatska ON/OFF funkcija kod rada automobila
- ugrađena litij-polimerna baterija, do 60 sati neprekidnog rad
- kompatibilan sa Windows, Mac i Linux platformama.

Purpose and description

GPS data logger Columbus P-1 uses the GPS to determine and track the exact location of the vehicle or person using the device. Location data is recorded on a microSD card.

Features:

- microSD card storage, up to 2.3 billion points
- photograph geotagging, compatible with DSLR, digital cameras, video cameras, and mobile phones
- 10 Hz
- Voice-tag
- POI - add points of interest
- built in G-sensor
- automatically powered On/Off with the vehicle
- built-in lithium-polymer battery, up to 60 hours of continuous operation
- Windows, Mac, and Linux compatible.



Naziv opreme / Equipment name

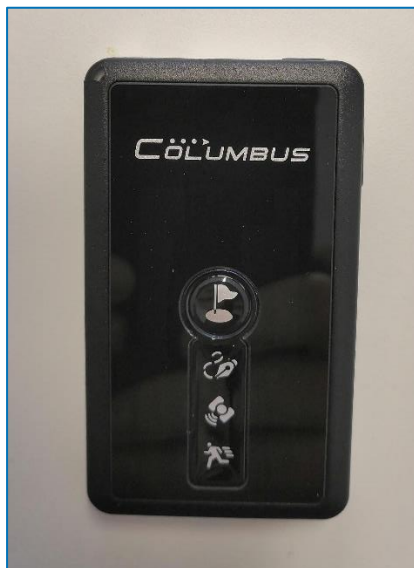


GPS prijamnik Columbus V-990

Columbus V-990 GPS receiver

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

GPS zapisivača podataka Columbus V-990 koristi GPS za određivanje i praćenje točne lokacije vozila ili osobe koja koristi uređaj. Zapise o poziciji sprema na microSD karticu.

Značajke:

- snimanje na MicroSD (T-Flash) karticu, do 50 milijuna zapisa
- Geo-označavanje fotografija, kompatibilan sa DSLR, digitalnim kamerama, video kamerama, i mobilnim uređajima
- "Voice-tag" funkcija
- „POI" funkcija omogućava dodavanje interesnih točaka
- ugrađeni G-senzor
- automatska ON/OFF funkcija kod rada automobila
- ugrađena litij-polimerna baterija, do 24 sata neprekidnog rad
- kompatibilan sa Windows, Mac i Linux platformama.

Purpose and description

GPS data logger Columbus V-990 uses the GPS to determine and track the exact location of the vehicle or person using the device. Location data is recorded on a microSD card.

Features:

- microSD (T-flash) card storage, up to 50 million points
- photograph geotagging, compatible with DSLR, digital cameras, video cameras, and mobile phones
- Voice-tag
- POI - add points of interest
- built in G-sensor
- automatically powered On/Off with the vehicle
- built-in lithium-polymer battery, up to 24 hours of continuous operation
- Windows, Mac, and Linux compatible.

Naziv opreme / Equipment name

**Digitalna kamera visoke rezolucije GO PRO Max 360**

GO PRO Max 360 high-resolution digital camera

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

Kamera se koristi za snimanje prometnih tokova na raskrižju i prikupljanje prometnih parametara potrebnih za provođenje analiza. Moguće je snimanje okoline 360° stupnjeva u visokoj rezoluciji 4992x2496 ili snimanje slika 5760x2880.

Značajke:

- video: 5K video i 5.7K slike
- broj leća: 2
- PowerPano 360°
- HyperSmooth digitalna stabilizacija
- GPS
- upravljanje govorom.

Purpose and description

The camera is used to record traffic flows at intersections and obtaining traffic parameters required for analysis. Captures a 360° view of the surroundings in high resolution 4992x2496 video or 5760x2880 still photos.

Features:

- video: 5K video and 5.7K photos
- number of lenses: 2
- PowerPano 360° Photo Mode
- HyperSmooth Digital Stabilization
- GPS
- voice operated.



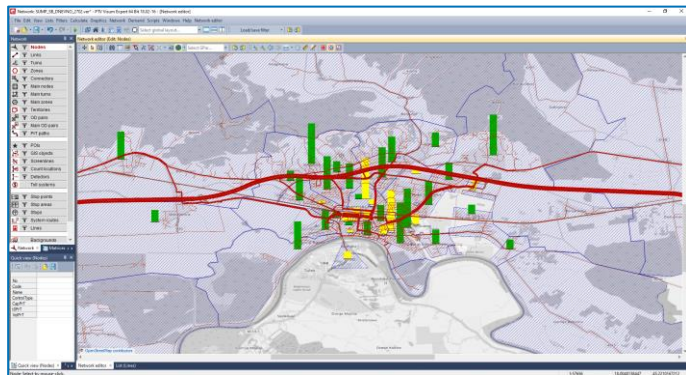
Naziv opreme / Equipment name



Program za makrosimulaciju prometa Visum Visum traffic macrosimulation software

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

Program je namijenjen za izradu multimodalnog transportnog modela analiziranog područja (grad, regija, država). Služi za prometno planiranje evaluacijom dobivenih izlaznih rezultata više predloženih varijantnih rješenja. Program se koristi za izradu multimodalnih modela prijevozne potražnje, odabir prikladnih metoda dodjeljivanja putovanja i optimizaciju linija javnoga gradskoga prijevoza i prometnih tokova na prometnicama. Osim analize prometnih tokova moguće je analizirati eksterne učinke prometa: razinu buke i emisiju štetnih plinova. Program omogućava i analizu ekonomskih učinaka investicija u prometnu infrastrukturu.

Purpose and description

The purpose of the program is to create a multi-modal transport model of the study area (city, region, country). It is used for transport planning using evaluation results of proposed variant solutions. The program is also used to create a multi-modal transport demand model, to select appropriate travel assignment methods and to optimize public transport lines and traffic flow on roads. In addition to the analysis of traffic flows, it is possible to analyse the external impacts of transportation: noise and emissions. The program also provides analysis of the economic impacts of investment in transport infrastructure.

Naziv opreme / Equipment name



Program za mikrosimulaciju prometnih tokova PTV Vissim

PTV Vissim traffic microsimulation software

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany

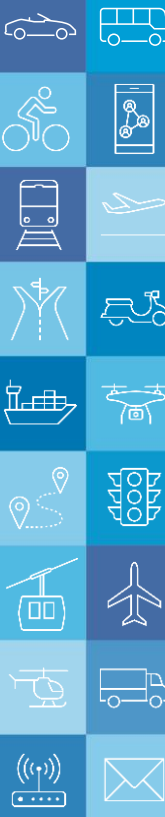


Namjena i opis

Program omogućava realističnu i detaljnu simulaciju (2D i 3D) prometnih tokova na prometnicama i raskrižjima. Na raskrižjima je, osim analize relevantnih parametara (kapacitet, razina usluge, duljina repa čekanja itd.), moguće i fino prilagođavanje signalnih planova. Moduli VisVAP i EPICS služe za izradu signalnih planova upravljanih algoritmima ovisnim o prometnim tokovima na mreži i omogućavaju dodjeljivanje prioriteta vozilima javnog gradskog prijevoza. Program omogućava simulaciju i detaljnu analizu javnog gradskog prijevoza. PTV Viswalk je zaseban modul koji služi za simuliranje pješačkih tokova. Korištenjem zasebnog modula PTV Viswalk moguće je simulirati samo pješačke tokove, bez simulacije i interakcije s vozilima. Zajedničkim korištenjem PTV Vissima i PTV Viswalka omogućeno je simuliranje pješačkih tokova, tokova individualnih vozila, njihove interakcije, kao i operacija javnog gradskog prijevoza.

Purpose and description

The program enables realistic and detailed 2d and 3d simulations of traffic flows on roads and intersections. In addition to the analysis of relevant parameters (capacity, service level, queue length, etc.) it also enables the fine tuning of the signal timing plans. Modules VisVAP and EPICS are used to create signal timing plans managed by network traffic flow-based algorithms and enable the prioritization of public transport. The program enables the simulation and detailed analysis of public transport. PTV Viswalk is a separate module for passenger flow simulation. The separate PTV Viswalk module enables the simulation of passenger flows only without simulating the interaction with vehicles. By combining PTV Vissim and PTV Viswalk, it is possible to simulate passenger flows, individual vehicle flows, their interactions, as well as public transport operations.



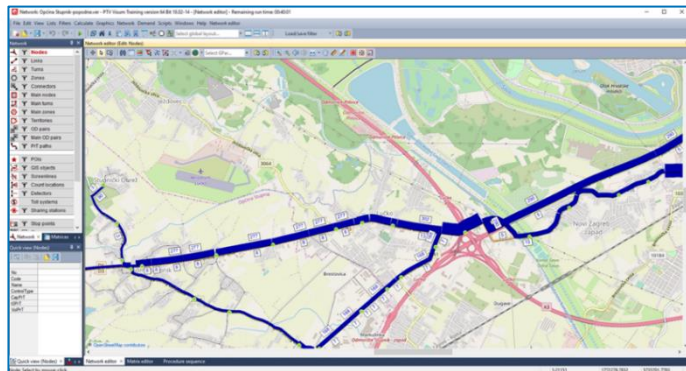
Naziv opreme / Equipment name



Program za prometno modeliranje Aimsun Aimsun traffic modeling software

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

Aimsun je integrirani računalni program namijenjen za izradu makroskopskih, mezoskopskih i mikroskopskih prometnih modela. Osim detaljne analize prometnih parametara, omogućava i optimizaciju signalnih planova i dodjeljivanje prioriteta javnom gradskom prometu. Također, moguće je analizirati utjecaj na okoliš i testirati veći broj scenarija za različite prometne uvjete.

Purpose and description

Aimsun is an integrated software for building macroscopic, mesoscopic, and microscopic traffic models. It enables a detailed analysis of traffic parameters, as well as signal timing plans optimization, and the prioritization of public transport. It also provides environmental impact analysis and multiple scenario evaluation for various traffic conditions.

Naziv opreme / Equipment name

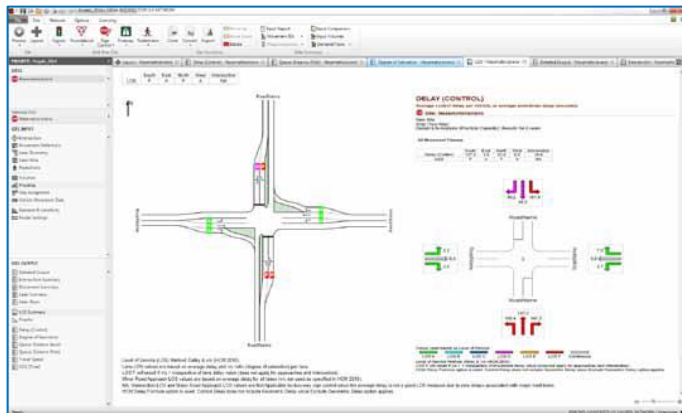


Program za analizu prometnih tokova u raskrižjima Sidra Intersection

Sidra Intersection intersection traffic flow analysis software

Proizvođač / Manufacturer

Akcelik & Associates Pty Ltd, Greythorn, Australia



Namjena i opis

Program služi za detaljnu analizu semaforiziranih, nesemaforiziranih i kružnih raskrižja. Osim raskrižja u razini omogućava analizu dionica autocesta i pješačkih prijelaza. Analizom izlaznih rezultata (propusna moć, razina usluge, vrijeme čekanja, duljine repova čekanja itd.) omogućava vrednovanje varijantnih rješenja raskrižja. Proračuni su temeljeni na metodologiji Highway Capacity Manual 2010.

Purpose and description

The program is used for detailed analysis of signalized intersections, unsignalized intersections, and roundabouts. In addition to at-grade intersection analysis, it allows for the analysis of motorway sections and pedestrian crossings. The analysis of outputs (capacity, level of service, delay times, queue lengths, etc.) enables the evaluation of alternative intersection treatments. Calculations are based on the HCM 2010 methodology.



Naziv opreme / Equipment name

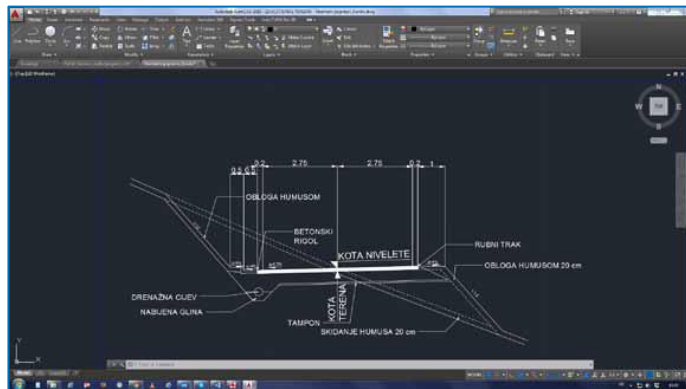


Program za računalno potpomognuti dizajn AutoCAD 2015

AutoCAD 2015 computer-aided design software

Proizvođač / Manufacturer

Transoft Solutions, Richmond, Canada



Namjena i opis

AutoCAD je računalni program za izradu nacrti koji se koristi u arhitekturi, graditeljstvu i proizvodnji pri izradi nacrti i drugih inženjerskih planova. Ovaj projektantski alat podržava dvodimenzionalno projektiranje ili trodimenzionalno modeliranje kompleksnih objekata koji se u "modelnom prostoru" (model space) mogu proizvoljno zumirati, nagnjati, okretati, prikazivati u projekcijama, pogledima i presjecima iz svih smjerova.

Purpose and description

AutoCAD is a computer-aided drafting software used in architecture, construction, and production to create drawings and engineering plans. This design tool enables 2D and 3D modelling of complex objects, which can be zoomed, rotated, panned, and rendered as planes, views, and sections from all directions within the model space.

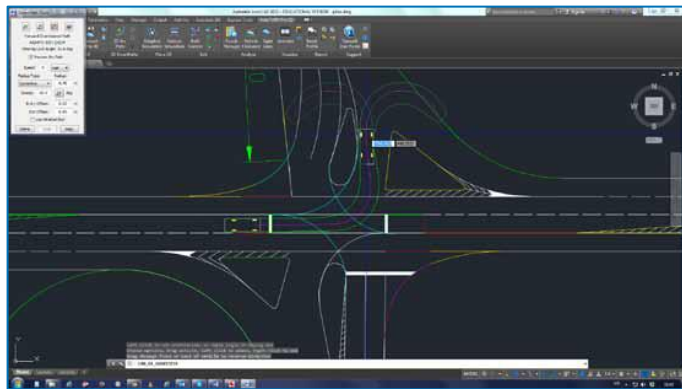
Naziv opreme / Equipment name

**Program za provjeru provoznosti na raskrižjima AutoTURN Pro 3D**

AutoTURN Pro 3D Simulation software for swept and turn paths at intersections

Proizvođač / Manufacturer

Transoft Solutions, Richmond, Canada



Namjena i opis

AutoTurn Pro 3D je program za dvo- i trodimenzionalni prikaz koji se koristi na AutoCAD platformi u svrhu simulacije krivulja provoženja i okretanja različitih modela mjerodavnih vozila. Služi za analizu projektiranih elemenata raskrižja i prometnica sa stajališta provoznosti mjerodavnih vozila.

Purpose and description

AutoTURN Pro 3D is a 2D and 3D representation software that runs on the AutoCAD platform. It is used for simulation of swept and turn paths of different vehicle models and the analysis and correction of intersection and road design elements concerning swept paths of relevant vehicles.



Naziv opreme / Equipment name

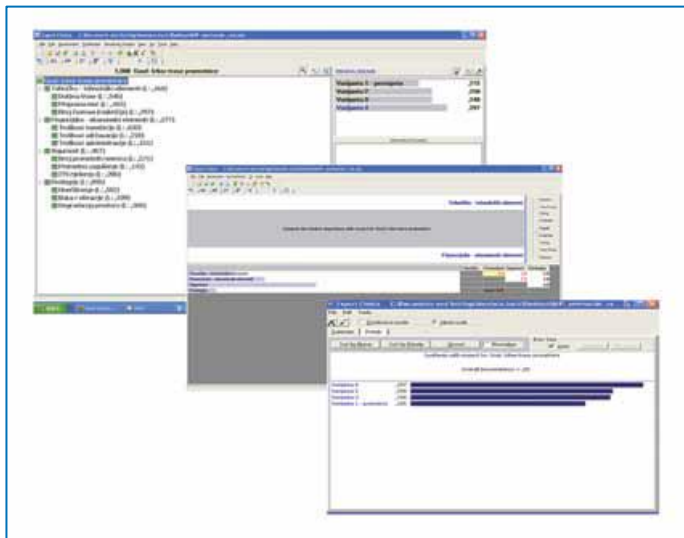


Program za potporu višekriterijskom odlučivanju Expert Choice

Expert Choice multicriteria decision making software

Proizvođač / Manufacturer

Expert Choice, Arlington, USA



Namjena i opis

Programski paket Expert Choice koristi se u svrhu donošenja odluka višekriterijskim odlučivanjem. Metoda Analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP) implementirana je u programskom paketu Expert Choice koji u potpunosti podržava sve korake karakteristične za primjenu AHP metode, omogućava strukturiranje hijerarhijskoga modela problema odlučivanja i uspoređivanje kriterija, potkriterija i varijanti u parovima. Posebnu vrijednost programu daju različite mogućnosti provođenja detaljne analize osjetljivosti koje se temelje na vizualizaciji posljedica promjena ulaznih podataka. Analizu osjetljivosti moguće je prikazati kroz četiri opcije, odnosno pomoću grafova Performance, Gradient, Dynamic i Head-to-Head. Program omogućava kreiranje različitih vrsta izvješća.

Purpose and description

Expert Choice is a software package used for multi criteria decision making. Expert Choice incorporates the Analytic Hierarchy Process (AHP) method and provides full support for all the steps in applying the AHP method. It allows for the structuring of the hierarchical model of decision problems and enables a pair-wise comparison of the criteria, sub-criteria, and variations. Additional value is provided by the various options of conducting a detailed sensitivity analysis based on the visualization of the effects of changes in the input data. Sensitivity analysis can be presented in four ways, using Performance, Gradient, Dynamic, and Head-to-Head graphs. The software also provides different types of reports.

ZAVOD ZA GRADSKI PROMET / DEPARTMENT OF URBAN TRANSPORT

1.2 Laboratorij za gradski promet

1.2 Laboratory for Urban Transport

Laboratorij za gradski promet svojim nastavno-obrazovnim i znanstveno-istraživačkim radom osposobljava stručnjake za rješavanje složenih prometno-tehnoloških problema urbanih sredina.

Vizija je Laboratorija za gradski promet stvoriti jaku i prepoznatljivu istraživačko-edukacijsku grupu umreženu s industrijom i drugim istraživačkim institucijama koja će zahvaljujući poticajnom okruženju i sinergijskom djelovanju članova postati lider u educiranju i usavršavanju studenata stručnjaka i istraživanju problema u području urbanog prometa i transporta.

Glavne aktivnosti Laboratorija za gradski promet jesu rad sa studentima koji u laboratoriju stječu potrebna znanja i vještine da bi u konačnici bili osposobljeni:

- analizirati urbani prometni sustav i rješavati inženjerske probleme
- izvršiti terensko istraživanje radi prikupljanja podataka upotrebom odgovarajuće laboratorijske opreme i provoditi sustavne analize terenskih istraživanja
- odabrati i primijeniti suvremene računalne alate u analizi, dizajniranju i oblikovanju urbanog prometnog sustava
- organizirati prijevozni i transportni proces
- primijeniti inovativne metode u rješavanju problema urbane mobilnosti koristeći metode simulacije i prometnog modeliranja.

Ostale aktivnosti laboratorija usmjerene su na povezivanje s gospodarstvom, istraživačkim institucijama, fakultetima i sveučilištima radi izrade znanstveno-stručnih projekata i znanstveno-istraživačkog rada.

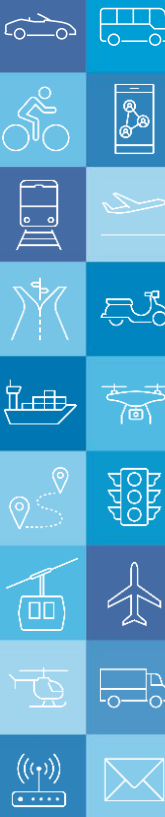
Through its educational, scientific, and research work, the Laboratory for Planning and Modelling in Urban Traffic trains experts in solving complex traffic and technological problems of urban areas.

At the Laboratory for Planning and Modelling in Urban Traffic, our vision is to create a strong and recognizable research and educational group networked with the industry and other research institutions, which, thanks to the stimulating environment and synergistic activity of its members, will become a leader in educating and training of student experts and conducting research in urban traffic and transport.

The main activities of the Laboratory for Planning and Modelling in Urban Traffic are working with students in acquiring the knowledge and skills required to be able to:

- analyse urban transport systems and solve engineering problems
- perform field research to collect data using appropriate laboratory equipment and carry out systematic field research analyses
- select and apply modern software tools to analyse, design, and develop urban transport systems
- organize transport processes
- apply innovative approaches in solving urban mobility problems using simulation and traffic modelling methods.

Other activities of the laboratory are aimed at partnering with the industry, research institutions, colleges, and universities in carrying out scientific-professional projects and scientific-research work.



Naziv opreme / Equipment name



Radarski brojač prometa Q1

Q1 radar traffic counter

Proizvođač / Manufacturer

DataCollect, Kerpen, Germany



Namjena i opis

SDR je svestran i pouzdan klasifikator prometa pomoću ugrađenog mikrovalnog (radarskog) senzora za mjerenje prometa na jednom ili dva traka (u suprotnom smjeru) prometnice. Jednostavno postavljanje samokalibrirajućeg SDR-a i mrežni nadzor prometa može se na licu mjesta obaviti pomoću pametnog telefona bez ometanja protoka prometa. Ugrađena moderna bežična komunikacija omogućava korisniku daljinski pristup podacima bez odlaska na lokaciju.

Značajke:

- mobilnu internetsku komunikaciju sa vašim sustavima
- rad u različitim klimatskim zonama
- dizajn male snage
- automatsku kalibraciju duljine
- automatsko određivanje stanja u prometu u stvarnom vremenu
- SmartLink brz prijenos podataka.

Purpose and description

The SDR is a versatile and reliable traffic classifier which uses an inbuilt microwave (radar) sensor to measure traffic at one- or two-lane (opposite direction) road layouts. The easy setup of the self-calibrating SDR and online traffic monitoring can be done on site using a smartphone without interrupting the flow of traffic. Modern on-board GPRS wireless communication enables the user to access the data remotely without visiting the site.

Features:

- mobile internet communication with the user's systems
- operation in different climate zones
- low power design
- automatic length calibration
- automatic real-time traffic status determination
- SmartLink, fast data transfer.

Naziv opreme / Equipment name

**Garmin VIRB Ultra 30 kamera**

Garmin VIRB Ultra 30 camera

Proizvođač / Manufacturer

Garmin, Kansas, USA



Namjena i opis

VIRB Ultra 30 akcijska je kamera tvrtke Garmin s vodootpornim kućištem. Sam Ultra 30 ima ugrađeni GPS, akcelerometar, žiroskop, visinomjer i kompas. Garmin ovo zove G-Metrix.

Značajke:

- MP4 snimanje u 4K rezoluciji pri 60Mbps/sec
- ugrađeni GPS prijemnik, akcelerometar i visinomjer
- Wi-Fi funkcije daljinskog upravljanja putem pametnog telefona
- 1 / 2,3-inčni CMOS sa 12 megapiksela
- stabilizacija slike
- senzor i periferna povezanost putem ANT+ i Bluetooth.

Purpose and description

The VIRB Ultra 30 is an action camera by Garmin with a waterproof case. The so-called G-Metrix of the Ultra 30 include a built-in GPS, accelerometer, gyroscope, altimeter, and compass.

Features:

- MP4 recording at up to 4K at 60Mbps/sec
- built-in GPS receiver, accelerometer, and altimeter
- Wi-Fi remote control functions via smartphone
- 1/2.3-inch CMOS with 12 megapixels, image stabilization
- sensor and peripheral connectivity via ANT+ and Bluetooth.



Naziv opreme / Equipment name



GoPro kamera Hero 5 GoPro Camera Hero 5

Proizvođač / Manufacturer

GoPro, Inc., California, USA



Namjena i opis

GoPro Hero 5 akcijska kamera s pripadajućom aplikacijom za uređivanje videa.

Značajke:

- vodootporan do 10m bez kućišta
- GPS
- 2-inčni zaslon osjetljiv na dodir
- maksimalna rezolucija 4K/30fps
- elektronska stabilizacija slike
- široki dinamički raspon.

Purpose and description

GoPro Hero 5 action camera with a video editing application.

Features:

- waterproof up to 10m without a case
- GPS
- 2-inch touchscreen display
- 4K/30fps maximum resolution
- Electronic Image Stabilisation
- Wide Dynamic Range.

Naziv opreme / Equipment name

**GPS zapisivač podataka PG-102+ Canmore G-Porter**

PG-102+ Canmore G-Porter GPS logger

Proizvođač / Manufacturer

Canmore Electronics Co Ltd, Jhubei, Taiwan



Namjena i opis

G-PORTER nudi razne načine prikupljanja sportskih podataka. Pruža funkciju planiranja rute i procjene putem različitih alata za izradu analize. Snimljene rute mogu se prikazivati na Google kartama. Ugrađena punjiva baterija omogućava rad od 17-20 sati. Uređaj uključuje flash memoriju s mogućnošću snimanja do 300.000 putnih točaka.

Značajke:

- traženje položaja
- barometarski visinomjer
- digitalni kompas
- pedometar
- barometar
- termometar
- brzinomjer
- GPS zapisivač podataka.

Purpose and description

G-PORTER offers a variety of sports data collection methods. Provides route planning and evaluation with various analysis tools. Recorded routes can be displayed on Google Maps. Built-in rechargeable battery allows for 17-20 hours of operation. The device includes flash memory for up to 300,000 waypoints.

Features:

- position finder
- barometric altimeter
- digital compass
- pedometer
- barometer
- thermometer
- speedometer
- GPS data logger.



Naziv opreme / Equipment name



GPS zapisivač podataka GT-740FL GT-740FL GPS logger

Proizvođač / Manufacturer

Canmore Electronics Co Ltd, Jhubei, Taiwan



Namjena i opis

Prijemnik kontinuirano prati sve dostupne satelite i pruža precizne podatke o položaju satelita. Rad na 48 paralelnih kanala omogućavaju brzo snimanje satelitskog signala i kratko vrijeme pokretanja.

Značajke:

- 48 kanala za provjeru zapisa
- SIRF-IV čipset male snage
- osjetljivost praćenja - 163dBm
- akvizicijska osjetljivosti - 147dBm
- hladni start < 34 sekunde
- točnost 2,5m CEP
- vodootporan do IPX6
- kompatibilan s Google Earth
- korisnik može postaviti podatkovnu oznaku (početna i krajnja točka)
- ultra niska potrošnja energije, preko 17/56 sati neprekidne uporabe baterije od 430mAh.

Purpose and description

The receiver continuously tracks all the satellites in view and provides accurate satellite positioning data. Its 48 parallel channels provide fast satellite signal acquisition and short start-up time.

Features:

- 48 track verification channels
- SIRF-IV low power chipset
- tracking sensitivity -163dBm
- acquisition sensitivity -147dBm
- cold start < 34 seconds
- accuracy 2.5m CEP
- water resistant up to IPX6
- Google Earth compatible
- data tag (start, stop point) can be set by user
- ultra-low power consumption, over 17/56 hours of continuous operation with a 430mAh battery.

Naziv opreme / Equipment name

**Svjetlomjer Luxmetar Kimo LX200**

Kimo LX200 Luxmeter digital illuminance light meter

Proizvođač / Manufacturer

Sauermann Group, Kimo Instruments, Paris, France



Namjena i opis

Kimov LX 200 luxmeter ručni je svjetlomjer dizajniran za mjerenje osvjetljenja.

Značajke:

- raspon mjerenja: od 0,1 do 200 000 lux
- relativna osvjetljenost
- proračun omjera min./sred. za određivanje jednolikosti osvjetljenja
- trenutno osvjetljenje.

Purpose and description

Kimo LX 200 luxmeter is a hand-held luxmeter designed for illuminance measurement.

Features:

- measuring range: from 0.1 to 200,000 lux
- relative illuminance
- uniformity: calculating the min./ave. ratio to determine illuminance uniformity
- instantaneous illuminance.



Naziv opreme / Equipment name

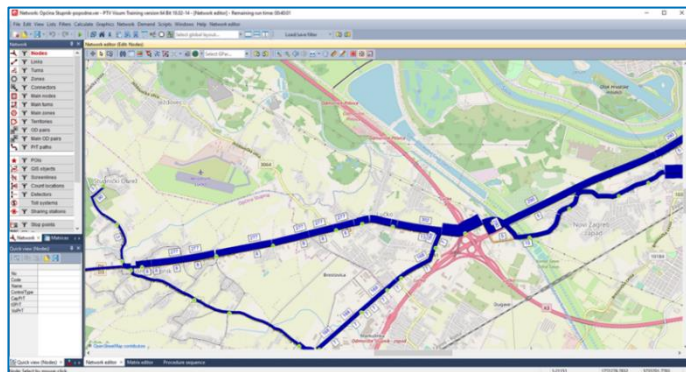


Program za makrosimulaciju prometa Visum

Visum traffic macrosimulation software

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

Program je namijenjen za izradu multimodalnog transportnog modela analiziranog područja (grad, regija, država). Služi za prometno planiranje evaluacijom dobivenih izlaznih rezultata više predloženih varijantnih rješenja. Program služi za izradu multimodalnih modela prijevozne potražnje, odabir prikladnih metoda dodjeljivanja putovanja i optimizaciju linija javnoga gradskoga prijevoza i prometnih tokova na prometnicama. Osim analize prometnih tokova moguće je analizirati eksterne učinke prometa: razinu buke i emisiju štetnih plinova. Program omogućava i analizu ekonomskih učinaka investicija u prometnu infrastrukturu.

Purpose and description

The purpose of the program is to create a multi-modal transport model of the study area (city, region, country). It is used for transport planning based on the evaluation of the results of the proposed variant solutions. The program is also used to create a multi-modal transport demand model, to select appropriate travel assignment methods, and to optimize public transport lines and traffic flow on roads. In addition to the analysis of traffic flows it is possible to analyse the external impacts of transport: noise and emissions. The program also enables the analysis of the economic impacts of transport infrastructure investment.

Naziv opreme / Equipment name

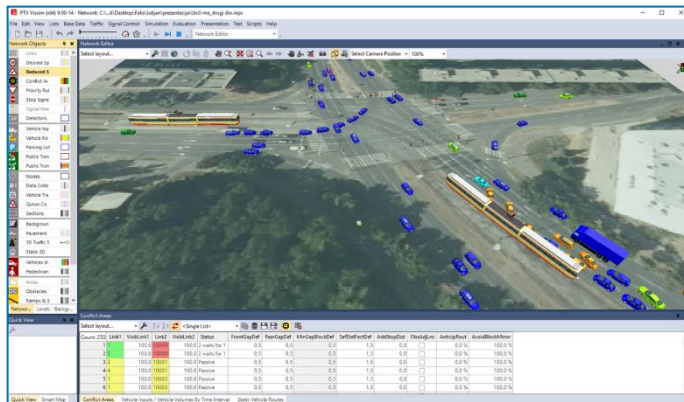


Program za mikrosimulaciju prometa Vissim

Vissim traffic macrosimulation software

Proizvođač / Manufacturer

PTV AG, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

Program omogućava realističnu i detaljnu simulaciju (2D i 3D) prometnih tokova na prometnicama i raskrižjima. Na raskrižjima je, osim analize relevantnih parametara (kapacitet, razina usluge, duljina repa čekanja itd.), moguće i fino prilagođavanje signalnih planova. Podmodul VisVAP služi za izradu signalnih planova upravljanjanih algoritima ovisnim o prometnim tokovima na mreži i omogućava dodjeljivanje prioriteta vozilima javnog gradskog prijevoza. Program omogućava simulaciju i detaljnu analizu javnog gradskog prijevoza kao i pješačkih tokova.

Purpose and description

The program enables realistic and detailed 2d and 3d simulations of traffic flows on roads and intersections. In addition to the analysis of relevant intersection parameters (capacity, service level, queue length, etc.) it also enables the fine tuning of the signal timing plans. Submodule VisVAP is used to create signal timing plans controlled by network traffic flow-based algorithms and enables the prioritization of public transport vehicles. The program enables the simulation and detailed analysis of public transport and pedestrian flows.



Naziv opreme / Equipment name

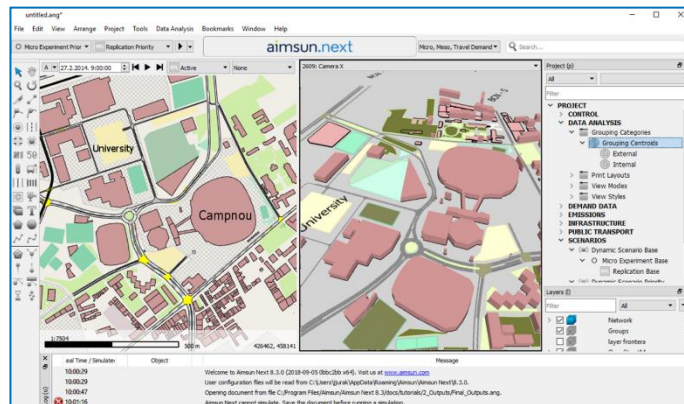


Program za izradu simulacija i modeliranje prometa Aimsun

Aimsun simulation and traffic modelling software

Proizvođač / Manufacturer

Siemens AG, München, Germany



Namjena i opis

Aimsun simulator podržava i mikroskopske i mezoskopske simulacije, omogućavajući modeliranje velikih površina sa zumiranjem u svim područjima koja zahtijevaju višu rezoluciju detalja.

Značajke:

- definiranje područja za mikroskopsku simulaciju unutar mezoskopske simulirane mreže
- definicija potražnje pomoću OD matrica ili stanja prometa
- objedinjena zbirka statistike
- dinamično dodjeljivanje prometa na temelju stohastičkog izbora rute
- hibridni simulator primjenjiv na pod mreže
- dinamičko dodjeljivanje prometa na temelju dinamičke ravnoteže korisnika
- upravljanje prometom.

Purpose and description

The Aimsun simulator provides both microscopic and mesoscopic simulations enabling large area modelling with the option to zoom in on the areas requiring a finer level of detail.

Features:

- definition of the areas for microscopic simulation within a mesoscopically simulated network
- demand definition using OD matrices or traffic states
- unified statistics collection
- dynamic traffic assignment based on stochastic route choice
- hybrid simulator applicable to sub-networks
- dynamic traffic assignment based on dynamic user equilibrium
- traffic management.

Naziv opreme / Equipment name

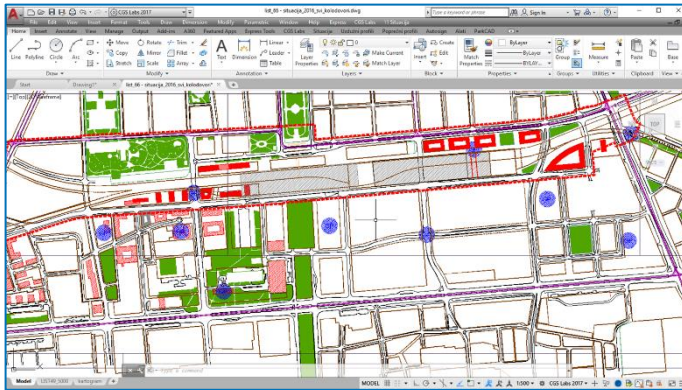


Program za računalno potpomognuti dizajn AutoCAD 2021

AutoCAD 2021 computer-aided design software

Proizvođač / Manufacturer

Autodesk Inc., San Rafael, California, USA



Namjena i opus

CAD (računalno potpomognuti dizajn) jedan je od najmoćnijih i najpreciznijih načina pripreme urbane grafike. CAD se često koristi kao alat za prikaz projektnih prijedloga i rješenja i jedan je od najčešće korištenih alata u projektiranju prometne mreže grada.

Purpose and description

CAD (Computer Aided Design) is one of the most powerful and accurate ways of preparing urban graphics. CAD drawing is often used to illustrate analysis and design proposals and is one of the most widely used tools for city transport network planning.



Naziv opreme / Equipment name

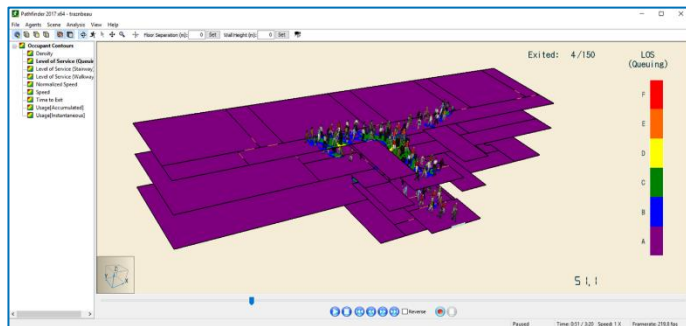


Simulator ljudskog ponašanja Pathfinder

Pathfinder human behaviour simulator

Proizvođač / Manufacturer

Thunderhead Engineering, Manhattan, Kansas, USA



Namjena i opis

Pathfinder je simulator izvanrednog stanja koji uključuje integrirano korisničko sučelje i animirane 3D rezultate. Pathfinder omogućava brzo ocjenjivanje modela evakuacije i stvaranje njegovog vjernog prikaza.

Purpose and description

Pathfinder is an emergency simulator with an integrated user interface and animated 3D results. Pathfinder makes it possible to quickly evaluate evacuation models and create realistic graphics.

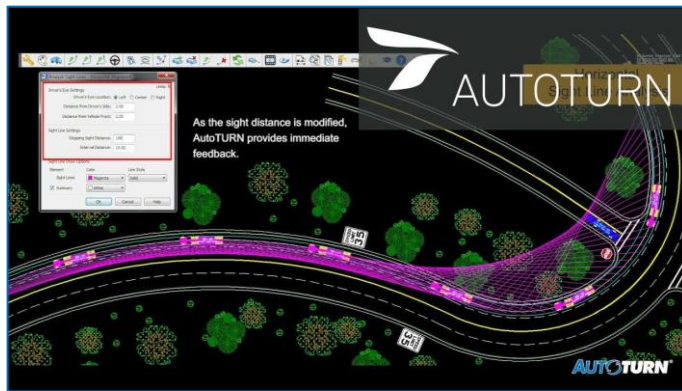
Naziv opreme / Equipment name

**Programski alat za analizu trajektorije vozila AutoTURN Pro 11**

AutoTURN Pro 11 swept path analysis software

Proizvođač / Manufacturer

Transoft Solutions, Netherlands



Namjena i opis

AutoTURN Pro je najnapredniji i sveobuhvatan programski alat za provjeru trajektorija vozila koji omogućava jednostavnu provjeru proboznost dizajna prometnice.

Purpose and description

AutoTURN Pro is the most advanced and comprehensive swept path software available, and it can be used to easily check the site and road designs to ensure all types of vehicles can move through safely and efficiently.



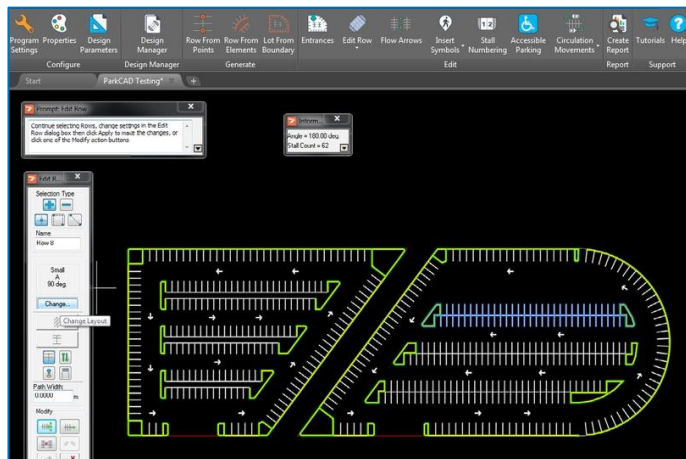
Naziv opreme / Equipment name



Programski alat za dizajniranje parkirališnih površina ParkCAD 5.0 ParkCAD 5.0 parking design software

Proizvođač / Manufacturer

Transoft Solutions, Netherlands



Namjena i opis

ParkCAD je napredni programski sustav koji sadrži alate za dizajn parkirališnih površina koji su brži i pametniji od postojećih metoda. Učinkoviti alati za dizajn, optimizaciju i uređivanje povećavaju produktivnost i omogućavaju vremenske i financijske uštede skraćujući dugotrajno crtanje dizajna parkirališnih površina. Mogućnosti brojanja parkirališnih mjesta u realnom vremenu i izrade izvještaja o procjeni troškova pojednostavljaju planiranje.

Purpose and description

ParkCAD is an advanced CAD software that gives users the right tools to design parking layouts quicker and smarter than traditional CAD methods. The powerful layout, optimization and editing tools increase productivity and save time and money by reducing time-consuming redrawing of parking layout designs. Planning becomes easier with real-time stall counts and powerful reporting abilities for estimating cost.

Naziv opreme / Equipment name

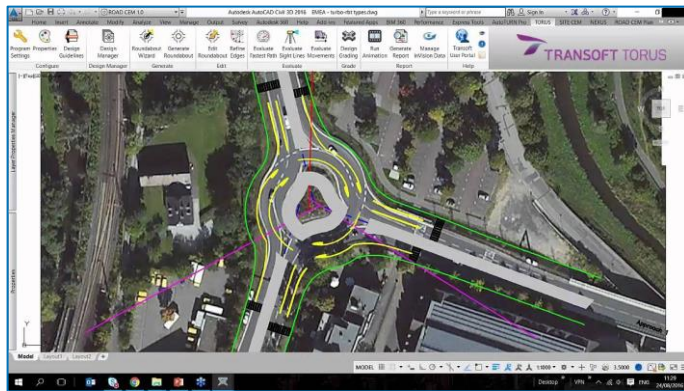


Programski alat za dizajniranje kružnih raskrižja TORUS Roundabouts 6.0

TORUS Roundabouts 6.0 roundabout planning and design software

Proizvođač / Manufacturer

Transoft Solutions, Netherlands



Namjena i opis

Programski alat TORUS 6.0. se sastoji od kompletnog seta alata za oblikovanje kružnih tokova. Sadrži sve što je potrebno, od automatizirane početne geometrije raskrižja do analize sigurnosti dizajna i pruža čvrst temelj za naredne faze.

Purpose and description

TORUS delivers a complete set of tools for roundabout design at its core. Everything you need from automated initial geometry to analysing the safety of the design, providing a solid foundation for the upcoming phases.



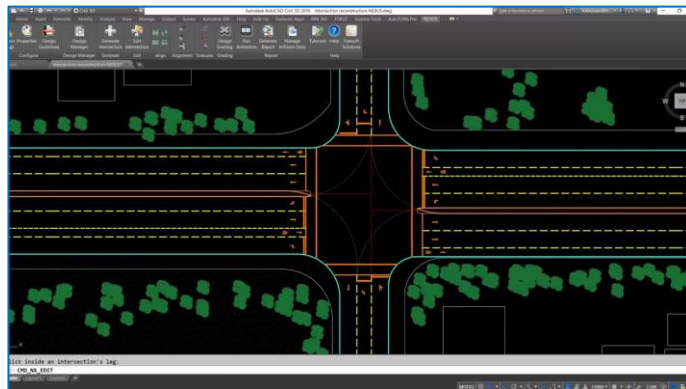
Naziv opreme / Equipment name



Programski alat za dizajniranje raskrižja NEXUS Intersections 2.0. NEXUS Intersections 2.0. roadway intersection planning and design software

Proizvođač / Manufacturer

Transoft Solutions, Netherlands



Namjena i opis

NEXUS je programski alat za dizajniranje raskrižja u projektima izgradnje i sanacije koji u jednom sveobuhvatnom paketu nudi provjeru trajektorije vozila, geometrijski dizajn i sigurnosne performanse.

Purpose and description

NEXUS is the ultimate intersection design solution for new construction and rehabilitation projects offering vehicle operations, geometric design, and safety performances together in one comprehensive package.

Naziv opreme / Equipment name

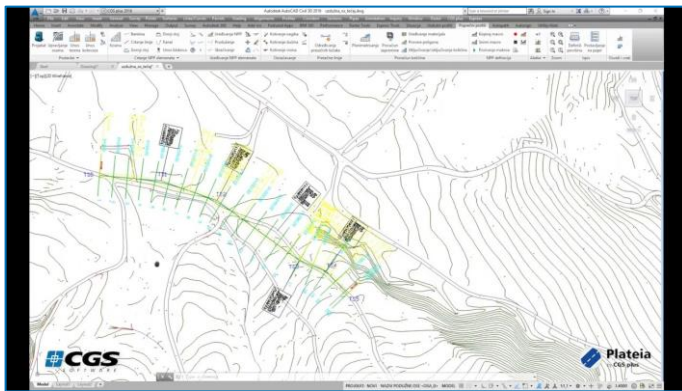


Programsko rješenje za 3d projektiranje i rekonstrukciju prometnica CGS Plateia Ultimate 2017.4 SLP EDU

CGS Plateia Ultimate 2017.4 SLP EDU 3D road design and reconstruction software solution

Proizvođač / Manufacturer

CGS Labsd.o.o., Slovenija



Namjena i opis

Plateia je programski paket namijenjen projektiranju i rekonstrukciji prometnica. Projektantu nudi velik broj naredbi, od jednostavnih do vrlo složenih, od početnog unosa točaka do ispisa ili kreiranja 3D modela, koji se dalje mogu koristiti za razne analize.

Purpose and description

Plateia is a software package created for road design and reconstruction. It offers the designer many commands, from simple to very complex, from the initial entry of survey data to printing or creating a 3D model, which can be further used for various analyses.



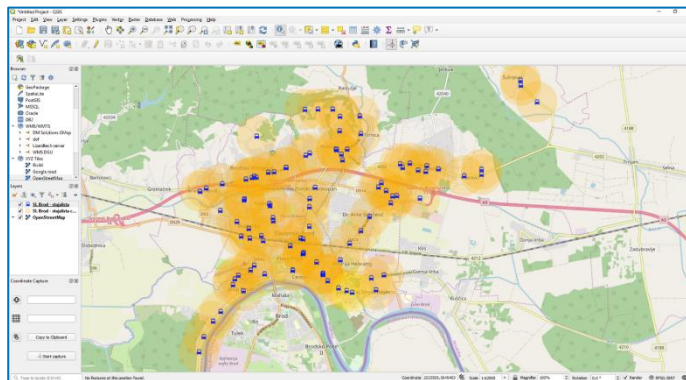
Naziv opreme / Equipment name



Geografski informacijski sustav QGIS QGIS geographic information system

Proizvođač / Manufacturer

QGIS Development Team



Namjena i opis

QGIS je besplatni međuplatfomski geografski informacijski sustav (GIS) otvorenog koda koji podržava pregled, uređivanje i analizu geoprostornih podataka.

QGIS podržava:

- i rasterski i vektorski sloj
- integraciju s drugim GIS paketima otvorenog koda, uključujući PostGIS, GRASS GIS i MapServer
- shapefile formate, područja obuhvata, osobne geo-baze podataka, dxf, MapInfo, PostGIS i druge formate
- uvoz datoteka različitih formata, kao što je izvoz KML-a s TravelTime platforme.

Alat se često koristi za upravljanje bazama podataka, kartografiju i prostornu analizu.

Purpose and description

QGIS a free and open-source cross-platform desktop geographic information system (GIS) application that supports viewing, editing, and analysis of geospatial data.

QGIS is able to:

- support both raster and vector layers
- integrate with other open-source GIS packages, including PostGIS, GRASS GIS, and MapServer
- support shapefiles, coverages, personal geodatabases, dxf, MapInfo, PostGIS, and other formats
- import different file formats, such as a KML export from the TravelTime Platform.

The tool is often used for the purpose of database management, cartography, and spatial analysis.

Naziv opreme / Equipment name

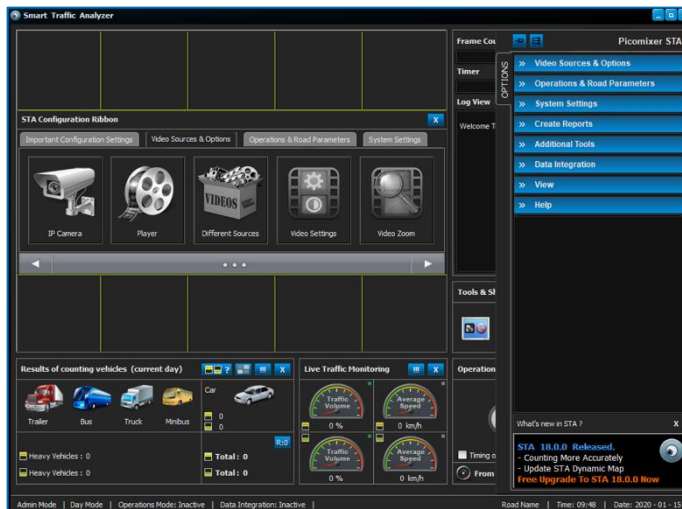


Programski alat za brojanje vozila i analizu prometnog toka Smart Traffic Analyzer

Smart Traffic Analyzer vehicle counter and road traffic analyzer software

Proizvođač / Manufacturer

Picomixer

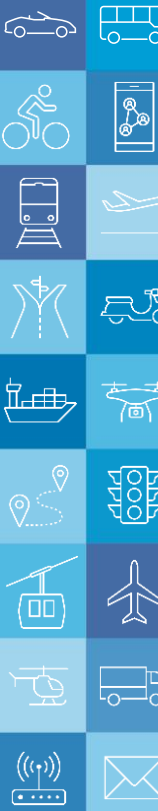


Namjena i opis

Smart Traffic Analyzer je alat prilagođen za analizu podataka video zapisa, s ciljem utvrđivanja pokazatelja koji omogućavaju preciznu analizu promatranog prometnog toka. Smart Traffic Analyzer može prepoznati i klasificirati vozila radi utvrđivanja obujma prometa. Također, izračunava prosječnu prometnu brzinu i može prepoznati promjene u brzini i volumenu prometa.

Purpose and description

Smart Traffic Analyzer is a tool adapted for analysing video data, with the aim of identifying indicators that allow accurate analysis of the observed traffic flow. Smart Traffic Analyzer can identify and classify vehicles to determine the traffic volume. It also calculates the average traffic speed and can identify changes in traffic speed and volume.



Naziv opreme / Equipment name

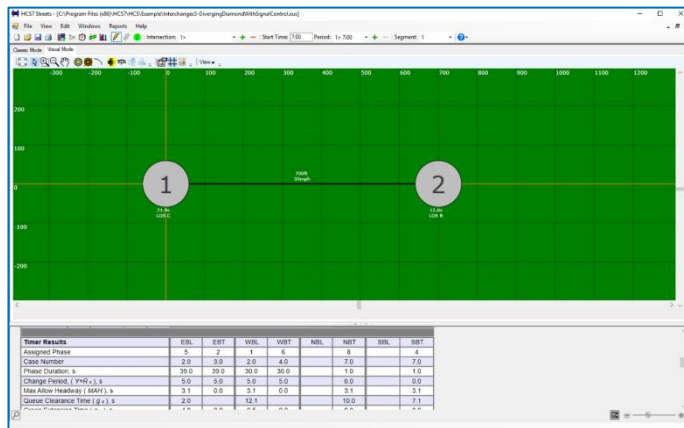


Programski alat za analizu prometa Highway Capacity Software HCS7

Highway Capacity Software HCS7 traffic analysis software

Proizvođač / Manufacturer

McTrans, University of Florida Transportation Institute, USA



Namjena i opis

HCS je alat za analizu prometa, koji se koristi za modeliranje signaliziranih i kružnih raskrižja, autocesta, dvosmjernih i višetracijskih prometnica na temelju postupaka definiranih u Highway Capacity Manualu (HCM). Korištenjem poznatih prometnih volumena prometnice i drugih ulaznih podataka, ovaj softver može odrediti trenutnu i projicirati buduću razinu usluge (LOS) promatrane prometne dionice.

Purpose and description

HCS is a traffic analysis software, used to model signalized intersections, roundabouts, freeway facilities, two-lane two-way highways and multilane highways based on the procedures defined in the Highway Capacity Manual (HCM). Using known road traffic volumes and other input data, this software can determine the current and projected future level of service (LOS) of the observed traffic section.

Naziv opreme / Equipment name

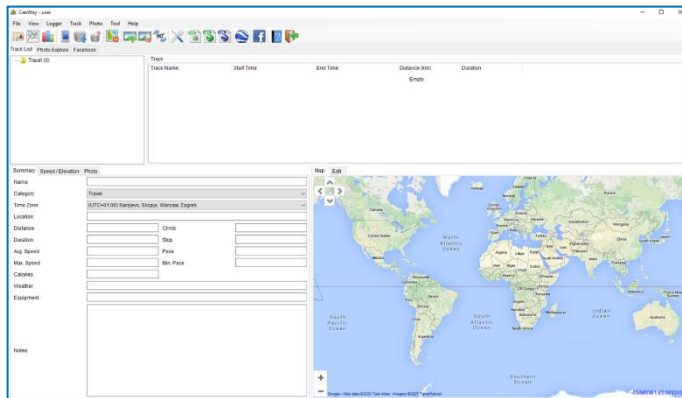


Program za pohranu GPS podataka CanWay

CanWay data-logger program

Proizvođač / Manufacturer

Canway Equipment Manufacturing Inc, Hamilton, Canada



Namjena i opis

CanWay je program za pohranu podataka koji omogućava čitanje GPS zapisa. Program također omogućava konfiguriranje, brisanje i praćenje popisa podataka GPS uređaja.

Purpose and description

CanWay is a data-logger program that allows users to read GPS logs, configure the data logger device, clear the memory, and track data-logger lists.



1.3 Laboratorij za modeliranje i optimiranje informacijsko-komunikacijskih mreža i usluga

1.3 Laboratory for Modelling and Optimizing Information and Communication Networks and Services

Cilj je laboratorija pružiti potrebno okruženje za izvođenje nastavnih i izvannastavnih praktičnih aktivnosti, istraživanja, ali i suradnju s gospodarstvom.

Laboratorij predstavlja sveobuhvatnu informacijsko-komunikacijsku platformu koja sadrži specijaliziranu softversku i hardversku opremu. Od softverskog dijela valja izdvojiti Ekahau Pro za modeliranje i simulaciju rada IEEE 802.11 mreža, Metageek Channelyzer za spektralnu analizu u 2.4GHz i 5GHz pojasu i Riverbed Modeler 17.5 za napredno modeliranje i simulacije raznih telekomunikacijskih mreža. Hardverski dio uključuje mrežnu opremu, uključujući usmjernike i prospoynike (CISCO i IBM), poslužiteljska računala (IBM), radne stanice i ostalu manju terminalnu opremu. Osim toga, laboratorij je opremljen i literaturom iz područja rada laboratorija.

Laboratorij je opremljen za:

- istraživanje utjecaja informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) u društvu
- modeliranje informacijsko-komunikacijskih mreža
- optimiranje informacijsko-komunikacijskih mreža
- dijagnostiku informacijsko-komunikacijskih mreža, s naglaskom na IEEE 802.11 mreže
- simulaciju telekomunikacijskih mreža
- edukaciju u području problematike modeliranja i optimiranja informacijsko-komunikacijskih mreža i usluga.

The aim of the laboratory is to provide the right environment for carrying out co-curricular and extracurricular practical activities and research and establishing cooperation with the industry.

The laboratory serves as a comprehensive information and communications platform that provides specialized software and hardware. Software assets include Ekahau Pro for modelling and simulating the operation of IEEE 802.11 networks, Metageek Channelyzer for spectral analysis in the 2.4GHz and 5GHz bands; and Riverbed Modeler 17.5 for advanced modelling and simulation of various telecommunications networks. Hardware assets include network equipment, including routers and switches (CISCO and IBM), server computers (IBM), workstations and other smaller endpoint equipment. In addition, the laboratory owns a comprehensive library of relevant literature.

The laboratory is equipped for:

- research on the impact of information and communications technologies (ICT) on the society
- information and communications networks modelling
- information and communications networks optimization
- information and communications networks diagnostics, with a focus on IEEE 802.11 networks
- information and communications networks simulation
- education in the field of modelling and optimization of information and communications networks and services.

Naziv opreme / Equipment name

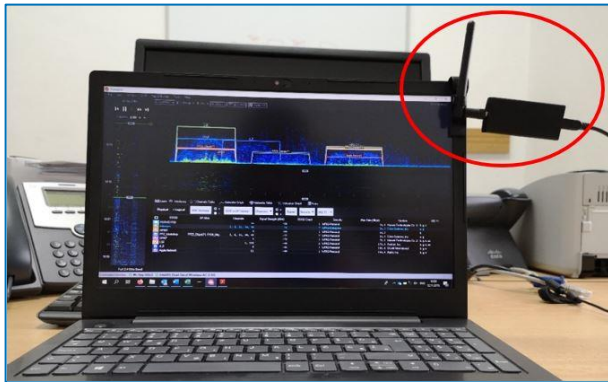


Ekahau Spectrum Analyzer Model III

Ekahau Spectrum Analyzer Model III

Proizvođač / Manufacturer

Ekahau Inc., Finland



Namjena i opis

Uređaj za mjerenje amplituda RF signala u frekvencijskoj domeni.

Ekahau Spectrum Analyzer Model III pomaže identificirati i ukloniti izvore interferencije koje pogoršavaju izvedbu IEEE 802.11 mreža u 2.4 GHz i 5 GHz pojasu.

Značajke:

- USB sučelje
- Vanjska antena
- Raspon: -100 to -6.5 dBm
- Dual-band (2.4 & 5 GHz).

Purpose and description

Device for measuring RF signal amplitude in the frequency domain.

Ekahau Spectrum Analyzer Model III helps to identify, measure, and remove sources of interference that downgrade the performance of IEEE 802.11 networks, both in 2.4 GHz and 5 GHz band.

Features:

- Interface: USB
- Antenna: external
- Range: -100 to -6.5 dBm
- Dual-band (2.4 & 5 GHz).



Naziv opreme / Equipment name



Usmjernik Cisco 2611

Cisco 2611 Router

Proizvođač / Manufacturer

Cisco Systems, USA



Namjena i opis

Uređaj za usmjeravanje i prosljeđivanje informacijsko-komunikacijskog prometa između mreža.

Cisco 2611 je modularan pristupni usmjerivač koji pruža fleksibilne LAN i WAN konfiguracije, višestruke sigurnosne opcije, integraciju glasa i podataka.

Značajke:

- BGP, OSPF
- prijenos podataka: do 10 Mbps
- data link protokol: Ethernet
- mrežni/prijenosni protokol: AppleTalk, IP/IPX, SNA, TCP/IP, UDP/IP
- form-factor: rack-mountable
- podrška za NAT protokol, modularni dizajn.

Purpose and description

Device for information-communication traffic routing and forwarding between networks.

Cisco 2611 is a modular access router, which provides flexible LAN and WAN configurations, multiple security options, and voice and data integration.

Features:

- BGP, OSPF
- data transfer rate: up to 10 Mbps
- data link protocol: Ethernet
- network/transport protocol: AppleTalk, IP/IPX, SNA, TCP/IP, UDP/IP
- form-factor: rack-mountable
- NAT support, modular design.

Naziv opreme / Equipment name



Usmjernik Cisco 2620

Cisco 2620 Router

Proizvođač / Manufacturer

Cisco Systems, USA



Namjena i opis

Uređaj za usmjeravanje i prosljeđivanje informacijsko-komunikacijskog prometa između mreža.

Cisco 2620 je modularan pristupni usmjerivač koji pruža fleksibilne LAN i WAN konfiguracije, višestruke sigurnosne opcije i integraciju glasa i podataka.

Značajke:

- BGP, OSPF
- prijenos podataka do 100 Mbps
- protokol podatkovne veze: Ethernet, Fast Ethernet, serial
- mrežni/prijenosni protokol: AppleTalk, IP/IPX, SNA, TCP/IP, UDP/IP
- oblik: prikladno za ugradnju u ormar
- dvosmjerni/naizmjenični prijenos
- podrška za NAT protokol, modularni dizajn.

Purpose and description

Device for information-communication traffic routing and forwarding between networks.

Cisco 2620 is a modular access router, which provides flexible LAN and WAN configurations, multiple security options, and voice and data integration.

Features:

- BGP, OSPF
- Data Transfer Rate up to 100 Mbps
- Data link protocol: Ethernet, Fast Ethernet, serial
- Network/Transport protocol: AppleTalk, IP/IPX, SNA, TCP/IP, UDP/IP
- Form-factor: rack-mountable
- Full-duplex/Half-duplex
- NAT support, modular design.



Naziv opreme / Equipment name



Prospojnik Cisco 2950 Cisco Catalyst 2950 Switch

Proizvođač / Manufacturer

Cisco Systems, USA



Namjena i opis

Uređaj za upravljanje informacijsko-komunikacijskim prometom u lokalnoj mreži.

Cisco Catalyst 2950 je prospojnik gigabitnog Ethernet sučelja koji pruža *enterprise-class* Layer 2 prospajanje.

Značajke:

- 24 ili 48 utora
- 1G Small Form-Factor Pluggable (SFP) ili 1G/10G SFP+ utori
- dvosmjerni/naizmjenični prijenos
- LAN Base ili LAN Lite Cisco IOS® Software
- fiksna konfiguracija
- Podrška za VLAN, dvosmjerni prijenos.

Purpose and description

Device for information-communication traffic management in a local area network.

Cisco Catalyst 2950 is a switch with gigabit Ethernet interface which provides enterprise-class Layer 2 switching. Cisco Catalyst 2950 is a device for traffic flow management between LAN parts.

Features:

- 24 or 48 ports
- 1G Small Form-Factor Pluggable (SFP) or 1G/10G SFP+ slots
- full-duplex/half-duplex
- LAN Base or LAN Lite Cisco IOS® Software
- fixed configuration
- VLAN support, full duplex capability.

Naziv opreme / Equipment name



Prospojnik Cisco 2960

Cisco Catalyst 2960 Switch

Proizvođač / Manufacturer

Cisco Systems, USA



Namjena i opis

Uređaj za upravljanje informacijsko-komunikacijskim prometom u lokalnoj mreži.

Cisco Catalyst 2960 je prospojnik gigabitnog Ethernet sučelja koji pruža *enterprise-class* Layer 2 spajanje.

Značajke:

- 24 ili 48 sučelja
- 1G Small Form-Factor Pluggable (SFP) ili 1G/10G SFP+ utori
- dvosmjerni/nazmjernični prijenos
- LAN Base ili LAN Lite Cisco IOS® Software
- fiksna konfiguracija
- Access control list (ACL), Broadcast storm control, podrška za IPv6, Port aggregation protocol (PAP), Quality of Service (QoS), VLAN.

Purpose and description

Device for information-communication traffic management in a local area network.

Cisco Catalyst 2960 is a switch with gigabit Ethernet interface which provides enterprise-class Layer 2 switching.

Features:

- 24 or 48 ports
- 1G Small Form-Factor Pluggable (SFP) or 1G/10G SFP+ slots
- full-duplex/half-duplex
- LAN Base or LAN Lite Cisco IOS® Software
- fixed configuration
- Access control list (ACL), Broadcast storm control, IPv6 support, Port aggregation protocol (PAP), Quality of Service (QoS), VLAN.



Naziv opreme / Equipment name



Prospojnik Cisco 3500

Cisco Catalyst 3500 Switch

Proizvođač / Manufacturer

Cisco Systems, USA



Namjena i opis

Uređaj za upravljanje informacijsko-komunikacijskim prometom u lokalnoj mreži.

Cisco Catalyst 3500 je prospojnik gigabitnog Ethernet sučelja koji pruža *enterprise-class* Layer 2 prospajanje.

Značajke:

- 24 ili 48 utora
- 10/100 Gigabit Ethernet
- arhitektura s 4MB dijeljene memorije
- dvosmjerni prijenos na svim utorima
- proširiv nizanjem uređaja
- Cisco Visual Switch Manager, Simple Network Management Protocol, Telnet sučelje.

Purpose and description

Device for information-communication traffic management in a local area network.

Cisco Catalyst 3500 is a switch with gigabit Ethernet interface which provides enterprise-class Layer 2 switching.

Features:

- 24 or 48 ports
- 10/100 Gigabit Ethernet
- 4MB shared memory architecture
- full-duplex on all ports
- stackable
- Cisco Visual Switch Manager, Simple Network Management Protocol, Telnet interface.

Naziv opreme / Equipment name



Prospojnik Cisco 3560

Cisco Catalyst 3560 Switch

Proizvođač / Manufacturer

Cisco Systems, USA



Namjena i opis

Uređaj za upravljanje informacijsko-komunikacijskim prometom u lokalnoj mreži.

Cisco Catalyst 3560 je prospojnik gigabitnog Ethernet sučelja koji pruža *enterprise-class* Layer 2 spajanje.

Značajke:

- power over Ethernet
- Gigabit Ethernet
- napredni QoS
- access control lists (ACL),
- upravljanje *multicast* prometom.

Purpose and description

Device for information-communication traffic management in a local area network.

Cisco Catalyst 3560 is a switch with gigabit Ethernet interface which provides enterprise-class Layer 2 switching.

Features:

- power over Ethernet
- Gigabit Ethernet
- advanced QoS
- access control lists (ACL),
- multicast management.



Naziv opreme / Equipment name



Upravljačka konzola IBM LCM8

IBM LCM8 console manager

Proizvođač / Manufacturer

IBM, USA



Namjena i opis

Uređaj koji pruža *keyboard-mouse-video* (KVM) povezivost na priključene uređaje poput poslužitelja ili usmjernika.

IBM LCM8 Console Manager je lokalni analogni *keyboard-mouse-video* (KVM) upravitelj s 8 utora (1x8) koji pruža poboljšani lokalni pristup, upravljanje i sigurnosne mogućnosti u Lenovo poslužiteljskim okruženjima.

Značajke:

- 8 utora / RJ 45 priključaka
- 10/100 Ethernet
- ACI utor
- VGA utor
- USB utor za miša/tipkovnicu
- podrška za IPv6
- maksimalna rezolucija: 1600x1200 (4:3); 1680x1050.

Purpose and description

Device that provides keyboard-mouse-video (KVM) connectivity to attached target devices such as server or router.

IBM LCM8 Console Manager is a local analogous KVM manager with 8 ports (1x8) which provides improved local access, management, and security options within Lenovo server environments.

Features:

- 8-ports / RJ45 connectors
- 10/100 Ethernet
- ACI port
- VGA port
- USB mouse/keyboard port
- IPv6 support
- max. resolution: 1600x1200 (4:3); 1680x1050 (wide).

Naziv opreme / Equipment name



Poslužitelj IBM xSeries 306m

IBM xSeries 306m server

Proizvođač / Manufacturer

IBM, USA



Namjena i opis

Namjensko računalo za pružanja resursa, podataka ili servisa drugim računalima (klijentima) u mreži.

IBM xSeries 306m Server Master Console je poslužitelj prilagođen za ugradnju u ormare i pogodan za web i mrežnu infrastrukturu.

Značajke:

- ultra tanki dizajn, optimiziran za ormare, napajanje od 350 W
- Pentium 4 3.2 GHz
- 1x512MB RAM
- CD-ROM
- Dual Gigabit Ethernet kontroleri; dual-channel SATA
- USB, dva Ethernet utor, jedan serijski utor, utori za miša, tipkovnicu i video
- automatsko ponovno pokretanje poslužitelja (ASR), praćenje brzine ventilatora, prediktivna analiza kvarova (PFA), praćenje temperature, praćenje napona, buđenje na LAN-u.

Purpose and description

Dedicated computer that provides resources, data, or services to other computers (clients) over a network.

IBM xSeries 306m Server Master Console is a rack-optimized server for deployment as web and network infrastructure.

Features:

- Ultrathin, rack-optimized, 1 U high with 350-watt power supply
- Pentium 4 3.2 GHz
- 1x512MB RAM
- CD-ROM
- Dual Gigabit Ethernet controllers; dual-channel SATA
- USB, two Ethernet, one serial, mouse, keyboard, and video ports
- Automatic server restart (ASR), fan speed monitoring, predictive failure analysis (PFA), thermal monitoring, voltage monitoring, wake on LAN.



Naziv opreme / Equipment name



Poslužitelj IBM eServer p5 550

IBM eServer p5 550

Proizvođač / Manufacturer

IBM, USA



Namjena i opis

Namjensko računalo za pružanja resursa, podataka ili servisa drugim računalima (klijentima) u mreži.

IBM eServer p5 550 je napredni, skalabilni poslužitelj, s podrškom za napredne baze podataka i više-aplikacijsko okruženje, pogodan za implementaciju u okruženjima podatkovnih centara.

Značajke:

- 4 CPU (1.65 GHz POWER 5 64-bitni procesor)
- samostojeća ili ugradbena konfiguracija
- do 64 GB memorije
- do 1174.4 GB prostora za pohranu na unutarnjem disku
- 2 slimline ležišta za DVD-ROM i DVD-RAM
- 1 ležište za pogon s vrpcom
- dinamičko logičko particioniranje i mogućnost dodatnog kapaciteta za pohranu.

Purpose and description

Dedicated computer that provides resources, data, or services to other computers (clients) over a network.

IBM eServer p5 550 is an advanced, scalable server with support for advanced databases and multi-application environment, suitable for deployment in datacentre environments.

Features:

- 4 CPU (1.65 GHz POWER 5 64-bit processor)
- desktide or rack-mount configuration
- up to 64 GB of memory
- up to 1174.4 GB of internal disk storage
- 2 DVD-ROM and DVD-RAM slimline media bays
- 1 tape drive media bay
- dynamic logical partitioning and optional capacity.

Naziv opreme / Equipment name



Prospojnik IBM Emulex FibreSpy 870

IBM Emulex FibreSpy 870 switch

Proizvođač / Manufacturer

Emulex, USA



Namjena i opis

Uređaj za agilno upravljanje informacijsko-komunikacijskim prometom u lokalnoj mreži preko svjetlovodnog kabela.

Emulex FibreSpy 870 predstavlja Embedded Storage prospojnik pogodan za korištenje u sustavima za pohranu podataka.

Značajke:

- 20 *fibre channel* utora
- prijenos podataka: 4.24, 2.124 ili 1.06 Gbps
- agregacija kapaciteta: 160 Gbps
- Telnet/http web server
- sučelja: 10Base Ethernet, RS-232, Fibre Channel utor.

Purpose and description

Device for agile information-communication traffic management in a local area network using optical fibre cables.

Emulex FibreSpy 870 is an Embedded Storage Switch for deployment within data storage systems.

Features:

- 20 fibre channel ports
- port speed: 4.24, 2.124 or 1.06 Gbps
- aggregate bandwidth: 160 Gbps
- Telnet/http web server
- interfaces: 10Base Ethernet, RS-232, Fibre Channel port.



Naziv opreme / Equipment name

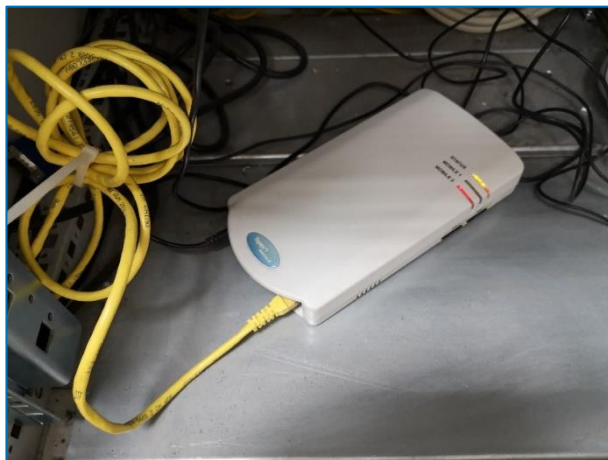


Rohde & Schwarz pristupnik Topex

Rohde & Schwarz Topex gateway

Proizvođač / Manufacturer

Rohde & Schwarz, Germany



Namjena i opis

Uređaj za povezivanje dviju različitih mreža.

Rohde & Schwarz Gateway Topex 2 channel je uređaj koji omogućava izravno usmjeravanje između IP, digitalne, analogne i mobilne mreže.

Značajke:

- maksimalno dva poziva istovremeno (2 kanala 850/900/1800/1900 Mhz)
- maksimalno jedna SIM kartica po kanalu (ukupno dvije SIM kartice)
- pozivi iz VoIP u pokretnu mrežu
- pozivi iz pokretne u VoIP mrežu
- 2 SIP kanala, G.711 kodek
- RJ45 priključak
- vanjske antene.

Purpose and description

A device that interconnects two different networks.

Rohde & Schwarz Gateway Topex is a device which enables direct routing between heterogenous phone networks (VoIP, POTS/PSTN, mobile).

Features:

- max. 2 concurrent calls (2 channels 850/900/1800/1900 Mhz)
- max. 1 SIM card per channel (total 2 SIM cards)
- termination (VoIP to Mobile)
- origination (Mobile to VoIP)
- 2 SIP channels, G.711 codec
- RJ45 connector
- external antennas.

Naziv opreme / Equipment name

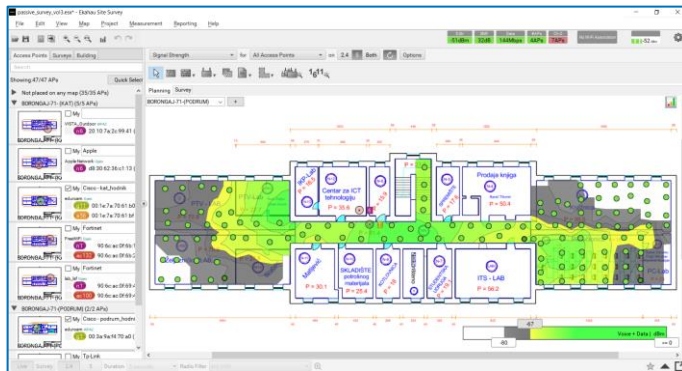


Program za modeliranje i simulaciju mreža IEEE 802.11 Ekahau Pro

Ekahau Pro software for modelling and simulation of IEEE 802.11 networks

Proizvođač / Manufacturer

Ekahau Inc., Finland



Namjena i opis

Ekahau Pro je softverski alat za napredno prediktivno modeliranje, simulaciju, dijagnostiku i otklanjanje grešaka u radu IEEE 802.11 mreža, u 2.4 i 5 GHz spektru (a/b/g/n/ac/ax).

Značajke:

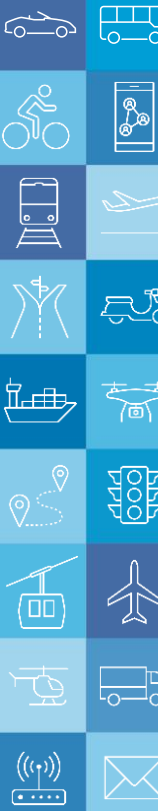
- 3D modeliranje mreža
- simulacija rada mreža
- pasivno i aktivno mjerenje
- GPS-potpomognuta vanjska mjerenja
- planiranje kapaciteta
- napredno izvješćavanje.

Purpose and description

Ekahau Pro is a software for advanced predictive modelling, simulation, diagnostics, and troubleshooting of IEEE 802.11 networks, both in 2.4 and 5 GHz band (a/b/g/n/ac/ax).

Features:

- 3D network modelling
- network simulation
- passive and active surveys
- GPS-assisted outdoor survey
- capacity planning
- advanced reporting.



Naziv opreme / Equipment name

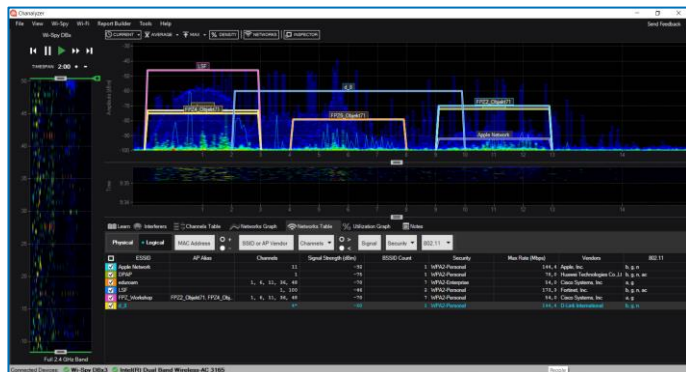


Program za spektralnu analizu Metageek Chanalyzer

Metageek Chanalyzer wireless spectrum analyzer

Proizvođač / Manufacturer

Metageek LLC, USA



Namjena i opis

Metageek Chanalyzer je softverski alat za naprednu analizu radio-frekvencijskog spektra u 2.4 i 5 GHz pojasu. Služi za provođenje složenih dijagnostičkih postupaka u IEEE 802.11 okruženju.

Značajke:

- dual-band spektralna analiza
- lociranje izvora interferencije
- nadziranje zasićenja komunikacijskog kanala
- nadziranje povremenih izvora interferencije
- identifikacija i eliminacija područja bez signala
- napredno izvještavanje.

Purpose and description

Metageek Chanalyzer is a software for advanced analysis of radio-frequency spectrum in both 2.4 and 5 GHz bands. It is used to perform advanced diagnostics procedures in IEEE 802.11 environment.

Features:

- dual-band spectrum analysis
- locating the source of interference
- monitoring channel saturation
- monitoring intermittent sources of interference
- identifying and eliminating dead spots
- advanced reporting.

Naziv opreme / Equipment name

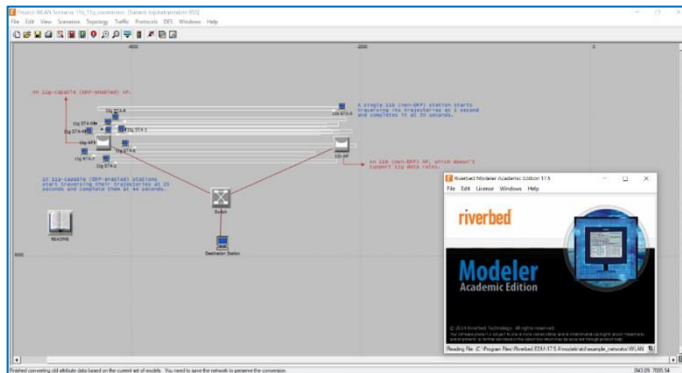


Program za modeliranje i simulaciju telekomunikacijskih mreža Riverbed Modeler 17.5 AE

Riverbed Modeler 17.5 AE telecommunication networks modelling and simulation software

Proizvođač / Manufacturer

Riverbed Technology Inc, USA



Namjena i opis

Riverbed Modeler Academic Edition 17.5 predstavlja softverski alat koji kroz virtualno okruženje omogućava modeliranje, analizu i predviđanje performansi informacijsko-komunikacijske infrastrukture, uključujući aplikacije, poslužitelje i mrežne tehnologije.

Značajke:

- Discrete-Event simulacija (DES)
- podrška za značajan broj modela komunikacijske opreme
- podrška za značajan broj mrežnih tehnologija
- napredno modeliranje telekomunikacijskog prometa
- integrirane *wireless* mogućnosti
- napredno izvještavanje.

Purpose and description

Riverbed Modeler Academic Edition 17.5 is a software for advanced modelling, analysing, and predicting the performance of IT infrastructures, including applications, servers, and networking technologies.

Features:

- Discrete-Event simulation (des)
- support for significant number of communication equipment models
- support for significant number of network technologies
- advanced modelling of telecommunication traffic
- built-in wireless capabilities
- advanced reporting.



Naziv opreme / Equipment name

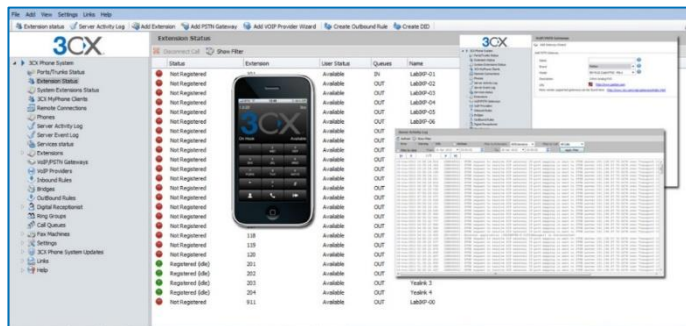


3CX VoIP komutacijsko čvorište, programsko rješenje za ujedinjenu komunikaciju (UC) bazirano na SIP standardu

3CX phone system, SIP-based software for Unified Communications (UC)

Proizvođač / Manufacturer

3CX, USA



Namjena i opis

3CX VoIP komutacijsko čvorište predstavlja specijalizirani softver za Windows platformu koji zamjenjuje fizičku PBX/PABX centralu. Sustav se temelji na SIP standardu, što omogućava upravljanje i korištenje raznih SIP uređaja (softverskih i hardverskih).

Značajke:

- upravljanje s pozivima
- usmjeravanja i prosljeđivanje poziva
- nadzor ekstenzija
- nadzor redova čekanja u stvarnom vremenu
- napredna statistika
- unificirane komunikacije.

Purpose and description

3CX phone system is a software for the Windows platform which replaces a physical PBX/PABX. The SIP-based software allowing for the management and usage of various SIP devices (both hardware and software).

Features:

- call management
- call routing and forwarding
- extensions management
- queue monitoring in real-time
- advanced statistics
- unified communications.

1.4 Laboratorij za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava

1.4 Laboratory for Security and Forensic Analysis of Information Communication Systems

Laboratorij je dio Zavoda za informacijsko-komunikacijski promet. Aktivnosti u okviru laboratorija usmjerene su na kreiranje hardverske i softverske podrške za izvođenje nastavnih i izvannastavnih aktivnosti, znanstvenih i stručnih istraživanja, kao i moguću suradnju s gospodarskim subjektima pružanjem raznih usluga u domeni ispitivanja sigurnosti i forenzičke analize cjelokupne informacijsko-komunikacijske mreže, terminalnih uređaja, aplikacija i sadržaja, uključujući korisnike.

Laboratorij sadrži suvremenu programsku i hardversku opremu. Od programskog dijela potrebno je izdvojiti Physical Analyser za analizu, dokumentiranje i izvještavanje o ekstrahiranim podacima mobilnih terminalnih uređaja i SPF Pro za ekstrakciju, analizu i izvještavanje o specifičnim terminalnim uređajima. Hardverski dio uključuje aktivnu i pasivnu mrežnu opremu. Ona obuhvaća preklopničke, vatrozide nove generacije, osobna računala, mobilne terminalne uređaje, tablet uređaje i IoT uređaje i detektore. Dodatno, laboratorij je opremljen i literaturom iz područja rada laboratorija.

Laboratorij je opremljen za:

- istraživanje sigurnosti primjene mobilnih terminalnih uređaja
- analizu mogućnosti zaštite informacijsko-komunikacijske mreže i njezinih sastavnih elemenata
- forenzičku analizu mobilnih terminalnih i IoT uređaja
- modeliranje i analizu generiranja podatkovnog prometa raznovrsnih uređaja
- detekciju anomalija podatkovnog prometa
- mrežnu forenzičku analizu
- edukaciju u području problematike sigurnosti i forenzičke analize informacijsko-komunikacijskog sustava.

Laboratory is a part of the Department for Information and Communication Traffic. Laboratory activities are aimed at creating hardware and software support for co-curricular and extracurricular activities, scientific and professional research, as well as cooperation with economic entities by providing various services in the field of security testing and forensic analysis of the entire information and communications network, endpoint devices, applications, and content, including clients.

The laboratory is equipped with state-of-the-art software and hardware. Software assets include Physical Analyzer for analysing, documenting, and reporting mobile endpoint devices' extracted data; and SPF Pro for extracting, analysing, and reporting data from specific endpoint devices. The hardware assets include active and passive network equipment. This comprises switches, next-generation firewalls, PCs, mobile endpoints, tablets, and IoT devices and detectors. In addition, the laboratory owns a comprehensive library of relevant literature.

The laboratory is equipped for:

- research on the security of mobile endpoint devices
- analysis of the security options for information-communications networks and their constituent elements
- forensic analysis of mobile endpoint and IoT devices
- modelling and analysis of data traffic generation for various devices,
- detection of data traffic anomalies
- network forensic analysis
- education in the field of security and forensic analysis of the information-communications systems.



Naziv opreme / Equipment name

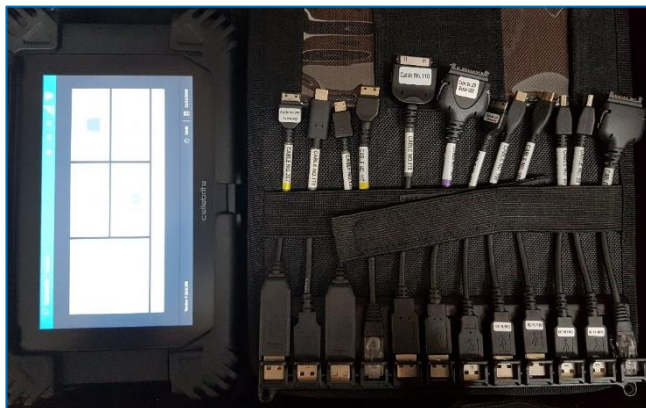


Uređaj za forenzičku ekstrakciju podataka mobilnih terminalnih uređaja UFED Touch

UFED Touch 2 mobile terminal devices forensics data extraction workstation

Proizvođač / Manufacturer

Cellebrite Ltd., Izrael



Namjena i opis

UFED Touch 2 je prijenosna stanica koja nudi funkcionalnosti ekstrakcije i dekodiranja podataka pohranjenih na mobilnim uređajima, navigacijskim uređajima, memorijskim karticama i dronovima. Radna stanica omogućava logičku ekstrakciju podataka, uklanjanje zaporki, ekstrakciju podataka sa SIM kartica kao i ekstrakciju datotečnog sustava i fizičku ekstrakciju podataka s uređaja.

Značajke:

- prilagođeni Windows 10 OS
- DDR3 memorijski podsustav
- 128 GB SSD memorijski disk
- multi-SIM čitač kartica
- USB 3.1 faza 1 (do 5 Mbit/s)
- sveobuhvatni komplet pribora za rad na terenu.

Purpose and description

UFED Touch 2 is a mobile station that enables the extraction and decoding of data stored on mobile devices, GNSS devices, external memory cards, or drones. The workstation enables logical data extraction, passwords removal, SIM cards data extraction and cloning, as well as data system extraction and physical data extraction from a device.

Features:

- customized Windows 10 OS
- DDR3 memory subsystem
- 128 GB SSD memory storage
- built-in multi-SIM reader
- USB 3.1 Gen 1 (up to 5 Mbps)
- all-inclusive field ready operational kit.

Naziv opreme / Equipment name

**Vatrozid nove generacije za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava PaloAlto PA500**

PaloAlto PA500 next-generation firewall for security and forensic analysis of information and communication systems

Proizvođač / Manufacturer

Palo Alto Networks, California



Namjena i opis

PaloAlto PA500 je vatrozid nove generacije koji ima funkciju upravljanja mrežnim prometnim tokovima. Uređaj osigurava zaštitu lokalne informacijsko-komunikacijske mreže sprječavanjem širokog spektra zlonamjernih prijetnji, a istovremeno omogućava neometano korištenje aplikacija i upravljanje istima u kontekstu sigurnosti i forenzičke analize podataka.

Značajke:

- propusnost 250 Mbit/s
- HDD pohrana od 160 GB
- virtualni usmjerivači
- kreiranje specifičnih sigurnosnih politika usmjerenih nadzoru uređaja, aplikacija, sadržaja i korisnika
- integracija s vanjskim sustavima i bazama podataka.

Purpose and description

PaloAlto PA500 is a next-generation firewall that manages network traffic flows. The device protects the local information and communications network by preventing a wide range of malicious threats, while allowing applications to be easily used and managed in the context of security and forensic data analysis.

Features:

- throughput 250 Mbit/s
- HDD storage: 160 GB
- virtual routers
- creating specific security policies aimed at monitoring devices, applications, content, and users
- integration with external systems and databases.



Naziv opreme / Equipment name


Vatrozid nove generacije za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava FortiGate 60D

FortiGate 60D next-generation firewall for security and forensic analysis of information and communication systems

Proizvođač / Manufacturer

Fortinet, California



Namjena i opis

FortiGate 60D kao vatrozid nove generacije osigurava ostvarenje napredne razine sigurnosti i forenzičke analize informacijsko-komunikacijske mreže i vezanih elemenata. Omogućava kreiranje sigurnosnih politika vezanih uz uređaje, aplikacije i korisničke račune. Također nudi naprednu automatiziranu zaštitu od zlonamjernih prijetnji uključujući kontrolu aplikacija, virtualne privatne mreže, filtriranje web sadržaja, udaljeni nadzor i sl.

Značajke:

- operativni sustav FortiOS 5
- propusnost od 1,5 Gbit/s
- neovisnost o platformi/OS-u
- 2x WAN, 7x LAN and 1x DMZ sučelja
- daljinski pristup i USB konekcija.

Purpose and description

FortiGate 60D is a next-generation firewall that provides an advanced level of security and forensic analysis of information and communication networks and related elements. It allows specific security policies to be created for devices, applications, and user accounts. It also offers advanced automated protection against malicious threats including application control, virtual private networks, web content filtering, remote monitoring, etc.

Features:

- operating system FortiOS 5
- throughput: 1,5 Gbit/s
- platform/OS independence
- 2x WAN, 7x LAN and 1x DMZ interfaces
- remote access and USB connection.

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za sprječavanje napada na informacijsko-komunikacijsku mrežu TippingPoint 210E

TippingPoint 210E IPS device for network security and attack prevention

Proizvođač / Manufacturer

Trend Micro



Namjena i opis

TippingPoint 210E je aktivni mrežni uređaj i sustav za preventivnu zaštitu od (distribuiranih) napada uskraćivanjem usluge - DDoS/DoS i raznovrsnih zlonamjernih prijetnji i za aktivan nadzor i filtriranje mrežnog prometa bez narušavanja izvedbe pripadajuće mreže. Omogućava filtriranje IP adresa, detekciju anomalija i udaljeni nadzor informacijsko-komunikacijske mreže.

Značajke:

- 10x Ethernet utor 10/100/1000
- propusnost: 200 Mbit/s
- ukupno aktivnih sesija: 1 000 000
- latencija: < 1ms
- konekcija/sek. = 8000 +
- podrška za VLAN i MPLS.

Purpose and description

TippingPoint 210E is an active network device and an IPS (Intrusion Prevention System) system for preventing distributed denial of service (DDoS / DoS) attacks and various malicious threats and active network monitoring and traffic filtering without degrading the network performance. It provides IP address filtering, anomaly detection, and remote monitoring of information and communication networks.

Features:

- 10x Ethernet port 10/100/1000
- throughput: 200 Mbps
- total active sessions: 1 000 000
- typical latency: < 1ms
- connections per seconds = 8000 +
- provided VLAN and MPLS support.



Naziv opreme / Equipment name



Preklopnik Planet FNSW-1600S

Planet FNSW-1600S Switch

Proizvođač / Manufacturer

Planet Technology



Namjena i opis

Planet FNSW-1600S je preklopnik sa 16 utora koji omogućava umrežavanje uređaja u lokalnu informacijsko-komunikacijsku mrežu uzimajući u obzir potrebe za velikim brzinama prijenosa podataka. 100Base-TX priključci automatski prilagođavaju brzinu od 10/20 Mbit/s do 100/200 Mbit/s. Navedeni preklopnik ima dijeljenu memoriju međuspremnik i mogućnost unosa 8K tablica MAC adresa za brzo rukovanje podatkovnim paketima.

Značajke:

- IEEE 802.3, IEEE 802.3u standardi
- 100Base-TX
- 100Base-FX mogućnost
- podrška za VLAN s 15 utora
- propusnost do 1200 Mbit/s.

Purpose and description

Planet FNSW-1600S is a 16-port switch that allows devices to be connected into a local information-communication network minding the need for high data transfer speeds. 100Base-TX ports automatically adjust the speed from 10/20 Mbit/s to 100/200 Mbit/s. The switch features a shared buffer and the option to enter 8K MAC address tables to quickly handle the data packets.

Features:

- IEEE 802.3, IEEE 802.3u standards
- 100Base-TX
- 100Base-FX option
- 15-port based VLAN support
- bandwidth up to 1200 Mbps.

Naziv opreme / Equipment name



Preklopnik D-Link DES-2014D

DES-2014D D-Link Switch

Proizvođač / Manufacturer

D-Link



Namjena i opis

D-Link DES-2014D je preklopnik prvenstveno u funkciji umrežavanja uređaja namijenjen lokalnim mrežama i manjim radnim grupama. Ovaj preklopnik omogućava brzo umrežavanje, dok Fast Ethernet priključci omogućavaju laku nadogradnju mreže. Pruža brzo i sigurno povezivanje uređaja u uredima, poput poslužitelja, pisača i drugih uređaja.

Značajke:

- IEEE 802.3U, IEEE 802.3N, IEEE 802.3x
- kapacitet preklopnika 4.8 Gbit/s
- 10/100 Mbit/s
- 24 utora
- automatsko ažuriranje MAC adresa u tablicu (max. 8K unosa).

Purpose and description

D-Link DES-2014D is a switch primarily used for networking devices and intended for local networks and smaller work groups. This switch enables fast networking, while Fast Ethernet ports allow for easy network upgrades. It provides a fast and secure connection between office devices, such as servers, printers, and other devices.

Features:

- IEEE 802.3U, IEEE 802.3N, IEEE 802.3x
- switch capacity 4.8 Gbps
- 10/100 Mbps
- 24 ports
- automatic translation of MAC addresses to a table (max. 8K entries).



Naziv opreme / Equipment name



Preklopnik Extreme Networks Summit 200-48

Extreme Networks Summit 200-48 Switch

Proizvođač / Manufacturer

Extreme Networks, Inc.



Namjena i opis

Extreme Networks Summit 200-48 je preklopnik 3. mrežnog sloja. Uz prospajanje mrežnog prometa i osiguravanje kvalitete usluge također ima neke od funkcionalnosti usmjerivača. Dodatne mogućnosti uređaja jesu prevencija DoS napada i enkripcija paketa. Pruža i mogućnost udaljenog upravljanja putem korisničkog sučelja.

Značajke:

- utori: 48x 10/100 (RJ-45) + 2x 10/100/1000 (RJ-45)
- protokoli usmjeravanja, prosljeđivanja i udaljenog nadzora
- broj mogućih zapisa u MAC tablici: 8000
- MTBF: 123000 h.

Purpose and description

Extreme Networks Summit 200-48 is a layer 3 switch. In addition to switching network traffic and ensuring quality of service, it can also perform routing functions. Additional device capabilities include DoS attack prevention and packet encryption. It also provides remote control via the user interface.

Features:

- ports: 48x 10/100 (RJ-45) + 2x 10/100/1000 (RJ-45)
- routing, forwarding, and remote monitoring protocols
- number of possible entries in the MAC table: 8000
- MTBF: 123000 h.

Naziv opreme / Equipment name



Pametni digitalni pomoćnik Google Home

Google Home smart digital assistant

Proizvođač / Manufacturer

Google, USA



Namjena i opis

Google Home uređaj omogućava komunikaciju s korisnikom putem glasovnih naredbi za korištenje povezanih usluga i uređaja. Uređaj korisnicima pruža raznovrsne usluge poput slušanja glazbe, primanja vijesti, kontrolu reprodukcije videa i zakazivanje događaja putem glasovnih naredbi koje ga automatski unose u korisnikov mobilni terminalni uređaj. Google Home uređaj također ima integriranu podršku za kontrolu uređaja pametnog doma.

Značajke:

- podržani operativni sustavi Android i iOS
- bežična veza putem Wi-Fi (2,4 GHz / 5GHz)
- podržani audio formati: HE-AAC i LC-AAC+
- CPU: Marvell 88DE3006 Armada 1500 Mini Plus dual – core ARM Cortex – A7 media processor.

Purpose and description

Google Home device enables the user to interact with the related services and devices using voice commands. The device provides the users with a variety of services, such as listening to music, receiving news, controlling video playback, and scheduling events via voice commands that automatically enter it into the user's mobile terminal device. Google Home also features integrated support for controlling smart home devices.

Features:

- supported operating systems Android i iOS
- wireless connection via Wi-Fi (2,4 GHz / 5GHz)
- supported audio formats: HE-AAC i LC-AAC+
- CPU: Marvell 88DE3006 Armada 1500 Mini Plus dual – core ARM Cortex – A7 media processor.



Naziv opreme / Equipment name



Pametni digitalni pomoćnik Amazon Alexa Amazon Alexa smart digital assistant

Proizvođač / Manufacturer

Amazon Inc.



Namjena i opis

Amazon Alexa virtualni je pomoćnik koji koristi uređaj *Amazon Echo* – bežični dvosmjerni bluetooth zvučnik. Alexa se temelji na inteligentnom sustavu prepoznavanja glasa Alexa Voice Service (AVS) koji omogućava kontrolu bilo kojeg povezanog uređaja koji ima mikrofoni ili zvučnik putem glasovnih naredbi. Alexa je usluga u oblaku, što znači da se radi o softverski baziranoj usluzi koja radi na mnogim poslužiteljima u jednom ili više podatkovnih centara kojima se pristupa putem Interneta.

Značajke:

- podrška za AudioPlayer sučelje za reprodukciju audio datoteka
- dostupno na jezicima: engleski, francuski, njemački, japanski, talijanski, španjolski, portugalski, hindski
- podrška za zaslonsko sučelje za prikaz sadržaja na zaslonu
- VideoApp sučelje za reprodukciju video datoteka na zaslonu.

Purpose and description

Amazon Alexa is a virtual assistant that uses the Amazon Echo device - a wireless two-way Bluetooth speaker. Alexa is based on the intelligent voice recognition system, Alexa Voice Service (AVS), which enables voice interactions on any connected device that has a microphone and a speaker. Alexa is a cloud service, which means that it is a software-based service that runs on many servers in one or more data centres accessed over the Internet.

Features:

- AudioPlayer interface support for audio file playback
- available in languages: English, French, German, Japanese, Italian, Spanish, Portuguese, Hindi
- support for the on-screen interface to display on-screen content
- VideoApp interface for playing video files on the screen.

Naziv opreme / Equipment name



Raznovrsni IoT uređaji pametne kuće/ureda

Various smart home/office IoT devices

Proizvođač / Manufacturer

Raznovrsni proizvođači / Various manufacturers



Namjena i opis

Raznovrsni IoT uređaji pametne kuće uključuju uređaje i senzore koji konvencionalne sustave nadograđuju dodatnim mogućnostima i informacijsko-komunikacijskim uslugama. Navedeno obuhvaća pametnu rasvjetu, pametne prekidače, kamere, pametne utičnice, pametne termostate, pametne usisavače, detektore pokreta i sl., koji automatiziraju procese i aktivnosti korisnika, uređaja i aplikacija.

Značajke:

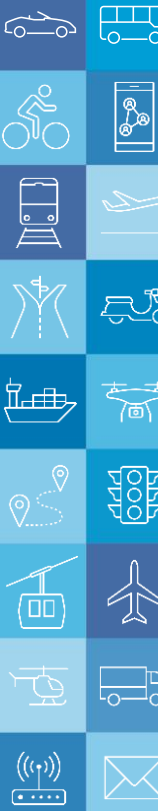
- samostojeći i/ili posrednički uređaji
- interni izvori napajanja ovisno o uređaju
- Wi-Fi (2,4 GHz / 5 GHz), ZigBee komunikacijski moduli
- koncentratori uređaja i poveznice prema drugim mrežama
- povezane aplikacije za automatizaciju, nadzor i izvještavanje.

Purpose and description

A variety of smart home IoT devices include devices and sensors that add capabilities and information and communication services to conventional systems. This comprises smart lighting, smart switches, cameras, smart sockets, smart thermostats, smart vacuum cleaners, motion detectors, etc., that automate the processes and activities of users, devices, and applications.

Features:

- stand-alone and/or intermediary devices
- internal power sources depending on the device
- Wi-Fi (2.4 GHz / 5 GHz), ZigBee communication modules
- device concentrators and connections to other networks
- related applications for automation, monitoring, and reporting.



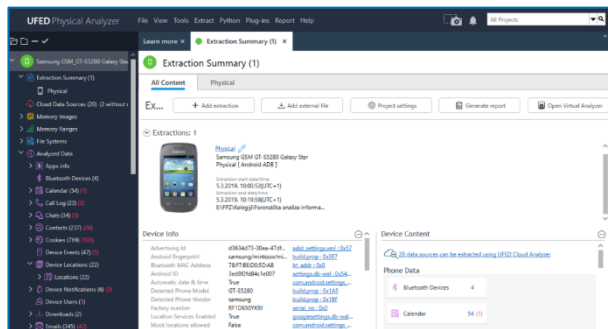
Naziv opreme / Equipment name



Programski alat za forenzičku analizu podataka mobilnih terminalnih uređaja UFED Physical Analyser UFED Physical Analyser software package tool for forensic data analysis of mobile terminal devices

Proizvođač / Manufacturer

Cellebrite Ltd., Israel



Namjena i opis

UFED Physical Analyser je programski alat čija je primarna namjena forenzička analiza podataka terminalnih uređaja. Navedeni alat pruža dubinski pregled memorije uređaja korištenjem naprednih mogućnosti dekodiranja, analize i generiranja izvještaja.

Neke od primjena su dekodiranje ekstrakcije slojevitim pogledom na sadržaj memorije, intuitivno korisničko sučelje za pregledavanje ekstrahiranih podataka, napredna analiza i alati za pretraživanje na temelju više parametara i generiranje prilagodljivih izvještaja u više formata.

Purpose and description

UFED Physical Analyser is a software tool primarily used for the forensic data analysis of mobile terminal devices. The tool provides an in-depth view of the device's memory using advanced decoding, analytical, and reporting capabilities.

Some examples of application include memory extraction decoding with a layered view of memory content, an intuitive user interface for viewing extracted data, advanced analysis with multi-parameter search tools, and generating customizable case-reports in multiple formats.

Naziv opreme / Equipment name

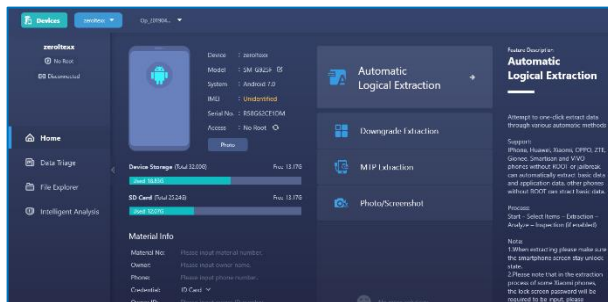


Programski alat za ekstrakciju podataka i forenzičku analizu mobilnih terminalnih uređaja SPF Pro

SPF PRO software for data extraction and forensic analysis of mobile terminal devices

Proizvođač / Manufacturer

SalvationData Ltd., China

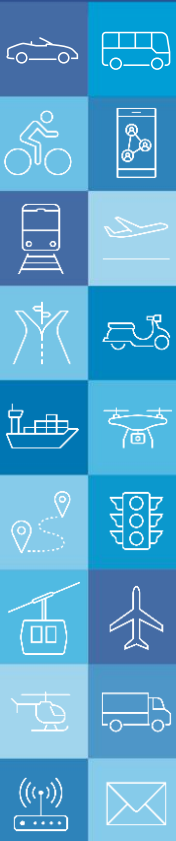


Namjena i opis

SPF Pro je forenzički alat namijenjen za ekstrakciju, otkrivanje, analizu i trijažne postupke nad mobilnim uređajima. SPF Pro je primjer programskog alata usmjerenog na specifične kategorije i varijante mobilnih uređaja, a nudi različite oblike ekstrakcije podataka. Omogućava automatsko otkrivanje proizvođača i modela pametnog mobilnog uređaja i preporuke za izbor načina ekstrakcije podataka za otkriveni mobilni uređaj. Neke od primjena su mogućnost obavljanja više zadataka u isto vrijeme, odnosno veći broj ekstrakcija, integrirani set alata usmjeren na pripremu i rootanje uređaja i inteligentna analiza koja automatski upozorava korisnika prilikom otkivanja osjetljivih podataka.

Purpose and description

SPF Pro is a forensic tool designed for extraction, detection, analysis, and triage operations on mobile devices. SPF Pro is a specialized software for specific categories and variants of mobile devices, that offers different forms of data extraction. It automatically detects the manufacturer and model of the smart mobile device and recommends the appropriate method to extract data from the detected mobile device. Examples of applications include multitasking, i.e., more extractions, an integrated toolkit for device preparation and rooting, and intelligent analysis with automatic sensitive data alerts.



1.5 Laboratorij za razvoj i primjenu informacijsko-komunikacijskih pomoćnih tehnologija

1.5 Laboratory for Development and Research of Information and Communication Assistive Technology

Cilj je laboratorija razvoj ICT tehnologija i usluga radi poboljšanja kvalitete života osobama s invaliditetom i osobama smanjene i otežane pokretljivosti. Preko rada sa studentima u laboratoriju želi se podići svijest o razvoju i prilagodbi ICT rješenja za sve skupine osoba s invaliditetom. Razvoju aplikacija i usluga za pomoć osobama s invaliditetom koji se kreću prometnom mrežom nedostaje sustavan pristup pa one često ne zadovoljavaju prometno-tehnološke zahtjeve samih korisnika. Laboratorij za primjenu i razvoj pomoćnih tehnologija u prometu pruža studentima edukaciju i sustavni pristup prilikom razvoja i dizajniranja navedenih rješenja i usluga koji se temelje na ICT tehnologijama. Rad laboratorija odvija se u suradnji s udrugom up2date koja okuplja osobe s invaliditetom i jedan joj je od ciljeva edukacija korisnika o upotrebi novih tehnologija.

Laboratorij za primjenu i razvoj pomoćnih tehnologija u prometu sastoji se od dva dijela. Prvi čini računalni laboratorij gdje se razvijaju i dizajniraju sustavi u teoretskom i aplikativnom smislu. Drugi dio obuhvaća vanjski poligon gdje se odvijaju eksperimentalne provjere u realnim okruženjima u kojima se korisnik nalazi prilikom kretanja prometnom mrežom. Studenti s invaliditetom u laboratoriju mogu upotrebljavati računalnu opremu prema zasebnim potrebama.

Usluge dostupne u računalnom dijelu laboratorija:

- razvoj i dizajn aplikacija za sve skupine osoba s invaliditetom
- adaptivni računalni pristup sustavima e-poslovanja
- pomagala za slabovidne
- podučavanje čitanja i pisanja na računalima upotrebom odgovarajućih alata
- trening i edukacija osoba s invaliditetom o novim rješenjima i uslugama
- testiranje i edukacija stručnog osoblja u radu s osobama s invaliditetom i primjena novih rješenja (npr. edukacija peripatologa o upotrebi mobilnih aplikacija).

The laboratory focuses on developing ICT technologies and services to improve the quality of life for persons with disabilities or reduced and impaired mobility. Involving the students in the laboratory activities raises their awareness of the need to develop and adjust ICT solutions to the needs of people with various disabilities. Applications and services that help people with disabilities navigate the transportation network are not systematically developed and often do not meet the user's traffic and technology needs. Laboratory for Development and Research of Information and Communication Assistive Technology equips the students with the knowledge and the systematic approach needed for the design and development of such ICT-based solutions and services. The laboratory works together with the NGO up2date, which strives to bring together people with disabilities and educate users on new technologies.

Laboratory for Development and Research of Information and Communication Assistive Technology consists of two sections. The first comprises a computer laboratory where systems are developed and designed in both theoretical and applied sense. The second part of the laboratory is an outdoor test site where experimental tests are carried out in real environments that users experience while navigating the traffic network. Students with disabilities can use computer equipment in the laboratory as best suits their needs.

Services provided by the computer laboratory:

- design and development of applications for persons with different disabilities
- adaptive computer access for e-business systems
- low vision aids
- training in reading and writing on the computer using appropriate tools
- education and training persons with disabilities on the new solutions and services

Usluge dostupne u vanjskom dijelu laboratorija (poligonu):

- testiranje učinkovitosti prometno-tehnoloških rješenja u funkciji kretanja osoba s invaliditetom prometnom mrežom
- edukacija korisnika o primjeni novih tehnologija na stvarnim situacijama i okruženjima.

U suradnji s Edukacijsko-rehabilitacijskim fakultetom:

- provedba treninga orijentacije i kretanja sa studentima i korisnicima
- trening za korisnike u kolicima
- edukacija korisnika s prilagođenim sustavima u vozilima.

- training and testing professionals who work with persons with disabilities and implementation of new solutions (e.g., training peripathologists on the use of mobile applications).

Services provided by the outdoor laboratory (polygon):

- testing the efficiency of transport-technology solutions that help persons with disabilities navigate the transport network
- educating users on applying new technologies in real situations and environments.

In cooperation with the Faculty of Education and Rehabilitation Sciences:

- orientation and mobility training with students and users
- training for wheelchair users
- educating users on customized vehicle systems.



Naziv opreme / Equipment name



Razvojno okruženje za primjenu i razvoj NFC tehnologije NFC Solutions Development Kit

NFC Solutions Development Kit

Proizvođač / Manufacturer

Identive, Inc. Fremont, USA



Namjena i opis

Razvojno okruženje temelji se na raznim beskontaktnim pametnim karticama, NFC Forum oznakama koje koriste najčešće standarde i beskontaktnu tehnologije, kao što su ISO 14443, Mifare i FeliCa.

Razvojno okruženje čine:

- SCM3712 ploča za čitač i SCL3711 USB čitač
- testne kartice i oznake
- PC/SC upravljačke programe za Microsoft Windows, Linux i MAC
- demo i testne aplikacije
- primjeri kodova (VC++, Delphi, C# and VB.Net).

Oznake:

- 2x TOPAZ
- 1x Mifare Classic
- 2x NTAG 203 Mifare Ultralight C
- 2x FeliCa Lite S Mifare
- 2x DESFire EV1
- 2x SLE66R32P.

Purpose and description

The development KIT is based on various contactless smart cards, NFC Forum tags that use the most common standards and contactless technologies, such as ISO 14443, Mifare, and FeliCa.

The development KIT includes:

- SCM3712 reader boards and SCL3711 USB reader
- test tags
- PC/SC drivers for Microsoft Windows, Linux i MAC
- demo and test app.
- code example (VC++, Delphi, C# and VB.Net).

Tags:

- 2x TOPAZ
- 1x Mifare Classic
- 2x NTAG 203 Mifare Ultralight C
- 2x FeliCa Lite S Mifare
- 2x DESFire EV1
- 2x SLE66R32P.

Naziv opreme / Equipment name



Razvojno okruženje za primjenu i razvoj RFID tehnologije Development kit s R1240I čitačem

Development Kit with R1240I Reader

Proizvođač / Manufacturer

CAEN RFID srl, Viareggio, Italy



Namjena i opis

Razvojno okruženje čine elementi kao što su RFID oznake, UHF Bluetooth čitač i softverske aplikacije pogodne za razvoj aplikacija koje zahtijevaju primjenu RFID tehnologije.

Razvojno okruženje čine:

- R1240I (qID) potpuno integrirani UHF RFID USB/Bluetooth čitač
- set oznaka
- A927Z temperaturna oznaka
- RT0005 temperaturna oznaka
- silikonska navlaka
- napajanje
- USB kabel.

Purpose and description

The development KIT includes RFID tags, an UHF Bluetooth reader, and software application solutions for the development of applications that require RFID technology.

The development KIT includes:

- R1240I (qID) fully integrated UHF RFID USB/Bluetooth Reader
- set of labels
- A927Z Temperature Logger Tag
- RT0005 Temperature Logger Tag
- silicone cover
- power supply
- USB cable.



Naziv opreme / Equipment name



Razvojno okruženje za beskontaktnu tehnologiju SONY FeliCa SONY FeliCa development kit for contactless technology

Proizvođač / Manufacturer

Sony Corporation, Tokyo, Japan



Namjena i opis

Opremu čini razvojni uređaj temeljen na radu NFC tehnologije prema FeliCa standardima.

Razvojno okruženje čine:

- 1 x ACR1252U USB NFC čitač
- 2 x Mifare 1K beskontaktna pametna kartica
- 4 x ACOS3 beskontaktna pametna kartica
- 1 x SDK CD-ROM razvojni program.

Purpose and description

The equipment comprises a development device based on the NFC technology according to FeliCa standards.

The Development KIT includes:

- 1 x ACR1252U USB NFC reader
- 2 x Mifare 1K contactless smart card
- 4 x ACOS3 contactless smart card
- 1 x SDK CD-ROM development software.

Naziv opreme / Equipment name



Bežična tehnologija u svrhu razvoja sustava e-Poslovanja za osobe s invaliditetom Feitian

Feitian Bluetooth technology for the development of e-Business solutions for people with disabilities

Proizvođač / Manufacturer

Feitian Technologies Co., Ltd., Peking, China



Namjena i opis

Feitian bR301 Bluetooth čitač pametnih kartica i podrška za razvoj aplikacija i usluga temeljenih na iOS i Android platformama.

Značajke:

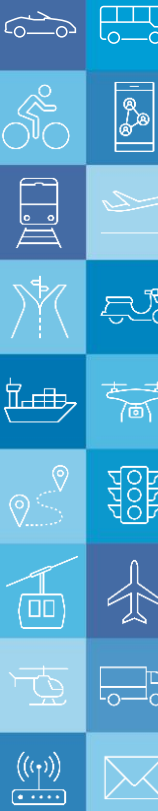
- USB 2.0
- Bluetooth 4.0
- podrška za ISO-7816 standarde
- automatsko ažuriranje ugrađenih programa
- 800mAh baterija.

Purpose and description

Feitian bR301 Bluetooth smart card reader and support for developing applications and services based on iOS and Android platforms.

Features:

- USB 2.0
- Bluetooth 4.0
- support for ISO-7816 standards
- automatic firmware update
- 800mAh battery.



Naziv opreme / Equipment name



Razvojno okruženje za beskontaktnu tehnologiju Omnikey

Omnikey development kit for contactless technology

Proizvođač / Manufacturer

HID Global, Austin, USA



Namjena i opis

Omnikey čitač pametnih kartica i podrška za razvoj aplikacija i usluga temeljenih na RFID i NFC tehnologijama.

Opremu čine:

- Omnikey 5021 CL čitač
- razvojno programsko okruženje
- testne kartice.

Purpose and description

Omnikey smart card reader and support for the development of applications and services based on RFID and NFC technologies.

Equipment contains:

- Omnikey 5021 CL Reader
- development and programming software solutions
- test cards.

Naziv opreme / Equipment name

**Ultrazvučni štap za slijepe i slabovidne osobe UltraCane**

UltraCane electronic mobility aid for use by visually impaired people

Proizvođač / Manufacturer

Sound Foresight Technology Ltd, Harrogate, England



Namjena i opis

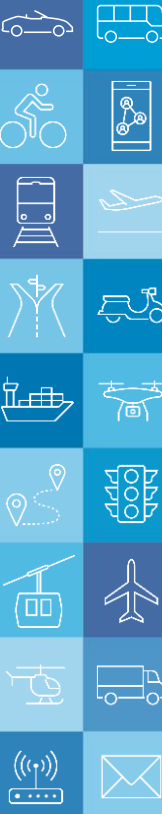
Uređaj se koristi za navigaciju i informiranje slijepih i slabovidnih osoba prilikom kretanja. Ultrazvučni štap vodeći je uređaj među pomoćnim tehnologijama i predstavlja korak naprijed u razvoju takvih pomagala.

Ultrazvučni štap opremljen je senzorskom tehnologijom, torbicom za nošenje i rezervnim baterijama.

Purpose and description

UltraCane is used for the navigation and orientation of the blind and visually impaired people in traffic. The ultrasonic cane is a pioneering device of assistive technologies and represents a step forward in the development of such aids.

The ultrasonic cane is equipped with sensor technology and a carrying case with batteries.



Naziv opreme / Equipment name

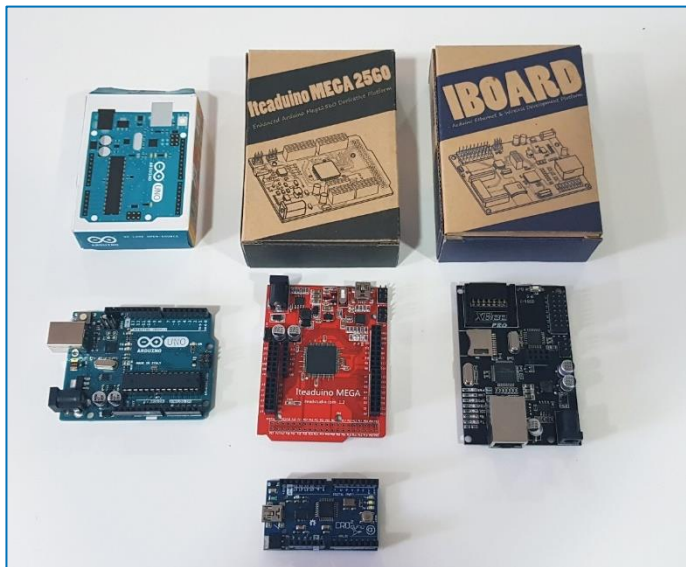


Razvojno okruženje Arduino

Arduino development kit

Proizvođač / Manufacturer

Arduino s.r.l., Italy



Namjena i opis

Arduino je platforma otvorenog koda namijenjena za kreiranje i dizajniranje elektroničkih prototipnih rješenja temeljenih na senzorskoj tehnologiji.

Značajke:

- Arduino Uno Rev3
- Iteduino Mega 2560
- Croduino
- Arduino Ethernet i bežična razvojna platforma.

Purpose and description

Arduino is an open-source platform for building and designing sensor-based prototypes.

Features:

- Arduino Uno Rev3
- Iteduino Mega 2560
- Croduino
- Arduino Ethernet and wireless development platform.

Naziv opreme / Equipment name



Set senzora i pripadajuća oprema Arduino

Proizvođač / Manufacturer

Arduino s.r.l., Italy



Namjena i opis

Arduino je platforma otvorenog koda namijenjena za kreiranje i dizajniranje elektroničkih prototipnih rješenja temeljenih na senzorskoj tehnologiji.

Sadrži različiti tipovi senzora koji rade na principu analogne i digitalne tehnologije. Uključuje pripadajući vodiči za povezivanje senzora i njihovu integraciju s računalom.

Purpose and description

Arduino is an open-source platform for building and designing sensor-based prototypes.

The kit contains different types of analogue and digital sensors. It also includes the instructions for connecting the sensors and integrating them with the computer.

Naziv opreme / Equipment name



Mikroračunalo Raspberry Pi3 (RPi3)

Raspberry Pi3 (RPi3) microcomputer

Proizvođač / Manufacturer

Raspberry Pi Foundation, United Kingdom



Namjena i opis

RPi3 je mikroračunalo s pripadajućim operativnim sustavom (Linux).

Značajke:

- procesor: Quad-Core ARM Cortex-A53 1,2 GHz Broadcom BCM2837 64 Bit
- RAM: 1 GB LPDDR2
- napajanje: 2,5 A (microUSB)
- povezivanje: Wi-Fi, Bluetooth 4.1, LAN, HDMI, RCA, 4 x USB 2.0.

Purpose and description

RPi3 is a microcomputer running the Linux operating system.

Features:

- processor: Quad-Core ARM Cortex-A53 1,2 GHz Broadcom BCM2837 64 Bit
- power: 2,5 A (microUSB)
- communication: Wi-Fi, Bluetooth 4.1, LAN, HDMI, RCA, 4 x USB 2.0.

Naziv opreme / Equipment name



Zaslon na dodir Raspberry Pi

Raspberry Pi Touchscreen

Proizvođač / Manufacturer

Raspberry Pi Foundation, United Kingdom



Namjena i opis

Zaslon koji ima mogućnost povezivanja sa RPi mikroračunalom.

Značajke:

- dimenzije: 164.9 x 124.27 mm
- tip LCDa: IPS panel
- ulaz/izlaz: HDMI, microUSB za ekran na dodir
- tip ekrana na dodir: kapacitativni.

Purpose and description

A touchscreen display for Raspberry Pi microcomputer.

Features:

- size: 164.9 x 124.27 mm
- LCD: IPS panel
- in/out: HDMI, microUSB for the touchscreen
- touchscreen: capacitive.



Naziv opreme / Equipment name



Razvojno okruženje za beskontaktnu tehnologiju Beacon Beacon development framework for contactless technology

Proizvođač / Manufacturer

Kontakt.io, Inc., New York, USA



Namjena i opis

Beacon razvojno okruženje s pripadajućim uređajima čini jedinstveno okruženje u oblaku. Povezivanje opreme temelji se na Bluetooth BLE tehnologiji.

Značajke:

- USB povezivanje
- BLE Bluetooth i WiFi komunikacija
- LED tehnologija.

Purpose and description

Beacon development kit and the associated devices make a single cloud environment. The connectivity of the equipment is based on the Bluetooth BLE technology.

Features:

- USB communication
- BLE Bluetooth and Wi-Fi communication
- LED technology.

Naziv opreme / Equipment name

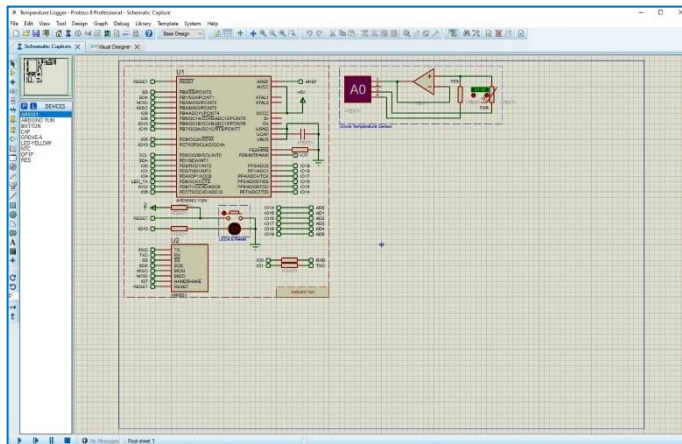


Program za modeliranje i simulacije IoT okruženja Proteus

Proteus simulation tool for modelling the IoT environments

Proizvođač / Manufacturer

Labcenter Electronics, North Yorkshire England



Namjena i opis

Proteus je simulacijski alat za modeliranje IoT okruženja korištenjem Arduino i RPi platforme i pripadajućih senzora. Namjena u nastavi je upoznavanje studenata s mogućnostima IoT i senzorske tehnologije u razvoju i modeliranju pametnih rješenja za osobe s invaliditetom.

Purpose and description

Proteus is a simulation tool for modelling the IoT environment using the Arduino and RPi platform and associated sensors. The purpose of the teaching is to introduce students about the possibilities of IoT and sensor technology. The tool is also good for the research and development the modelling of smart solutions for people with disabilities.



ZAVOD ZA VODNI PROMET / DEPARTMENT OF WATER TRANSPORT

1.6 Laboratorij za planiranje i modeliranje u vodnom prometu

1.6 Laboratory for Planning and Modelling in Water Traffic

Laboratorij za planiranje i modeliranje u vodnom prometu u sklopu Zavoda za vodni promet osnovan je 2021. u svrhu strukturiranja i bržeg razvoja istraživačke djelatnosti i obrazovanja u polju tehnologije prometa i transport, grane pomorski i riječni promet.

Simulacijski alati u sklopu Laboratorija, koji omogućavaju testiranje ideja, odnosno hipoteza prije stvarnog pokušaja, koriste se u nastavnom i znanstveno-istraživačkom radu.

Temeljna djelatnost Laboratorija je omogućiti stjecanje posebnih vještina usmjerenih na:

- definiranje ciljeva istraživanja
- određivanje statističkog skupa i jedinica promatranja
- metode prikupljanja, sređivanja, analize i tumačenja podataka u području vodnog prometa
- kreiranje modela, provjeru valjanosti simulacijskog modela i izvršavanje simulacije
- analizu i interpretaciju rezultata simulacijskih eksperimenata
- dokumentiranje (izvješće) postupka modeliranja i simulacije.

Sljedeći ciljevi postavljeni su za razvoj Laboratorija za period do 5 godina od osnivanja:

- unaprjeđenje kvalitete nastavnog procesa razvojem laboratorijskih vježbi iz predmeta koji pokrivaju sadržaj planiranja, organizacije i rada lučkih terminala na preddiplomskom i diplomskom studiju Promet
- unapređenje kvalitete stručne prakse organizacijom radionica na kojima će studenti stjecati vještine upravljanja lučkim terminalima nužnim za zapošljavanje u području vodnog prometa i logistike
- ugradnja rezultata i spoznaja istraživanja u nastavu, osobito na diplomskoj i doktorskoj razini

Laboratory for Planning and Modelling in Water Traffic was founded in 2021 by the Department of Water Transport to organize and develop research and teaching activities in the field of traffic and transport technology, branch of maritime and river transport.

The simulation tools used in the Laboratory for research and teaching activities enable the ideas and hypotheses to be tested before a real-life test.

The main activity of the Laboratory is to enable the acquisition of specific skills aimed at:

- defining research goals
- defining statistical sets and observation units
- methods of collecting, organizing, analysing, and interpreting data in water transport
- creating models, testing the validity of the simulation model, and running the simulation
- analysing and interpreting the results of the simulation experiments
- documenting the modelling and simulation process (creating reports).

The Laboratory development goals for the next five years include:

- increasing the teaching process quality by introducing laboratory exercises in courses that teach planning, organization, and operations of port terminals
- increasing the quality of work shadowing by organizing workshops to teach students the port terminal management skills required for the employment in water transport and logistics
- implementing research results and insights in teaching, especially on graduate and postgraduate levels

- stjecanje uvjeta za rad na komercijalnim projektima u polju tehnologije prometa i transport, grane pomorski i riječni promet
- stjecanje uvjeta za prijavu i rad na znanstvenim projektima (H-2020, H-Europe, HRZZ, UKF i ostali)
- suradnja s lučkim upravama i lučkim operatorima i ostalim srodnim ustanovama, npr. pomorskim fakultetima
- promocija Laboratorija u javnosti.

- meeting the requirements of participating in commercial projects in the field of traffic and transport technology, branch of maritime and river transport
- meeting the requirements for applying to research projects (H-2020, H-Europe, HRZZ, UKF, and others)
- cooperation with the port management and operators and similar institutions, e.g. faculties of maritime transport
- public promotion of the Laboratory.



Naziv opreme / Equipment name



GoPro kamera Hero4 Silver Adventure Europe

GoPro camera Hero4 Silver Adventure Europe

Proizvođač / Manufacturer

GoPro, Inc., California, USA



Namjena i opis

Kamera se može koristiti u istraživačke i nastavne svrhe. Može se primjenjivati za snimanje kretanja vozila i putnika unutar luke radi prikupljanja relevantnih parametara potrebnih za provođenje prometno-tehnoloških analiza.

Kamera s voodotpornim kućištem i zaslonom osjetljivim na dodir omogućava snimanje kvalitetnih videa do 4K rezolucije i fotografija do 12MP. Kompatibilna s Microsoft ili Mac operativnim sustavom.

Značajke:

- profesionalna kvaliteta 1080p60 i 720p120 videa
- ugrađeni zaslon osjetljiv na dodir sa zvučnikom
- HiLight oznaka (lagana reprodukcija, uređivanje i dijeljenje)
- ugrađeni Wi-Fi i Bluetooth podržava GoPro App i Smart Remote
- audio visokih performansi s povećanim dinamičkim rasponom
- profesionalne performanse pri slabom osvjetljenju
- izrazito širokokutna staklena leća
- pribor za stereo mikrofoni ili kompozitni A/V adapter

Purpose and description

The camera can be used for research and teaching purposes. It can be used to record the movement of vehicles and passengers within the maritime/river port to collect the relevant parameters needed to conduct traffic analyses.

The camera with a waterproof case and touch screen allows recording of quality videos up to 4K resolutions and photos up to 12MP. Compatible with Microsoft or Mac operating system.

Features:

- professional quality 1080p60 and 720p120 video
- built-in touch display with speaker
- HiLight Tag (easy playback, editing and sharing)
- built-in Wi-Fi and Bluetooth support the GoPro App and Smart Remote
- high-performance audio with increased dynamic range
- professional low-light performance
- ultra-wide angle glass lens
- accessories port for stereo mic or composite A/V adapter
- micro HDMI port

- mikro HDMI priključak
- podržava microSD kartice do 64 GB (potrebna je klasa 10 ili UHS-1)
- težina: 84 g.
- supports microSD cards up to 64GB (Class 10 or UHS-1 required)
- weight: 84 g.



Naziv opreme / Equipment name

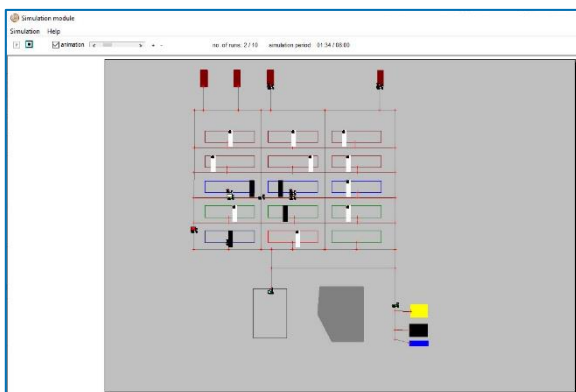


Alat za planiranje i optimizaciju izgleda i procesa lučkih terminala CHESSCON Simulation

CHESSCON Simulation terminal layout and processes planning and optimization tool

Proizvođač / Manufacturer

Akquinet port consulting GmbH, Bremerhaven, Germany



Namjena i opis

CHESSCON Simulation je simulacijski program za planiranje i optimizaciju izgleda i procesa lučkih terminala. Odobren je u kontejnerskim terminalima širom svijeta i omogućava operatorima terminala i savjetnicima da na brz i jednostavan način ostvare svoje strateško i taktičko planiranje kako bi pronašli najbolje rješenje. Operateri terminala mogu istražiti mnoge mogućnosti rukovanja (ručno, polu-automatizirano, automatizirano) kako bi pronašli pobjedničku strategiju na složenom tržištu.

Purpose and description

CHESSCON Simulation is a simulation program for planning and optimization of terminal layout and processes. It has been approved in container terminals worldwide and allows terminal operators and consultants to accomplish their strategic and tactical planning in a fast and easy way to find the best solution. Terminal operators can run through many options (manual, semi-automated, automated) to find the winning strategy in a complex market.

Naziv opreme / Equipment name

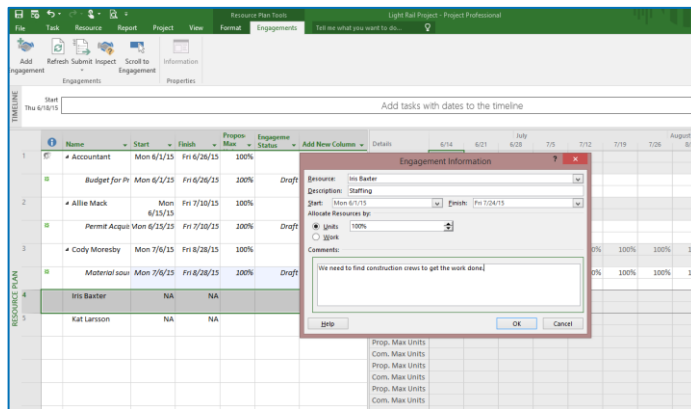


Alat za upravljanje projektima Microsoft Project Professional 2016

Microsoft Project Professional 2016 project management software

Proizvođač / Manufacturer

Microsoft

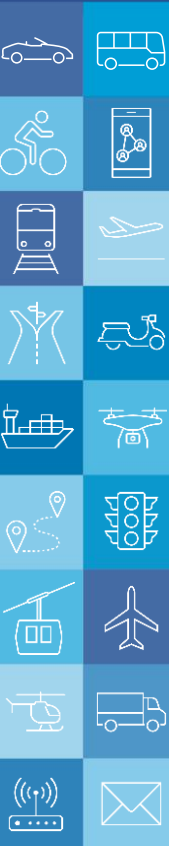


Namjena i opis

Aplikacija Microsoft Project je alat za podršku upravljanju projektom pomoću kojeg je moguće planirati zadatke, resurse, pratiti izvođenje projekta i kreirati projektne izvještaje. Može se koristiti u istraživačke i nastavne svrhe. U nastavi se koristi za izradu okvirnog projektnog plana proširenja postojeće morske teretne luke na novu lokaciju zbog prekapacitiranosti trenutne lokacije.

Purpose and description

Microsoft Project Professional is a project management software designed to assist project managers in planning tasks and resources, monitoring the progress of the project, and creating project reports. It can be used for research and teaching purposes. In teaching, it is used to create outlines of project plans for the expansion of a seaport to a new location due to the overcapacity of the current port location.



ZAVOD ZA ZRAČNI PROMET / DEPARTMENT OF AIR TRANSPORT

1.7 Laboratorij za modeliranje i simulacije u zračnom prometu / upravljanju zračnim prometom**1.7 Laboratory for Modelling and Simulation in Aviation / Air Traffic Management**

Laboratorij je namijenjen nastavnom i znanstveno-istraživačkom radu u području simulacija u zračnom prometu. Podijeljen je na dijelove namijenjene istraživanjima u području:

- upravljanja zračnim prometom – upravljanje zračnim prostorom / upravljanje protokom i kapacitetima zračnog prometa,
- aerodroma i aerodromske operative.

Studenti Fakulteta prometnih znanosti, smjera Zračni promet, putem praktičnih vježbi u ovom laboratoriju dobivaju vrijedna praktična znanja koja ih osposobljavaju i obučavaju za budući rad i povećavaju njihovu konkurentnost na tržištu rada iz područja Tehnologije prometa i transporta.

Nastavne i znanstveno-istraživačke aktivnosti u laboratoriju održavaju se u skladu s planom i programom kolegija: Planiranje u zračnom prometu, Usluge u zračnoj plovidbi, Osnove aerodroma i Planiranje aerodroma.

Misija i vizija Laboratorija za modeliranje i simulacije u zračnom prometu / upravljanje zračnim prometom jest obrazovanje sadašnjih i budućih studenata zračnog prometa i formiranje budućega znanstvenog centra izvrsnosti u području simulacija zračnog prometa.

Ciljevi istraživanja koja se odvijaju u sklopu aktivnosti laboratorija očituju se u optimizaciji kapaciteta zračne strane aerodroma, planiranju budućih kapaciteta i razvoju i optimiranju s obzirom na mrežu zračnog prometa.

The laboratory enables teaching and scientific research in the field of air traffic simulations and is divided into sections dedicated to the subfields of:

- air traffic management - airspace management / air traffic flow and capacity management,
- airports and airport operations.

Through practical exercises in the laboratory, students of the Faculty of Transport and Traffic Sciences, Department of Air Transport, gain valuable practical knowledge, which trains and qualifies them for future work and increases their competitiveness in the labour market in the field of Traffic and transport technology.

The teaching and research activities in the laboratory are carried out in accordance with the course curricula of Air Transport Planning, Air Navigation Services, Airport Fundamentals and Airport Planning.

The mission and vision of the Laboratory for Modelling and Simulation in Aviation / Air Traffic Management is to educate current and future air transport students and to create a future scientific centre of excellence in the field of air traffic simulations.

The objectives of the research carried out at the laboratory include airport airside capacity optimization, future capacity planning, and air traffic network development and optimization.

Naziv opreme / Equipment name



Kamera Garmin VIRB Elite

Camera Garmin VIRB Elite

Proizvođač / Manufacturer

Garmin, Kansas, USA



Namjena i opis

Garmin VIRB Elite je kamera za snimanje HD 1080p video snimaka, koja kombinira napredno HD video snimanje i dodatne inovativne funkcije poput GPS prijemnika, senzora akcelerometra i WIFI povezivanje radi dodatnih podataka pri montaži i pregledu video snimaka. 1,4-inčni Chroma™ zaslon je optimiziran za korištenje u zahtjevnim uvjetima i omogućava lako zadavanje postavki, podešavanje kuta snimanja i pregled snimke.

Purpose and description

Garmin VIRB Elite camera records 1080p HD videos, which combines enhanced HD video recording with additional innovative features such as GPS receivers, accelerometer and WIFI connection. 1.4-inch Chroma™ display optimized for use in demanding conditions makes it easy to select the settings, adjust the angle of shooting, and playback videos.



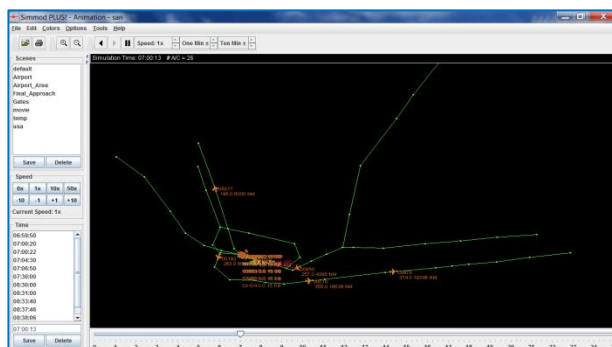
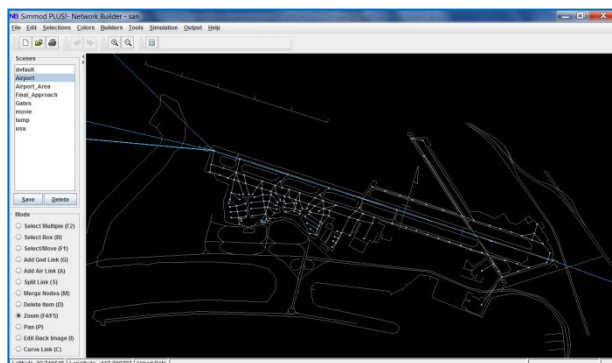
Naziv opreme / Equipment name



Program za planiranje aerodromskog sustava, SIMMOD PLUS SIMMOD PLUS airport and airspace simulation model

Proizvođač / Manufacturer

ATAC Corporation



Namjena i opis

Simulacijski programski paket SIMMOD_PLUS koristi se za provođenje složene simulacijske analize na temelju definiranih korisničkih parametara. SIMMOD omogućava fleksibilnost kod planiranja aerodromskog sustava i razvoj različitih scenarija koji se vjerno mogu prikazati u simulacijskom programskom paketu. Simulacijski programski paket SIMMOD_PLUS koristiti će se u sklopu aktivnosti laboratorija za istraživanje i analizu aerodromskog sustava.

Purpose and description

SIMMOD PLUS simulation software package used for complex simulation analysis based on user-defined parameters. SIMMOD provides the flexibility in airport system planning and development of different scenarios that can be realistically displayed in the simulation software package. The laboratory uses the simulation software package SIMMOD_PLUS for research and analysis of airport systems.

Naziv opreme / Equipment name

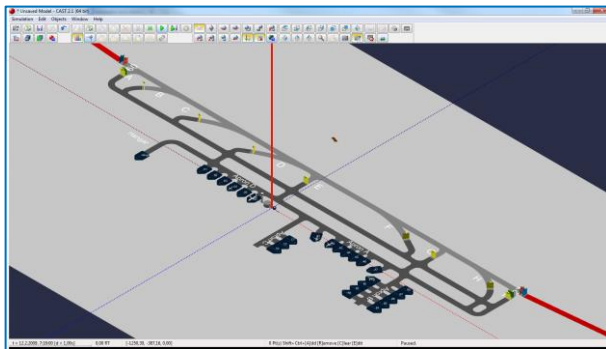


Program za modeliranje i simulacije aerodromskog sustava CAST – aircraft

CAST - aircraft comprehensive airport simulation tool

Proizvođač / Manufacturer

Airport Research Center GmbH, Aachen, Germany



Namjena i opis

CAST programski alat sastoji se od tri modula: CAST – aircraft, CAST – terminal, CAST – vehicle. CAST – aircraft namijenjen je za modeliranje i simulaciju prometa zrakoplova na aerodromu i u njegovoj terminalnoj zoni zajedno sa svim relevantnim komponentama poput infrastrukturnih elemenata, operativnih procedura i restrikcija... CAST – aircraft omogućava testiranje i evaluaciju novih operativnih koncepata i modela. CAST – aircraft podržava izvođenje sljedećih zadataka vezanih za aerodromski sustav i infrastrukturu:

- planiranje infrastrukture
- planiranje i korištenje resursa
- planiranje i simulacija operativnih procedura
- identifikaciju i analizu uskih grla
- verifikaciju operativnih procedura
- optimizaciju zrakoplovnih operacija
- analizu kapaciteta
- analizu kašnjenja zrakoplova prema zadanim parametrima
- grafički i analitički prikaz dobivenih rezultata

Purpose and description

CAST software tool consists of three modules: CAST-aircraft, CAST - terminal, CAST-vehicle.

CAST Aircraft simulates the aircraft traffic at and around an airport considering all relevant components like infrastructure, rules, restrictions, and operational strategies. With CAST Aircraft new concepts and strategies can be rapidly evaluated in scalable levels of detail, for example to identify bottlenecks, plan resources or assess a system's capacity.

CAST - aircraft supports the following tasks related to the airport system:

- infrastructure planning
- planning and use of resources
- planning and simulation of operating procedures
- identification and analysis of bottlenecks
- operational procedures verification
- aircraft operations optimization
- capacity analysis
- delays analysis with default parameters
- graphical and analytical presentation of the results.





Osnovna svrha CAST – aircraft programskog alata je omogućiti kvalitetan i realan prikaz aerodromskog sustava i procesa.

CAST – aircraft moguće je koristiti kao samostalan modul ili zajedno s ostalim CAST modulima.

The main goal of using CAST Aircraft is to provide a realistic view of aircraft operations.

CAST Aircraft can be used stand-alone or as an integral part of the CAST product family.

Naziv opreme / Equipment name



Program za modeliranje i simulaciju kretanja zrakoplova po manevarskoj površini i stajanci aerodroma AVIPLAN AIRSIDE

AVIPLAN AIRSIDE software for the modelling and simulation of aircraft movement on aerodrome airside

Proizvođač / Manufacturer

Transoft solutions



Namjena i opis

Aviplan Airside je programski alat baziran na AutoCAD platformi koji omogućava planiranje, dizajniranje i analizu površina na zračnoj strani aerodroma. Aviplan Airside je idealan alat za analizu kretanja zrakoplova i ostalih vozila i opreme na stajanci i voznim stazama aerodroma. Nadalje, alat omogućava analizu kretanja uključujući pojedine elemente poput raspona krila zrakoplova, putanje kretanja kotača zrakoplova, sigurnosnih razmaka, i slično. Alat je pogodan za planiranje budućih površina za vozne staze, stajanke, pozicija za parkiranje zrakoplova. Aviplan Airside sadrži bazu od preko 500 komercijalnih i vojnih zrakoplova zajedno sa svim specifikacijama i preko 1300 varijanti putničkih zračnih mostova.

Purpose and description

Aviplan Airside is a software tool based on the AutoCAD platform, which enables the planning, design, and analysis of airport's airside surfaces. Aviplan Airside is a perfect tool for simulating airplane, vehicle, and equipment movements on aprons and taxiways. The tool also allows for the analysis of individual movement elements such as wingspan, gear swept paths, safety clearances, etc. The tool is suitable for planning taxiways, aprons, and aircraft parking positions. Aviplan Airside contains a database of over 500 commercial and military aircraft with all the specifications and more than 1300 variants of passenger air bridges.



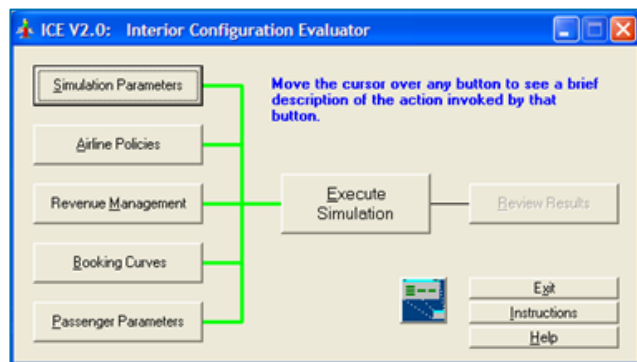
Naziv opreme / Equipment name



Alat za analizu kapaciteta zrakoplova ICE V2.0 ICE V2.0 Interior Configuration Evaluator

Proizvođač / Manufacturer

The Boeing Company



Namjena i opis

ICE programski paket u suštini je Monte Carlo simulacija koja koristi generator slučajnih brojeva i na temelju velikog broja izračuna i ponavljanja predviđa ponašanje složenog sustava za upravljanje raspoloživim sjedalima zrakoplova. Alat ujedno služi za analizu utjecaja različitih čimbenika na ukupan prihod koji se može očekivati na letu.

Kroz sučelje Simulation Parameters izabire se slučaj za koji će se izvesti simulacija, broj uzoraka i generator slučajnih brojeva.

Kroz sučelje Airline Policies definira se kapacitet zrakoplova, postotak prekapacitiranosti i visina naknade za uskraćen ukrcaj.

Kroz sučelje Revenue Management definira se broj vremenskih podintervala rezervacijskog procesa, tarife, broj cjenovnih razreda i broj povijesnih letova na temelju kojih će se prognozirati potražnja.

Kroz sučelje Booking Curves definira se izgled kumulativnih krivulja rezervacija za svaki cjenovni razred.

Purpose and description

The ICE software package is essentially a Monte Carlo simulation that uses a random number generator and based on a large number of calculations and repetitions, predicts the behaviour of a complex airline revenue management system. It also analyses the impact of various factors on the total expected revenue per flight.

Simulation Parameters interface allows the user to select the simulation case, the number of samples, and the random number generator.

Airline Policies interface allows the user to define the aircraft capacity, overbooking capacity, and the denied boarding compensation.

Revenue Management interface allows the user to define the number of intermediate booking time frames, the fare class fares, the number of fare classes, and the number of historical observations that will be used for demand forecasting.

Booking Curves interface allows the user to defining the shape of the cumulative booking curves for each fare class.

Kroz sučelje Passenger Parameters odabiru se značajke potražnje po pojedinim cjenovnim razredima: veličina potražnje, veličina grupa, vjerojatnost pojavljivanja na odletu, vjerojatnost uskraćenog ukrcaja, K-faktor i korelacija između susjednih cjenovnih razreda.

Passenger Parameters interface enables the user to select demand characteristics for every fare class: booking demand, group sizes, probability of showing at gate, denied boarding probability, class K-factor, and vertical correlation.



Naziv opreme / Equipment name

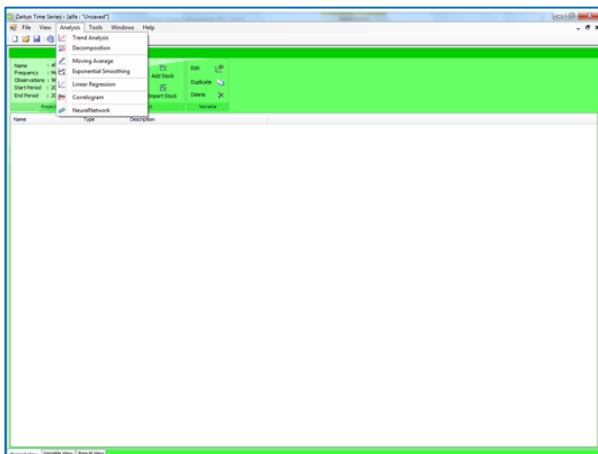


Alat za analizu vremenskih nizova i izradu prognoza Zaitun Time Series (V 0.1.4.)

Zaitun Time Series (V 0.1.4.) free time series analysis and forecasting software

Proizvođač / Manufacturer

Zaitun Software



Namjena i opis

Zaitun Time Series je programski paket za analizu vremenskih nizova i izradu prognoza pomoću nekoliko metoda: aditivna i multiplikativna dekompozicija vremenskog niza, pomični prosjeci i eksponencijalno izgladivanje, linearna regresija, neuronske mreže. Program nudi izračun prognostičkih pogrešaka i grafički prikaz stvarnih, prediktivnih i prognoziranih vrijednosti.

Purpose and description

Zaitun Time Series is a software package for statistical analysis of time series data and forecasting using several methods: additive and multiplicative time series decomposition, moving averages and exponential smoothing, linear regression, neural networks. The program offers the calculation of prognostic errors and a graphical presentation of actual, predictive, and predicted values.

1.8 Laboratorij za sigurnost željezničkog prometa

1.8 Laboratory for Rail Traffic Safety

Laboratorij za sigurnost željezničkog prometa namijenjen je prikazu i simulaciji rada uređaja koji osiguravaju visoku razinu sigurnosti odvijanja željezničkog prometa. Laboratorij je podijeljen na dva dijela: signalno-sigurnosne uređaje i željezničku maketu.

Prvi dio laboratorija čine željeznički signalni uređaji i sklopovi namijenjeni upotrebi na pruzi i vlakovima i simulacije interakcije rada uređaja međusobno.

Uređaji su:

- brojač osovina s pripadajućim senzorima kotača i simulatorom željezničke tračnice i kotača
- komplet za testiranje uređaja za detekciju prolaza kotača vlaka radi uključenja/isključenja željezničko-cestovnog prijelaza
- laboratorijski komplet za ispitivanje i simulaciju rada autostop uređaja RAS 8385.

Svrha tih uređaja jest prikaz njihove primarne funkcije, odnosno rada pojedinih dijelova svakog uređaja.

Drugi dio laboratorija čini željeznička maketa s modelima željezničkih lokomotiva, elektromotornih i dizelskih motornih vlakova i putničkih i teretnih vagona. Svrha same makete je umanjeni prikaz stvarnog funkcioniranja cjelokupnog željezničkog sustava. Budući da je željeznička maketa opremljena signalima i se njezinim radom upravlja pomoću računala, pogodna je kao nastavno sredstvo studentima da sami nauče na koji se način upravlja željezničkim prometom u svakom pojedinom kolodvoru. Na maketi su prikazane i različite vrste željezničkih kolodvora i različite vrste pruga i pripadajuće signalizacije. Kolodvori su specifični zbog različitih vrsta kolosijeka i kolosiječnih skupina. Maketa je također opremljena automatskim otkapčalicama i senzorima za detekciju vlakova na cijeloj kolosiječnoj mreži. Maketom se može upravljati s nastavničkog i s četiri studentska računala.

Naziv opreme / Equipment name

The main purpose of the Laboratory for Rail Traffic Safety is to demonstrate and simulate the operation of devices which ensure a high level of railway traffic safety. The Laboratory consists of two segments: signalling and safety devices and a railway model.

The first segment encompasses railway signalling devices and circuits used on the track and trains, and the simulations of the interactions between the devices.

The devices include:

- an axle counter with wheel sensors and a track and wheel simulator,
- test kit for train detection devices for switching on / switching off level crossings,
- laboratory test and simulation kit for the AUTOSTOP device RAS 8385.

The purpose of these devices is to demonstrate their primary functions, that is, the operation of the individual parts of each device.

The second segment encompasses a railway model with models of railway locomotives, electric and diesel-engine trains, and passenger and freight cars. The purpose of the model itself is a scaled representation of the real-life operation of the entire railway system. Since the railway model is equipped with signals and is operated by a computer, it is suitable as a hands-on teaching tool for students to independently learn how to manage railway traffic at different railway station. The model depicts different types of railway stations, tracks, and signalization. The stations vary in types of track and track groups. The model is also equipped with automatic disconnectors and train detection devices throughout the track network. The model can be operated from one lecturer and four student computers.

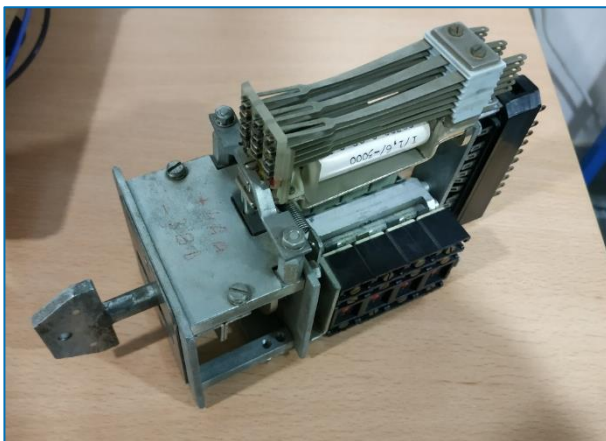




Elektromagnetska brava Electromagnetic lock

Proizvođač / Manufacturer

Iskra, Kranj, Slovenia



Namjena i opis

Ovaj uređaj je namijenjen za ostvarivanje veće sigurnosti željezničkog prometa. U sklopu ovog uređaja primijenjena je relejna tehnika kako bi se ostvarila sigurnosna logika u okviru tehnološkog procesa rada na željeznici.

Elektromagnetska brava sprječava da prometnik vlakova dopusti vožnju vlaka na otvorenoj pruzi ako postoji mogućnost da skretnica nije postavljena u pravilan položaj za tu vožnju.

Purpose and description

Electromagnetic lock is used to improve the safety of railway traffic. This device uses a relay to achieve safety logic of railway processes.

The electromagnetic lock prevents the train dispatcher from allowing trains to ride on the open track if there is a possibility that the switch is not positioned in the correct position for that ride.

Naziv opreme / Equipment name



Komplet za simulaciju rada uređaja za detekciju zauzeća kolosijeka

Railway track occupation detection simulation set

Proizvođač / Manufacturer

Altpro d.o.o., Zagreb, Croatia



Namjena i opis

Komplet je namijenjen za simulaciju rada uređaja brojača osovina BO23 koji služi za kontrolu zauzetosti kolodvorskih odsjeka brojanjem osovina (npr. zauzetost skretnica i kolosijeka unutar kolodvora) i kontrolu odsjeka otvorene pruge (npr. prostornih odsjeka APB-a).

Komplet se sastoji od jednog unutarnjeg uređaja BO23-UNUR, vanjske opreme BO23-VUR i senzora ZK24-2.

Purpose and description

Railway track vacancy detection simulation set is used to simulation the axle counter device BO23 that detects the occupation and clearance of track sections at railway stations (e.g., occupation of switches and station tracks) and on the open track (e.g., Automatic Block sections).

The set includes one interior device BO23-UNUR, outdoor equipment BO23-VUR and wheel sensor ZK24-2.



Naziv opreme / Equipment name



Komplet za testiranje uređaja za detekciju prolaza kotača vlaka u svrhu uključenja/isključenja željezničko-cestovnog prijelaza Testing kit for axle counters used to switch on and switch off warning equipment at level crossings

Proizvođač / Manufacturer

Altpro d.o.o., Zagreb, Croatia



Namjena i opis

Pomoću ovog uređaja može se izvršiti testiranje uređaja za detekciju prolaza kotača vlaka u svrhu uključenja/isključenja željezničko-cestovnog prijelaza.

Uređaj za detekciju prolaza kotača vlaka u svrhu uključenja/isključenja su dio uređaja za osiguranje željezničko-cestovnog prijelaza u razini (ŽCPR).

Povlačenjem magneta iznad senzora željezničkog kotača ZK24-2 simulira se prolazak vlaka preko uključnog i isključnog kontakta za uključenje odnosno isključenje uređaja željezničko cestovnog prijelaza u razini.

Purpose and description

The kit is used to test axle counters that activate and deactivate warning equipment at level crossings.

Axle counters that activate and deactivate warning equipment are part of level crossing safety devices.

Passing a magnet above the axle counter ZK-24 simulates a train passing over the activation and deactivation points that activate and deactivate the level crossing.

Naziv opreme / Equipment name



Magnetski tračnički kontakt

Magnetic wheel sensor

Proizvođač / Manufacturer

Elektronska Industrija, Niš, Srbija



Namjena i opis

Magnetski tračnički kontakti rade uz pomoć ugrađenih stalnih magneta, bez posebnog napajanja. Najčešće se rabe na uređajima za automatsko osiguranje cestovnih prijelaza za uključenje i isključenje cestovne signalizacije.

Ovaj senzor služi za detekciju prolaska kotača željezničkog vozila.

Purpose and description

This type of wheel sensor uses permanent magnets without the need for special electrification along the track. They are usually used as sensors for activation and deactivation of automatic level crossings.

Magnetic wheel sensor is used for the detection of railway vehicle wheels passing over the sensor.



Naziv opreme / Equipment name



Model izoliranog odsjeka Track circuit model

Proizvođač / Manufacturer

Alcatel, Paris, France



Namjena i opis

Pomoću ovog modela studentima je moguće pokazati na koji se način obavlja kontrola slobodnosti kolosijeka od strane željezničkih vozila i puknuća tračnica u stvarnom okruženju. Model se sastoji od relejne grupe izoliranog odsjeka, dva transformatora i modela željezničkog vozila i kolosijeka.

Namjena ovog modela je demonstracija rada izoliranog odsjeka.

Purpose and description

Track circuit model is used to show the students how track vacancy rail rupture detection is performed. The model includes a track circuit relay group, two transformers, and the models of railway vehicle and track.

The purpose of this model is to demonstrate the work of an isolated section.

Naziv opreme / Equipment name



Programibilan logički kontroler (PLC)

Programmable logic controller (PLC)

Proizvođač / Manufacturer

Mitsubishi Electric, Tokyo, Japan



Namjena i opis

Programibilni logički kontroler (PLC) koristi se za obuku studenata za programiranje logičkih procesa u željezničkom prometu (npr. logika rada uređaja za osiguranje željezničko-cestovnog prijelaza, logika rada uređaja budnika i dr.).

Programibilni logički kontroler (PLC) sadrži mikroprocesor sa radnom i trajnom memorijom, tipke za kontrolu i unos podataka i ekrana za prikaz izlaznih podataka ili procesa u obradi. PLC je također opremljen i sučeljem za spajanje žičanih ulaza i izlaza. PLC služi za obradu programa koji se nalaze zapisani u trajnoj memoriji.

Značajke:

- broj integriranih ulaza/izlaza: 14
- digitalnih ulaza: 8
- broj integriranih izlaza: 6
- maksimalna potrošnja energije [W]: 5,5.

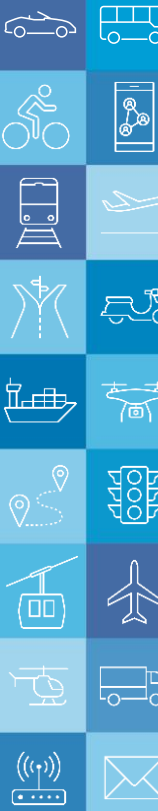
Purpose and description

Programmable logic Controller (PLC) is used to train students in programming logical processes in railway transport (e.g., the operating logic of the equipment for securing a level crossing, dead man's switch, etc.).

The Programmable logic controller (PLC) contains a random-access memory and durable memory microprocessor, control and data entry buttons, and screens to display output data or active processes. PLC is also equipped with an interface for connecting wire inputs and outputs. PLC is used to run programs stored in the permanent memory.

Features:

- integrated inputs/outputs: 14
- digital inputs: 8
- integrated outputs: 6
- max. power consumption [W]: 5.5.



Naziv opreme / Equipment name

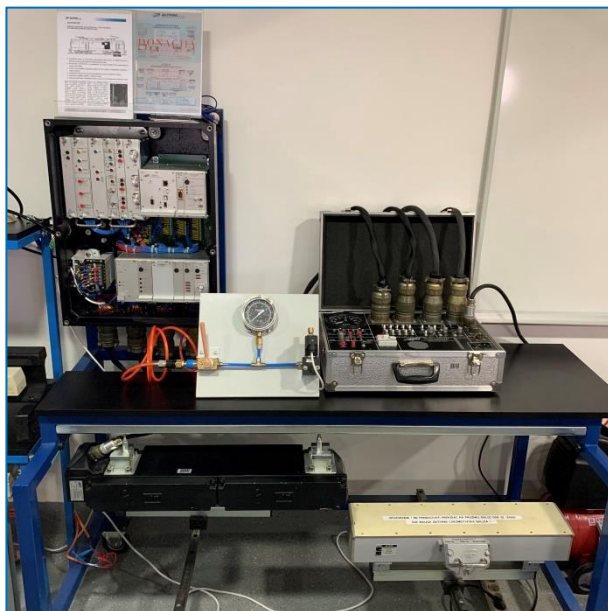


Laboratorijski komplet za ispitivanje i simulaciju rada Autostop uređaja RAS 8385

Simulation and testing kit for automatic train protection device RAS 8385

Proizvođač / Manufacturer

Altpro d.o.o., Zagreb, Croatia



Namjena i opis

Komplet za ispitivanje i simulaciju rada Autostop uređaja RAS 8385 služi za prikaz rada sustava za automatsku zaštitu vlaka.

Autostop uređaj RAS 8385 služi za automatsku zaštitu vlaka. Uz autostop uređaj nalaze se i dvije pružne balize; kombinirana baliza (1000/2000 Hz) i pružna baliza (500 Hz) koje služe za simulaciju rada autostop uređaja. Autostop uređaj spojen je na simulator upravljačnice lokomotive s brzinomjerom, odabirom zaposjednute kabine (strane vožnje) i ostalim pomoćnim uređajima kojima strojovođa može upravljati tijekom vožnje.

Ovaj uređaj u sebi sadrži više podsustava koji se svi u kompletu ugrađuju na lokomotive i služi kao sigurnosni element odnosno kao uređaj za automatsku zaštitu vožnje vlaka (ATP sustav).

Purpose and description

Simulation and testing kit for automatic train protection device RAS 8385 is used to demonstrate the operation of the automatic train protection system.

The RAS 8385 auto-stop is used to automatically protect the train. The kit includes two railway balises; a combined track balise (1000/2000 Hz) and a railway track balise (500 Hz), which simulate the operation of the auto-stop device. The Auto-stop device is connected to the locomotive steering cab simulator with speedometer, occupied cab selection (the driving direction), and other assistive devices that the driver can operate while driving.

This device contains several subsystems that locomotives are equipped with and serves as safety equipment, i.e., a device for automatic protection of train driving (ATP- system).

Naziv opreme / Equipment name



Robotics TXT kontroler ROBOTICS TXT Controller

Proizvođač / Manufacturer

Fischertechnik GmbH, Waldachtal, Germany



Namjena i opis

Ovaj kontroler upravlja radom fizičkih modela različitih željezničkih signalno-sigurnosnih uređaja kao što su uređaji željezničko-cestovnih prijelaza u razini, uređaj automatskog pružnog bloka i drugi.

Kompaktnim TXT kontrolerom može se lako upravljati pomoću 2,4" zaslona na dodir u boji. Kombinirani Bluetooth/WiFi bežični modul nudi bežično sučelje za mnoštvo aplikacija. Brojni utori uključuju USB priključak za povezivanje USB uređaja kao što je Fischertechnik USB fotoaparat. Ugrađeni ulaz za Micro SD karticu omogućava proširenje kapaciteta memorije. Moguće je povezati više TXT kontrolera.

Značajke:

- dvojezgreni procesor ARM Cortex A8 (32bit/600mHz) + Cortex M3
- kapacitet memorije: 256 MB DDR3 RAM, 128 MB Flash
- proširenje memorije: micro-SD kartica
- ekran: u boji 2.4" osjetljiv na dodir (320x240 Pixela)
- 8 univerzalnih ulaza - digitalni/analogni 0-9VDC, analogni 0-5 kΩ

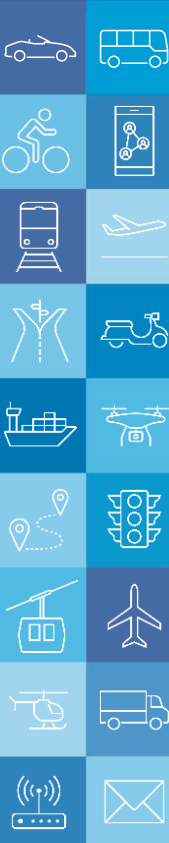
Purpose and description

This controller controls various physical models of train control systems such as level crossings, automatic block system etc.

The compact ROBOTICS TXT Controller (90x90x25mm) can be operated effortlessly using the 2.4" colour touch display. The combined Bluetooth/WiFi wireless module provides a wireless interface for numerous applications. The many different ports include a USB host connection, where USB sticks and devices like the Fischertechnik USB camera can be connected. The integrated micro-SD card slot allows the memory capacity to be expanded. Multiple TXT controllers can be linked.

Features:

- dual core processor ARM Cortex A8 (32bit/600mHz) + Cortex M3
- memory capacity: 256 MB DDR3 RAM, 128 MB Flash
- expanded memory: micro-SD card slot
- display: colour 2.4" touch display (320x240 Pixel)
- 8 universal inputs: digital/analogue 0-9VDC, analogue 0-5 kΩ
- 4 high-speed counter inputs: digital, frequency up to 1kHz



- 4 brza ulaza za brojanje: digitalni, frekvencija do 1kHz
- 4 motor izlaza 9V/250mA (max: 800 mA)
- kombinirani Bluetooth/WiFi bežični modul: BT 2.1 EDR+ 4.0, WLAN 802.11
- integrirani zvučnik
- integrirani sat
- napajanje: 9V DC utor 3.45 mm, ili Fischertechnik utor 2.5 mm (za bateriju).
- 4 motor outputs 9V/250mA (max: 800 mA)
- combined Bluetooth/WiFi wireless module: BT 2.1 EDR+ 4.0, WLAN 802.11
- integrated speaker
- integrated clock
- power supply: 9V DC port 3.45 mm, or Fischertechnik port 2.5 mm (for battery pack).

Naziv opreme / Equipment name



Skretnička brava Robel

Robel point lock

Proizvođač / Manufacturer

Posit d.o.o., Zagreb, Croatia



Namjena i opis

Namjena ovog uređaja jest zadržavanje skretnice u njezinom pravilnom i ispravnom položaju. Brava se pričvršćuje vijcima s vanjske strane vrata tračnice, a u sebi ima odgovarajuću polugu koja se gurne prema otvorenom jezičku i u tome se položaju zaključa pomoću pripadajućeg ključa. Ključ se može izvaditi iz brave jedino kada je brava zaključana. Na taj način nedvojbeno se može utvrditi u kojem se položaju nalazi skretnica.

Skretnička brava je sigurnosni element skretnice koji osigurava da je skretnica zaista postavljena u pravilan položaj i da se isti nakon zaključavanja ne može promijeniti.

Purpose and description

This switch point lock is used for locking a set of switches in the correct position for safe train operation. This lock is mounted on the outer side of the track, and it has a special lever which can be pushed and locked into position by a special key. The key can be removed from the lock only when it is locked. Thus, the position of the switch point can be determined with certainty.

A switch lock is the safety element of a switch that ensures that the switch is actually set in the correct position that cannot be changed after locking the switch point lock.



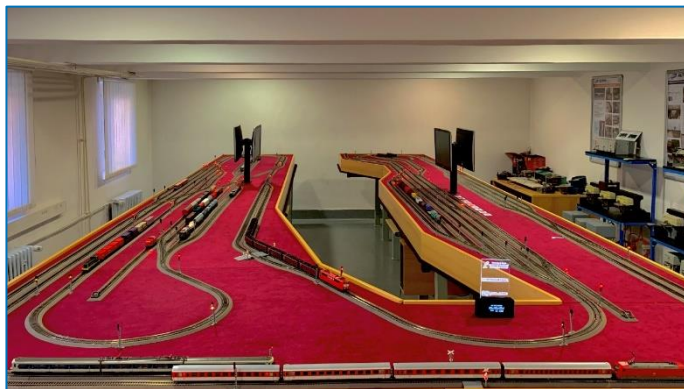
Naziv opreme / Equipment name



Željeznička maketa Railway model

Proizvođač / Manufacturer

Roco, Modelleisenbahn GmbH, Bergheim, Austria



Namjena i opis

Željeznička maketa namijenjena je izvođenju vježbi iz predmeta na Zavodu za željeznički promet i promociji željezničkog prometa.

Maketa s četiri kolodvora postavljena je na stolu izvedenom u obliku slova U kako bi se omogućio pristup svim dijelovima makete. Maketa omogućava simulaciju željezničkog prometa s lokalnim načinom upravljanja.

Značajke:

- površina – 16 m²
- ukupna duljina tračnica – 116 m
- broj skretnica – 65
- broj kolodvora – 4
- broj signalnih znakova – 104
- broj željezničko-cestovnih prijelaza – 2
- broj vučnih vozila – 11
- broj vučenih vozila – 50.

Purpose and description

Railway model is used for exercises in Rail Transport courses and to promote rail transport.

The four-station model is built on top of a U-shaped desk to provide access to all sections of the model. The model is used to simulate locally controlled rail traffic.

Features:

- surface – 16 m²
- total track length – 116 m
- number of switches – 65
- number of stations – 4
- number of signals – 104
- number of railway crossings – 2
- number of towing vehicles – 11
- number of towed vehicles – 50.

Naziv opreme / Equipment name

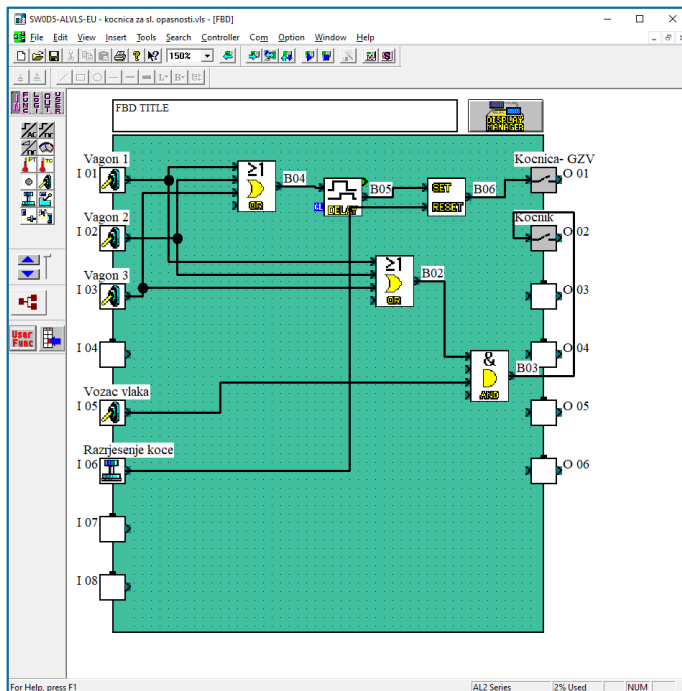


Aplikacija za programiranje mikro kontrolera ALPHA 2 – Software

ALPHA 2 – Software micro controller programming software

Proizvođač / Manufacturer

Mitsubishi Electric, Tokyo, Japan

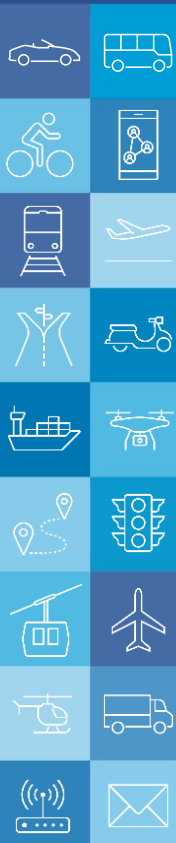


Namjena i opis

Program je namijenjen za programiranje rada programibilnog logičkog kontrolera. Ovaj kontroler primjenjuje se za upravljanje procesom rada željezničkih signalno-sigurnosnih uređaja kao što su uređaji željezničko-cestovnih prijelaza u razini, uređaj budnosti strojovođe (budnik) i dr.

Purpose and description

The software is used to programme the programmable logic controller ALPHA 2. This controller is used to manage various train control systems such as level crossings, dead man's switch system etc.



Naziv opreme / Equipment name

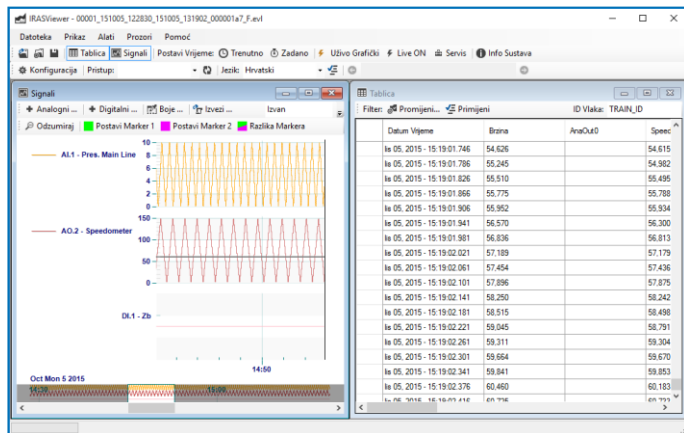


IRAS Viewer program za čitanje podataka s uređaja IRAS 19

IRAS Viewer application for reading and analysing data obtained from IRAS 19 device

Proizvođač / Manufacturer

Altpro d.o.o., Odra, Croatia



Namjena i opis

Aplikacija IRAS Viewer se koristi za konfiguraciju i čitanje prikupljenih podataka s uređaja IRAS19. IRAS Viewer aplikacija omogućava postavljanje vremena sustava, uređivanje konfiguracije, pristup i prikaz liste događaja i arhiviranje i manipulaciju datotekama liste događaja. Korisničko sučelje aplikacije je vrlo jednostavno i intuitivno.

Purpose and description

Application IRAS Viewer is used to configure the IRAS19 device and read the recorded data. IRAS Viewer allows the user to set the system time, edit the configuration, access and display logs, and archive and manage log files. The user interface of the application is very simple and intuitive.

Naziv opreme / Equipment name

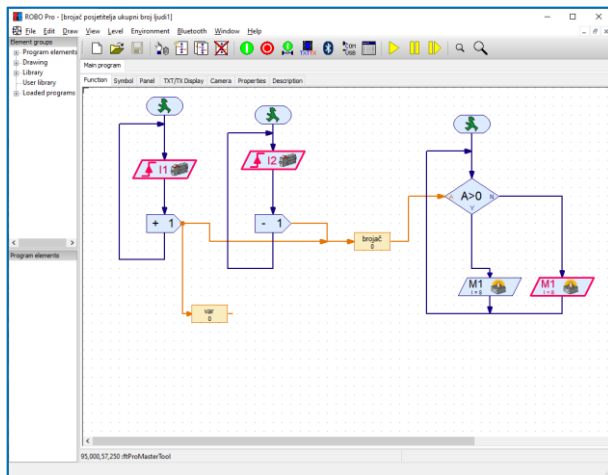


Program za izradu aplikacija upravljanja željezničkim uređajima RoboPro

RoboPro programming software for railway control units

Proizvođač / Manufacturer

Fischertechnik GmbH, Waldachtal, Germany



Namjena i opis

Program je namijenjen za programiranje rada programibilnog logičkog kontrolera. Ovaj kontroler primjenjuje se za upravljanje procesom rada fizičkih modela različitih željezničkih signalno-sigurnosnih uređaja kao što su uređaji željezničko-cestovnih prijelaza u razini, uređaj automatskog pružnog bloka i dr.

Purpose and description

The software is used to programme the programmable logic controller RoboPro. This controller is used to manage various physical models of train control systems such as level crossings, automatic block system etc.



1.9 Laboratorij za modeliranje i simulacije željezničkih sustava

1.9 Laboratory for Modelling and Simulation of Railway Systems

Laboratorij za modeliranje i simulacije željezničkih sustava namijenjen je za znanstveno-istraživački i stručni rad i školovanje studenata na sve tri studijske razine na Zavodu za željeznički promet Fakulteta prometnih znanosti. U laboratoriju se izvodi nastava iz kolegija koji u okviru svoga nastavnog plana i programa podrazumijevaju upotrebu specijaliziranih računalnih programa za modeliranje i ispitivanje željezničkih sustava preko simulacije željezničkih procesa.

U laboratoriju se upotrebljavaju računalni programi OpenTrack, RailSys i Matlab i Matlab / Simulink.

Laboratorij ima važnu ulogu u edukaciji i razvijen je radi pružanja učinkovite podrške studentima u razvoju njihovih praktičnih znanja i boljeg razumijevanja željezničkih procesa.

Ostale aktivnosti laboratorija usmjerene su na povezivanje s gospodarstvom, istraživačkim institucijama, fakultetima i sveučilištima radi izrade znanstveno-stručnih projekata i znanstveno-istraživačkog rada.

The Laboratory for Modelling and Simulation of Railway Systems is intended for scientific, research, and professional work and education of students on all three levels of study at the Department of Railway Transport of the Faculty of Transport and Traffic Sciences. The laboratory is used in teaching courses whose curricula prescribes the use of specialized software for modelling and testing railway systems through simulation of railway processes.

Software used in the laboratory OpenTrack, RailSys and Matlab and Matlab / Simulink.

The laboratory plays an important role in education and was established to provide effective support to students in developing their practical knowledge and greater understanding of railway processes.

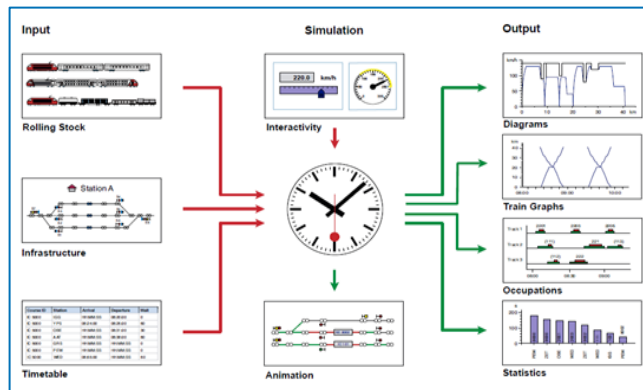
Other activities of the laboratory are aimed at partnering with the industry, research institutions, colleges, and universities in carrying out scientific-professional projects and scientific-research work.



Program za modeliranje i simulacije željezničkih sustava OpenTrack
OpenTrack railway systems modelling and simulation software

Proizvođač / Manufacturer

ETH Zürich / OpenTrack Railway Technology Ltd.



Namjena i opis

Program služi za izradu računalnih modela i simulaciju prometa kod svih oblika željezničkih i tramvajskih sustava OpenTrack podržava izvođenje sljedećih zadataka:

- određivanje zahtjeva za željezničku infrastrukturu
- analiza tehničkog kapaciteta pruga i kolodvora
- analiza voznog parka
- planiranje i izrada voznog reda i analiza njegove stabilnosti
- analiza učinkovitosti različitih sustava za vođenje vlakova
- analiza utjecaja kvarova na infrastrukturalnim i mobilnim kapacitetima željeznice i kašnjenja vlakova na učinkovitost željezničkog prometa
- proračun potrošnje pogonske energije vlakova
- simulacija željezničkog prometa na konvencionalnim i prugama velikih brzina
- simulacija tramvajskog prometa
- simulacija djelovanja urbanih željezničkih sustava za prijevoz putnika (Metro/Subway/U-Bahn)
- simulacija djelovanja Maglev sustava.

Purpose and description

The program is used for modelling and simulation of railway operations. OpenTrack supports the following tasks:

- determining the requirements for railway network infrastructure
- analysing the capacity of lines and stations
- rolling stock studies (for example, future requirements)
- timetable construction and robustness analysis
- analysing the efficiency of various signalling systems
- analysing the effects of system failures (such as infrastructure or train failures) and delays on rail traffic performance
- calculating the power and energy consumption of train services
- simulation of conventional and high-speed rail systems
- simulation of tram/streetcar and light rail systems
- simulation of metro/subway/underground systems
- simulation of Maglev systems (such as Transrapid).



Naziv opreme / Equipment name

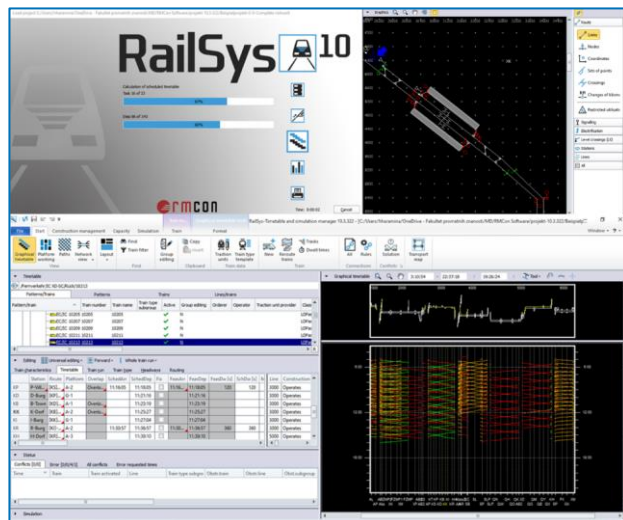


Program za modeliranje i simulacije željezničkih sustava RailSys

RailSys railway systems modelling and simulation software

Proizvođač / Manufacturer

Rail Management Consultants GmbH (RMCon), Hannover, Germany



Namjena i opis

Program služi za izradu računalnih modela i simulacije u željezničkom prometu.

RailSys podržava izvođenje sljedećih zadataka:

- određivanje zahtjeva za željezničku infrastrukturu
- analiza tehničkog kapaciteta pruga i kolodvora
- planiranje i izrada voznog reda i analiza njegove stabilnosti
- analiza utjecaja kvarova na infrastrukturnim i mobilnim kapacitetima željeznice i kašnjenja vlakova na učinkovitost željezničkog prometa.

Purpose and description

The program is used for modelling and simulation of railway operations.

RailSys supports the following tasks:

- determining the requirements for railway network infrastructure
- analysing the capacity of lines and stations
- timetable construction and robustness analysis
- analysing the effects of system failures (such as infrastructure or train failures) and delays on rail traffic performance.

Naziv opreme / Equipment name

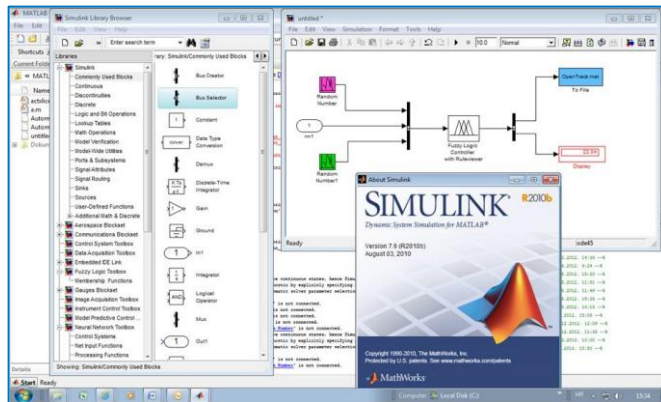


Matlab i Matlab / Simulink

Matlab and Matlab / Simulink

Proizvođač / Manufacturer

MathWorks



Namjena i opis

MATLAB je programsko okruženje za razvoj algoritma, analizu podataka, vizualizaciju i numeričko računanje.

Simulink je grafičko okruženje za simulaciju i dizajn temeljen na modeliranju dinamičkih sustava.

Purpose and description

MATLAB is a programming environment for algorithm development, data analysis, visualization, and numeric computation.

Simulink is a graphical environment for simulation and model-based design of dynamic systems.



1.10 Laboratorij za inteligentne transportne sustave

1.10 Intelligent Transportation Systems Laboratory

Glavna djelatnost laboratorija usmjerena je na znanstveno-istraživački rad i provođenje programa i projekata iz domene ITS. Također, laboratorij se rabi i u nastavne svrhe na preddiplomskom i diplomskom studiju, i to na kolegijima:

- Arhitektura inteligentnih transportnih sustava
- Cestovna telematika
- Intelligentni transportni sustavi I
- Intelligentni transportni sustavi II
- Operacijska istraživanja
- Telematika u prijevoznim sredstvima
- Upravljanje incidentnim situacijama u prometu.

Primarna zadaća laboratorija svakako je izobrazba studenata smjera Intelligentnih transportnih sustava, no implementacijom prethodno navedenih ITS aplikacija i rješenja moguće je široj skupini stručnjaka i studentima ostalih fakulteta na ZUK Borongaj približiti pojam inteligentnih transportnih sustava i moguća rješenja i aplikacije ITS-a u stvarnom okruženju.

Također, suradnjom s relevantnim tvrtkama, nadležnim tijelima javne uprave i resornim ministarstvima moguće je ostvariti dobar temelj za razvoj novih aplikacija iz područja ITS-a, za rješavanje realnih prometnih problema i za uspješno izvršavanje projekata iz domene inteligentnih transportnih sustava.

Djelatnosti laboratorija uključuju:

- praćenje, simulaciju i modeliranje prometnih tokova
- stvarnovremensku kontrolu prometnih tokova
- testiranje i evaluaciju ITS rješenja u simuliranom okruženju
- razvoj novih ITS tehnoloških rješenja prema zahtjevima i potrebama prometnog sustava Republike Hrvatske itd.

Pomoću prikupljenih podataka moguće je izrađivati simulacije prometnih tokova u kontroliranim (stvarnovremenskim) uvjetima i predstaviti i moguća

The main function of the laboratory is focused on scientific research work and implementation of programs and projects in the domain of ITS. The laboratory is also used for teaching undergraduate and graduate courses of:

- Intelligent Transportation Systems Architecture
- Road Telematics
- Intelligent Transportation Systems I
- Intelligent Transportation Systems II
- Operational Research
- Telematics in Means of Transport
- Traffic Incident Management.

The primary task of the laboratory is, of course, to teach the students of Intelligent Transportation Systems. However, by implementing ITS applications and solutions, it is possible to make the notion of intelligent transportation systems and potential ITS solutions and applications in a real environment comprehensible to a wider group of experts and students of other faculties at SEC Borongaj.

In addition, cooperation with relevant companies, competent public administration bodies, and line ministries, provides the groundwork for developing new applications in the field of ITS, solving real traffic problems and successfully executing ITS projects.

Laboratory activities include:

- monitoring, simulating, and modelling traffic flows
- real-time control of traffic flows
- testing and evaluating ITS solutions in a simulated environment
- developing new ITS technological solutions according to the requirements and needs of the transport system of the Republic of Croatia, etc.

poboljšanja na samim prometnicama radi smanjenja zagušenja, odnosno vremena čekanja, povećanja komfora vozača i putnika, smanjenja onečišćenja i sl. Također, trenutna istraživanja idu u smjeru uključivanja napredne videoobrade kao senzora za mjerenje prometnih parametara i razvoja inteligentnih autonomnih upravljačkih sustava za cestovni promet.

Collected data can be used to create traffic flows simulations in controlled (real-time) conditions and suggest possible road improvements that reduce congestion or waiting time, increase the comfort of drivers and passengers, reduce pollution, etc. Also, current research is aimed toward incorporating advanced video processing as a sensor for measuring traffic parameters and developing intelligent autonomous road traffic control systems.



Naziv opreme / Equipment name



Komplet za robotiku Mindstorms

Mindstorms robotic system kit

Proizvođač / Manufacturer

LEGO Group, Billund, Denmark



Namjena i opis

Komplet za robotiku služi za izgradnju fizičkih modela inteligentnih transportnih sustava kao što su samovozeći prometni sustavi za potporu vozaču i mobilni roboti. Sastoji se od sklopovskih i programskih komponenata za izgradnju, vođenje i upravljanje sustavima.

Značajke:

- 32-bitni ARM7 mikrokontroler
- osjetila dodira, svjetla, zvuka i udaljenosti
- servo motori
- konstruktivni elementi.

Purpose and description

The robotics kit is used to build physical models of intelligent transport systems such as self-propelled driver support transport systems and mobile robots. It consists of hardware and software components for the construction, operation, and management of systems.

Features:

- 32-bit ARM7 microcontroller
- sensors: touch, light, sound, and distance
- servo motors
- constructive elements.

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za praćenje pokreta Kinect

Kinect motion sensing device

Proizvođač / Manufacturer

Microsoft, Redmond, Washington, USA



Namjena i opis

Kinect je uređaj za beskontaktno praćenje objekata, pokreta i zvuka iz više izvora.

Značajke:

- kolor kamera
- infracrveni izvor
- infracrveno osjetilo dubine
- sustav za okretanje uređaja
- polje mikrofona.

Purpose and description

Kinect is a device for remote sensing and tracking of objects, movements, and sound from multiple sources.

Features:

- colour camera
- IR Emitter
- IR Depth Sensor
- tilt motor
- microphone array.



Naziv opreme / Equipment name



Sučelje za komunikaciju čovjeka s računalom korištenjem električnih aktivnosti mozga EPOC EPOC neuroheadset

Proizvođač / Manufacturer

Emotiv Systems, San Francisco, California, USA



Namjena i opis

EPOC je uređaj za komunikaciju čovjeka s računalom. EPOC koristi senzore za pretvaranje električnih signala iz mozga za detekciju ljudskih misli i osjećaja u stvarnom vremenu.

Sadržaj paketa:

- uređaj za detekciju moždanih signala sa ugrađenom punjivom baterijom
- punjač za bateriju
- USB primopredajnik
- komplet od 16 elektroda
- fiziološka otopina
- EPOC SDKLite programski paket.

Purpose and description

Emotiv EPOC is a brain-computer interface device. EPOC uses sensors to translate electrical signals produced by the brain to detect user thoughts, feelings, and expressions in real time.

Package Contents:

- headset assembly with rechargeable lithium battery
- battery charger
- USB transceiver dongle
- sensor pack with 16 sensor units
- saline solution
- EPOC SDKLite software.

Naziv opreme / Equipment name



Arduino komplet mikrokontrolera s osjetilima

Arduino starter kit

Proizvođač / Manufacturer

Arduino, China



Namjena i opis

Arduino je mikrokontroler za prikupljanje i obradu podataka i upravljanje vanjskim uređajima.

Osnovne značajke Arduino početnog kompleta Uno R3:

- mikrokontroler: ATmega328
- flash memorija: 32 KB
- radni takt: 16 MHz
- digitalni I/O: 14 (od toga 6 PWM)
- analogni I/O: 6.

Senzori:

- Adafruit Ultimate GPS (66 kanala s 10 Hz ažuriranjem)
- čitač MicroSD kartica
- AltIMU-10 žiroskop, akcelerometar, kompas, barometar (L3GD20, LSM303DLHC, LPS331AP).

Purpose and description

Arduino is a microcontroller for data acquisition and processing and control of peripheral devices.

Main features of the Arduino Uno R3 starter kit:

- microcontroller: ATmega328
- flash memory: 32 KB
- clock speed: 16 MHz
- digital I/O: 14 (of which 6 provide PWM output)
- analogue I/O: 6.

Sensors:

- Adafruit Ultimate GPS (66 channel w/10 Hz updates)
- MicroSD card breakout board
- AltIMU-10 gyro, accelerometer, compass, altimeter (L3GD20, LSM303DLHC, LPS331AP Carrier).



Naziv opreme / Equipment name



Raspberry Pi komplet mikrokontrolera

Raspberry Pi starter pack

Proizvođač / Manufacturer

Raspberry Pi Foundation, Cambridgeshire, UK



Namjena i opis

Starter kit Raspberry Pi sastoji se od mikrokontrolera, SD memorijske kartice i LCD modula. Raspberry Pi je računalo opće namjene veličine kreditne kartice. Prvenstveno se koristi u obrazovanju i projektima samogradnje.

Značajke:

- mikro-kontroler: Raspberry Pi Model B
- procesor: ARM1176JZF-S
- GPU: Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz
- memorija: 512 KB
- radni takt: 700 MHz
- I/O: USB 2.0
- video izlaz: RCA (PAL / NTSC), HDMI (rev 1.3 & 1.4)
- video rezolucija: HDMI (640 x 350 - 1920 x 1200).

Pribor:

- 4GB - Raspberry-Pi / PROG-4GB-SDCard
- blue & white 16X2 LCD + Keypad Kit.

Purpose and description

Starter kit Raspberry Pi contains a micro-controller, an SD memory card, and an LCD module. Raspberry Pi is a general purpose credit-card-sized single-board computer. It is mainly used in education and DIY projects.

Features:

- micro-controller: Raspberry Pi Model B
- processor: ARM1176JZF-S
- GPU: Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz
- memory: 512 KB
- clock: 700 MHz
- I/O: USB 2.0
- video output: RCA (PAL / NTSC), HDMI (rev 1.3 & 1.4)
- video resolution: HDMI (640 x 350 – 1920 x 1200).

Kit:

- 4GB - Raspberry-Pi / PROG-4GB-SDCard
- blue & white 16X2 LCD + Keypad Kit.

Naziv opreme / Equipment name

**Radar za mjerenje brzine s pokazivačem BT2258**

Radar LED Display BT2258

Proizvođač / Manufacturer

Sierzega, Thening, Austria



Namjena i opis

Radarska LED ploča omogućava prikaz trenutne brzine nadolazećeg vozila. Moguća je montaža uz prometnicu prvenstveno radi prikupljanja podataka o brzini vozila na određenom segmentu prometnice.

Značajke:

- dimenzije: 960 x 630 mm
- visina brojki: 307 mm
- pohrana podataka: Bluetooth sučelje
- aluminijsko kućište.

Purpose and description

Radar LED display enables the measurement and display of the current oncoming vehicle speed. It can be mounted alongside roads primarily to collect information on vehicle speeds on a particular section of the road.

Features:

- dimensions: 960 x 630 mm
- size of numerals: 307 mm
- data storage: Bluetooth interface
- aluminium casing.



Naziv opreme / Equipment name



GPS zapisivač podataka Columbus V-990 (10 komada)

Columbus V-990 GPS data logger (10 pieces)

Proizvođač / Manufacturer

Victory Technology Co., Ltd., China



Namjena i opis

GPS zapisivača podataka Columbus V-990 koristi GPS za određivanje i praćenje točne lokacije vozila ili osobe koja koristi taj uređaj. Zapise o poziciji sprema u svoju unutarnju memoriju.

Značajke:

- ugrađeni 66 kanalni čipset
- snimanje na MicroSD (T-Flash) karticu, do 50,000,000 zapisa, više od 4 godine
- Geo-označavanje fotografija
- kompatibilan sa DSLR, digitalnim kamerama, video kamerama, i mobilnim uređajima
- "Voice-tag" funkcija
- „POI" funkcija omogućava dodavanje interesnih točaka
- ugrađeni G-senzor
- automatska ON/OFF funkcija kod rada automobila
- ugrađena Litij-polimerna baterija, do 24 sata neprekidnog rada
- kompatibilan sa Windows, Mac i Linux platformama.

Purpose and description

GPS Data Logger Columbus V-990 uses GPS to determine and track the precise location of a moving vehicle or a person carrying the device. It logs the position at regular intervals in its internal memory.

Features:

- built-in 66 channel chipset
- recording on MicroSD (T-Flash) card, storing up to 50,000,000 waypoints for more than 4 years
- photo Geo Tagging
- compatible with DSLR, digital cameras, video cameras, and mobile phones of any brand
- Voice Tagging
- "POI" key enables highlighting a POI (Point of Interest) at any time
- built-in G-Sensor
- auto ON/OFF function for in-car use
- built-in high-capacity Li-polymer battery, up to 24 hours of continuous operation
- compatible across a range of platforms (Windows, Mac, and Linux).

Naziv opreme / Equipment name



GPS zapisivač podataka (2 komada) OBD L101

OBD L101 GPS logger (2 pieces)

Proizvođač / Manufacturer

ULBOTech, Foshan, China



Namjena i opis

OBD GPS zapisivač podataka pruža gotovo potpunu kontrolu motora vozila i prati dijelove karoserije i dodatnih uređaja. Uz to vrši i dijagnostički nadzor mreže automobila.

Značajke:

- podržava sve OBDII protokole
- U-blox 6M GPS modul
- interni USB i microSD držač, podržava memorijsku karticu do 4G
- 4.0 Bluetooth niskoenergetski čipset, lako se povezuje s iOS & Android mobilnim uređajima
- engine cut sustav protiv krađe
- akcelerometar u tri osi
- zapisi prema vremenu, udaljenosti, smjeru i statusu
- Geo-fence ograničenje (kružno, pravokutno ili poligon).

Purpose and description

OBD GPS Logger provides almost complete control of the vehicle's engine and monitors parts of chassis, body, and accessory devices. It is also used for vehicle's network diagnostics.

Features:

- supports all OBDII protocols
- U-blox 6M GPS module
- internal USB and microSD holder, supports up to 4G memory card
- internal Bluetooth 4.0 low energy chipset, easily connects to iOS & Android mobile devices
- internal anti-theft Immobilizer (Engine cut)
- internal 3-axis accelerometer
- logging by time, distance, course, and status
- Geo-fence (Circle, Rectangular and Polygon).



Naziv opreme / Equipment name



Prijenosni radarski senzori SpeedLane (4 komada)

SpeedLane traffic data collector (4 pieces)

Proizvođač / Manufacturer

Houston Radar, Texas, USA



Namjena i opis

Prijenosni radarski senzori SpeedLane spadaju u kategoriju FMCW (Frequency-Modulated Continuous-Wave) radara. Koriste se za precizno detektiranje voznih traka, brzine i kategorije pojedinih vozila i računanje parametra po pojedinom traku: popunjenost, vremenski razmak, prosječna brzina, 85-ti percentil i prostorni razmak. Senzori rade na frekvenciji od oko 24 GHz i omogućavaju istovremeno mjerenje do 8 prometnih traka kojima mogu biti definirani različiti smjerovi kretanja vozila. Težina je manja od 3 kilograma. Radarski detektori mogu se povezati s osobnim računalom, pametnim telefonom ili tabletom:

- serijskim sučeljem
- 10 BaseT Half/Full Duplex mrežnim sučeljem
- Class I 2.1+ EDR Bluetooth sučeljem

Dva od četiri nabavljena detektora imaju mogućnost snimanja videozapisa u razlučivosti od 1,3 MP s 10 slika u sekundi.

Purpose and description

Houston Radar SpeedLane™ is a low power Frequency-Modulated Continuous-Wave radar used to accurately detect lane, speed, and class of individual vehicles and compute per lane volume, occupancy, gap, average speed, 85-th percentile, and headway parameters. The 24GHz dual radar-based traffic collector can be configured for up to 8 user-defined lanes for a maximum recommended detection of about 45m. The weight is under 3kg. It can be connected to a computer, smartphone, or tablet by:

- serial interface
- 10 BaseT Half/Full Duplex interface
- Class I 2.1+ EDR Bluetooth interface

Two of the four radars can record up to 9 hours of 1,3 MP video (10 snaps per second).

Naziv opreme / Equipment name

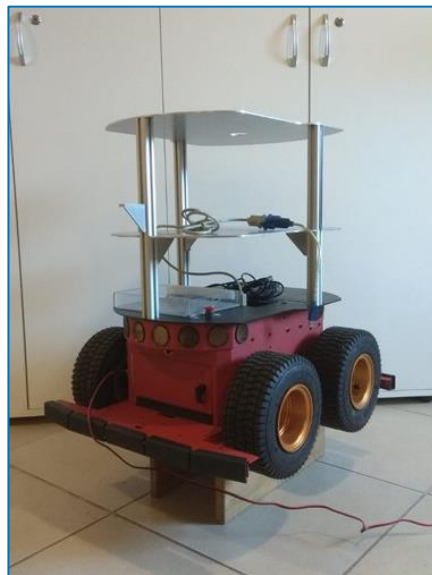


Mobilni robot Pioneer 3-AT

Pioneer 3-AT mobile robot

Proizvođač / Manufacturer

ONExia Inc., West Chester, Pennsylvania, USA



Namjena i opis

Mobilni robot Pioneer 3-AT pogodan je za istraživanja vezana za rad autonomnih vozila. Robot je opremljen svom minimalnom potrebnom tehnologijom koja omogućava autonomnu vožnju i mapiranje prostora. Korištenjem ovog robota studenti stječu znanja o tipovima i mogućnostima primjene senzora, mapiranje prostora i osnovnim elektroničkim komponentama autonomnog vozila.

Radom na robotu studenti mogu primijeniti znanja stečena na kolegijima Algoritmi i programiranje, Rudarenje podataka, Baze podataka, Elektrotehnika i drugih kolegija vezanih za poznavanje logističkih procesa.

Stečena znanja primjenjiva su u industrijama koje koriste slične sustave za upravljanjem zaliha u skladištima, dostavu paketa i slično. U Hrvatskoj, robotski sustavi se primjenjuju u tvrtkama kao što su Orbico i Hrvatska pošta, dok tvrtka Gideon Brothers razvija vlastite robotske sustave.

Mobilni robot P3-AT potječe iz porodice malih i inteligentnih robota, koji imaju pogon na dva ili četiri kotača. Arhitekturu Pioneer skupine robota razvio je dr.sc. Kurt

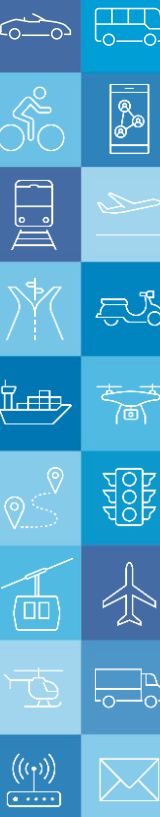
Purpose and description

The 3-AT mobile robot is suitable for the research of autonomous vehicles. The robot is equipped with the basic technology for autonomous driving and mapping. Using the robot allows the students to learn about the types of sensors and their application, mapping, and the basic electronic components of autonomous vehicles.

In their work with the robot, the students apply the knowledge they gained in their courses Algorithms and Programming, Data mining, Database Systems, Electrical Engineering, and other courses related to logistical processes.

The knowledge they gain can be applied in the industry that uses similar systems to manage warehouses, packet delivery, and the like. In Croatia, robots are used by companies such as Orbico and Hrvatska pošta, while Gideon Brothers are developing their own robotic systems.

P3-AT mobile robot belongs to the family of small intelligent two- or four-wheel robots. Their architecture was developed by a Stanford professor, Kurt Konolige. Pioneer robots are among the most popular





Konolige sa sveučilišta Stanford. Pioneer istraživački roboti nalaze se među svjetski najpopularnijim inteligentnim robotima za edukaciju i istraživanje. Pioneer roboti prilagodljivi su i nadogradivi, pogodni za rad u laboratoriju i na otvorenom.

intelligent robots used in education and research. They are adaptable, customizable, and equally suitable for laboratory and field work.

Naziv opreme / Equipment name



ANPR kamera TCM203-A s pripadnom bežičnom mrežnom infrastrukturom

ANPR Smart Surveillance Camera TCM203-A

Proizvođač / Manufacturer

Hangzhou Hikvision Digital Technology Co., Ltd, China



Namjena i opis

ANPR kamera ima mogućnost mjerenje brzine i prepoznavanje registarskih oznaka vozila tijekom dana i noći (podržava IC tehnologiju) posredstvom ugrađenog softvera. Kamera je instalirana na ulazu u glavno parkiralište ZUK Borongaja, ispred Objekata 71 i 69. Video signal se dostavlja putem mrežnog klijenta do ITS laboratorija u Objektu 71 u izoliranom mrežnom okruženju.

Značajke:

- max. rezolucija: 1920 × 1080
- frekvencija osvježavanja: 50Hz: 50fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720) ,60Hz: 60fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720)
- video kompresija H.265+/H.265/H.264+/H.264
- video bit rate od 32 Kbps do 16 Mbps
- IR mogućnosti do valne duljine 850nm
- točnost prepoznavanja tablica > 98 %
- brzina se može mjeriti u rasponu od 5 do 120 km/h.

Purpose and description

ANPR camera can measure the vehicle's speed and recognize licence plates during day and night (supports IR technology) using its firmware. The camera is located at the parking lot entrance at the Borongaj campus in front of the buildings 71 and 69. The network client delivers the signal to the ITS laboratory in the building 71 over an isolated local network.

Features:

- max. resolution: 1920x1080
- refresh rate: 50Hz: 50fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720) ,60Hz: 60fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720)
- video compression: H.265+/H.265/H.264+/H.264
- video bit rate 32 Kbps - 16 Mbps
- IR capability up to 850 nm
- plate recognition accuracy >98%
- measures speeds of 5 to 120 Km/h.



Naziv opreme / Equipment name



2D LiDAR senzor TiM5xx 2D LiDAR sensor TiM5xx

Proizvođač / Manufacturer

Sick Sensor Intelligence, Ltd, Germany



Namjena i opis

2D LiDAR senzor ima mogućnost detekcije kontura pokretnih objekata posredstvom ugrađenog softvera. Senzor je instaliran na ulazu u glavno parkiralište ZUK Borongaja, ispred Obj. 71 i 69. Signal senzora se dostavlja putem mrežnog klijenta do ITS laboratorija u Obj. 71. u izoliranom mrežnom okruženju (istog kojeg koriste ANPR kamera).

Značajke:

- odziv 67 ms
- statistička greška +/- 60 mm
- domet 8 m
- kutna rezolucija 1°
- frekvencija skeniranja 15 hz
- vidljivi kut 270 stupnjeva.

Purpose and description

2D LiDAR sensor can detect the contours of moving objects using its firmware. The sensor is located at the main parking lot entrance in front of the buildings 69 and 71. The network client delivers the signal to the ITS laboratory in the building 71 over an isolated local network (the same one used for the ANPR camera).

Features:

- response time 67 ms
- statistical error +/- 60 mm
- scanning range 8 m
- angular resolution 1°
- scanning frequency 15hz
- horizontal aperture angle 270°.

Naziv opreme / Equipment name



Mrežna digitalna kamera WOB-100AP

WOB-100AP outdoor digital webcam

Proizvođač / Manufacturer

Brickcom



Namjena i opis

Mrežna digitalna kamera za snimanje cestovnog prometa u vanjskim prostorima. Primjenjuje se u prikupljanju video snimki cestovnog prometa odnosno kretanja vozila na parkiralištima radi razvoja algoritama računalnog vida za detekciju, klasifikaciju i praćenja cestovnih vozila. Prednost je primjena u svim vremenskim uvjetima uključujući noćno snimanje. Sadrži dodatno IR osvjetljenje za snimanje u noćnim uvjetima, mrežna sučelja za žičani ili bežični prijenos video signala, mogućnost daljinskog pristupa kameri za podešavanje parametara snimanja i stvarnovremeni pregled video slike.

Značajke:

- namijenjena za rad na otvorenim vanjskim prostorima
- robusno kućište za sve vremenske uvjete
- mogućnost rada pri noćnim uvjetima (koristi IR LED osvjetljenje)
- prijenos podataka preko dva sučelja (bežično WiFi i žičano LAN)
- napajanje PoE preko LAN sučelja
- daljinski pristup za podešavanje kamere i pregled video snimanja.

Purpose and description

An outdoor digital webcam for road traffic monitoring. The camera is used to collect video footage of road traffic, i.e., vehicle movement on the parking lot to develop computer vision algorithms to detect, classify, and track road vehicles. The weatherproof night vision camera allows for monitoring in all conditions. Equipped with PIR sensor and LED illumination for night vision, network interfaces for wired and wireless video transmission, remote access allows the user to adjust the recording parameters and view real-time, live security footage.

Features:

- for outdoor use
- robust weatherproof case
- night vision (IR LED illumination)
- data transmission over wireless (WiFi) and wired (LAN) interfaces
- power supply PoE over LAN interface
- remote access adjustment and footage viewing.



Naziv opreme / Equipment name



Mrežni video snimač NVR DS-2013 NVR DS-2013 network video recorder

Proizvođač / Manufacturer

Digiever



Namjena i opis

Video snimač s mrežnim pristupom za daljinsko snimanje video signala s digitalnih mrežnih kamera. Sadrži dva ulaza za spajanje tvrdih diskova s najvećim ukupnim kapacitetom za spremanje video snimaka od 2 TB. Omogućava stalno praćenje nadziranog prostora uz mogućnost automatskog brisanja starih snimaka. Pristup video snimcima je moguć i na daljinu preko mrežnog sučelja.

Primjenjuje se u prikupljanju video snimki cestovnog prometa odnosno kretanja vozila na parkiralištima radi razvoja algoritama računalnog vida za detekciju, klasifikaciju i praćenja cestovnih vozila.

Značajke:

- LAN sučelje za spajanje na izvor digitalnog video signala
- mogućnost snimanja više kanala na ugrađene tvrde diskove (HDD)
- dva ulaza za tvrde diskove po najviše 2 TB
- max. kapacitet ukupno 4 TB.

Purpose and description

Network video recorder for remote digital web camera recording. The recorder has two HDD interfaces with storage capacity of 2 TB. Allows for continuous surveillance with the option to erase old footage. The recordings can be accessed remotely over the network interface.

The recorder is used to store video footage of road traffic, i.e., vehicle movement on the parking lot to develop computer vision algorithms to detect, classify, and track road vehicles.

Features:

- LAN interface for digital video signal source
- multi-channel recording on the built-in HDD
- two HDD interfaces with storage capacity of max. 2 TB
- max. storage capacity of 4 TB.

Naziv opreme / Equipment name



Poslužitelj za duboko učenje

Deep learning server

Proizvođač / Manufacturer

SGM informatika d.o.o., Croatia



Namjena i opis

Posebno opremljen računalni poslužitelj za izvođenje algoritama dubokog strojnog učenja nad prometnim podacima. Sadrži dvije grafičke kartice napredne arhitekture s podrškom za provedbu dubokog strojnog učenja i dodatnu radnu memoriju za spremanje veće količine podataka tijekom procesa dubokog učenja. Primjenjuje se u razvoju algoritama za upravljanje cestovnim prometom koji koriste podatke o vozilima na mikroskopskoj razini (vrsta, brzina i položaj vozila).

Značajke:

- matična ploča Asus STRIX Z370-E GAMING
- procesor Intel Core i7 8700K
- hladnjak Thermaltake Riing Silent 12 Pro Blue
- 2 x memorija DDR4 16GB 2666MHz HyperX Fury Kingston
- 2 x grafička kartica Asus STRIX-GTX1080Ti-11G-GAMING
- SSD 480GB Kingston A400 Series 2.5" SATA3
- HDD Toshiba P300 3TB 3.5"
- kućište SAMA VULTURE high-end ATX-III
- napajanje Seasonic Prime 1300W.

Purpose and description

A computer server specially built for deep machine learning algorithms with traffic data. The server is equipped with two advanced architecture graphics cards that support deep learning operations and additional memory for storing large volumes of data during the deep learning processes. The server is used in the development of road traffic management algorithms that use microscopic vehicle data (type, speed, and position).

Features:

- Asus STRIX Z370-E GAMING motherboard
- Intel Core i7 8700K processor
- Thermaltake Riing Silent 12 Pro Blue cooler
- 2x DDR4 16GB 2666MHz HyperX Fury Kingston memory
- 2x Asus STRIX-GTX1080Ti-11G-GAMING graphics card
- SSD 480GB Kingston A400 Series 2.5" SATA3
- HDD Toshiba P300 3TB 3.5"
- SAMA VULTURE high-end ATX-III case
- Seasonic Prime 1300W power supply.



Naziv opreme / Equipment name



Poslužitelj za mikroskopske prometne simulacije

Microscopic traffic simulation server

Proizvođač / Manufacturer

INSTAR informatika d.o.o., Croatia



Namjena i opis

Posebno opremljen računalni poslužitelj za izvođenje mikroskopskih prometnih simulacija i razvoj algoritama upravljanja prometom zasnovanih na strojnom učenju. Poslužitelj sadrži procesor napredne arhitekture s podrškom za provedbu numeričkih proračuna i dodatnu radnu memoriju za spremanje veće količine podataka tijekom procesa strojnog učenja odnosno spremanje podataka o svim vozilima simuliranim na mikroskopskoj razini.

Primjenjuje se u razvoju algoritama za upravljanje cestovnim prometom primjenom prometnih simulacija na mikroskopskoj razini (svako vozilo se simulira kao zasebna jedinka).

Značajke:

- procesor AMD Ryzen™ Threadripper 2990WX, TR4, Zen+, 32 Core, 64 Thread, 3.0Ghz, 4.2Ghz Turbo
- vodeno hlađenje Fractal Celsius S24
- matična ploča GIGABYTE AMD X399
- grafička karica GIGABYTE NVidia GeForce RTX 2060 OC GDDR6

Purpose and description

A computer server specially built for running microscopic traffic simulations and developing machine learning algorithms for traffic management. The server is equipped with an advanced architecture processor that supports numerical calculations and additional memory for storing large volumes of data during the deep learning processes, i.e., storing data on all the microscopically simulated vehicles.

The server is used in the development of road traffic management algorithms using microscopic traffic simulations (each vehicle is simulated individually).

Features:

- AMD Ryzen™ Threadripper 2990WX, TR4, Zen+, 32 Core, 64 Thread, 3.0Ghz, 4.2Ghz Turbo processor
- Fractal Celsius S24 water cooling
- GIGABYTE AMD X399 motherboard
- GIGABYTE NVidia GeForce RTX 2060 OC GDDR6 6GB/192bit graphics card
- 2x Kingston DDR4 8GB 3000MHz HyperX Predator memory
- SSD Samsung 500GB 860 EVO 2.5" Sata
- Fractal Meshify C Mini TG case



- 2 x memorija Kingston DDR4 8GB 3000MHz HyperX Predator
- SSD Samsung 500GB 860 EVO 2.5" Sata
- kućište Fractal Meshify C Mini TG
- napajanje Zalman 1000W GVM Series Retail.
- Zalman 1000W GVM Series Retail power supply.



Naziv opreme / Equipment name

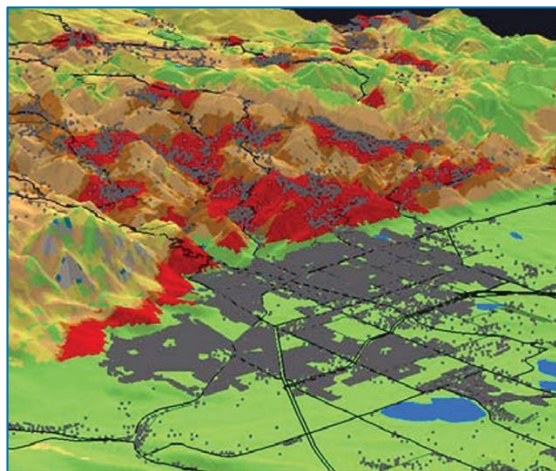


Program za izradu geografskog informacijskog sustava ArcGIS

ArcGIS geographic information system software

Proizvođač / Manufacturer

Environmental Systems Research Institute (ESRI), Redlands, California, USA



Namjena i opis

Alat ArcGIS, tvrtke ESRI, je geografski informacijski sustav (GIS) namijenjen radu s digitalnim kartama i geografskim informacijama. Koristi se za izradu i praktičnu primjenu digitalnih karata, združivanje geografskih podataka, analizu mapiranih podataka, dijeljenje i pronalaženje geografski referenciranih podataka, primjenu digitalnih karata i geografskih informacija za široki raspon aplikacija i upravljanje geografskim podacima u sklopu baze podataka. Sustav osigurava osnovu za izradu karte geografskih informacija dostupnih cijeloj organizaciji, okruženju ili putem weba.

Fakultet posjeduje dvije ekstenzije osnovnog alata, ArcGIS Network Analyst i ArcGIS Spatial Analyst.

Purpose and description

Esri's ArcGIS is a geographic information system (GIS) used for working with maps and geographic information. It is used for creating and using maps, compiling geographic data, analysing mapped information, sharing, and discovering geographic information, using maps and geographic information in a range of applications, and managing geographic information in a database. The system provides an infrastructure for making maps and geographic information available throughout an organization, across a community, and openly on the Web.

The faculty owns two additional extensions of the basic tool: ArcGIS Network Analyst and ArcGIS Spatial Analyst.

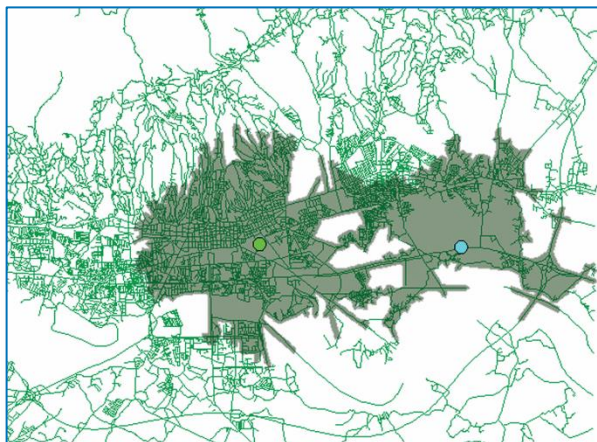
Naziv opreme / Equipment name

**Programski alati za modeliranje i analizu prostornih podataka ArcGIS Spatial Analyst**

ArcGIS Spatial Analyst spatial modelling and analysis software

Proizvođač / Manufacturer

Environmental Systems Research Institute (ESRI), Redlands,
California, USA



Namjena i opis

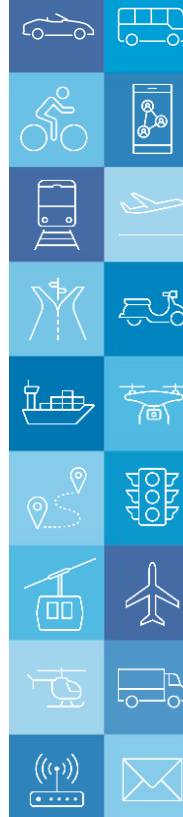
ArcGIS Spatial Analyst pruža niz alata za prostorno modeliranje i analizu.

Korištenjem programa ArcGIS Spatial Analyst može se kreirati, propitivati, mapirati i analizirati rasterske podatke, provoditi integrirana raster/vektor analiza, izlučiti nove informacije iz postojećih podataka, propitivati podatke u više slojeva podataka i potpuno integrirati rasterske podatke s vektorskim izvorima podataka.

Purpose and description

ArcGIS Spatial Analyst provides a range of spatial modelling and analysis tools.

Using ArcGIS Spatial Analyst, we can: create, query, map, and analyse raster data, perform integrated raster/vector analysis, derive new information from existing data, query information across multiple data layers and fully integrate raster data with vector data sources.



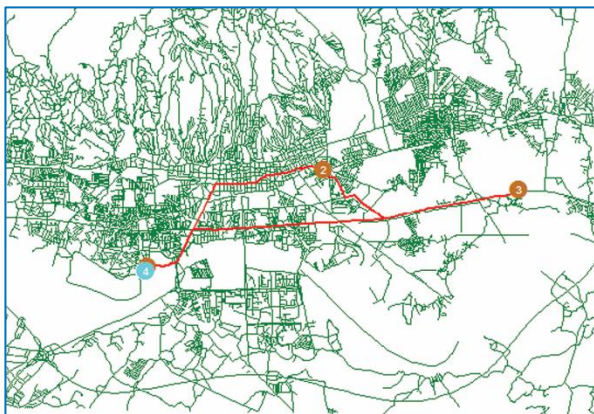
Naziv opreme / Equipment name



Program za prostornu analizu mrežnih podataka ArcGIS Network Analyst ArcGIS Network Analyst network-based spatial analysis software

Proizvođač / Manufacturer

Environmental Systems Research Institute (ESRI), Redlands, California, USA



Namjena i opis

ESRI ArcGIS Network Analyst je programski alat koji omogućava prostornu analizu prometne mreže kao što je usmjeravanje vozila ili flote, usmjeravanje putovanja, pronalaženje najbližih objekata, definiranje područja posluživanja i rješavanje problema lokacije i alokacije.

Korištenjem ArcGIS Network Analysta mogu se dinamički modelirati realni uvjeti na mreži, uključujući jednosmjerne ulice, ograničenja kretanja, ograničenja brzine i promjenjive brzine vožnje temeljem prometnog opterećenja.

Purpose and description

ArcGIS Network Analyst provides network-based spatial analysis, such as routing, fleet routing, travel directions, closest facility, service area, and location-allocation analysis.

ArcGIS Network Analyst makes it possible to dynamically model realistic network conditions, including one-way streets, turn and height restrictions, speed limits, and variable travel speeds based on traffic.

Naziv opreme / Equipment name

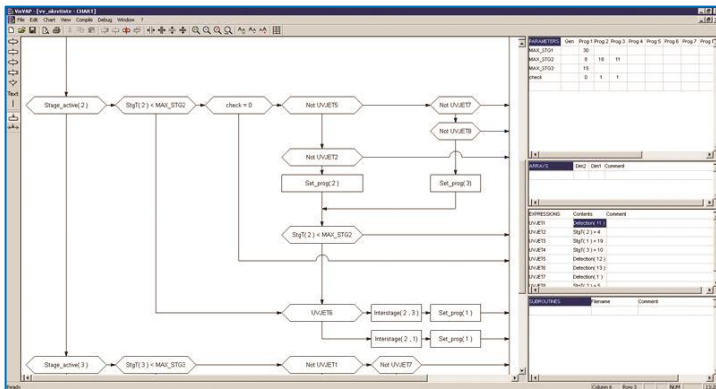


Program za modeliranje vozilom aktiviranog upravljanja semaforiziranim raskrižjem VisVAP

VisVAP vehicle actuated programming software

Proizvođač / Manufacturer

PTV Group, Karlsruhe, Germany



Namjena i opis

PTV VisVAP je dodatni modul programskog alata za modeliranje i simulaciju u prometu PTV VISSIM, koji pruža mogućnost programiranja i izrade programske logike primjenom objektno orijentiranog pristupa.

Koristi se za izradu algoritama adaptivnog upravljanja semaforiziranih raskrižja, shvaćanja logike rada semaforских uređaja i adaptivnih mogućnosti upravljanja semaforiziranim raskrižjima.

Purpose and description

PTV VisVAP is an additional module for the PTV VISSIM microscopic modelling and simulation software which enables object-oriented approach to programming and creating the program logic.

It is used for the development of adaptive signal control algorithms, as a tool for comprehending working logic of signal control devices and adaptive traffic control of signal-controlled intersections.



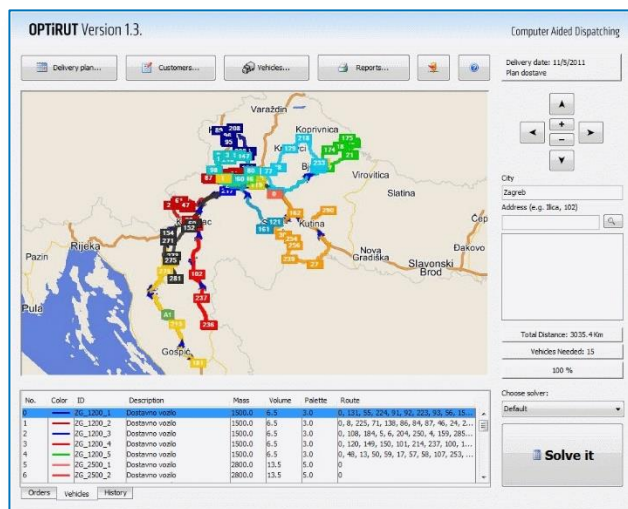
Naziv opreme / Equipment name



Program za optimizaciju ruta dostavnih vozila OPTiRUT OPTiRUT delivery vehicle route optimisation software

Proizvođač / Manufacturer

Faculty of Transport and Traffic Sciences / author Ante Galić, M.Sc.



Namjena i opis

OPTiRUT je programsko rješenje za optimizaciju ruta dostavnih vozila. Na temelju podataka o narudžbama i raspoloživim vozilima koji se preuzimaju iz baze poslovnih podataka, heuristički i metaheuristički optimizacijski algoritmi izračunavaju rute dostavnih vozila s ciljem smanjenja transportnih troškova. Izračunate rute se povratno pohranjuju u bazu poslovnih podataka što omogućava ispis tovarnih listova za skladište i radnih naloga vozača. Stvarne prometne veličine (vrijeme putovanja, cestovna udaljenost) izračunavaju se pomoću GIS modula i zemljovida Republike Hrvatske ustupljenog od tvrtke Mireo d.d. za potrebe projekta. Aplikacija je izrađena u sklopu projekta za potrebe tvrtke Orbico d.o.o. iz Zagreba.

Purpose and description

OPTiRUT is a software solution for delivery vehicle route optimisation. Heuristic and metaheuristic optimisation algorithms use the data on orders and available vehicles from the business databases to calculate delivery vehicle routes to reduce transport expenses. The calculated routes are stored in the business database allowing for storage waybills and drivers' work orders to be printed. Actual traffic measurements (travel time, road distance) are calculated using GIS modules and maps of Croatia provided by Mireo Inc. for the project. The application was made as part of the project for the company Orbico Ltd. from Zagreb.

ZAVOD ZA TRANSPORTNU LOGISTIKU / DEPARTMENT OF TRANSPORT LOGISTICS

1.11 Laboratorij za simulacije u logistici

1.11 Laboratory for Simulations in Logistics

Laboratorij za simulacije u logistici Zavoda za transportnu logistiku osnovan je radi znanstveno-istraživačkog rada i izrade razvojnih i znanstveno-stručnih projekata iz područja logistike. Temeljna djelatnost Laboratorija za simulacije u logistici jest omogućiti studentima (i ostalim zainteresiranim skupinama) stjecanje posebnih vještina usmjerenih na:

- metode prikupljanja podataka
- evaluaciju logističkih procesa
- sistematizaciju i klasifikaciju podataka
- analitičku obradu podataka
- donošenje odluka utemeljenih na analizama
- provjeru i evaluaciju rješenja dobivenih izvođenjem simulacija na modelima realnih sustava.

Osnovne aktivnosti Laboratorija za simulacije u logistici su:

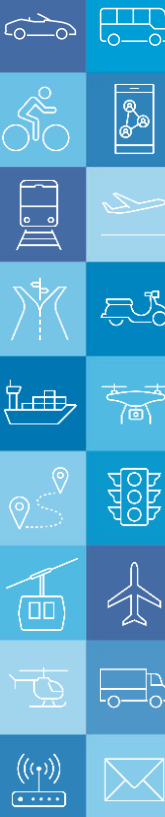
- rad sa studentima na stjecanju znanja i vještina u području:
 - modeliranja opskrbnih lanaca
 - modeliranja logističkih sustava u zadanom okruženju (proizvodni pogoni, logističko-distribucijski centri, putnički i teretni terminali)
 - prikupljanja i analiziranja relevantnih podataka
 - modeliranja distribucijskih mreža
 - usklađivanja formalno-pravne regulative i provedbe logističkih procesa,
 - upravljanja rizicima
 - kreiranja i izvođenja simulacija modeliranih sustava, izvođenja eksperimenata.
- suradnja s gospodarstvom preko pružanja usluga:
 - cjeloživotnog obrazovanja
 - dimenzioniranja sustava za upravljanje rizicima

Laboratory for Simulations in Logistics was established by the Department of Transport Logistics for the purpose of carrying out scientific-professional and development projects and scientific-research work in the field of logistics. The main function of the Laboratory for Simulations in Logistics is to enable students (and other interested parties) to acquire specific skills related to:

- methods of data collection
- evaluation of logistics processes
- systematization and classification of data
- analytical processing of the collected data
- analysis-based decision making
- verification and evaluation of variant solutions obtained by performing simulations on models of real systems.

The main activities of the Laboratory for Simulations in Logistics include:

- working with the students on gaining knowledge and skills related to:
 - supply chain modelling
 - modelling of logistics systems in a given environment (production facilities, logistics and distribution centres, passenger and freight terminals)
 - collecting and analysing relevant data
 - modelling distribution network
 - coordinating the implementation of logistics processes with the requirements of the legal framework
 - risk management
 - designing and carrying out experiments and simulations of modelled systems.
- providing the following services to economic entities:
 - lifelong education



- intelektualnog savjetovanja – izrada modela realnih problema, vrednovanje stanja sustava, prijedlog unaprjeđenja sustava, evaluacija rješenja (simulacije)
 - izrade elaborata i ekspertiza iz područja logistike
 - dimenzioniranja resursa opskrbnog lanca (ljudski resursi, infrastrukturni kapaciteti, vozni park, transportno-manipulacijska sredstva, okvir informacijskog sustava)
 - realizacije razvojnih projekata i inovacija iz područja upravljanja logističkim sustavima.
- scaling risk management systems
 - intellectual consulting - building the models of real problems, evaluating the system state, recommending system improvement solutions, evaluating solutions (simulations)
 - drawing up studies and expert reports in the field of logistics
 - scaling supply chain resources (human resources, infrastructure capacities, rolling stock, transport and handling equipment, information system framework)
 - implementing development projects and innovations in the field of logistics systems management.

Naziv opreme / Equipment name



Naočale virtualne stvarnosti HTC Vive

HTC Vive virtual reality headset

Proizvođač / Manufacturer

HTC



Namjena i opis

Oprema se koristi u istraživačke i komercijalne svrhe za potrebe simuliranja logističkih procesa u virtualnom okruženju. Također, oprema se koristi i u nastavne svrhe za izradu završnih i diplomskih radova.

Naočale virtualne stvarnosti (HTC Vive) omogućavaju stvaranje trodimenzionalnog, virtualnog okruženja kojeg je moguće istražiti i s kojim je moguće stvoriti interakciju. Uređaj omogućava i hodaње u virtualnoj simulaciji što u kombinaciji s kontrolerima koji prate pokrete ruku donosi najveću razinu korisničke uključenosti u simulaciju.

Naočale sadrže prednju kameru i četiri senzora (SteamVR praćenje, G-senzor, žiroskop i senzor blizine) i zaslon s rezolucijom 2160x1200 piksela i veličinom vidnog polja od preko 110°.

Purpose and description

The equipment is used for research and commercial purposes to simulate logistics processes in a virtual environment. It is also used for teaching purposes to help students with their bachelor's and master's theses.

HTC Vive virtual reality headset creates a 3D virtual environment that can be explored and interacted with. The headset allows the user to walk through the simulation and provides the most immersive experience when paired with the hand tracking controllers.

The headset is equipped with a front-facing camera and four sensors (SteamVR Tracking, G-sensor, gyroscope, proximity), a display with a combined resolution of 2160 x 1200 pixels, and a field of view of 110°.



Naziv opreme / Equipment name


Kamera Gear 360
Gear 360 camera

Proizvođač / Manufacturer

Samsung



Namjena i opis

Oprema se koristi u istraživačke i komercijalne svrhe za potrebe snimanja logističkih procesa. Oprema nudi mogućnost korištenja slika i video formata u virtualnom okruženju.

Gear 360 je malena kugla s dva objektivna riblje oko, što znači da je raspon svake leće 180 stupnjeva. Svaka leća može neovisno snimati 195 stupnjeva širokokutnog polja ili 360 stupnjeva kada se koriste simultano. Kamera je izrađena od kvalitetne plastike i ima standardni navoj za stativ. Kućište je nepropusno i otporno na prašinu. Gearom 360 se upravlja pomoću Android aplikacije isključivo na Galaxy uređajima. Gear 360 se može povezati s mobitelom ili računalom putem WiFi-ja, NFC-a, Bluetootha ili USB kabela.

Kamera ima dimenzije 66,7x56,3x60,1mm, ukupne težine 153 g. Objektivi imaju otvor blende f/2.2, no može se povećati pomoću aplikacije. Baterija je punjiva pomoću USB kabela, kapaciteta 1350 mAh. Ugrađena su dva senzora od 15MP u svakoj kameri. Video rezolucija iznosi 4096 x 2048 piksela, a video se snima u 24 FPS-a. Dostupno je i snimanje u rezoluciji 2560x1280 piksela u 30 FPS u Dual Lens režimu. Kad je u pitanju

Purpose and description

The equipment is used for research and commercial purposes to record logistics processes. Photos and videos captured with Gear 360 can be used in a virtual environment.

Gear 360 is a compact spherical camera with two 180° fisheye lenses. The wide-angle lenses cover close to 195° each when used individually or 360° when used simultaneously. The camera is made of quality plastic and features a standard tripod mount. The case is waterproof and dustproof. Gear 360 is controlled with a dedicated Android application that only works with select premium Samsung Galaxy phones. It can connect to a phone or a computer over WiFi, NFC, Bluetooth, or USB cable.

The dimensions of the camera are 66.7x56.2x60 mm, and the weight including the battery is 153g. Lens aperture of f/2.2 can be increased in the app. The camera has a built-in 1350 mAh rechargeable battery with USB dual charger and two 15 MP sensors in each camera. Gear 360 can shoot full 360 video at a resolution of 4096 x 2160 at 24 fps or 2560x1280 at 30 FPS in dual lens mode. In single lens mode (ideally

video snimanje sa samo jednim objektivom (idealno za VLOG-ovanje) tada je na raspolaganju 1080p pri 60FPS-a. ISO osjetljivost se mijenja pomoću mobilne aplikacije Gear 360. Pohrana podataka se oslanja na microSD karticu kapaciteta do 256GB.

suited for vlogging) it can achieve up to 1920 x 1080 at 60fps. ISO sensitivity can be adjusted in the Gear 360 Manager app. Data is stored on a 256GB microSD card.



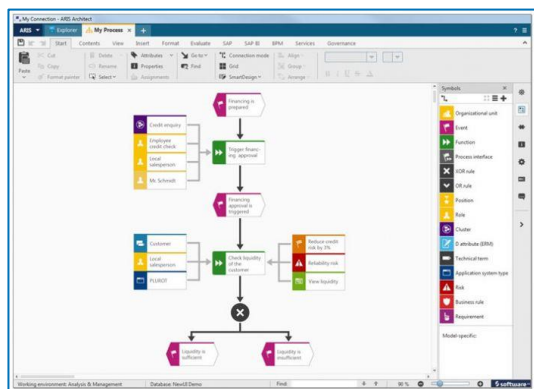
Naziv opreme / Equipment name



Program za izradu prikaza dijagrama tokova i hijerarhijskih struktura ARIS ARIS modelling tool for business process analysis and management

Proizvođač / Manufacturer

Software AG Germany and/or Software AG USA Inc



Namjena i opis

ARIS Enterprise pruža pogled na složene strukture organizacijskih procesa i poslovne arhitekture. Dijagrami unutar repozitorija koriste se za praćenje, analizu i komunikaciju stanja na koji organizacija djeluje i povezane resurse koji se koriste. ARIS definira dopuštene elemente i njihovo značenje. Uz propisano modeliranje dijagrami će donijeti učinkovito upravljanje poslovnim procesima. Arhitektura integriranih informacijskih sustava (ARIS) je okvir ne samo kao sredstvo modeliranja poslovnih procesa već kao sustav koji podržava i:

- dokumentiranje poslovnih procesa i struktura, integrirani način koji podržava dizajn, analizu, optimizaciju i implementaciju poslovnih procesa
- jednostavnu suradnju prilikom dizajniranja
- brzu izgradnju rješenja bez visokih troškova
- automatsko generiranje dokumentacije poslovnih procesa
- jedinstveno mjesto pohrane dokumenata za dosljednost podataka i njihovu kontrolu

Purpose and description

The ARIS Enterprise Repository provides a view of the complex structures of the organisational processes and enterprise architectures. The diagrams within the repository are used to document, analyse, and communicate the state of how the organisation operates and the associated consumed resources. ARIS mapping conventions define the allowed elements and their meaning. Following the prescribed modelling procedures will allow for efficient business process management. The ARchitecture of Integrated Information Systems (ARIS) is a framework not only as a business process modelling tool but as a concept to support:

- documenting the business processes in a structured, integrated manner that supports the design, analysis, optimization, and implementation of business processes
- collaborating effortlessly during the design process
- developing solutions quickly and without high costs
- automating business process document generation

- smanjenje vremena i troškova prilikom izrade dokumenata koristeći unaprijed pripremljene dokumente iz ARIS biblioteke, stvaranje novih nacрта poslovanja i/ili ustrojstva tvrtke, dodjeljivanje ovlaštenja i drugo.

Programski alat se koristi za istraživačke i komercijalne svrhe i u nastavnom procesu za prikaz poslovnih procesa.

- ensuring consistency and document control through a single repository for business process documents
- reducing time and cost to create documents using ARIS templates, generating new business and/or enterprise opportunity blueprints, role-based authorisation, etc.

The software is used for research and commercial purposes, and in teaching to illustrate business processes.



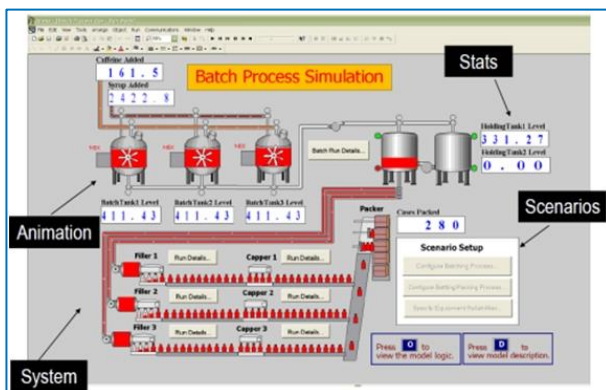
Naziv opreme / Equipment name



Simulacijski programski alat Arena Arena simulation software

Proizvođač / Manufacturer

Rockwell Automation, Inc., Wisconsin, USA



Namjena i opis

Simulacijski programski alat Arena koristi se za simulaciju diskretnih događaja, a dizajniran je za potrebe poslovnih konzultanata, analitičara, industrijskih i sistemskih inženjera.

Arena se primjenjuje podjednako u istraživačke i komercijalne svrhe. U području transporta i logistike alat se primjenjuje u nastavnom procesu najčešće za analize uskih grla u procesima, redova čekanja, razine zaliha i slično.

Značajke:

- modul za analizu statističkih distribucija kako bi dizajn procesnih varijabilnosti bio što točniji
- statistička analiza i generiranje različitih izvještaja
- mjerenje performansi
- realne 2D i 3D animacije u cilju vizualizacije sustava.

Purpose and description

Arena Simulation Software is used for discrete event simulation, and was developed for business consultants, analysts, and industrial and system engineers.

Arena is used both for research and commercial purposes. In transport and logistics, the tool is mostly used to teach about the analysis of bottleneck in processes, queues, supplies, etc.

Features:

- statistical distribution analysis module to accurately model process variability
- statistical analysis and report generation
- performance metrics
- realistic 2d and 3d animation to visualize systems.

Naziv opreme / Equipment name

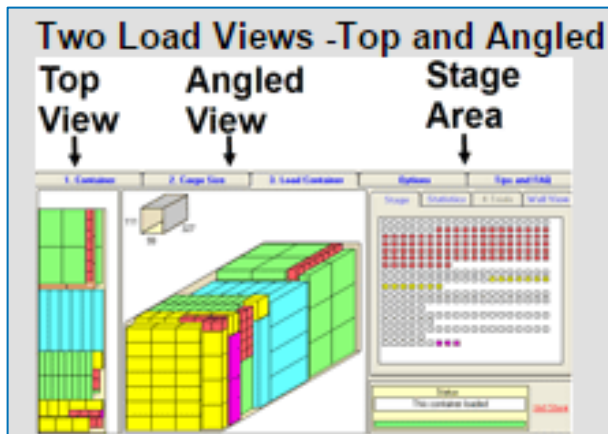


Programski alat za planiranje ukrcaja tereta u cestovna prijevozna sredstva i kontejnere CargoWiz

CargoWiz software for calculating the loading of trucks and containers

Proizvođač / Manufacturer

Softtruck Inc., Florida, USA



Namjena i opis

CargoWiz je programski alat za optimizaciju planiranja ukrcaja tereta u cestovna prijevozna sredstva i kontejnere. U nastavnom procesu programski alat se koristi za prikaz organizacije i optimizacije ukrcaja tereta u cestovna prijevozna sredstva i kontejnere.

Značajke:

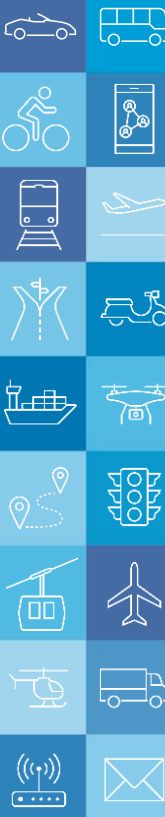
- definirane dimenzije cestovnih prijevoznih sredstava i kontejnera uz mogućnost prilagođavanja dimenzija
- označavanje tereta brojem, skraćenom ID oznakom ili opisom
- 3D vizualni prikaz tereta
- mogućnost komunikacije s postojećim ERP, WMS ili drugim poslovnim sustavom u primjeni
- generiranje izvještaja pravila ukrcaja i ostali izvještaji
- proračun troškova i opterećenja na osovину prijevoznog sredstva.

Purpose and description

CargoWiz is a software for planning and optimizing the loading of road transport vehicles and containers. It is used in teaching to demonstrate how the loading of road transport vehicles and containers is organized and optimized.

Features:

- offers predefined road transport vehicle and container sizes and custom dimensions
- cargo labelled with either the part number, short ID, or description
- 3D cargo plans
- links to the existing ERP, WMS, or other business system
- create loading rule reports and other reports
- calculate cost estimates and axle loads.



Naziv opreme / Equipment name

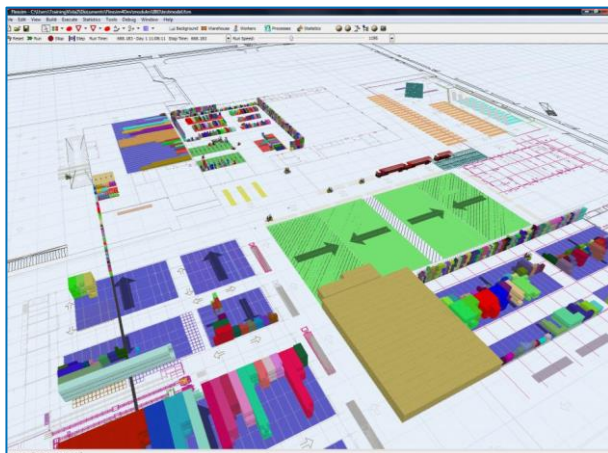


Simulacijski programski alat FlexSim

FlexSim 3D simulation modelling and analysis software

Proizvođač / Manufacturer

FlexSim Software Products, Inc. (FSP), Orem, Utah, USA



Namjena i opis

Simulacijski programski alat FlexSim koristi se za simuliranje diskretnih događaja, odnosno za simulaciju skladišnih procesa, procesa u zračnim lukama i proizvodnim pogonima. Simulacijski programski alat omogućava razvoj trodimenzionalnih modela i omogućava visoku razinu preslika stvarnih sustava u simulacijski model. Alat se primjenjuje podjednako u nastavnom procesu i u komercijalne svrhe za simuliranje logističkih procesa u skladištima i proizvodnim pogonima.

Značajke:

- definiranje međuodnosa objekata
- izvođenje simulacijskih eksperimenata
- pregled statističkih podataka.

Simulacijski modeli uključuju tri vrste objekata, a to su:

- fiksni (izvori, redovi, kontejneri, separatori, strojevi)
- mobilni (viličari, radnici, dizalice, različita vozila)
- entiteti (proizvodi, palete, putnici).

Purpose and description

Simulation software, FlexSim is used for discrete event simulation, specifically, for the simulation of processes in warehouses, airports, and production facilities. It is used to create three-dimensional models and powerful representations of real-world systems in a simulation model. The tool is used both for teaching and commercial purposes to simulate logistics processes in warehouses and production facilities.

Features:

- define object interactions
- perform simulation experiments
- statistical model analysis.

Simulation models contain three types of objects:

- fixed resources (sources, queues, containers, separators, machines)
- mobile resources (forklifts, operators, cranes, vehicles)
- entities (products, pallets, passengers).

Naziv opreme / Equipment name



Alat za simulaciju upravljanja lancima opskrbe The Fresh Connection

The Fresh Connection supply chain management simulation tool

Proizvođač / Manufacturer

INCHAINGE B.V., The Netherlands



Namjena i opis

The Fresh Connection je višenamjenski poslovni simulacijski alat usmjeren na upravljanje lancima opskrbe. Simulacijski alat omogućava studentima da primijene svoje teorijsko znanje na scenarije iz stvarnog poslovanja i iskuse utjecaj koje pojedine odluke imaju na cjelokupni lanac opskrbe.

The Fresh Connection je svestran simulacijski alat i može se koristiti za tečajeve različitih složenosti na svim razinama obrazovanja.

Sudionici donose strateške i taktičke odluke u lancu opskrbe, u ovom slučaju virtualnog proizvođača voćnih sokova.

Purpose and description

The Fresh Connection is a multipurpose business simulation tool for supply chain management. The simulation allows the students to apply their theoretical knowledge in real-life scenarios and experience the impact of every decision they make on the entire supply chain.

The Fresh Connection is a versatile simulation tool that can be adapted for courses of various complexity on all levels of education.

The participants are faced with making strategic and tactical decisions of supply chain management as they run their virtual fruit juice company.



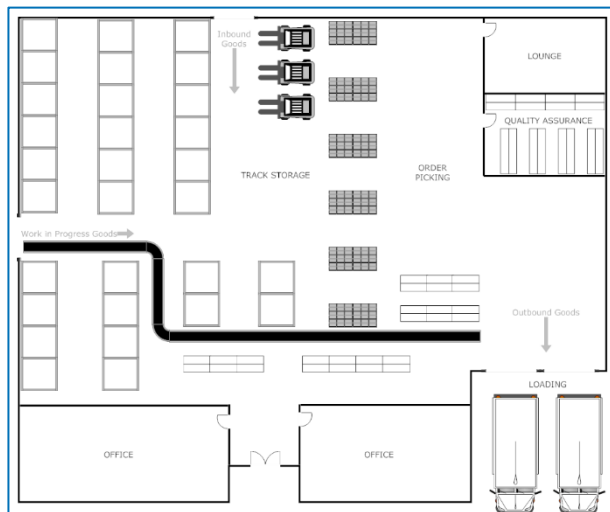
Naziv opreme / Equipment name



Programski alat za prikaz dijagrama SmartDraw SmartDraw diagram tool

Proizvođač / Manufacturer

SmartDraw, LLC, USA



Namjena i opis

SmartDraw je programski alat koji pojednostavljuje izrade prikaza dijagrama tokova i hijerarhijskih struktura. Na Zavodu za transportnu logistiku primarno se koristi u edukacijske svrhe za izradu nacrtu skladišta.

Značajke:

- izrada pojednostavljenih modela skladišta
- oblikovanje skladišnog prostora na temelju pripremljenih podloga
- odabir rješenja skladišne opreme i manipulacijskih sredstava.

Purpose and description

SmartDraw is a diagram tool that makes drawing flowcharts and organization charts simpler. At the Department of transport logistics, it is mainly used in teaching to create warehouse models.

Features:

- creating simplified warehouse models
- template-based warehouse organization
- selecting the right warehouse equipment and means of conveyance.

ZAVOD ZA AERONAUTIKU / DEPARTMENT OF AERONAUTICS

1.12 Laboratorij za aerodinamiku

1.12 Aerodynamics Laboratory

Laboratorij za aerodinamiku sastavni je dio Zavoda za aeronautiku i Hrvatskog zrakoplovnog nastavnog središta (HZNS). Laboratorij je namijenjen nastavnom i istraživačkom radu studenata i nastavnika Fakulteta prometnih znanosti. Predviđen je za istraživanja u području eksperimentalne aerodinamike i opremljen je zatvorenim školskim aerodinamičkim tunelom.

Cilj laboratorija je istraživanje temeljnih zakona strujanja podzvučnog (nestlačivog) fluida. Zatvorenim aerotunelom koriste se studenti preddiplomskog studija Aeronautika u sklopu laboratorijskih vježbi za izradu seminarskog rada. Studenti se upoznaju s aerodinamičkim tunelom, mjernom opremom (instrumentima za mjerenje tlaka, diferencijalnog tlaka, brzine i sile) i načinom određivanja raspodjele tlaka i resultantne sile na aeroprofil.

Provode se tri temeljne laboratorijske vježbe: aerodinamika aeroprofila prema rasporedu tlaka, aerodinamika aeroprofila mjerenjem aerodinamičke sile i momenta i određivanje graničnog sloja ravne ploče.

Ciljevi laboratorijskih vježbi su:

- upoznavanje sa standardnom opremom i mjernim tehnikama
- ilustracija fizikalnih fenomena i koncepata s predavanja
- usvajanje stava prema eksperimentalnom radu
- osposobljavanje u zapažanju, dedukciji prema zapažanjima, kritičkoj svijesti, vođenju laboratorijskih bilješki, pisanju izvještaja, osmišljavanju eksperimenta, prikupljanju određenih podataka
- poticanje samostalnog razmišljanja, osjećaja za istraživanje i razvoj, odnosa bliskosti s fakultetom i rada u malim grupama pri rješavanju eksperimentalnih problema.

Aerodynamics Laboratory is an integral part of the Department of Aeronautics and the Croatian Aviation Teaching Centre (HZNS). The laboratory's main function is to facilitate educational and research work of students and teachers of the Faculty of Transport and Traffic Sciences. The Laboratory enables research in experimental aerodynamics and contains a closed wind tunnel.

The Laboratory focuses on exploring the fundamental laws of subsonic (incompressible) fluid flows. Undergraduate Aeronautics students use the closed wind tunnel to conduct laboratory exercises for their term papers. Students learn about the wind tunnel, the instrumentation (instruments that measure pressure, differential pressure, velocity, and force), and the way to determine the distribution of pressure and resultant force on the aerofoil.

Three basic laboratory exercises are carried out: aerofoil aerodynamics and pressure distribution, aerofoil aerodynamics and aerodynamic force and moment, and boundary layer measurements on a flat plate.

The objectives of the laboratory exercises include:

- familiarizing students with the standard equipment and measurement techniques
- demonstrating physical phenomena and concepts taught in lectures
- developing positive attitude towards experimental work
- training in observation, deduction based on observation, critical awareness, keeping laboratory notes, writing reports, designing an experiment, and collecting specific data
- encouraging independent thinking, positive attitude towards research and development, sense of affiliation with the faculty, and cooperation in small groups to solve experimental problems.



Naziv opreme / Equipment name


Zračni tunel malih brzina
Low-speed wind tunnel

Proizvođač / Manufacturer

Ručni rad / Handmade



Namjena i opis

Namijenjen je za istraživanje temeljnih zakona strujanja podzvučnog (nestlačivog) fluida.

Zračni tunel malih brzina zajednička je nastavna oprema Fakulteta prometnih znanosti i Zavoda za zrakoplovno inženjerstvo FSB-a. Smješten je na Sveučilišnom kampusu Borongaj.

Aerodinamički tunel Laboratorija za aerodinamiku je zatvoreni tip tunela izrađen od iverice s dvostrukim stjenkama između kojih su postavljena rebra.

Glavni dijelovi tunela su: test-sekcija, konvergentna mlaznica, umirivačka sekcija, difuzor, ventilator, motor, usmjerivači zraka i povratni vod.

Tunel je kružnog poprečnog presjeka, osim radne sekcije, izlaznog dijela mlaznice i ulaza u prvi difuzor koji su eliptični. Radna sekcija otvorena je sa bočnih strana. Dimenzije radne sekcije su 0,352 x 0,310 m, duljine 0,450 m.

Ukupna snaga potrebna za pogon tunela, odnosno prirast tlaka izražava se kroz mjeru djelotvornosti tunela, ER i zavisi od brzine strujanja zraka. Pogonska sekcija

Purpose and description

It is used to study the fundamental laws of subsonic, incompressible fluid flow.

Low speed wind tunnel is shared educational equipment of the Faculty of Transport and Traffic Sciences and Department of Aeronautical Engineering, FMENA. It is located at the University Campus Borongaj.

The wind tunnel at the Aerodynamics Laboratory is a closed tunnel made of plywood with a double wall and ribs in between.

The main parts of the tunnel are test-section, contraction section, flow straighteners, diffuser, fan, drive motor, and turning vanes.

The tunnel has a circular cross-section, except for the test-section, nozzle output and entrance to the first diffuser that are elliptical. Test-section is open on the sides. Dimensions of the test-section are 0,352 x 0,310 m, 0,450 m in length.

The total power required for the operation of the tunnel, or increase pressure expressed as the effectiveness of the tunnel, ER, and depends on airspeed. The

(asinkroni motor i ventilator) nalazi se u metalnom kućištu postavljenom na zasebnom nosaču. Motor ima upravljanje frekvencijom tako da je frekvencija nezavisni parametar za koji se određuju ostale veličine. Maksimalna frekvencija motora je 50 Hz, snaga motora je 4 kW, a brzina vrtnje 2900 okr/min.

drive section (asynchronous motor and fan) is located in a metal casing mounted on a separate carrier. The engine controls the frequency which is the independent variable that determines all the other variables. Maximum motor frequency is 50 Hz, power 4 kW, and speed 2900 RPM.



Naziv opreme / Equipment name



Piezometarska harfa

Multilevel piezometer

Proizvođač / Manufacturer

Ručni rad / Handmade



Namjena i opis

Oprema je namijenjena za mjerenje relativnog tlaka. Harfa ima spremnik za tekućinu i 30 prozirnih cjevčica koje se pneumatskim cijevima spajaju na mjerna mjesta. Jedna cjevčica služi za mjerenje referentnog tlaka, a ostalih 29 za mjerenje lokalnih tlakova. Pored svake cjevčice nalazi se mjerilo na kojem se očitava visina nivoa tekućine. Razlika lokalnog i referentnog tlaka (izražena razlikom nivoa tekućine) predstavlja relativni (diferencijalni) tlak. Harfa ima mogućnost naginjanja čime se može povećati razlučivost očitavanja.

Mjerni opseg: cca ± 5000 Pa

Purpose and description

Multilevel piezometer is used for relative pressure measurements. It has a fluid reservoir and 30 transparent tubes which are connected to the pressure measurement points. One tube measures the reference pressure, and the remaining 29 measure local pressures. Each tube is fitted with a scale to read the level of the liquid. The difference between the local and the reference pressure (reflected in the different fluid levels) indicates the relative (differential) pressure. Multilevel piezometer can be tilted to increase the reading resolution.

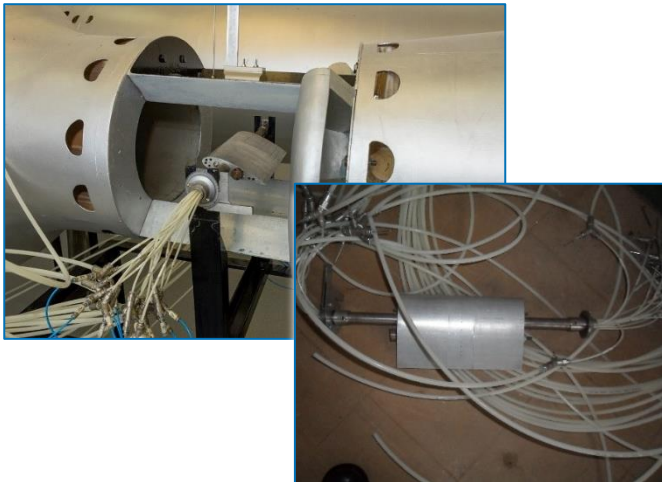
Measuring range: approximately ± 5000 Pa

Naziv opreme / Equipment name

**Model aeroprofila NACA 2421 s otvorima za mjerenje tlaka (metal, $c = 0,15$ m)**NACA 2421 airfoil model with pressure taps (metallic, $c=0.15$ m)

Proizvođač / Manufacturer

Ručni rad / Handmade



Namjena i opis

Model aeroprofila ima otvor na prednjem bridu i po 14 otvora na gornjaci i donjaci koji služe za osjećanje tlaka. Otvori se pneumatskim cijevima povezuju s piezometarskom harfom.

Duljina tetive $c = 0,15$ m.

Purpose and description

Airfoil model has an opening at the front edge and 14 pressure taps on the upper and lower surfaces. Pneumatic tubes connect the pressure taps to the multilevel piezometer.

NACA 2421 airfoil model cord length:
 $c = 0.15$ m



Naziv opreme / Equipment name

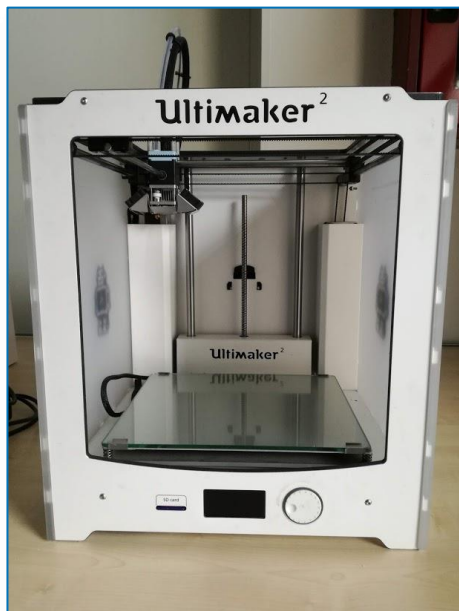


3D pisač Ultimaker 2

3D printer Ultimaker 2

Proizvođač / Manufacturer

Ultimaker, Geldermalsen, Netherlands



Namjena i opis

Uređaj za stvaranje 3D modela i proizvoda koristeći princip aditivne proizvodnje (sloj po sloj) prema 3D modelu napravljenom u CAD programskim paketima.

Značajke:

- glasnoća u radu: 49 dB
- materijal: PLA ili ABS
- kvaliteta: do 20 μ m
- brzina: 30 do 300 mm/s
- volumen ispisa: 230 x 225 x 205 mm
- preporučeni promjer punjenja: 2.85 mm
- cijena printanja: ~ €0.05 / cm³ (materijal i snaga)
- software: Cura (besplatan, otvoreni kod).

Purpose and description

A material design printer that designs and builds 3D models and products using an additive manufacturing process from CAD software-created 3D design models.

Features:

- loudness while working: 49 dB
- material: PLA or ABS
- layer resolution: do 20 μ m
- travel speed: 30 do 300 mm/s
- build volume: 230 x 225 x 205 mm
- recommended filament diameter: 2.85 mm
- usage cost: ~ €0.05 / cm³ (material and power)
- software: Cura (free, open access).

Naziv opreme / Equipment name



Razvojna ploča EasyPIC Fusion v7

EasyPIC Fusion v7 development board

Proizvođač / Manufacturer

MIKROE



Namjena i opis

Razvojna ploča EasyPIC Fusion v7 i odgovarajućim mikrokontrolerom.

Značajke:

- napajanje: 7 do 23V AC ili 9 do 32V DC ili USB kabel (5V DC)
- dimenzije ploče: 266 x 220 mm (10.47 x 8.66 in)
- potrošnja: ~143mA (s isključenim svim modulima).

Purpose and description

Development Boards EasyPIC FUSION v7 and matching MCU card.

Features:

- power supply: 7 to 23VAC or 9 to 32VDC or via USB cable (5VDC)
- board dimensions: 266 x 220mm (10.47 x 8.66in)
- power consumption: ~143mA (all modules disconnected).



Naziv opreme / Equipment name



Set za mjerenje brzine zraka Air velocity meter kit

Proizvođač / Manufacturer

Dwyer Instruments



Namjena i opis

Mjerenje brzine zraka u ispitnoj sekciji aerotunela. Set za mjerenje brzine zraka uključuje:

- 1 ručni digitalni manometar Series 475 MK III koji mjeri od 0 do 9 mbar s točnošću od 0.5% i uzorkovanjem od 1Hz.
- 1 Pitot-statička cijev 166-6-CF, promjera 1/8" (3.2 mm) i dužine 6" (15.24 cm)
- 2 cijevi sa statičkim otvorima
- 2 gumena crijeva dužine 9 ft i 3/16" (4.7625 mm) promjerom
- 9 V baterija, bušač rupa, tablica pretvorbe tlaka u brzinu.

Mjeri 0 do 9 mbar s točnošću od 0.5% i uzorkovanjem od 1Hz.

Purpose and description

Measuring air velocity in the test section of the low-speed tunnel. Air velocity meter kit contains:

- 1 handheld digital manometer Series 475 MK III with a range of 0-9 mbar at 0.5% accuracy and 1Hz sampling
- 1 Pitot-static tube 166-6-CF, diameter 1/8" (3.2 mm) and length 6" (15.24 cm)
- 2 tubes with static openings
- 2 rubber tubes length 9 ft and 3/16" (4.7625 mm) diameter
- 9 V battery, hole puncher, conversion table.

Measuring range 0-9 mbar at 0.5% accuracy and 1 Hz sampling.

Naziv opreme / Equipment name

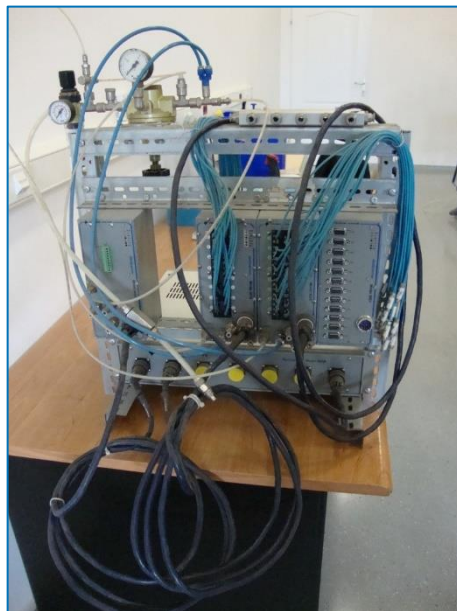


Sustav za mjerenje tlaka NetScanner 9000

NetScanner 9000 pressure measuring system

Proizvođač / Manufacturer

Pressure Systems, Inc.



Namjena i opis

Sustav za mjerenje tlaka i diferencijalnog tlaka koji se sastoji od nekoliko pojedinačnih modula iz serije 9000.

- dva modula 9016 Intelligent Pressure Scanner uređaja za mjerenje i prikupljanje podataka o tlaku plina
- dva 9034 modula
- jedan 9021 modul
- NUSS program za osobno računalo

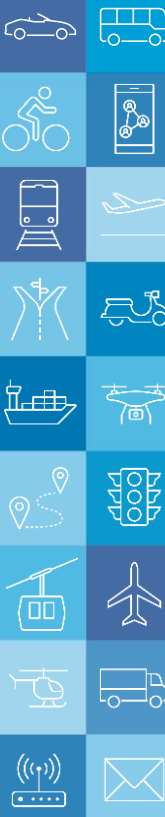
Svaki 9016 modul ima 16 piezootpornih silikonskih senzora tlaka i mikroprocesor. Svaki senzor tlaka posjeduje i senzor temperature kao i EEPROM za pohranu i kalibraciju podataka i informacije za identifikaciju senzora kao što su raspon tlaka, datum tvorničke kalibracije i datum zadnje ili iduće kalibracije koju radi korisnik. Može mjeriti 100 puta po kanalu i sekundi. Skener ima i vizualni software NUSS koji je kompatibilan s osobnim računalima. Modul 9021 ima 12 mjernih kanala. Moduli 9034 su regulatori tlaka.

Purpose and description

Pressure and differential pressure measuring system composed of several 9000 series modules.

- two 9016 Intelligent Pressure Scanner modules taking measurements and collecting data on gas pressure
- two 9034 modules
- one 9021 module
- NUSS software for PC

Each 9016 module integrates 16 silicon piezoresistive pressure sensors with a microprocessor. Each pressure sensor incorporates a temperature sensor and EEPROM for data storage and calibration as well as sensor identification information such as pressure range, factory calibration date, and user-managed last or next calibration date. The 9016 can sample up to 100 measurements per channel per second. Intelligent pressure scanner comes with appropriate visual software NUSS for personal computers. Module 9021 interfaces to 12 external transducers or signal sources. Modules 9034 are pressure controllers.



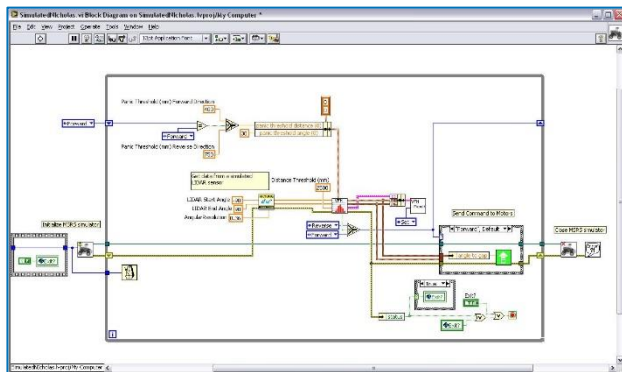
Naziv opreme / Equipment name


Grafičko razvojno okruženje za vizualno programiranje LabVIEW

LabVIEW system-design platform and development environment for visual programming

Proizvođač / Manufacturer

National Instruments, Austin, Texas, USA



Namjena i opis

LabVIEW (*Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench*) je grafički programski jezik za mjerenje, automatizaciju i vizualizaciju sustava i procesa. Koristi se kao razvojni alat za aplikacije u mjeriteljstvu i testiranju, za dohvat podataka, analizu i upravljanje instrumentacijom i procesima. U sklopu Laboratorija za aerodinamiku Labview program se koristi za prikaz raspodjele tlaka po površini aeroprofila instaliranog u ispitnu sekciju aerotunela. Pomoću prikupljenih podataka o tlaku u svakoj mjernoj točki i ostalim relevantnim podatcima (brzina, napadni kut i slično), napravljena je aplikacija koja izračunava koeficijent uzgona na istom aeroprofilu.

Purpose and description

LabVIEW (*short for Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench*) is a graphical language for measurement, automation, and visualization of processes. It is used for developing measurement and test apps, data acquisition, and instrument and process control and analysis. At the Aerodynamics Laboratory, Labview is used to collect pressure measurements on the airfoil model in the test section of the low-speed tunnel. Pressure data from all measurement points and other relevant data (airspeed, angle of attack, etc.) were used to develop a Labview application that calculates the lift on the airfoil model.

1.13 Laboratorij za zrakoplovne emisije

1.13 Laboratory for Aircraft Emissions

Laboratorij je smješten u Sveučilišnom kampusu Borongaj i namijenjen je prvenstveno školovanju i znanstveno-istraživačkom radu studenata diplomskog studija aeronautike Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, ali i studenata drugih prometnih grana u području mjerenja i istraživanja buke i ispušnih plinova. U laboratoriju je moguće upoznati se s načinom rada pojedinih instrumenata i na adekvatan se način pripremiti za mjerenja ili ispitivanja na terenu.

Temeljna je djelatnost Laboratorija za zrakoplovne emisije omogućiti svim zainteresiranim stranama stjecanje vještina usmjerenih na:

- metode prikupljanja podataka
- evaluaciju procesa
- sistematizaciju i klasifikaciju podataka
- analitičku obradu podataka
- donošenje odluka utemeljenih na analizama
- evaluaciju rješenja dobivenih simulacijama na modelima realnih aerodroma.

Osnovne aktivnosti Laboratorija za zrakoplovne emisije su:

- rad sa studentima na stjecanju znanja i vještina u području:
 - rukovanja, pripreme i kalibriranja mjerne opreme
 - prikupljanja i analiziranja relevantnih podataka
 - izvođenja eksperimenata
 - analize rezultata i donošenja zaključaka
 - povezivanja teorijskog i praktičnog dijela nastavnoga gradiva.
- suradnja s gospodarstvom preko pružanja usluga:
 - izrade elaborata i ekspertiza iz područja zaštite okoliša od štetnih emisija buke i ispušnih plinova
 - mjerenja i analiza buke strojeva i radne opreme

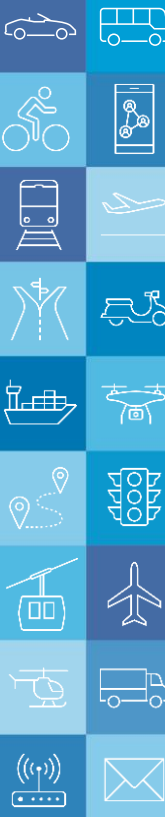
The laboratory is located at the University campus Borongaj and its main function is to facilitate education and research work in exploring and measuring noise and exhaust gas emissions conducted by graduate Aeronautics students of the Faculty of Transport and Traffic Sciences of the University of Zagreb, as well as students of other fields of transport. The laboratory allows the students to become familiar with the operation of various instruments and to adequately prepare for field measurements and testing.

The main purpose of the Laboratory for Aircraft Emissions is to enable all interested parties to acquire skills related to:

- methods of data collection
- process evaluation
- systematization and classification of data
- analytical processing of the collected data
- analysis-based decision making
- evaluation of the simulation results obtained from the models of real airports.

The main activities of the Laboratory for Aircraft Emissions are:

- working with the students on gaining knowledge and skills related to:
 - handling, preparing, and calibrating the equipment
 - collecting and analysing relevant data
 - performing experiments
 - analysing results and drawing conclusions
 - relating theoretical and practical elements of the course material.
- providing the following services to economic entities:
 - drawing up studies and expert reports in the field of environmental protection from noise and exhaust gas emissions
 - measuring and analysing machinery and equipment noise levels



- mjerenja i analiza parametara radnog okoliša
- određivanja audiograma radnika.

Aktivnosti laboratorija su također usmjerene na znanstveno-istraživački rad u području zrakoplovnih emisija. Znanstveno-istraživačka aktivnost usmjerena je prije svega na istraživanje utjecaja unutarnje buke zrakoplova na performanse pilota.

- measuring and analysing working environment parameters
- conducting audiometry tests.

The activities of the laboratory are also focused on scientific research in the field of aviation emissions. The research activity is focused primarily on investigating the impact of aircraft noise on pilot performance.

Naziv opreme / Equipment name

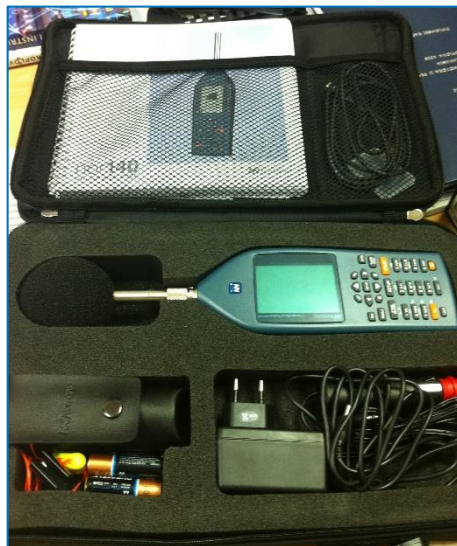


Analizator zvuka nor140

Sound Analyser nor140

Proizvođač / Manufacturer

Norsonic, Lierskogen, Norway



Namjena i opis

Oprema se koristi za globalno i profilno mjerenje zvučnog tlaka. Moguće je mjeriti, pohranjivati i kasnije analizirati čitav niz akustičkih parametara. Analizator zvuka koristi tercne i oktavne filtre i paralelno može mjeriti i računati velik broj parametara s 3 vremenske konstante.

Oprema uz analizator zvuka uključuje DC 12V izvor napajanja, 4 baterije AA, avionski priključak, GRAS niskofrekventni mikrofoni, nor1251 akustički kalibrator, instalacijski CD, USB kabel, zaštitnik od vjetra, uputstva za uporabu i prijenosnu torbu.

Usklađen s IEC 61672-1:2002 klasa 1, IEC 60651 tip 1, IEC 60804 tip 1, IEC 61260 klasa 1, ANSI S1.4-1983 klasa 1, ANSI S1.43-1997 klasa 1 i ANSI S1.11-2004 klasa 1.

Purpose and description

The equipment is used for global and profile measurement of sound pressure. It is possible to measure, store, and analyse a range of acoustic parameters. Analyser uses octave and one-third octave filters and can parallel measure and count a large number of acoustics parameters with 3 different time constants.

Equipment also includes DC 12V power supply, 4 AA batteries, airplane connector, low frequency GRAS microphone - nor1251, acoustic calibrator, installation CD, USB interface cable, wind protector, instruction manual and carrying case.

Complies with IEC 61672-1:2002 class 1, IEC 60651 type 1, IEC 60804 type 1, IEC 61260 class 1, ANSI S1.4-1983 class 1, ANSI S1.43-1997 class 1, and ANSI S1.11-2004 class 1.



Naziv opreme / Equipment name



Audiometar Bell Plus HDA280

Audiometer Bell Plus HDA280

Proizvođač / Manufacturer

Inventis sri, Padova, Italy



Namjena i opis

Oprema se koristi za određivanje karakteristike zračne i koštane provodljivosti ispitanika u dekadnom području frekvencija i utvrđivanje stupnja traumatskog oštećenja sluha. U internu memoriju moguće je pohraniti do 100 zapisa.

Oprema uz audiometar uključuje slušalice HDA-280, B71 koštani vibrator, signalni prekidač pacijenta, USB kabel, zaštitne futrole, DC 6V izvor napajanja, upute za korištenje (hrv. i eng.) i instalacijski CD.

Značajke:

- klasifikacija: Tip 3 (EN 60645-1/ANSI S3.6)
- sigurnost: EN 60601-1, klasa 1 tip BF
- EM kompatibilnost: EN 60601-1-2.

Purpose and description

The equipment is used to determine the characteristics of air and bone conduction of respondents in decade frequency band and the degree of traumatic hearing loss. The internal memory can store up to 100 entries.

Equipment also includes Earphones HDA-280, B71 bone vibrator, patient signal switch, USB interface cable, protective holster, DC 6V power supply, instructions for use (Croatian and English) and installation CD.

Features:

- classification: Type 3 (EN 60645-1/ANSI S3.6)
- safety: EN 60601-1, class 1 type BF
- EMC: EN 60601-1-2.

Naziv opreme / Equipment name



Zvukomjer PCE-322A

Sound Level Meter PCE-322A

Proizvođač / Manufacturer

PCE Instruments UK Ltd., Southampton, UK



Namjena i opis

Oprema se koristi za mjerenje razine zvučnog tlaka/intenziteta uz A ili C frekvencijsko ponderiranje tih dviju vremenskih konstanti: brze (125 ms) i spore (1s). Moguće je također diskretno snimanje buke frekvencijom uzorkovanja 1-59 Hz i pohranjivanje snimljenih uzoraka u internu memoriju, kao i praćenje i kasnija obrada na računalu.

Oprema uz zvukomjer uključuje DC 9V izvor napajanja, bateriju, teleskopski tronožac, instalacijski CD, USB kabel, odvijač, zaštitnik od vjetra, uputstva za uporabu i prijenosnu kutiju.

Značajke:

- usklađen s: IEC61672-1 klasa 2
- točnost: 1,4 dB
- frekvencijski opseg: 31,5 kHz – 8 kHz.

Purpose and description

The equipment is used for Sound Pressure Level (SPL) measurement with A or C frequency weighting and two different time constants: fast (125 ms) and slow (1s). Discrete sound recording with sampling frequency of 1-59 Hz, storing recorded samples in the internal memory, monitoring and PC-post processing is also possible.

Equipment also includes DC 9V power supply, battery, telescopic tripod, installation CD, USB interface cable, screwdriver, wind protector, instruction manual, and carrying case.

Features:

- complies with: IEC61672-1 class 2
- accuracy: 1,4 dB
- frequency range: 31,5 kHz – 8 kHz.



Naziv opreme / Equipment name



Dozimetar buke PCE - 355 PCE - 355 personal noise meter

Proizvođač / Manufacturer

PCE Instruments UK Ltd., Southampton, UK



Namjena i opis

Oprema se koristi u istraživanju utjecaja unutarnje buke zrakoplova na performanse pilota.

Dozimetar buke je uređaj koji se općenito koristi za mjerenje postotne doze akumulirane buke čovjeka na radnom mjestu.

Značajke:

- mjerni opseg instrumenta: 0.01 – 9999 % dnevne doze
- kritična razina: 80, 84, 84, ili 90 dB
- razina promjene: 3, 4, 5 ili 6 dB
- mjerni opseg razine zvuka: 70 – 140 dBA
- točnost: +/- 1.5 dB.

Purpose and description

The equipment is used to determine the influence of interior aircraft noise on pilot performance.

Noise dose meters are used to measure the cumulative noise exposure of a person over a period of time at the workplace.

Features:

- measurement range: 0.01 – 9999 % dose
- criterion level: 80, 84, 84, or 90 dB
- exchange rate: 3, 4, 5, or 6 dB
- measuring range of sound level: 70 – 140 dBA
- accuracy: +/- 1.5 dB.

Naziv opreme / Equipment name

**Prijenosni audio sustav Lenco PA-81**

Lenco PA-81 portable bluetooth sound system

Proizvođač / Manufacturer

Lenco Ltd., Venlo, Nizozemska



Namjena i opis

Oprema se koristi za terenska mjerenja u sklopu Laboratorija. Neke od namjena sustava su mjerenje impulsnog odziva zatvorenih prostora (npr. kabine zrakoplova) ili zvučnih simulacija (zrakoplovne buke) u laboratorijskim istraživanjima.

Lenco PA-81 prijenosni je audio sustav izlazne snage 70 W (RMS) s integriranom punjivom baterijom.

Značajke:

- priključci: USB utor, SD čitač kartica, AUX izlaz, MIC
- dimenzije: 349 x 275 x 507 mm (ŠxDxV)
- masa: 12,3 kg.

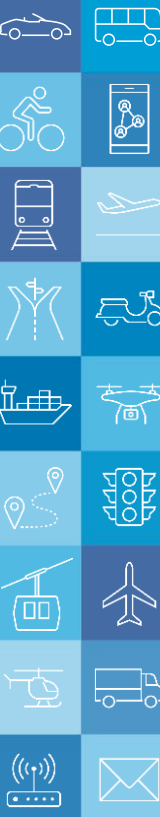
Purpose and description

The Laboratory uses the equipment for external measurements of aircraft emissions. Some of the purposes are the measurement of the impulse response in enclosed spaces (e.g., aircraft cabin) or acoustic simulation (e.g., aircraft noise) in laboratory studies.

Lenco PA-81 is a 70 W (RMS) output power portable audio system with an integrated rechargeable battery.

Features:

- ports: USB port, SD card reader, AUX output, MIC
- dimensions: 349 x 275 x 507 mm (ŠxDxV)
- weight: 12,3 kg.



Naziv opreme / Equipment name



Mjerni mikrofoni ECM800

ECM800 microphone

Proizvođač / Manufacturer

Behringer, Germany



Namjena i opis

Oprema se koristi za mjerenje promjene zvučnog tlaka. Moguće je i snimanje u kombinaciji s drugim uređajima.

Oprema uz mikrofoni uključuje Klotz priključne kablove (duljine 3 m i 10 m), nosač, zaštitnik od vjetra i prijenosnu kutiju.

Značajke:

- tip: električni kondenzatorski
- polarna karakteristika: omnidirekionalna
- osjetljivost -60 dB
- frekvencijski opseg: 15 Hz – 20 kHz
- masa: 120 g.

Purpose and description

The equipment is used to measure the changes in sound pressure. Recording is also possible in combination with other devices.

Equipment includes the microphone, Klotz connection cables (3 m and 10 m long), a swivel stand mount, a wind protector, and a carrying case.

Features:

- type: electric condenser
- polar characteristic: omnidirectional
- sensitivity -60 dB
- frequency range: 15 Hz – 20 kHz
- mass: 120 g.

Naziv opreme / Equipment name



Slušalice SHURE SRH440

SHURE SRH440 headphones

Proizvođač / Manufacturer

Shure Europe, Heilbronn, Germany



Namjena i opis

Oprema se koristi za nadzor i preslušavanje zvučnih zapisa, a može se koristiti i kao zaštita od buke.

Oprema uz slušalice uključuje priključni kabel, 6.3 mm nastavak priključka, prijenosnu torbu.

Značajke:

- osjetljivost (1kHz): 105 dB/mW
- maks. ulazna snaga (1kHz): 500 mW
- frekvencijski opseg: 10 Hz – 22 kHz
- masa: 311 g.

Purpose and description

The equipment is used for sound monitoring and can be used as a noise protection device.

Equipment includes headphones, a detachable cable, a threaded 6.3 mm gold-plated adapter, and a carrying bag.

Features:

- sensitivity (1kHz): 105 dB/mW
- max. input power (1kHz): 500 mW
- frequency range: 10 Hz – 22 kHz
- mass: 311 g.



Naziv opreme / Equipment name



Vanjska zvučna kartica C400 USB audio interface C400

Proizvođač / Manufacturer

M-AUDIO, Cumberland, USA



Namjena i opis

Oprema se koristi za snimanje i reproduciranje zvuka različitih izvora.

Oprema uz karticu uključuje Pro Tools SE softver DVD, CD sa driverima i dokumentacijom i USB kabel.

Usklađena s ICES-003.

Purpose and description

The equipment is used for capturing and playing back sound from multiple sources.

Equipment also includes Pro Tools SE software DVD, drivers and documentation CD, and a USB interface cable.

Complies with ICES-003.

Naziv opreme / Equipment name



Laboratorijski izvor s regulacijom napona HY3020E

HY3020E DC regulated power supply

Proizvođač / Manufacturer

Focus



Namjena i opis

Oprema se koristi za generiranje stabilnog istosmjernog napona.

Laboratorijski izvor s regulacijom napona HY3020E je izvor vrlo stabilnog istosmjernog napona koji omogućava kontinuiranu prilagodbu razina izlaznog napona i izlazne struje. Omogućen je prikaz veličina na 2 LED prikaznika.

Značajke:

- raspon izlaznih istosmjernih napona: 0-30 V
- raspon izlaznih jakosti struje: 0-20 A
- točnost indikacije napona: 1%
- točnost indikacije jakosti struje: 2%
- radno okruženje: 0-40 °C, < 90% relativna vlažnost.

Purpose and description

The equipment is used for generating a stable DC voltage.

DC Regulated Power Supply HY3020E is very stable regulated DC power supply that allows for a continuous adjustment of both the output voltage and output current levels. 2 LED displays enable parameter monitoring.

Features:

- output DC voltage range: 0-30 V
- output DC current range: 0-20 A
- voltage indication accuracy: 1%
- current indication accuracy: 2%
- working environment: 0-40 °C, < 90% relative humidity.



Naziv opreme / Equipment name



Zračni kompresor NUAIR NUAIR air compressor

Proizvođač / Manufacturer

NUAIR, Italy



Namjena i opis

Oprema se koristi za pogon giroskopskih zrakoplovnih instrumenata na laboratorijskim vježbama.

Zračni kompresor NUAIR ubraja se u grupu prijenosnih zračnih kompresor bez ekspanzijske posude.

Značajke:

- napajanje: 230 V, 50 Hz
- nazivna snaga: 1100 W
- maksimalni tlak: 8 bar
- masa: 6,5 kg
- dimenzije: 470*120*335 mm.

Purpose and description

The equipment is used to drive gyroscopic aircraft instruments in laboratory practice tasks.

NUAIR air compressor is a portable air compressor without an expansion vessel.

Features:

- power supply: 230 V, 50 Hz
- rated power: 1100 W
- max. pressure: 8 bar
- mass: 6,5 kg
- dimensions: 470*120*335 mm.

Naziv opreme / Equipment name

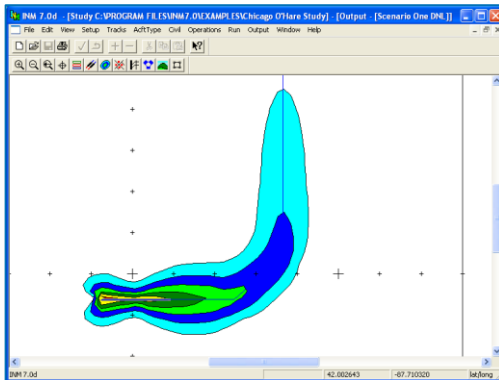


Računalni model za vrednovanje učinaka zrakoplovne buke u blizini aerodroma Integrated Noise Model 7.0d

Integrated Noise Model 7.0d a computer model for the evaluation of aircraft noise impacts in the vicinity of airports

Proizvođač / Manufacturer

ATAC (Aviation Analysis Experts), VNTSC (Volpe National Transportation Systems Center) i FAA (Federal Aviation Administration), USA



Namjena i opis

INM predstavlja računalni model za vrednovanje učinaka zrakoplovne buke u neposrednom okruženju aerodroma. Kao izlazni podatak može dati konture buke za neko područje ili razine buke prethodno odabranih lokacija. Izlazna veličina koja opisuje buku može biti bazirana na izloženosti buci, maksimalnoj razini ili prikazana u vremenskoj domeni. Primjene u nastavi i gospodarstvu uključuju:

- procjenu trenutnog utjecaja buke zrakoplova oko određenog aerodroma ili helidroma
- procjenu promjena utjecaja buke uvođenjem novih ili produživanjem postojećih staza ili promjenom konfiguracija uzletno-sletnih staza
- procjenu promjena utjecaja buke kao rezultat novih prometnih odredbi ili promjenom flote
- vrednovanje utjecaja buke uvođenjem novih operacijskih procedura
- vrednovanje utjecaja buke različitim operacijama zrakoplova u okruženju nacionalnih parkova.

Purpose and description

The Integrated Noise Model (INM) is a computer model that evaluates aircraft noise impacts in the vicinity of airports. The INM can output either noise contours for an area or noise level at pre-selected locations. The noise output can be either exposure-based, maximum-level-based, or time-based. The INM has many analytical uses, such as:

- assessing current aircraft noise impacts around a given airport or heliport
- assessing changes in noise impact resulting from new or extended runways or runway configurations
- assessing changes in noise impact resulting from new traffic demand and fleet mix
- evaluating noise impacts from new operational procedures
- evaluating noise impacts from aircraft operations in and around National Parks.



ZAVOD ZA AERONAUTIKU / DEPARTMENT OF AERONAUTICS

1.14 Laboratorij za ispitivanje u aerotehnici

1.14 Laboratory for Testing in Aeronautical Engineering

Laboratorij za ispitivanja u aerotehnici Zavoda za aeronautiku osnovan je radi znanstveno-istraživačkog rada, unaprjeđenja nastavnog procesa Katedre za aerotehniku i podrške zrakoplovne zajednice u gradnji, ispitivanju, preinakama, obnovi i popravcima zrakoplova na koje se primjenjuje nacionalna regulativa. Temeljna djelatnost laboratorija jest omogućiti studentima (i ostalim zainteresiranim skupinama) stjecanje posebnih vještina usmjerenih na gradnju, ispitivanje, preinaku, obnovu i popravke slijedećih vrsta zrakoplova:

- amaterski građeni zrakoplov
- bivši vojni zrakoplov
- istraživački, eksperimentalni ili znanstveni zrakoplov
- posebno regulirani zrakoplov
- povijesni zrakoplov
- replika povijesnih ili bivših vojnih zrakoplova
- mirkolaki zrakoplov
- žiroplan.

Osnovne aktivnosti Laboratorija za ispitivanja u aerotehnici su:

- Nastavne aktivnosti
 - provođenje laboratorijskih vježbi na predmetima Katedre za aerotehniku na preddiplomskom i diplomskom studiju Aeronautike i Zračnog prometa
 - zadavanje završnih i diplomskih radova koji sadrže proračune za konkretne probleme iz prakse, ispitivanje, testiranje, proces certificiranja
 - stručna praksa za studente Fakulteta prometnih znanosti i drugih fakulteta u tehničkom području.
- Znanstvene aktivnosti
 - primjena znanstveno istraživačkog rada na konkretnim problemima iz prakse

The Laboratory for Testing in Aeronautical Engineering at the Department of Aeronautics was established to conduct research, improve teaching processes, and support the aviation community in building, testing, modifying, overhauling, and repairing the aircrafts to which national regulations apply. The primary function of the laboratory is to enable students (and other interested groups) to acquire specific skills aimed at building, testing, modifying, overhauling, and repairing the following types of aircraft:

- amateur built aircraft
- former military aircraft
- research, experimental, or scientific aircraft
- specially regulated aircraft
- historic aircraft
- replicas of historic or former military aircraft
- microlight aircraft
- gyroplane.

The main activities of the Laboratory for Testing in Aeronautical Engineering are:

- Teaching activities
 - conducting laboratory exercises for the Department of Aerotechnics courses of the undergraduate and graduate studies of Aeronautics and Air Traffic
 - assigning bachelor's and master's theses that contain calculations for specific practical problems encountered during aircraft examination and testing.
 - work shadowing for the students of the Faculty of Traffic and Transport Sciences and other technical faculties.
- Scientific activities
 - application of scientific research work on specific industry problems

- diseminacija rezultata istraživanja kroz znanstvene radove
- stjecanje uvjeta za prijavu znanstvenih projekata.
- Stručne aktivnosti
 - stručna podrška u gradnji, ispitivanju, preinakama, obnovi i popravcima zrakoplova
 - provođenje nadzora nad radovima gradnje ili obnove zrakoplova
 - ovjera radova gradnje ili obnove zrakoplova.

Voditelj laboratorija David Gerhardinger, mag. ing. aeroing., asistent na Zavodu za aeronautiku, ujedno je prva osoba certificirana od Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo u svojstvu:

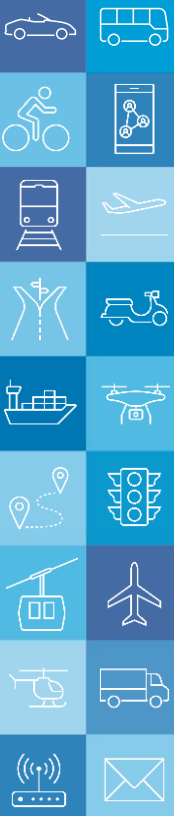
- Zrakoplovnog stručnjaka odobrenog za pružanje stručne pomoći pri gradnji, obnovi i ispitivanju zrakoplova, za provođenje nadzora nad radovima gradnje ili obnove zrakoplova i ovjeru gradnje ili obnove zrakoplova. Referentna oznaka potvrde: HR.ZS.001
- Kontrolora radova odobrenog za provođenje nadzora nad radovima gradnje ili obnove, popravka i preinaka zrakoplova i ovjeru radova. Referentna oznaka potvrde HR.KR.001.

- dissemination of research results through scientific papers
- meeting the application requirements for scientific projects.

- Professional activities
 - professional support in constructing, testing, modifying, renovating, and repairing aircraft
 - supervision of aircraft construction or renovation
 - certification of aircraft construction or renovation.

Head of the laboratory, David Gerhardinger, mag. ing. aeroing., research assistant at the Department of Aeronautics, is the first person certified by the Croatian Civil Aviation Agency as:

- an aeronautical expert approved to provide expert assistance in the construction, renovation, and testing of aircraft, supervise the construction or renovation of aircraft, and certify the construction or renovation of aircraft. Certificate reference: HR.ZS.001
- work supervisor approved for the supervision of construction or overhaul, repair, and modification of aircraft, and their certification. Certificate reference: HR.KR.001.



Naziv opreme / Equipment name

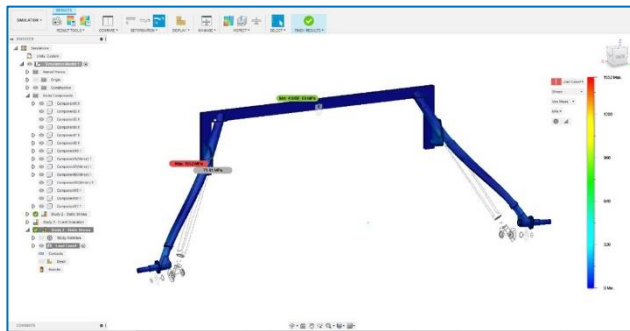


Program za simulacije Autodesk Fusion 360 © 2020

Autodesk Fusion 360 © 2020 (education license) simulation software

Proizvođač / Manufacturer

Autodesk, Inc., USA



Namjena i opis

Program omogućava izradu računalnih modela dijelova i komponenti zrakoplova i simulacijsko okruženje za:

- Analizu deformacija i naprezanja u modelu uslijed nametnutih mehaničkih opterećenja i rubnih uvjeta. Definiranje deformacija, naprezanja i kriterija popuštanja. Numerički proračun čvrstoće se temelji na pretpostavci linearnog odziva sustava.
- Analizu glavnih oblika vibriranja modela uzimajući u obzir mehanička opterećenja i rubne uvjete koji djeluju na model. Rezultati uključuju glavne oblike vibriranja i odgovarajuće frekvencije.
- Analizu toplinske vodljivosti modela elektroničke komponente s obzirom na najvišu dopuštenu temperaturu i utjecaj konvekcije zraka.
- Analizu odziva modela na toplinsko opterećenje u uvjetima konstantne toplinske vodljivosti. Rezultati uključuju raspodjelu temperature na promatranom modelu.
- Analizu raspodjele temperature i naprezanja uslijed djelovanja toplinskog i mehaničkog opterećenja.

Purpose and description

The program is used to create computer models of aircraft parts and components and simulation environments for:

- Analysis of deformations and stresses in the model due to imposed mechanical loads and boundary conditions. Defining deformations, stresses, and yielding criteria (numerical calculations are based on the assumption of the linear system response).
- Model vibration mode analysis considering the mechanical loads and boundary conditions acting on the model. The results include the main vibration modes and the corresponding frequencies.
- Analysis of the thermal conductivity of the electronic component model concerning the maximum allowable temperature and the influence of air convection.
- Analysis of the model's response to thermal load under the conditions of constant thermal conductivity. The results include temperature distribution on the observed model.

- Analizu osnovnih oblika izvijanja.
- Analizu naprezanja i deformacija u modelu uzrokovanih mehaničkim opterećenjima i rubnim uvjetima uzimajući u obzir nelinearna svojstva materijala.
- Analizu odziva modela na vremenski promjenjiva opterećenja i rubne uvjete. Rezultati uključuju pomake, naprezanja i deformacije tijekom određenog vremenskog perioda.
- Optimizaciju geometrije modela s ciljem smanjenja mase temeljem relevantnih opterećenja i rubnih uvjeta.

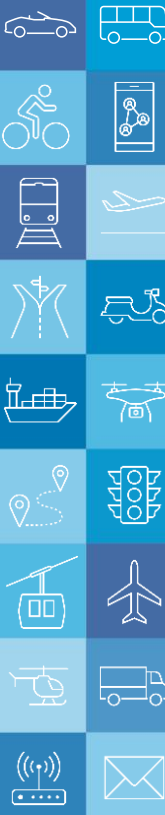
Namjena računalnog programa u nastavi:

- Provođenje laboratorijskih vježbi na predmetima preddiplomskog i diplomskog studija Aeronautike. Prikaz faza gradnje zrakoplova i postupaka ispitivanja u procesu dokazivanja sukladnosti zrakoplova sa certifikacijskim specifikacijama.
- Zadavanje završnih i diplomskih radova, sa ili bez proračuna za konkretne probleme iz prakse poput gradnje, ispitivanja, certificiranja, obnove, preinaka i popravaka zrakoplova.

- Analysis of temperature and stress distribution due to thermal and mechanical loads.
- Analysis of buckling shapes.
- Analysis of stresses and deformations of the model caused by mechanical loads and boundary conditions considering the nonlinear properties of the material.
- Model response analysis to time-varying loads and boundary conditions. Results include displacements, stresses, and deformations over a period of time.
- Model geometry optimization to reduce mass based on relevant loads and boundary conditions.

Application of the computer program in teaching:

- Conducting laboratory exercises at the undergraduate and graduate study of Aeronautics. Overview of aircraft construction phases and aircraft certification specification compliance testing.
- Assigning bachelor's and master's theses, with or without a numerical problem, related to aircraft construction, testing, certification, overhaul, modification, and repair.



Naziv opreme / Equipment name

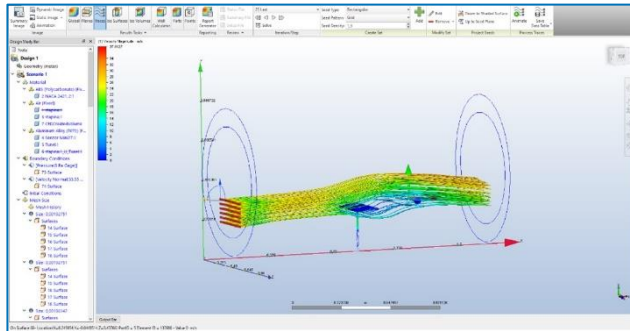


Program za simulacije Autodesk CFD 2019

Autodesk CFD 2019 (education license) simulation software

Proizvođač / Manufacturer

Autodesk, Inc., USA



Namjena i opis

Program omogućava simulaciju dinamike nastujavanja fluida na računalni model u funkciji točnije procjene performansi zrakoplova i utjecaja zraka na konstrukciju zrakoplova tijekom leta.

Namjena računalnog programa u nastavi:

- Provođenje laboratorijskih vježbi na predmetima Katedre za aerotehniku na preddiplomskom i diplomskom studiju Aeronautike. Prikaz dinamike nastujavanja fluida na računalni model zrakoplovnog dijela, komponente ili cijelog zrakoplova.
- Zadavanje završnih i diplomskih radova, sa ili bez proračuna za konkretne probleme iz prakse poput gradnje, ispitivanja, certificiranja, obnove, preinaka i popravaka zrakoplova.

Purpose and description

The program is used to simulate fluid flow dynamics and its impact on a computer model to increase the accuracy of assessing aircraft performance and aerodynamic impacts during flight.

Application of the computer program in teaching:

- Conducting laboratory exercises at the undergraduate and graduate study of Aeronautics. Display of fluid dynamics on a computer model of an aircraft part, component, or the entire aircraft.
- The assignment of undergraduate and graduate theses, with or without a numerical problem, related to aircraft construction, testing, certification, overhaul, modification, and repair.

Naziv opreme / Equipment name

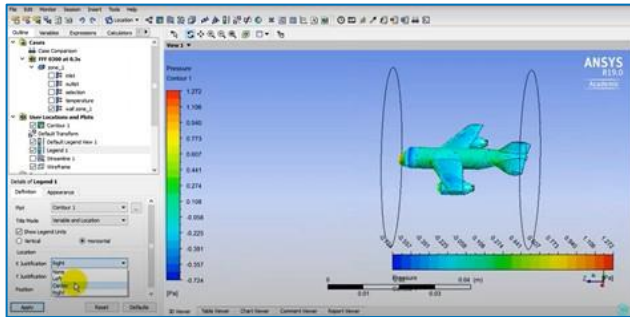


Program za simulacije 2020 R2 Ansys Workbench

2020 R2 Ansys Workbench (academic-student license) simulation software

Proizvođač / Manufacturer

Autodesk, Inc., USA



Namjena i opis

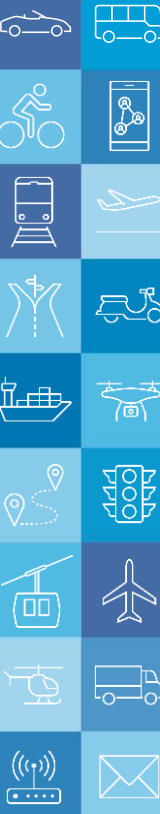
Program omogućava analizu problema vezanih uz konstrukciju zrakoplova, remont, ispitivanje, preinaku i popravak. Licenca omogućava pristup sljedećim modulima:

- Ansys DesignSpace omogućava analize konstrukcija temeljem numeričkog proračuna čvrstoće.
- Ansys Mechanical omogućava MKE analizu na primjerima složenih konstrukcija i simulaciju odziva komponenta i podsustava na mehaničke pobude s ciljem ispitivanja varijacija u konstrukciji.
- ANSYS Rigid Dynamics omogućava analizu dinamike više krutih tijela, poput podvozja zrakoplova.
- Ansys Maxwell omogućava analizu problema elektromagnetskih polja za električne strojeve, transformatore, bežično punjenje, permanentne magnete, aktuatora i druge električne ili mehaničke uređaje.
- Ansys Multiphysics omogućava analizu utjecaja kombinacije elektromagnetskih, strukturnih, fluidnih i termodinamičkih čimbenika na kruta tijela.

Purpose and description

The program is used to analyse various problems related to aircraft construction, overhaul, testing, modification, and repair. The license allows access to the following modules:

- Ansys DesignSpace enables structural analysis based on numerical strength calculations.
- Ansys Mechanical is an FEA tool that enables the analysis of complex mechanical systems. Mechanical behaviour of components and sub-systems can be simulated and customized to test design variations.
- ANSYS Rigid Dynamics enables the analysis of rigid multi-body dynamics, such as landing gear systems in aircraft.
- Ansys Maxwell is an EM field solver for electric machines, transformers, wireless charging, permanent magnet latches, actuators, and other electric or mechanical devices.
- Ansys Multiphysics is used to analyse the effects of electromagnetic, structural, fluid, and thermal forces in combination.
- Ansys CFX is a pressure-based solver which needs no correction at low Mach numbers.



- Ansys CFX omogućava analizu utjecaja strujanja fluida bez posebnih korekcija pri malom Machovom broju, temeljen na varijacijama u tlaku.
- Ansys Fluent omogućava simulaciju dinamike fluida u uvjetima kada je potrebno napredno modeliranje strujanja i analiza različitih fenomena strujanja fluida.
- ANSYS Fluent NOx omogućava definiranje višestrukih tokova goriva.
- Ansys AUTODYN omogućava analizu i modeliranje nelinearne dinamike krutih tijela, tekućina, plinova i njihovih interakcija.
- Ansys Forte omogućava analizu dinamike fluida za modeliranje motora s unutarnjim izgaranjem i kompresora.

Namjena računalnog programa u nastavi:

- Izvođenje laboratorijskih vježbi na preddiplomskom i diplomskom studiju aeronautike. Pregled faza konstrukcije i certificiranja zrakoplova i ispitivanje sukladnosti sa certifikacijskim specifikacijama zrakoplova.
- Zadavanje završnih i diplomskih radova, sa ili bez proračuna za konkretne probleme iz prakse poput gradnje, ispitivanja, certificiranja, obnove, preinaka i popravaka zrakoplova.
- Ansys Fluent is a fluid simulation software capable of advanced physics modelling and analysis of various fluid phenomena.
- ANSYS Fluent NOx enables the definition of multiple fuel streams.
- Ansys AUTODYN is an analysis tool for modelling the non-linear dynamics of solids, fluids, gas, and interaction.
- Ansys Forte is a computational fluid dynamics software for modelling internal combustion engines and positive displacement compressors.

Application of the computer program in teaching:

- Conducting laboratory exercises at the undergraduate and graduate study of Aeronautics. Overview of aircraft construction and certification phases and aircraft certification specification compliance testing.
- Assigning bachelor's and master's theses, with or without a numerical problem, related to aircraft construction, testing, certification, overhaul, modification, and repair.

Naziv opreme / Equipment name

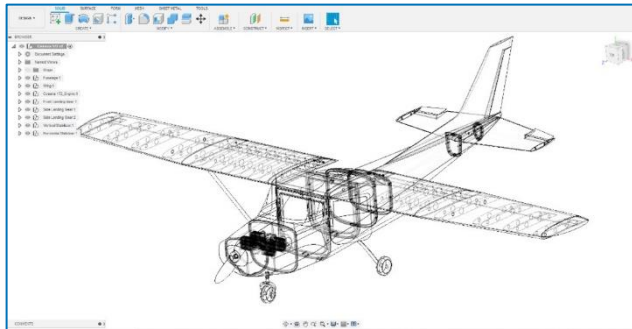


Program za računalno potpomognuti dizajn Autodesk Inventor Professional 2020

Autodesk Inventor Professional 2020 CAD software

Proizvođač / Manufacturer

Autodesk, Inc., USA



Namjena i opis

Program omogućava integraciju 2D i 3D modela u jednom okruženju, stvarajući prikaz zrakoplovnog dijela ili komponente sa svrhom provjere oblika, prilagodbe i funkcije toga dijela ili komponente.

Primjena računalnog programa u nastavi:

- Izvođenje laboratorijskih vježbi na preddiplomskom i diplomskom studiju aeronautike. Pregled faza konstrukcije i certificiranja zrakoplova i ispitivanje sukladnosti sa certifikacijskim specifikacijama zrakoplova.
- Zadavanje završnih i diplomskih radova, sa ili bez numeričkog problema, koji se odnose na gradnju, ispitivanje, certificiranje, remont, preinake i popravak zrakoplova.

Purpose and description

The program allows for 2D and 3D data integration in a single environment, creating a virtual representation of the aeronautical part or component to validate its form, fit, and function.

Application of the computer program in teaching:

- Conducting laboratory exercises at the undergraduate and graduate study of Aeronautics. Overview of aircraft construction and certification phases and aircraft certification specification compliance testing.
- Assigning bachelor's and master's theses, with or without a numerical problem, related to aircraft construction, testing, certification, overhaul, modification, and repair.





2. LABORATORIJI U OKVIRU SAMOSTALNIH ZAVODA 2. LABORATORIES WITHIN INDEPENDENT DEPARTMENTS

2.1 Laboratorij za prometno-tehnička vještačenja
2.1 Laboratory for Traffic Accidents Expertise

ZAVOD ZA PROMETNO-TEHNIČKA VJEŠTAČENJA / DEPARTMENT OF TRAFFIC ACCIDENT EXPERTISE

2.1 Laboratorij za prometno-tehnička vještačenja

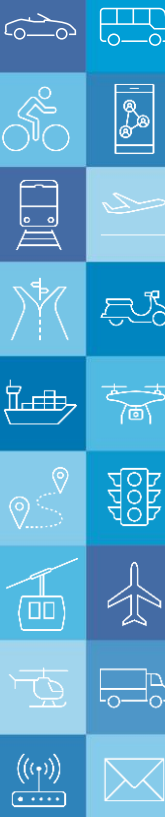
2.1 Laboratory for Traffic Accident Expertise

Laboratorij za prometno-tehnička vještačenja osnovan je za potrebe znanstveno-istraživačkog rada u području analize svih vrsta prometnih nesreća. Istraživanja koja se provode u sklopu rada laboratorija uključuju razne vrste ispitivanja poput provedbe realnih simulacija sudara (tzv. crash testova), simulacije specijaliziranim računalnim programima za analizu prometnih nesreća, prikupljanje podataka iz računalnih jedinica vozila i Event Data Recordera (tzv. crnih kutija), mjerenje i ispitivanje dinamike kretanja vozila u različitim situacijama i sl. Također, u sklopu rada laboratorija provode se i ostala mjerenja i ispitivanja koja se upotrebljavaju prilikom provedbe vještačenja prometnih nesreća koje obavlja Zavod za prometno-tehnička vještačenja.

Osim znanstveno-istraživačkog i stručnog rada svrha laboratorija za prometno-tehnička vještačenja je, zahvaljujući laboratorijskim vježbama, omogućiti studentima Fakulteta prometnih znanosti usvajanje praktičnih znanja i vještina iz područja analiza prometnih nesreća i sustavnog razumijevanja rada cestovnih prijevoznih sredstava.

Laboratory for Traffic Accident Expertise was established for the purpose of scientific and research work in the field of traffic accident analysis. Research carried out at the laboratory involves various types of testing, such as conducting crash tests, running simulations in traffic accident analysis software, collecting data from vehicle computer units and Event Data Recorders (so-called black boxes), measuring and testing the dynamics of vehicle movement in different situations, etc. In addition, the laboratory conducts other measurements and tests that are part of traffic accident expert evaluations carried out by the Department of Traffic Accident Expertise.

Other than carrying out scientific research and professional work, the purpose of the Laboratory for Traffic Accident Expertise is to enable students of the Faculty of Transport and Traffic Sciences to acquire practical knowledge and skills in the field of traffic accident analysis and systematic understanding of the operation of road vehicles.



Naziv opreme / Equipment name



Mjerač za relativnu vlagu i temperaturu C-313

C-313 thermo hygrometer

Proizvođač / Manufacturer

PCE Group, Southampton, Hampshire, UK



Namjena i opis

Mjerač temperature predviđen je za mjerenje klimatskih veličina. Pored temperaturu okoline također mjeri i relativnu vlagu. Interni spremnik podataka omogućava snimanje vlage i temperature uz slobodan odabir intervala očitovanja u direktnom modusu ili za dugotrajno snimanje kao spremnik podataka u "Datalogger-Mode".

Značajke:

- raspon: 0...100% r.v., -20...+60°C
- rezolucija: 0,1 % r.v., 0,1 °C
- točnost: $\pm 2,5$ % r.v., $\pm 0,7$ °C
- spremnik podataka: 16.000 očitavanja
- senzor: 190 mm x 13 Dmm
- baterija: 1 x 9 V PP3 blok baterija
- veličina: 186 x 64 x 30 mm
- masa: 320 g.

Purpose and description

The hygrometer is intended for measuring climate variables. The PCE-313 S Digital Thermometer determines both relative humidity and ambient temperature. The internal memory enables the recording of humidity and temperature with the free choice of reading intervals in direct mode or for long-term recording as a data container in "Datalogger-Mode".

Features:

- ranges: 0 ... 100 % RH, -20 ... + 60°C
- resolution: 0.1 % RH, 0.1 °C
- accuracy: ± 2.5 % RH, ± 0.7 °C
- memory capacity: 16000 readings
- sensor: 190 mm x 13 diameter
- battery: 1 x 9 V PP3 battery
- dimensions: 186 x 64 x 30 mm
- weight: 320 g.

Naziv opreme / Equipment name



Mjerač buke PCE - 355

PCE – 355 noise gauge

Proizvođač / Manufacturer

PCE Group, Southampton, Hampshire, UK



Namjena i opis

Mjerač buke mjeri razinu buke okoline, a opremljen je mikrofonom s hvataljkom.

Značajke:

- mjerni raspon: 70 do 140 dB(A)
- rezolucija: 0,1 dB
- točnost: $\pm 1,5$ DB
- raspon frekvencije: 20 Hz do 10 kHz
- frekventno procjenjivanje: A, C
- zaslon: 25 mm LCD zaslon
- radni uvjeti: 5...+ 40 °C, ispod 80 % r.v.
- napajanje: četiri 1.5V LR-6/AA alkalne baterije
- dimenzije: 106 x 64 x 34 mm
- klasa: ANSI SI.25, ISO 1999 & BS 6402
- masa: 350 g.

Purpose and description

The noise gauge measures the ambient noise level and is equipped with a grip microphone.

Features:

- measurement range: 70 do 140 dB(A)
- resolution: 0.1 dB
- accuracy: ± 1.5 DB
- frequency range: 20 Hz do 10 kHz
- frequency weighting: A, C
- display: 25 mm LCD-display
- operating conditions: 5...+ 40 °C, under 80 % RH
- power: four 1.5V LR-6/AA alkaline batteries
- dimensions: 106 x 64 x 34 mm
- standard: ANSI SI.25, ISO 1999 & BS 6402
- weight: 350 g.



Naziv opreme / Equipment name



Mjerač debljine laka PCE-CT 28 PCE-CT 28 coating thickness gauge

Proizvođač / Manufacturer

PCE Group, Southampton, Hampshire, UK



Namjena i opis

Mjerač debljine laka služi za mjerenje debljine lakiranih površina na čeličnim i aluminijskim površinama.

Značajke:

- mjerni raspon: 0...1250 μm
- rezolucija: 0,1 μm (0 ... 99,9 μm), 1 μm (> 100 μm)
- točnost: +- 2% ili ... 2,5 μm
- minimalna mjerna površina: 6 x 6 mm
- najmanji radius: konvex. 5 mm / konkav. 60 mm
- minimalna debljina podloge: 0,3 mm
- prikaz: 4-znamenkasti, 10 mm visoki LC-display
- radna temperatura: 0 ... 50 °C
- napajanje: 4 x 1,5 V baterije
- dimenzija uređaja: 126 x 65 x 27 mm
- masa: 120 g.

Purpose and description

The coating thickness gauge is used to measure the thickness of lacquered surfaces on steel and aluminium surfaces.

Features:

- measurement range: 0 ... 1250 μm
- resolution: 0.1 μm (0 ... 99,9 μm), 1 μm (> 100 μm)
- accuracy: +- 2% or ... 2.5 μm
- minimum measuring surface: 6 x 6 mm
- the smallest radius: convex. 5 mm / concave 60 mm
- minimum thickness of the substrate: 0.3 mm
- display: LCD with 4 x 10 mm high digits
- operating temperature: 0...50 °C
- power: 4 x 1,5 V batteries
- dimensions: 126 x 65 x 27 mm
- weight: 120 g.

Naziv opreme / Equipment name

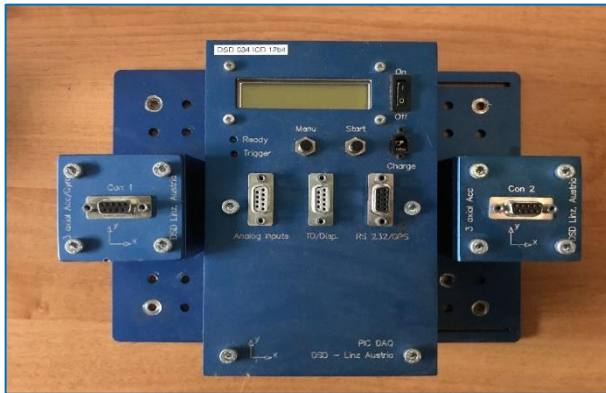


Uređaj za mjerenje dinamike kretanja vozila Pocket DAQ

Pocket DAQ vehicle dynamics measuring device

Proizvođač / Manufacturer

DSD Dr. Steffan Datentechnik GmbH, Linz, Austria



Namjena i opis

Uređaj služi za mjerenje i ispitivanje dinamike kretanja vozila pri izvođenju tzv. crash testa. Uređaj je opremljen senzorima za mjerenje brzine, ubrzanja i kutne brzine vozila i prikuplja podatke po tri osi (X, Y, Z). Uređaj prikupljene podatke snima na SD karticu što je pogodno za kasnije analize.

Značajke:

- 16 kanala s analognim ulazima (razlučivosti 12 bita)
- os 2 i os 3 – osni mjerac ubrzanja ($\pm 5 \text{ g}$ i $\pm 50 \text{ g}$) za testiranje sudara i kočenja / dinamike vozila
- os 1 i os 3 – osni senzor kutne brzine (± 300 stupnjeva / s za okretanje, nagib i zastranjivanje)
- repeticija uzimanja uzoraka po izboru korisnika, do 10 kHz po kanalu
- trajanje prikupljanja podataka > 60 s uz brzinu uzimanja uzoraka po kanalu od 10 kHz, > 600 s uz brzinu uzimanja uzoraka po kanalu od 1 kHz
- kapacitet pohranjivanja na kartici za više od 100 testiranja kočenja
- paket uključuje i računalni software za analizu prikupljenih podataka.

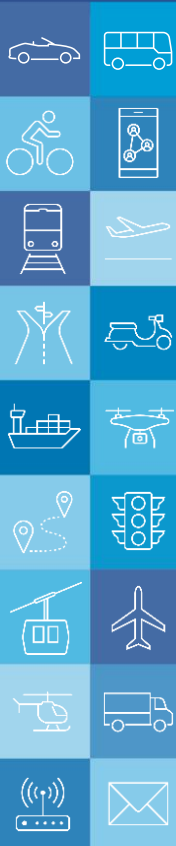
Purpose and description

The device for measuring vehicle dynamics during crash tests. The device is equipped with sensors for measuring vehicle velocity, acceleration, and angular velocities and can collect data on three axes (X, Y, Z). Collected data is recorded on the SD card which is convenient for later analysis.

Features:

- 16 channels with analogue inputs (12-bit resolution)
- axis 2 and axis 3 – axle accelerometer ($\pm 5 \text{ g}$ and $\pm 50 \text{ g}$) for crash testing and vehicle braking / vehicle dynamics
- axis 1 and axis 3 – axial angle speed sensor (± 300 degrees / s for rotation, tilting and deviance)
- repetition of user-selected sampling up to 10 kHz per channel
- data acquisition time > 60 s with a sampling rate of 10 kHz, > 600 s with a sampling rate of 1 kHz
- storage capacity on the storage card for more than 100 brake tests
- computer software for analysing the collected data is included in the package.

Naziv opreme / Equipment name





Uređaj za mjerenje dinamike kretanja vozila Pic DAQ5

Pic DAQ5 vehicle dynamics measuring device

Proizvođač / Manufacturer

DSD Dr. Steffan Datentechnik GmbH, Linz, Austria



Namjena i opis

Uređaj služi za mjerenje i ispitivanje dinamike kretanja vozila pri izvođenju tzv. crash testa. Uređaj je opremljen senzorima za mjerenje brzine, ubrzanja i kutne brzine vozila i prikuplja podatke po tri osi (X, Y, Z). Uređaj prikupljene podatke snima na SD karticu što je pogodno za kasnije analize.

Značajke:

- 15 analognih ulaznih kanala (razlučivosti 12 bita)
- 4 digitalna ulaza
- dimenzije/masa: 135x130x40 mm/470 g
- os 2 i os 3 – osni mjerač ubrzanja (± 1.5 g i ± 200 g) za testiranje sudara i kočenja
- os 1 i os 3 – osni senzor kutne brzine (± 300 stupnjeva / s za okretanje, nagib i zastranjivanje)
- repeticija uzimanja uzoraka po izboru korisnika, do 1 kHz po kanalu
- trajanje prikupljanja podataka >300 s uz brzinu uzimanja uzoraka po kanalu 1kHz
- kapacitet pohranjivanja na kartici za više od 500 testiranja kočenja
- paketu uključuje i računalni software za analizu prikupljenih podataka
- mogućnost postavljanja na vjetrobransko staklo vozila.

Purpose and description

A device for measuring vehicle dynamics during crash tests. The device is equipped with sensors for measuring vehicle velocity, acceleration, and angular velocities and can collect data on three axes (X, Y, Z). Collected data is recorded on the SD card which is convenient for later analysis.

Features:

- 15 channels with analogue inputs (12-bit resolution)
- 4 digital inputs
- dimensions/weight: 135x130x40 mm / 470 g
- axis 2 and 3 – axle accelerometer (± 1.5 g and ± 200 g) for crash tests and braking
- axis 1 and 3 – axial angle speed sensor (± 300 degrees / s for rotation, tilting and deviance)
- repetition of user-selected sampling up to 1 kHz per channel
- data acquisition time > 300 s with a sampling rate of 1 kHz
- storage capacity on the storage card for more than 500 brake tests
- computer software for analysing the collected data is included in the package
- can be mounted on the windshield.

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za mjerenje usporenja i ubrzanja vozila XL - Meter

XL - Meter vehicle deceleration and acceleration measuring device

Proizvođač / Manufacturer

Inventure Atomotive Electronics Research & Development,
Budapest, Hungary



Namjena i opis

Uređaj koji služi za mjerenje usporenje i ubrzanja vozila. Pomoću vakumskog "priljepka" instalira se na vjetrobransko staklo sa unutrašnje strane vozila. Može snimiti podatke do osam mjerenja, a pogodan je za ispitivanja koeficijenata prijanjanja pneumatika i zaustavnog puta vozila.

Značajke:

- broj mjerenja: 1 - 8
- mjerni kapacitet za pohranu: 1x80 s + 2x40 s
- prikaz: 16x2 PLED ili LCD sa pozadinskim osvjetljenjem
- dimenzije: 50 x 97 x 110 mm
- baterija: 4 tipa AA.

Purpose and description

The device for measuring the deceleration and acceleration of the vehicle. The device is attached to the windshield with a vacuum "hanger" on the inside of the vehicle. It can record up to eight measurement datasets and is suitable for testing the coefficient of adhesion of pneumatics and stopping distance of the vehicle.

Features:

- number of measurements: 1 - 8
- measuring storage capacity: 1x80 s + 2x40 s
- display: 16x2 PLED or LCD with backlight
- dimensions: 50 x 97 x 110 mm
- battery: 4 AA type.



Naziv opreme / Equipment name



Ručni uređaj za mjerenje duljine puta tipa M4

M4 handheld travel distance measuring device

Proizvođač / Manufacturer

Glunz Technik GmbH, Recklinghausen, Deutschland



Namjena i opis

Jednostavan uređaj koji služi za mjerenje duljine puta pomoću kojega se može odrediti duljina puta tragova kočenja i ostalih karakteristika prilikom obavljanja očevida prometne nesreće.

Značajke:

- razred točnosti: III
- mjerni opseg: 0,00 – 9999,99 m
- najmanji podjeljak: 1 cm.

Purpose and description

A simple device for measuring the length of the road, which can be used to determine the length of the brake traces and other characteristics when performing a road accident investigation.

Features:

- accuracy class: III
- measurement range: 5.00 – 9999.99 m
- smallest division: 1 cm.

Naziv opreme / Equipment name

**Uređaj za prikupljanje podataka iz cestovnih vozila Bosch Crash Data Retrieval DLC Base Kit**

Bosch Crash Data Retrieval DLC Base Kit device for retrieving data from road vehicles

Proizvođač / Manufacturer

Robert Bosch GmbH, Gerlingen, Germany



Namjena i opis

Uređaj služi za prikupljanje podataka o načinu i brzini kretanja vozila. Navedeni podatci snimaju se putem Event Data Recorder (EDR) uređaja koji je implementiran u neku od računalnih jedinica vozila i bilježi sve podatke o dinamici kretanja vozila prije i u trenutku sudara.

Značajke:

- radni napon: 9-16 V (DC)
- potrošnja energije: cca. 3,5 W
- dimenzija / masa: 135 x 105 x 30 mm / 285 g
- radna temperatura: 0-40 °C
- relativna vlaga (pri 25 °C): 90 %.

Purpose and description

The device is used for collecting data about vehicle dynamics. The data is recorded by the Event Data Recorder (EDR) device that is implemented in a computer unit of the vehicle and records all data about the dynamics of the vehicle before and at the moment of collision.

Features:

- operating voltage: 9-16 V (DC)
- energy consumption: approx. 3.5 W
- dimensions / weight: 135 x 105 x 30 mm / 285 g
- operating temperature: 0-40 °C
- relative humidity (at 25 °C): 90 %.



Naziv opreme / Equipment name



Kamera Transcend`s DrivePro™ 520

Transcend`s DrivePro™ 520 camera

Proizvođač / Manufacturer

Mr. Chung-Won Shu, Peter, Taipei, Taiwan



Namjena i opis

Kamera s dva objektiva čiji prednji objektiv sadrži Exmor™ senzor slike i široko vidno polje za snimanje videozapisa, dok je stražnji objektiv, koji se može okretati za 180°, opremljen s četiri infracrvena LED-a, što omogućava snimke video zapisa noću i u uvjetima slabog osvjetljenja.

Značajke:

- dimenzije: 96,2 x 64,5 x 43,9 mm
- masa: 108 g
- radna temperatura: -20 °C - 65 °C
- temperatura skladištenja: -25 °C - 70 °C
- ulazni/izlazni napon: 12-28 V / 4.6-5.25V / 2A.

Purpose and description

A dual-lens camera whose front lens features an Exmor™ image sensor and wide field of view for capturing videos, while a 180° rotatable rear lens is equipped with four infrared LEDs, allowing the video to be taken at night and in low light conditions.

Features:

- dimensions: 96.2 x 64.5 x 43.9 mm
- weight: 108 g
- operating temperature: -20 °C - 65 °C
- storage temperature: - 25 °C - 70 °C
- input/output voltage: 12-28 V / 4.6-5.25V / 2A.

Naziv opreme / Equipment name



Akcijska kamera GoPro Hero7 Silver

Action camera GoPro Hero7 Silver

Proizvođač / Manufacturer

Nick Woodman, California, USA



Namjena i opis

GoPro Hero7 Silver kamera može snimati 4K video pri 30 fps i sadrži standardnu stabilizaciju slike. Otporna je na vodu do dubine od 10 m, zaslon osjetljiv na dodir omogućava lako upravljanje i ima ugrađen GPS.

Značajke:

- video: 4K30, 1440p30 / 15, 30 sec clips / 2 x slo-mo
- fotografije: 10 MP / 15fps, WDR
- zaslon: 5 cm
- baterija: ugrađena, punjiva
- povezivanje: USB-C, Wi-Fi i Bluetooth.

Purpose and description

The GoPro Hero7 Silver camera can shoot 4K video at 30 fps and has standard image stabilization. It is water-resistant to a depth of 10 m, the touch screen makes it easy to operate, and it has a built-in GPS.

Features:

- video: 4K30, 1440p30 / 15, 30 sec clips / 2 x slo-mo
- photos: 10 MP / 15fps, WDR
- screen: 5 cm
- battery: built – in, rechargeable
- connectivity: USB-C, WiFi, and Bluetooth.



Naziv opreme / Equipment name



Akcijska kamera Insta360™ ONE X 360°

Action camera Insta360™ ONE X 360°

Proizvođač / Manufacturer

Insta360, California, USA



Namjena i opis

Insta360 ONE X kamera snima 360° video zapise rezolucije 5.7K pri 30 fps i 18 MP fotografije. Dva objektiva od 200°, zajedno s dva ugrađena mikrofona, snimaju okolinu iz svih kuteva na microSD karticu.

Značajke:

- rezolucija fotografije: 18 MP (6080*3040)
- rezolucija videozapisa: 5760*2880 pri 30fps
- kapacitet baterije: 1050 mAh (5V2A)
- baterija pogodna za: -20 °C do 30 °C
- dimenzije: 115 x 48 x 28 mm
- masa: 90,9 g.

Purpose and description

The Insta360 ONE X Camera captures 360° video at 5.7K at 30 fps and 18 MP photos. Two 200° lenses, together with two built-in microphones, capture the environment from all angles on the microSD card.

Features:

- photo resolution: 18 MP (6080*3040)
- video resolution: 5760*2880 at 30fps
- battery capacity: 1050 mAh (5V2A)
- battery suitable for: -20 °C do 30 °C
- dimensions: 115 x 48 x 28 mm
- weight: 90.9 g.

Naziv opreme / Equipment name



Fotoaparat CASIO EXILIM EX-ZR200

Camera CASIO EXILIM EX-ZR200

Proizvođač / Manufacturer

CASIO, Tadao Kashio, Tokyo, Japan



Namjena i opis

Fotoaparat EXILIM EX-ZR200 omogućava snimanje fotografija, video zapisa i tzv. usporenih video zapisa.

Značajke:

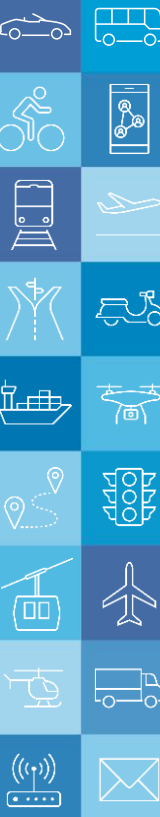
- broj efektivnih piksela: 16.1 megapixels
- ugrađena memorija: 52.2 MB
- dimenzija: 104.8 x 59.1 x 28.6 mm
- masa: 205 g
- trajanje baterije: broj snimaka (cca. 480), kontinuirana reprodukcija (5:40h), vrijeme neprekidnog snimanja filma (2:25h).

Purpose and description

The EXILIM EX-ZR200 allows you to capture still images, videos, and so-called slow-motion video.

Features:

- effective pixels: 16.1 megapixels
- internal memory: 52.2 MB
- dimensions: 104.8 x 59.1 x 28.6 mm
- weight: 205 g
- battery life: number of shots (approx. 480), continuous playback (5:40h), continuous movie recording time (2:25h).



Naziv opreme / Equipment name



Bespilotna letjelica s daljinskim upravljačem DJI Mavic 2 PRO

DJI Mavic 2 PRO with smart controller

Proizvođač / Manufacturer

DJI, Shenzhen, China



Namjena i opis

Mavic 2 PRO je bespilotna letjelica koja omogućava fotografiranje i snimanje video zapisa visoke razlučivosti.

Značajke:

- vrijeme leta: do 31 min
- domet: 5000 m
- maksimalna brzina: 72 km/h
- video rezolucija: 4K UHD
- fotografije: 20 MP
- upravljanje: daljinski upravljač
- raspon radne temperature: -10 °C do 40 °C
- unutarnja pohrana: 8 GB
- dimenzije: presavijeni (214x91x84 mm), nepresavijeni (322x242x84 mm).

Purpose and description

The Mavic 2 PRO is an unmanned aerial vehicle that can take high-definition stills and videos.

Features:

- flight time: up to 31 min
- range: 5000 m
- top speed: 72 km/h
- video resolution: 4K UHD
- photos: 20 MP
- control: remote control
- operating temperature range: -10 °C to 40 °C
- internal storage: 8 GB
- dimension: folded (214x91x84 mm), not folded (322x242x84 mm).

Naziv opreme / Equipment name



Naočale virtualne stvarnosti DJI Googles

DJI Goggles VR Glasses

Proizvođač / Manufacturer

DJI, Shenzhen, China



Namjena i opis

DJI Googles predstavljaju virtualne naočale za pregledavanje video sadržaja koji snimaju DJI dronovi. Virtualne naočale se sastoje od dva ekrana visoke razlučivosti, omogućavaju lako povezivanje s DJI dronom i imaju funkciju pregleda video zapisa u stvarnom vremenu kao i pregleda fotografija i ranije snimljenih video zapisa.

Značajke:

- dimenzije: 195 x 110 x 150 mm
- težina: cca. 0,5 kg
- veličina ekrana: 5"
- rezolucija ekrana: 3840 x 1080
- video rezolucija: 1080p, 30fps
- kapacitet baterije: 9440 mAh.

Purpose and description

DJI Googles are virtual glasses for viewing video content recorded by DJI drones. The virtual glasses consist of two high-resolution screens, connect easily to the DJI drone, and allow the user to view real-time video as well as previously recorded photos and videos.

Features:

- dimensions: 195 x 110 x 150 mm
- weight: approx. 0.5 kg
- screen size: 5"
- screen resolution: 3840 x 1080
- video resolution: 1080p, 30 fps
- battery capacity: 9440 mAh.



Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za dijagnostiku vozila Bosch KTS 540 Bosch KTS 540 car diagnostic tool

Proizvođač / Manufacturer

Robert Bosch GmbH, Gerlingen, Germany



Namjena i opis

Bosch KTS 540 je bežični bluetooth dijagnostički uređaj za upravljanje svim kontrolnim jedinicama u vozilima za osobni i teretni program.

Značajke:

- dimenzije: 220 x 140 x 40 mm
- težina: cca. 0,5 kg.

Purpose and description

Bosch KTS 540 is a wireless Bluetooth diagnostic device for controlling all personal and cargo vehicle control units.

Features:

- dimensions: 220 x 140 x 40 mm
- weight: approx. 0.5 kg.

Naziv opreme / Equipment name



Očvidni kofer

Investigation suitcase

Proizvođač / Manufacturer

Samsonite, Hong Kong, China



Namjena i opis

Komplet opreme koja se koristi prilikom izvođenja očvidnih radnji nakon prometne nesreće. Unutar istog nalaze se različiti uređaji za mjerenje, označavanje i izuzimanje različitih dokaza ili fragmenata otpalih sa vozila i sl.

Značajke:

- dimenzije: 400 x 190 x 380 mm
- težina: cca 8 kg.

Purpose and description

A set of equipment used when performing car accident investigations. It contains different devices for measuring, marking, and exclusion of different evidence or fragments of the vehicles, etc.

Features:

- dimensions: 400 x 190 x 380 mm
- weight: approx. 8 kg.



Naziv opreme / Equipment name


Analizator ispušnih plinova Bosch BEA 350 Edition

Bosch BEA 350 Edition exhaust gas analyzer

Proizvođač / Manufacturer

Robert Bosch GmbH, Gerlingen, Germany



Namjena i opis

Bosch BEA 350 Edition uređaj je modularni prijenosni mjerni sustav za mjerenje ispušnih plinova dizelskih i benzinskih motora. Baza podataka za vozila omogućava usporedbu referentnih i izmjerenih vrijednosti svih relevantnih veličina.

Značajke:

- dimenzije: 750 x 1370 x 700 mm
- težina: cca. 67 kg
- broj okretaja benzinski motor: 600-6000 min⁻¹
- broj okretaja dizel motor: 600-6000 min⁻¹.

Purpose and description

Bosch BEA 350 Edition is a modular portable measuring tool for measuring diesel and gasoline engine exhaust. The Vehicle Database makes it possible to compare reference and measured values of all relevant sizes.

Features:

- dimensions: 750 x 1370 x 700 mm
- weight: approx. 67 kg
- gasoline engine speed: 600-6000 min⁻¹
- diesel engine speed: 600-6000 min⁻¹.

Naziv opreme / Equipment name



Model dizelskog motora

Diesel engine model

Proizvođač / Manufacturer

Peugeot



Namjena i opis

Model dizelskog motora nalazi se unutar Laboratorija za prometno-tehnička vještačenja i predstavlja realan presjek dizelskog motora unutar kojeg je moguće vidjeti njegove glavne dijelove. Priključkom na električni izvor napajanja, moguće je vidjeti realan rad dizelskog motora i kretanje svih pokretnih elemenata i ostalih dijelova.

Purpose and description

The diesel engine model is located within the Laboratory for Department of Traffic Accident Expertise and represents a realistic cross-section of the diesel engine with the main parts clearly displayed. By connecting to an electrical power source, it is possible to see the realistic operation of the diesel engine and the movement of all moving elements and other parts.



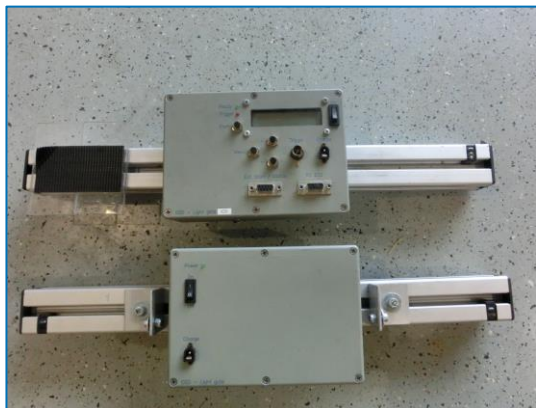
Naziv opreme / Equipment name



Laserski mjerači trenutne brzine DSD – Light gate DSD - Light gate current speed laser meters

Proizvođač / Manufacturer

DSD Dr. Steffan Datentechnik GmbH, Linz, Austria



Namjena i opis

Laserski mjerači trenutne brzine DSD – Light gate sastoje se od dva elementa (odašiljača i prijmnika) koji međusobno komuniciraju pomoću senzora. Oprema služi za mjerenje brzine prolaska vozila ili objekta između navedena dva elementa.

Purpose and description

DSD - Light gate instantaneous laser meters consist of two elements (transmitters and receivers) that communicate with each other using sensors. The equipment is used to measure the speed of vehicles or objects passing between these two elements.

Naziv opreme / Equipment name



Oprema za pregled lokacija prometnih nesreća – libela (Bosch Professional GIM 60), mjerna letva (GR 500 Professional)

Traffic Accident Inspection Equipment - Level (Bosch Professional GIM 60), Scale (GR 500 Professional)

Proizvođač / Manufacturer

Robert Bosch GmbH, Gerlingen, Germany



Namjena i opis

Oprema za pregled lokacija prometnih nesreća – libela i mjerna letva, služi za izmjere svih dimenzija kolnika, kao i poprečnog i uzdužnog nagiba istog.

Libela (Bosch Professional GIM 60)

- Mjerno područje: 0 - 360°
- Točnost mjerenja: $\pm 0,05^\circ$

Mjerna letva (GR 500 Professional)

- Duljina: 5 m
- Broj sekcija: 5

Purpose and description

Equipment for the inspection of traffic accident locations - the level and the scale, used for measuring all the dimensions of the roadway, and its transverse and longitudinal inclination.

Level (Bosch Professional GIM 60):

- measuring range: 0 - 360 °
- measurement accuracy: $\pm 0.05^\circ$

Scale bar (GR 500 Professional)

- length: 5 m
- number of sections: 5.



Naziv opreme / Equipment name



Model pneumatskog sustava kočnica teretnih vozila

Model of a pneumatic brake system for trucks

Proizvođač / Manufacturer

Haldex, Landskrona, Sweden



Namjena i opis

Model pneumatskog sustava kočnica predstavlja sustav kočnica koji se koristi kod teretnih vozila. Kada se na model priključi dovod zraka, isti prikazuje princip rada kočionog sustava jednog teretnog vozila.

Purpose and description

The model of the pneumatic brake system is the brake system used in commercial vehicles. When the air supply is connected to the model, it shows the principle of operation of the braking system of a lorry.

Naziv opreme / Equipment name

**Uređaj za dijagnostiku vozila Launch x-431 Pro4**

Launch x-431 Pro4 vehicle diagnostic device

Proizvođač / Manufacturer

LAUNCH TECH CO., LTD, Shenzhen, China

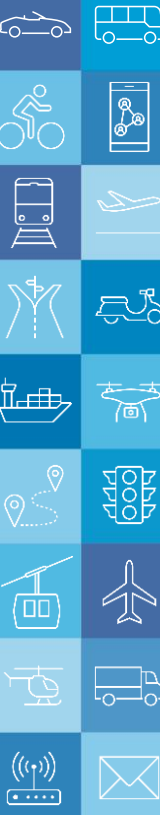


Namjena i opis

Launch X-431 Pro4 je profesionalni uređaj za dijagnostiku. Pomoću njega moguće je provoditi sva čitanja i brisanje kodova grešaka (DTC), pregled trenutnih podataka, testova i mnogih posebnih značajki, kao što su kodiranje, prilagođavanje, itd. X-431 Pro4 omogućava pristup širokom spektru funkcija i mogućnosti za američke, azijske i europske marke automobila u kombinaciji s vrhunskom kvalitetom i dizajnom.

Purpose and description

Launch X-431 Pro4 is a professional diagnostic device. It allows the user to perform all readings and clearing of error codes (DTCs), review current data, run tests, and apply various special features such as coding, customization, etc. X-431 Pro4 offers a wide range of functions and capabilities for US, Asian, and European car brands combined with top quality and design.



Naziv opreme / Equipment name



Lutka za sudare Biofidelic Biofidelic crash test dummy

Proizvođač / Manufacturer

Crashtest-service, Münster, Deutschland



Namjena i opis

Biofidelic crash test lutka je trenutno jedna od najsuvremenijih lutki koje se koriste za istraživanje kretanja tijela uslijed sudarnih procesa, kako kretanja tijekom pješaka tako i putnika unutar vozila ili na vozilu u slučaju motocikla. Specifičnost i posebnost konkretne lutke je u tome što je u potpunosti izrađena kao replika ljudskog tijela, a samim tim je i kretanje lutke u sudarnom procesu u potpunosti realno.

Purpose and description

Biofidelic crash test dummy is a state-of-the-art dummy used to investigate the movement of the body in a collision, both the movement of pedestrians and passengers inside the vehicle or on the vehicle in the case of a motorcycle. The unique feature of this dummy is that it is made as a faithful replica of the human body making the movements of the dummy in a collision completely realistic.

Naziv opreme / Equipment name

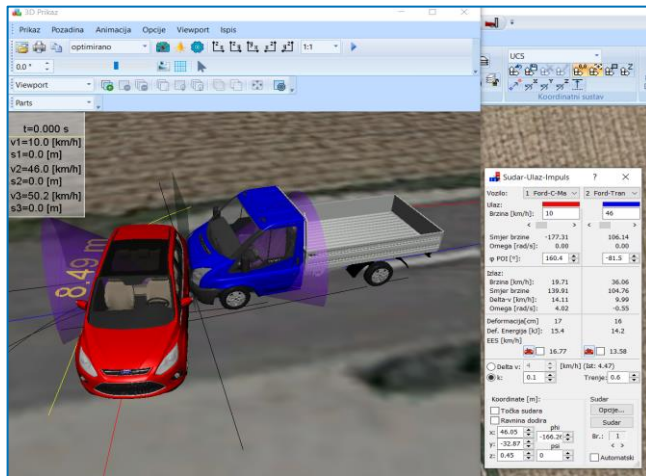


Program za simulaciju prometnih nesreća PC-Crash

PC-Crash vehicle accident simulation program

Proizvođač / Manufacturer

DSD Dr. Steffan Datentechnik GmbH, Linz, Austria



Namjena i opis

Računalni program služi za simulaciju prometnih nesreća u cestovnom prometu i omogućava preciznu analizu sudara motornih vozila i relevantnih čimbenika. Na temelju unesenih vrijednosti program automatski izračunava sve parametre u sudaru. Na temelju oštećenja na vozilima moguće je dobiti vrijednosti i o utrošenoj energiji u sudaru. Navedeni računalni program posjeduje bazu podataka od nekoliko tisuća vozila i simulira kretanje pješaka i vozača u trenutku sudara. Program omogućava simulaciju u 2D i 3D formatu iz različitih kutova pa tako i iz perspektive vozača.

Purpose and description

The computer program is used to simulate traffic accidents in road traffic and can provide an accurate analysis of motor vehicle collisions and relevant factors. The program automatically calculates all parameters in a collision based on the provided values. It is also possible to determine the values of consumed energy in the collision based on the damage of the vehicles. The program contains a database of several thousand vehicles and simulates the movement of pedestrians and drivers at the time of the collision. The program enables 2D and 3D simulations from different angles and from the perspective of the driver.



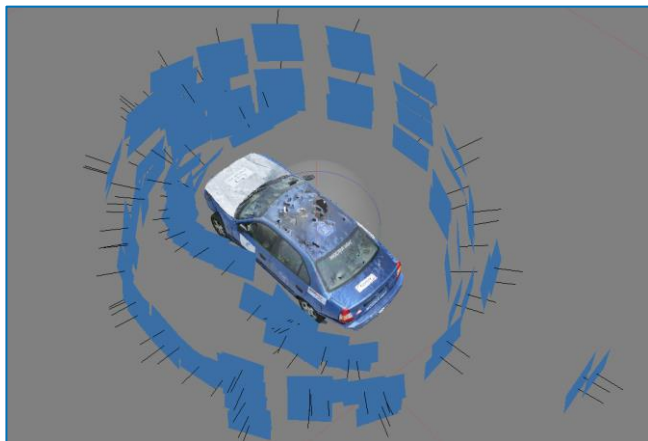
Naziv opreme / Equipment name



Program za izradu 3D modela Agisoft PhotoScan Professional Agisoft PhotoScan Professional 3D model builder

Proizvođač / Manufacturer

Agisfot LLC, St. Petersburg, Russia



Namjena i opis

Agisoft Photoscan Professional je programski alat za izradu teksturiranih 3D modela iz digitalnih fotografija. Fotografiranje željnog područja izvodi se fotoaparatom, 3D skenerom ili dronom, nakon čega se fotografije unose u navedeni programski alat koji ih filtrira, te se na temelju izabranih fotografija izrađuje 3D model. Moguće je izraditi različite vrste 3D modela odnosno vozila, građevinskih objekata, raskrižja, ulice, cjelokupnog područja i sl. Nakon izrade, 3D model je moguće implementirati u računalni program za simulaciju prometnih nesreća, PC-Crash.

Purpose and description

Agisoft Photoscan Professional is a software tool for creating textured 3D models from digital photos. After capturing the desired area by a camera, a 3d scanner, or a drone, the photos are imported into the model builder, where they are filtered, and a 3D model is created based on the selected photos. It is possible to create different types of 3D models, i.e., vehicles, buildings, intersections, streets, the whole area, etc. The created 3D model can be imported into a simulation program for vehicle accidents, PC-Crash.





3. LABORATORIJI U OKVIRU SAMOSTALNIH KATEDRI 3. LABORATORIES WITHIN INDEPENDENT CHAIRS

3.1 Laboratorij za primijenjenu ergonomiju u prometu
3.1 Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport

3.1 Laboratorij za primijenjenu ergonomiju u prometu

3.1 Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport

Laboratorij za primijenjenu ergonomiju u prometu (Lab za PEuP) samostalna je jedinica u sklopu samostalne Katedre za opće programske sadržaje.

Laboratorij je namijenjen za nastavnu, znanstveno-istraživačku, kao i za stručnu djelatnost u smislu komercijalnih usluga ili podrške u razvojnim projektima u suradnji sa zainteresiranim privrednim subjektima:

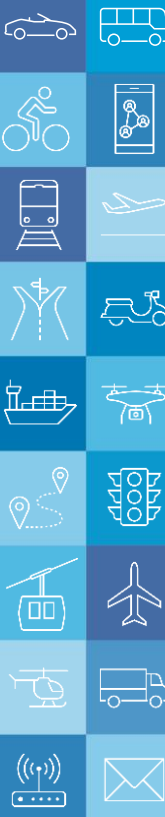
- za razvoj, pripremu i implementaciju praktične nastave u sklopu laboratorijskih vježbi iz kolegija Ergonomija u prometu na diplomskim studijima Promet i ITS i logistika radi implementacije načela učenja na temelju rezultata vlastitog znanstveno-istraživačkog rada nastavnika, studenata demonstratora i studenata, kao i ostalih zainteresiranih istraživača
- za postavljanje i provedbu istraživačkih nacrti tijekom terenskih ili laboratorijskih istraživanja u sklopu istraživačkog seminara Mjerenje izvedbe vozača i povezanih relevantnih čimbenika studenata na doktorskom studiju Promet
- provođenje mjerenja za potrebe izrade završnih i diplomskih radova studenata, kao i za potrebe izrade doktorskih disertacija studenata dokorskog studija Promet
- za znanstveno-istraživački rad nastavnika i istraživača Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, kao i vanjskih suradnika iz drugih znanstveno-istraživačkih institucija
- u sklopu zajedničkih istraživanja multidisciplinarnih istraživačkih skupina na potporama istraživanjima Fakulteta prometnih znanosti i Sveučilišta u Zagrebu radi povećanja istraživačkog potencijala i kompetencija multidisciplinarnih istraživačkih skupina
- u sklopu zajedničkih istraživanja multidisciplinarnih istraživačkih skupina na stručnim, razvojnim, znanstveno-istraživačkim ili znanstvenim projektima.

The Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport is an independent unit within the Department of General Education.

The laboratory is used for teaching and research purposes, as well as professional activities in terms of commercial services or providing support for development projects in cooperation with interested companies:

- developing, preparing, and implementing hands-on teaching activities as part of laboratory exercises for the graduate course Transport Ergonomics of the Departments of Transport and ITS and Logistics with the goal of implementing the principles of learning based on the results of independent research work of teachers, student demonstrators, and students, as well as other interested researchers
- setting up and implementing research designs during field or laboratory research for the research seminar course Measurement of drivers' performance and related relevant factors as part of the Ph.D. study program of Transport
- conducting measurements for the purposes of undergraduate students' term papers and diploma papers and Traffic PhD students' doctoral thesis,
- scientific research work of teachers and researchers of the Faculty of Transport and Traffic Sciences of the University of Zagreb, as well as external associates from other scientific research institutions
- as part of collaborative research by multidisciplinary research groups to support research conducted by the Faculty of Transport and Traffic Sciences and the University of Zagreb to increase the research potential and competencies of multidisciplinary research teams
- as part of collaborative research by multidisciplinary research groups carrying out professional, development, scientific-research, or scientific projects.

The Laboratory mainly concentrates on the research of the different workload and performance factors, as well as disruptive factors affecting traffic



Ciljano područje znanstvenih istraživanja laboratorija svi su čimbenici radnog opterećenja i čimbenici izvedbe, ali i čimbenici smetnje sudionika u prometu tijekom odvijanja prometnih procesa, posebno čimbenici iz grupe „ljudskog faktora“, uz naglasak na:

- mjerenje kognitivnih funkcija
- mjerenje biomehaničkog opterećenja ispitanika u statičkim radnim položajima
- istraživanje antropometrijske prilagođenosti radnog prostora u odnosu na raspone antropomjera u centralnih 90 % ispitanika iz ciljane populacije
- istraživanje, mjerenje i dokazivanje svih negativnih utjecaja iz radnog i prometnog okoliša (poput različitih vrsta umora i/ili kabinskih i vanjskih distrakcija) na izvedbu sudionika u prometu
- istraživanje, mjerenje i dokazivanje negativnih utjecaja iz radnog okoliša (ambijentalni čimbenici, dizajn upravljačnice) i/ili prometnog okoliša na izvedbu sudionika u prometu.

Laboratorij se koristi za šest baznih aktivnosti:

- pripremu laboratorijskih vježbi za studente diplomskih studija
- izvođenje praktične nastave u sklopu laboratorijskih vježbi iz kolegija Ergonomija u prometu za studente diplomskih studija
- provedbu praktičnih laboratorijskih i/ili terenskih mjerenja u sklopu istraživačkog seminara Mjerenje izvedbe vozača i povezanih relevantnih čimbenika studenata doktorskog studija Promet
- mjerenja za potrebe izrade završnih i diplomskih radova studenata preddiplomskih i diplomskih studija
- mjerenja za potrebe izrade doktorskih disertacija studenata doktorskog studija Promet
- laboratorijska i/ili terenska mjerenja i ispitivanja na ispitanicima (sudionicima u prometu), obrada rezultata terenskih mjerenja za potrebe znanstvenih, znanstveno-istraživačkih, stručnih i razvojnih projekata.

participants during the transport processes, with a focus on the category of "human factors", and emphasis on:

- measuring cognitive functions
- measuring subject's biomechanical loads in static working positions
- evaluating anthropometric accommodation in workspaces in relation to anthropometric dimensions of the central 90% of the target population respondents
- investigating, measuring, and verifying adverse effects of the work and traffic environment (such as various types of fatigue and/or cabin and exterior distractions) on the performance of traffic participants
- investigating, measuring, and verifying adverse effects of the work environment (environmental factors, steering design) and/or traffic environment on the performance of traffic participants.

The laboratory is used for six basic activities:

- preparing laboratory exercises for graduate students
- practical training for graduate students as part of laboratory exercises for the course Transport Ergonomics
- conducting practical laboratory and / or field measurements as part of the Traffic PhD students' research seminar Measurement of drivers' performance and related relevant factors
- conducting measurements for undergraduate and graduate students' term papers and diploma papers
- conducting measurements for Traffic PhD students' doctoral dissertations
- conducting laboratory and / or field measurements and tests on subjects (traffic participants), processing the results of field measurements for the purposes of scientific, scientific-research, professional and development projects.

Naziv opreme / Equipment name



Dozimetar buke DS200 i mikrofonski Electrec DS200 noise dosimeter and Electrec microphone

Proizvođač / Manufacturer

Kimo Instruments Ltd., France



Namjena i opis

Dozimetar buke DS200 je mjerni uređaj koji omogućava brzo i jednostavno mjerenje dnevne razine izloženosti buci na radnom mjestu, kao i postotne doze akumulirane dnevne buke, oboje u referentnom vremenu od 8h, u odnosu na preporučenu dnevnu dozu buke D prema NIOSH (USA) standardu što je sukladno RH i EU zakonskim kriterijima za A-težinsku dnevnu razinu izloženosti buci $L_{ex,d}$. Zahvaljujući integriranoj memoriji omogućava spremanje zvukovnih zapisa uz cijeli niz pripadajućih parametara po različitim standardima direktno na uređaj i obradu na računalu.

Značajke:

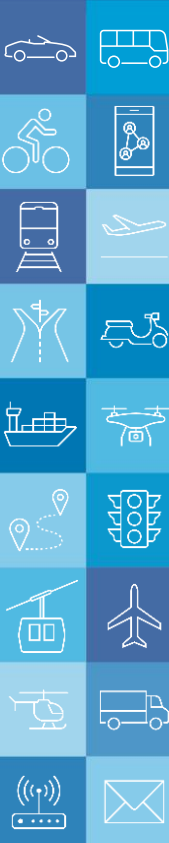
- mjerni raspon: 1-100 % dnevne doze
- integrirana kritična razina buke L_c : 85 dB
- raspon podešavanja razine praga L_t : 40 – 140 dB (u koracima po 1 dB)
- dva dinamička mjerna raspona razine zvuka:
 - 40-120 dB (ne-industrijski okoliš)
 - 60-140 dB (industrijski okoliš)
- detekcija i brojanje vršnih tlačnih opterećenja za razine: 135, 137, 140 dB (C)
- točnost uređaja (II klasa): ± 1.5 dB

Purpose and description

DS200 noise dosimeter is a measuring device that allows for quick and easy measurements of the daily exposure to noise at the workplace, as well as the percentages of accumulated daily noise dose, both within a reference time of 8 hours, in relation to the recommended daily dose of noise D according to the NIOSH (USA) standard and in accordance with the Croatian and EU legal criteria for A-weighted daily exposure to noise level $L_{ex,d}$. Integrated memory allows audio tracks to be stored together with a variety of respective parameters according to different standards directly on the device for a later processing on a computer.

Features:

- measuring range: 1-100% of daily dose
- integrated critical noise level L_c : 85 dB
- threshold level adjustment range L_t : 40-140 dB (in increments of 1 dB)
- two dynamic sound level measuring ranges:
 - 40-120 dB (non-industrial environment)
 - 60-140 dB (industrial environment)
- detecting and counting peak pressures for levels: 135, 137, 140 dB (C)



- frekvencija uzorkovanja zvuka: 23,4 kHz
- kapacitet memorije: 99 perioda od 24 sata
- izračuni i rezultati u skladu sa standardom: EN ISO 9612 / 2009
- trajanje napunjenih Li-ion baterija: >30 sati.
- accuracy (Class 2): +/- 1.5 dB
- noise pressure sampling: 23.4 kHz
- storage capacity: 99 periods of 24 hours
- calculations and results in accordance with the standard: EN ISO 9612 / 2009
- life of fully charged LI-ion batteries: >30 hours.

Naziv opreme / Equipment name



Umjerivač zvuka CAL300

Acoustical Calibrator CAL300

Proizvođač / Manufacturer

Kimo Instruments Ltd., France



Namjena i opis

Umjerivač zvuka CAL300 je predviđen za akustičko kalibriranje ili umjeravanje (provjera i po potrebi ugađanje) uređaja Dozimetar buke DS200.

Značajke:

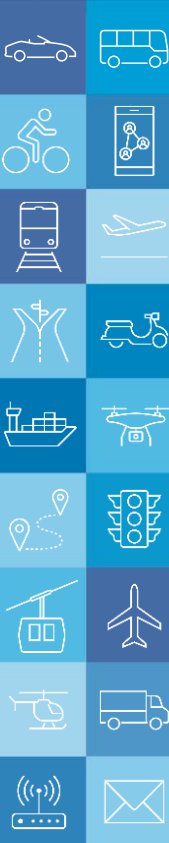
- glavna razina zvučnog tlaka: 95 dB $\pm$ 0,25 dB
- dodatna razina zvučnog tlaka: 114 dB $\pm$ 0,25 dB
- frekvencija: 1000 Hz $\pm$ 2 HZ
- izobličenje ispitnog signala: DHT < 2 %
- trajanje ispitnog signala: 1 minuta minimalno
- norme: NF EN 60942:2003 – CEI 60942:2003
- točnost: I klasa
- CE oznaka: prema europskoj direktivi 2004 /108 / CEE
- standardni ambijentalni uvjeti: 23 °C / 50% RH / 1013 hPa
- operativni uvjeti: 0 °C do +50 °C / 25% do 90% RH / 650 hPa pri 1080 hPa
- izvor napajanja: 2 alkalne baterije 1,5 V CEI: AAA LR03 tip
- autonomija na 20 °C: preko 1500 kalibracija
- skladištenje: od 0°C do +60 °C

Purpose and description

CAL300 Sound Calibrator is used for acoustic calibration (checking and, if necessary, tuning) of the Noise dosimeter DS200.

Features:

- acoustic pressure main level: 95 dB $\pm$ 0.25 dB
- acoustic pressure additional level: 114 dB $\pm$ 0.25 dB
- main frequency: 1000 Hz $\pm$ 2 HZ
- distortion: DHT < 2 %
- transmission time: 1 minute minimal
- standards: NF EN 60942:2003 – CEI 60942:2003
- accuracy: class 1
- CE marking: as per European Directive 2004 /108 / CEE
- standard ambient conditions: 23 °C / 50% RH / 1013 hPa
- operating conditions: 0 °C to +50 °C / 25% to 90% RH / 650 hPa at 1080 hPa
- power supply: 2 alkaline batteries 1.5 V CEI : AAA LR03 type
- autonomy at 20 °C: over 1500 calibrations
- storage: from 0°C to +60 °C
- overall dimensions: length 185 mm, width 35 mm, thickness 31 mm





- vanjske dimenzije: dužina 185 mm, širina 35 mm, debljina 31 mm
- težina: 118 g (s baterijama).
- weight: 118 g (with batteries).

Naziv opreme / Equipment name

**Digitalna vaga s mehaničkim visinomjerom Tanita WB 3000**

Tanita WB 3000 digital scale with mechanical altimeter

Proizvođač / Manufacturer

Tanita Corporation, Tokyo, Japan



Namjena i opis

Umjerena digitalna vaga s mehaničkim visinomjerom Tanita WB 3000 se koristi za potrebe praktične laboratorijske nastave studenata diplomskih studija na kolegiju Ergonomija u prometu, tijekom istraživanja u sklopu istraživačkog seminara Mjerenje izvedbe vozača i povezanih relevantnih čimbenika studenata doktorskog studija i za istraživački rad s ispitanicima sudionicima u prometu u Laboratoriju za primijenjenu ergonomiju u prometu i transportu. Omogućava mjerenje dvije najvažnije statičke antropomjere ispitanika sudionika u prometu: stojeće visine h i tjelesne mase m , kao i brzi izračun indeksa tjelesne mase (ITM).

Purpose and description

Tanita WB 3000 calibrated digital scale with mechanical altimeter is used for practical laboratory lectures for graduate students in the Transport Ergonomics course, and for doctoral students' research in the research seminar Measurement of drivers' performance and related relevant factors, as well as for research work with respondents, traffic participants in the Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport. It enables measuring of the two most important static anthropomeasures of respondents, traffic participants: standing height h and body mass m , as well as quick calculation of Body Mass Index (BMI).



Smjernice za ispitanike na osnovi iznosa WHO *ITM*:

Opis		Iznos <i>ITM</i>
Pothranjenost		$ITM < 18,5$
Normalni raspon		$18,5 \leq ITM < 25$
Prekomjerna tjelesna masa (gojaznost)		$25 \leq ITM < 30$
Pretjerana tjelesna masa (pretilost)	Klasa I: Umjerena pretilost	$30 \leq ITM < 35$
	Klasa II: Ozbiljna pretilost	$35 \leq ITM < 40$
	Klasa III: Vrlo ozbiljna pretilost	$ITM \geq 40$

Tehničke značajke opreme:

	Mjerenje:		Izračun (izlazna stavka):
	Mehanički visinomjer	Digitalna vaga	
	Visina h (cm)	Masa m (kg)	
Najveći kapacitet:	214	200	43,7
Raspon:	64 ÷ 214	0 ÷ 200	0 ÷ 43,7
Rezolucija (izmjereno ili izračunato):	0.5	0.1	0.1
Klasa točnosti:	/	III	/
Prikaz:	1	0,1	0,1
Raspon radne temperature:	0°C ÷ 35°C		
Zaslon:	LCD, numerički, visina brojki 24 mm		
Masa uređaja:	11,5kg (bez baterija)		
Dimenzije uređaja:	528 x 380 x 1381 mm		
Dimenzije platforme:	380 x 380 x 50 mm		
Sučelje izlaznih podataka:	RS232C i USB (tip B)		
Napajanje:	DC 6V/200mA: AC adapter ili 4 komada AA alkalne baterije LR6 (trajanje baterija 100 sati)		

Guidelines for the respondents based on the WHO *BMI* range:

Description		<i>BMI</i> range
Underweight		$BMI < 18.5$
Normal range		$18.5 \leq BMI < 25$
Overweight		$25 \leq BMI < 30$
Excessive body weight (obesity)	Class I: Moderately obese	$30 \leq BMI < 35$
	Class II: Severely obese	$35 \leq BMI < 40$
	Class III: Very severely obese	$BMI \geq 40$

Technical characteristics of equipment:

	Measuring:		Calculation (Output item):
	Mechanical altimeter	Digital scale	
	Height h (cm)	Mass m (kg)	
Maximum capacity:	214	200	43.7
Range:	64 ÷ 214	0 ÷ 200	0 ÷ 43.7
Resolution (measured or calculated):	0.5	0.1	0.1
Accuracy class:	/	III	/
Display:	1	0.1	0.1
Working temperature range:	0°C ÷ 35°C		
Display:	LCD, numerical, height of the numbers 24 mm		
Net mass of device:	11.5 kg (without batteries)		
Device dimensions:	528 x 380 x 1381 mm		
Platform dimensions:	380 x 380 x 50 mm		
Interface Connections:	RS232C and USB (type B)		
Power supply:	DC 6V/200mA: AC adaptor or 4 AA alkaline batteries LR6 (battery life 100 hours)		

Naziv opreme / Equipment name



Mala digitalna kranska vaga OCS-02-L za mjerenje sile teže ili mjerenje mase

Mini digital crane scale OCS-02-L for measuring the force of gravity or mass

Proizvođač / Manufacturer

Tanita Corporation, Tokyo, Japan



Namjena i opis

Mala digitalna kranska vaga III klase točnosti *OCS-02-L* koristi se za potrebe praktične laboratorijske nastave studenata diplomskih studija na kolegiju Ergonomija u prometu i tijekom istraživanja u sklopu istraživačkog seminara Mjerenje izvedbe vozača i povezanih relevantnih čimbenika studenata doktorskom studija, kao i za istraživački rad u Laboratoriju za primijenjenu ergonomiju u prometu s ispitanicima sudionicima u prometu. Omogućava brzo mjerenje mase m u (kg) kao i sile teže G u (N) ili (lbf).

Konverzije između mase m i sile teže G izražene u različitim mjernim jedinicama:

Purpose and description

III class of accuracy mini digital crane scale *OCS-02-L* is for practical laboratory lectures for graduate students in the Transport Ergonomics course, and for doctoral students' research in the research seminar Measurement of drivers' performance and related relevant factors, as well as for research work with respondents, traffic participants in the Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport. It enables quick measurement of mass m in (kg), and gravity force G in (N) or (lbf).

Conversions between mass m and gravity force G expressed in different measurement units:



	Konverzije mjernih jedinica:			
	Sila teža <i>G</i>			Masa <i>m</i>
	Njutn N	Kilopond kp	Funta sile lbf	Kilogram kg
1 N	$\equiv 1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	$\approx 0,10197 \text{ kp}$	$\approx 0,22481 \text{ lbf}$	$\approx 0,10197 \text{ kg}$
1 kp	$\approx 9,80665 \text{ N}$	1	$\approx 2,20462 \text{ lbf}$	$\approx 1 \text{ kg}$
1 lbf	$\approx 4,448222 \text{ N}$	$\approx 0,45359 \text{ kp}$	1	$\approx 0.45359 \text{ kg}$
1 kg	$\approx 9,80665 \text{ N}$	$\approx 1 \text{ kp}$	$\approx 2,20462 \text{ lbf}$	$\equiv 1 \text{ kg mase etalona}$
Napomena: U tablici je korišteno $g = 9,80665 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$				

Značajke:

najveći kapacitet (kg)	200 kg
mjerni raspon	100% F.S.
rezolucija	0,1 kg
klasa točnosti	III klasa prema OIML R76
certificirani sustav kvalitete	ISO 9001-2000, tvornički kalibrirana
automatsko podešavanje na nulu	$\pm 50\% \text{ F.S.}$
ručno podešavanje na nulu	$\pm 2\% \text{ F.S.}$
vrijeme stabilizacije	$\leq 10 \text{ sec}$
automatsko prigušivanje pozadinskog osvjetljenja ekrana	ako nema aktivnosti 3 sekunde
automatsko isključivanje uređaja	ako nema aktivnosti 3 minute
opterećenje	100% F.S. + 9e.
najveće preporučeno preopterećenje	120% F.S.
maksimalno dozvoljeno preopterećenje	300% F.S.
napajanje	3* AA (punjive) baterije
trajanje baterija	>150 sati
raspon radnih temperatura	$-10^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
relativna vlažnost (optimalna)	$\leq 90\% \text{ na } +20^{\circ}\text{C}$
zaslon	0.7 inča (17.78mm LCD) numerički
prikaz	vizualna preglednost preko 10m
masa uređaja	620g (bez baterija)
ostale značajke: visoka rezolucija i veliko mjerno područje, LCD numerički displej s pozadinskim osvjetljenjem, automatska kalibracija nule nakon uključenja, funkcija tariranja (određivanje prirasta sile), funkcija zadržavanja (prikaz izmjerenih vrijednosti na displeju)	

	Conversion of measurement units:			
	Gravity force <i>G</i>			Mass <i>m</i>
	Newton N	Kilopond kp	Pound-force lbf	Kilogram kg
1 N	$\equiv 1 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$	$\approx 0,10197 \text{ kp}$	$\approx 0,22481 \text{ lbf}$	$\approx 0.10197 \text{ kg}$
1 kp	$\approx 9,80665 \text{ N}$	1	$\approx 2,20462 \text{ lbf}$	$\approx 1 \text{ kg}$
1 lbf	$\approx 4,448222 \text{ N}$	$\approx 0,45359 \text{ kp}$	1	$\approx 0.45359 \text{ kg}$
1 kg	$\approx 9,80665 \text{ N}$	$\approx 1 \text{ kp}$	$\approx 2,20462 \text{ lbf}$	$\equiv 1 \text{ kg mass of etalon}$
Note: The table implies $g = 9,80665 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$				

Features:

maximum capacity (kg)	200 kg
measuring range	100% F.S.
resolution (kg)	0.1 kg
accuracy class	Class III OIML R76
certified quality system	ISO 9001-2000, factory calibrated
auto zero	$\pm 50\% \text{ F.S.}$
manual zero	$\pm 2\% \text{ F.S.}$
reading stable time	$\leq 10 \text{ sec}$
auto-sleep	no action in 3 sec.
auto-off	no action in 3 min.
overload	100% F.S. + 9e.
maximum safety load	120% F.S.
ultimate load	300% F.S.
power supply	3* AA (rechargeable) battery
battery life	>150 hours
working temperature range	$-10^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
humidity (optimal)	$\leq 90\% \text{ at } +20^{\circ}\text{C}$
display	0.7 inch (17.78mm LCD) numerical
display	visual distance over 10m
device net mass	620 g (without battery)
other features: high resolution and wide measuring range, LCD numerical display with backlight, automatic calibration of zero after switching, tare function (determine force increment), data-hold function (display measured value)	

Naziv opreme / Equipment name



Metrel Poly MI 6401 EU s mikroklimatskom sondom A 1091 i sondom za osvjetljenost A 1092

Metrel Poly MI 6401 EU with A 1091 microclimatic probe and A 1092 illuminance probe

Proizvođač / Manufacturer

Metrel, Slovenia



Namjena i opis

Umjereni prijenosni digitalni multifunkcijski ručni instrument Metrel Poly MI 6401 EU se koristi za potrebe: praktične laboratorijske nastave studenata diplomskih studija na kolegiju Ergonomija u prometu i tijekom istraživanja u sklopu istraživačkog seminara Mjerenje izvedbe vozača i povezanih relevantnih čimbenika studenata doktorskom studija, kao i za istraživački rad na terenu i za istraživački rad u Laboratoriju za primijenjenu ergonomiju u prometu i transportu s ispitanicima sudionicima u prometu. Omogućava istovremeno mjerenje nekoliko važnih parametara radnog okoliša koji mogu utjecati na razinu izvedbe sudionika u prometu kao što su: brzina strujanja zraka, relativna vlažnost zraka, temperatura zraka, osvjetljenost (iluminacija) i postotak CO u zraku, kao i izračun volumskog protoka zraka.

Purpose and description

Calibrated portable digital multifunctional handheld instrument Metrel Poly MI 6401 EU is used practical laboratory lectures for graduate students in the Transport Ergonomics course, and for doctoral students' research in the research seminar Measurement of drivers' performance and related relevant factors, as well as for field work and research with respondents, traffic participants in the Laboratory for Applied Ergonomics in Traffic and Transport. It can simultaneously measure several important working environment factors that can affect the level of traffic participants' performance such as: air velocity, air relative humidity, air temperature, illuminance, and the percentage of CO in air, and perform air flow calculations.



Značajke:

Mikroklimatska sonda A 1091			
masa		0,04 kg	
raspon radne temperature		-20°C ÷ +60°C	
maksimalna relativna vlažnost zraka		100% RH	
stupanj zaštite		IP 42	
vrijeme odziva t ₉₀	temperatura zraka		7,4 min
	relativna vlažnost zraka		15 sec
	brzina strujanja zraka		< 2 sec
funkcija	mjerni raspon	rezolucija	točnost
temperatura zraka	-20°C - +60°C	0,1°C	±0,2°C na 25°C ±0,5°C u cijelom mjernom rasponu
relativna vlažnost zraka	0 %RH ÷ 10 %RH	0,1 %RH	± 3 %RH
	10 %RH ÷ 90 %RH	0,1 %RH	± 2 %RH
	90 %RH ÷ 100 %RH	0,1 %RH	± 3 %RH
brzina strujanja zraka	0,1 m/s ÷ 9,99 m/s	0,01 m/s	± (0,05 m/s + 5 % od očitano)
	10,0 m/s ÷ 20,0 m/s	0,1 m/s	± 5 % od očitano)
Sonda za osvjetljenost (iluminaciju) A 1092			
masa		0.09 kg	
raspon radne temperature		0°C ÷ +40°C	
maksimalna relativna vlažnost zraka		95% RH ne-kondenzirajuća	
stupanj zaštite		IP 42	
funkcija	mjerni raspon	rezolucija	točnost (DIN 5032 klasa B)
iluminacija	0,01 lux ÷ 19,99 lux	0,01 lux	± (0,02 lux + 8 % od očitano)
	20,0 lux ÷ 199,9 lux	0,1 lux	± (8 % od očitano)
	200 lux ÷ 1999 lux	1 lux	
	2000 lux ÷ 20000 lux	10 lux	
Sonda za CO A 1181			
metoda mjerenja		elektrokemijska	
raspon		0 ppm do 500 ppm	
preciznost		± (5 % očitano + 5 ppm)	
rezolucija		1 ppm	
osjetljivost		75 na/ppm (uobičajeno)	
vrijeme reakcije t ₉₀		≤ 30 sekundi	

Features:

Microclimatic probe A 1091			
mass		0.04 kg	
working temperature range		-20°C ÷ +60°C	
maximum humidity		100% RH	
protection degree		IP 42	
response time t ₉₀	air temperature		7.4 min
	air relative humidity		15 sec
	air velocity		< 2 sec
function	range	resolution	accuracy
air temperature	-20°C ÷ +60°C	0.1°C	±0.2°C at 25°C ±0.5°C over working range
air relative humidity	0 %RH ÷ 10 %RH	0.1 %RH	± 3 %RH
	10 %RH ÷ 90 %RH	0.1 %RH	± 2 %RH
	90 %RH ÷ 100 %RH	0.1 %RH	± 3 %RH
air velocity	0.1 m/s ÷ 9.99 m/s	0.01 m/s	± (0.05 m/s + 5 % of the read off)
	10.0 m/s ÷ 20.0 m/s	0.1 m/s	± 5 % of the read off)
Illuminance probe A 1092			
mass		0.09 kg	
working temperature range		0°C ÷ +40°C	
maximum humidity		95% RH non-condensing	
protection degree		IP 42	
function	range	resolution	accuracy (DIN 5032 Class B)
illuminance	0.01 lux ÷ 19.99 lux	0.01 lux	± (0.02 lux + 8 % of the read off)
	20.0 lux ÷ 199.9 lux	0.1 lux	± (8 % of the read off)
	200 lux ÷ 1999 lux	1 lux	
	2000 lux ÷ 20000 lux	10 lux	
CO probe A 1181			
measuring method		electro-chemical	
range		0 ppm to 500 ppm	
accuracy		± (5 % of reading + 5 ppm)	
resolution		1 ppm	
sensitivity		75 na/ppm (typical)	
response time t90		< 30 seconds	

vrijeme uhadavanja	< 5 minuta
raspon radne temperature	0°C do 50°C
raspon vlažnosti	15 % RH to 90 % RH bez kondenzacije
<i>Mjerni uređaj Metrel Poly MI 6401 EU</i>	
COM priključak	USB
memorija i "Logger" funkcija	4000 vrijednosti
displej (prikaz)	grafički LCD s pozadinskim osvjetljenjem, 160 x 160 točaka
napajanje	6 x 1,2 V punjivih baterija tipa AA, s unutarnjim punjačem
stupanj zaštite	IP 42
raspon radne temperature	-10°C ÷ +40°C
raspon temperature skladištenja	-20°C ÷ +70°C
maksimalna relativna vlažnost	95% RH ne-kondenzirajuća
dimenzije (šxvxd)	110 x 85 x 220 mm
masa uređaja	0,56 kg bez baterija
automatsko isključivanje	ako nije pritisnuta niti jedna tipka 10 minuta
ostale značajke	moguće postavljanje na stativ, sve mjerne sonde može se spojiti istovremeno

warm up time	< 5 minutes
working temperature range	0 °C to 50 °C
humidity range	15 % RH to 90 % RH non condensing
<i>Measuring device Metrel Poly MI 6401 EU</i>	
COM port	USB
memory and logger	4000 values
display	graphical LCD with backlight, 160 x 160 dots
power supply	6 x 1.2 V rechargeable batteries type AA, with internal charger
protection degree	IP 42
working temperature range	-10°C ÷ +40°C
storage temperature range	-20°C ÷ +70°C
dimensions (WxHxL)	110 x 85 x 220 mm
net mass	0.56 kg without battery
automatic shutdown	if no button is pressed for 10 minutes
other features	tripod mountable, all measuring probes can be connected simultaneously





4. OVLAŠTENI LABORATORIJI 4. CERTIFIED LABORATORIES

4.1 Laboratorij za kontrolu zračne plovidbe
4.1 Laboratory for Air Traffic Control

4.2 Laboratorij za simulaciju leta
4.2 Flight Simulation Laboratory

4.3 Laboratorij za sustav georegenciranog videa
4.3 Laboratory for Georeferential Video System

4.4 Ispitni laboratorij Zavoda za prometnu signalizaciju
4.4 Department of Traffic Signalling Testing Laboratory

4.1 Laboratorij za kontrolu zračne plovidbe

4.1 Laboratory for Air Traffic Control

Laboratorij za kontrolu zračne plovidbe smješten je na Zavodu za aeronautiku. Upotrebljava se za znanstveno-istraživačke eksperimente, provedbu nastave na preddiplomskom i diplomskom studiju aeronautike i za provedbu osposobljavanja na tečajevima koje provodi Hrvatsko učilišno središte za kontrolu zračnog prometa. Studentima se osim kompetencija rada u programskim alatima poput MicroNav BEST Radar simulator, Eurocontrol ESCAPE, Network Strategic modelling tool (NEST) i Radar skills trainer (RST) omogućava i dobivanje svjedodžbe o završenom osnovnom osposobljavanju kontrolora zračnog prometa. Za stjecanje svjedodžbe potrebno je položiti predmete koji se izvode na BEST simulatoru.

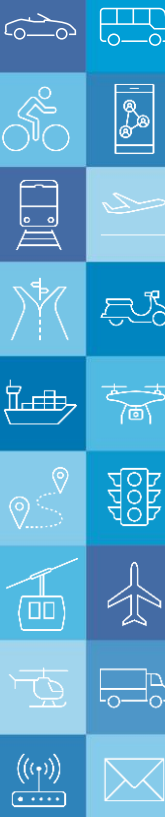
Osim za nastavu programski se paketi upotrebljavaju za stručna i znanstvena istraživanja u području upravljanja zračnim prometom. Trenutačno je laboratorij upotrijebljen za eksperimente projekta ATCOSIMA Erasmus+, osposobljavanje pseudopilota na projektu H2020 PJ.01 i PJ.24, programskih alata za Erasmus+ KAAT projekta, stručne studije za SESAR PJ.24 – Network Collaborative Management – Sector Complexity Study, izradu doktorskih disertacija itd.

MicroNav BEST Radar simulator Laboratorija za kontrolu zračne plovidbe certificirala je Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo preko planova i programa osnovnog osposobljavanja kontrolora zračnog prometa (Svjedodžba Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo br. HR.ATCOTO.01). Certifikat je izdan u skladnosti s Uredbom Komisije (EU) 2015/340.

Laboratory for Air Traffic Control is located at the Department of Aeronautics. It is used for scientific research experiments, teaching undergraduate and graduate students of the Department of Aeronautics and for training in courses provided by the Croatian Air Traffic Control Training Centre. In addition to becoming proficient in using software tools such as MicroNav BEST Radar simulator, Eurocontrol ESCAPE, Network Strategic Modelling Tool (NEST) and Radar skills trainer (RST) students can also obtain a certificate of completion of the basic air traffic controller training. To obtain the certificate, it is necessary to successfully complete the BEST simulator training courses.

In addition to teaching, software packages are used for professional and scientific research in the field of air traffic management. Currently, the lab is being used for the ATCOSIMA Erasmus + project experiments, pseudo-pilot training within the H2020 PJ.01 and PJ.24 projects, study within the Erasmus + KAAT project, professional studies for SESAR PJ.24 - Network Collaborative Management - Sector Complexity Study, Ph.D. theses work, etc.

MicroNav BEST Radar Simulator of the Laboratory for Control of Air Navigation is certified by the Croatian Civil Aviation Agency through the curriculum of the basic air traffic controller training (Certificate of the Croatian Civil Aviation Agency no. HR.ATCOTO.01). The certificate was issued in accordance with Commission Regulation (EU) 2015/340.



Naziv opreme / Equipment name



Simulator za radarsku kontrolu zračnog prometa MICRONAV BEST

MICRONAV BEST air traffic control radar simulator

Proizvođač / Manufacturer

Micro Nav Ltd., Bournemouth, UK



Namjena i opis

Simulator za radarsku kontrolu zračnog prometa je simulator utemeljen na osobnom računalu. Koristi se za simulaciju kontrole zračnog prometa. Sastoji se od hardverske opreme i aplikacije. Hardver čine 2 radne pozicije za kontrolora zračnog prometa (2 PC-a s ostalom pripadajućom opremom), 2 radne pozicije za pseudo-pilote od kojih jedna služi i kao pozicija upravitelja sustava (2 PC-a s ostalom pripadajućom opremom) i 1 rezervna radna stanica (1 PC s ostalom pripadajućom opremom). BEST simulator ima nastavnu i znanstveno-istraživačku namjenu. Koristi se u nastavi na preddiplomskom studiju aeronautike i prilikom organiziranja osposobljavanja kroz cjeloživotno učenje. Simulator omogućava kreiranje zračnog prostora, vježbi oblasne i prilazne radarske kontrole zračnog prometa i meteoroloških podataka. Studenti kontrolori imaju nadležnost nad definiranim prostorom, a na elektroničkom obrascu za praćenje napredovanja leta zrakoplova upisuju sve promjene i odobrenja koja su izdali pilotima. Pseudo-piloti simuliraju kretanje zrakoplova u prostoru. Komunikacija između kontrolora i pilota je govorna radiotelefonska komunikacija. Vježbe se

Purpose and description

BEST radar simulator is a PC-based simulator. It is used for simulation of air traffic control services. It contains the necessary hardware and a licensed application. Hardware includes 2 air traffic controller (ATCO) working positions (2 PCs with ancillary equipment), 2 pseudo-pilot working positions (2 PCs with ancillary equipment), one of which serves as a system manager working position, and 1 spare working position (1 PC with ancillary equipment). BEST simulator is used for air traffic controller training and for scientific research. It is used in the program of undergraduate study of Aeronautics, concentration Air Traffic Control (ATC) and in the modular basic ATC training courses. It enables creation of airspace, exercises of area and approach control services and meteorological data. ATC students are authorized to provide air traffic services (ATS) within the airspace of its jurisdiction and use specially designed electronic flight strips to note all clearances and instructions given to aircraft. Pseudo-pilots simulate the movement of aircraft in the air. Air traffic controllers and pseudo-pilots communicate via radiotelephony communication. Communication system is

izvode uz nadzor ovlaštenih instruktora kontrole zračnog prometa. Znanstvena istraživanja koja se provode na simulatoru vezana su uz proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa (izračun i analiza radnih zadaća i ukupnog radnog opterećenja kontrolora, primjena u provođenju radio-telefonske komunikacije i istraživanju pojavnosti pogrešaka, analiza nepredviđenih situacija u zračnom prometu i dr.). Simulator se koristi i za analizu i uvođenje tehnoloških rješenja u sustavu kontrole zračnog prometa i upravljanju zračnim prometom (izrada i implementacija novih ruta za planiranje prometa, reorganizacija zračnog prostora, sektorizacija, studije sigurnosti i dr.). Fakultet prometnih znanosti posjeduje trajnu licencu za korištenje simulatora.

a part of the simulator. Exercises are conducted under the supervision of certified air traffic control instructors. The equipment is used for research related to air traffic controller training (to determine and analyse air traffic controller tasks and workload, error occurrence in radio-telephony communication, contingency, etc.). Simulator is also used for analysis and implementation of new technological solution in air traffic management (ATM) and air traffic control (ATS route design and implementation, airspace reorganization, sectorization analysis, safety studies etc.). Software is licensed according to the agreement with Micronav Ltd. Faculty of Transport and Traffic Sciences owns a permanent license for BEST simulator.



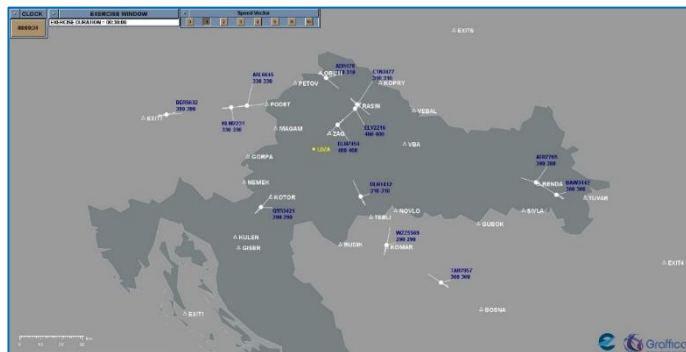
Naziv opreme / Equipment name



Radarski trenažer Radar Skills Trainer (RST)

Proizvođač / Manufacturer

EUROCONTROL, IANS, Luxembourg



Namjena i opis

RST radarski trenažer je simulator utemeljen na osobnom računalu. Koristi se u nastavi na preddiplomskom studiju aeronautike i prilikom organiziranja osposobljavanja kroz cjeloživotno učenje. Program omogućava samostalno kreiranje vježbi za uvježbavanje osnovnih funkcija radarskog vektoriranja i ostalih radarskih funkcija oblasne i prilazne kontrole zračnog prometa. Ne omogućava potpunu simulaciju kontrole zračnog prometa jer ne uključuje simulaciju direktne radio-telefonske komunikacije između pseudo-pilota i kontrolora. Koristi se uz nadzor ovlaštenih nastavnika.

Napomena: zahtijeva LAN mrežu i server u slučaju korištenja zahtjevnijih oblika rada programa (Distributed stand-alone i Full CMS).

Purpose and description

RST is a PC-based simulator. Simulator is used in the program of undergraduate study of Aeronautics, concentration ATC and in the modular basic ATCO training courses. It enables the user to independently create and perform exercises to practice basic radar vectoring and other radar functions of area and approach control. It cannot simulate air traffic control service completely since it doesn't provide the simulation of radiotelephony communication between pseudo-pilots and controllers. Students perform exercises under the supervision of certified tutors.

Note: requires a LAN network and server when using more demanding modes (Distributed stand-alone and Full CMS).

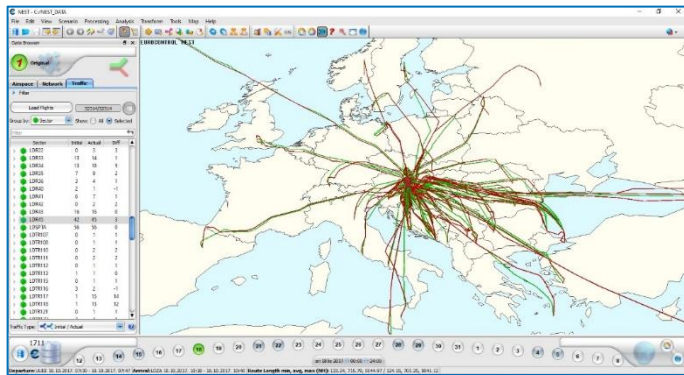
Naziv opreme / Equipment name

**Program za modeliranje i simulaciju zračnog prostora i tokova prometa NEST – Network Strategic Tool**

NEST – Network Strategic Tool airspace and air traffic flows simulation and modelling software

Proizvođač / Manufacturer

EUROCONTROL, Brussels, Belgium

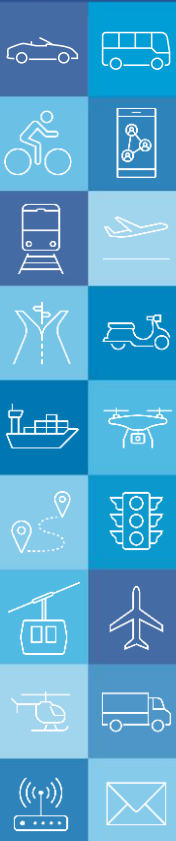


Namjena i opis

Koristi se u nastavi na preddiplomskom i diplomskom studiju Aeronautike i prilikom organiziranja osposobljavanja kroz cjeloživotno učenje. Program omogućava analizu i istraživanje prometnog opterećenja na mreži ruta, segmentima ruta, na aerodromima i na strukturi zračnog prostora s mogućnošću izrade različitih scenarija. Omogućava vizualizaciju i animaciju 3D prometa kroz neki prostor i filtriranje prometa za zadane uvjete. Koristi se za usporedbu duljine ruta i izračun prijedehenih NM, ušteda na gorivu i onečišćenju okoliša. Program omogućava simulacije različitih scenarija ili mreže ruta i njihovog utjecaja na tokove prometa. Nadogradnja programa i ulazni podatci uzimaju se sa servera EUROCONTROL-a (Demand Data Repository - DDR2).

Purpose and description

The program is used in the graduate and undergraduate study programs of Aeronautics, concentration ATC and in the modular basic ATCO training courses. It enables the research and analysis of traffic load on ATS routes, route segments, significant points, aerodromes, and airspace structure with different scenarios. It allows for visual presentation and animations of 3D traffic through certain airspace and traffic filtering according to the conditions set by the query function. It is used to compare ATS route distances, shortest route calculation in nautical miles, savings on fuel and environmental pollution. The program enables simulations of different scenarios with different airspace and network settings and their effects on traffic flow. Upgrades and input data are available from the EUROCONTROL server (Demand Data Repository - DDR2).



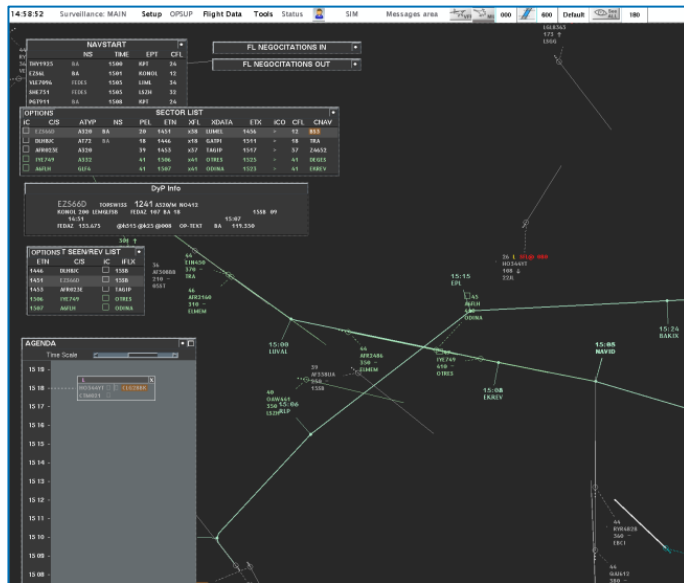
Naziv opreme / Equipment name



Simulator za kontrolu zračnog prometa u stvarnom vremenu namijenjen visokom školstvu ESCAPE-Light ESCAPE-Light real-time ATC simulation platform for academia

Proizvođač / Manufacturer

EUROCONTROL Experimental Centre, Brétigny, France



Namjena i opis

ESCAPE je simulacijska platforma za kontrolu zračnog prometa u stvarnom vremenu koja podržava male i velike simulacije u područjima dizajniranja zračnog prostora za en-route i TMA, validacije novih operacijskih koncepata i kontrolorskih alata, pred-operacijske validacije, obučavanja kontrolora i istraživanja i razvoja. ESCAPE nudi zemaljske mogućnosti (SYSCO, AMAN, MTCD, MONA, TBS, RTA, STCA, APW, MTAPW, TCT), zračne mogućnosti (performanse zrakoplova visoke vjernosti, RTA, CDA, ASAS, Datalink), alat za HMI (ECHOES) koji dozvoljava brzi razvoj specifičnih kontrolorskih HMI sučelja s industrijskim alatima AMAN (Thales Maestro, Harris OSYRIS) i Thales TBS, kao i interoperabilnost s ATM sustavom korištenjem SVS ili Pitcha. ESCAPE omogućava snimanje kontrolorskih i pseudo-pilotskih inputa, trajektorija zrakoplova, sve R/T i telefonske komunikacije, indikatore samoprocjene i slično.

Purpose and description

ESCAPE is a real-time ATM simulation platform that supports small- and large-scale simulations in airspace design for en-route and TMA, evaluation of new operational concepts and controller tools, pre-operational validation, controller training, and research and development. ESCAPE provides ground capabilities (SYSCO, AMAN, MTCD, MONA, TBS, RTA, STCA, APW, MTAPW, TCT), air capabilities (high fidelity aircraft performance, RTA, CDA, ASAS, Datalink), a very powerful HMI tool kit (ECHOES) which allows a rapid development of specific and elaborated controller HMI(s) with industrial tools AMAN (Thales Maestro, Harris OSYRIS) and Thales TBS, and interoperability with ATM system using SVS or Pitch. ESCAPE features full recording of controller and pseudo-pilot input, trajectories flown, R/T and telephone communications, self-assessment indicators, etc.

ZAVOD ZA AERONAUTIKU / DEPARTMENT OF AERONAUTICS

4.2 Laboratorij za simulaciju leta

4.2 Flight Simulation Laboratory

Laboratorij za simulaciju leta Zavoda za aeronautiku osnovan je radi znanstveno-istraživačkog rada i školovanja profesionalnih pilota zrakoplova. Temeljna djelatnost laboratorija jest omogućiti studentima (i ostalim zainteresiranim skupinama) stjecanje posebnih vještina usmjerenih na:

- uvježbavanje tehnike upravljanja zrakoplovom
- uvježbavanje tehnike upravljanja zrakoplovom u izvanrednim uvjetima
- uvježbavanje tehnike upravljanja zrakoplovom u višečlanoj posadi
- uvježbavanje normalnih i izvanrednih procedura u instrumentalnom letenju
- analizu utjecaja vanjskih čimbenika na performanse zrakoplova
- evaluaciju ekonomičnosti prilaznih i odlaznih procedura zrakoplova.

Osnovne aktivnosti Laboratorija za simulacije su:

- rad sa studentima na stjecanju znanja i vještina u području:
 - upravljanja zrakoplovom
 - vođenja zrakoplova
 - nadzora leta zrakoplova
 - planiranja leta zrakoplova.
- suradnja s gospodarstvom preko pružanja usluga:
 - certificiranih programa školovanja.

Laboratorij je certificiran prema klasifikaciji uređaja za osposobljavanje koji simulira let. Certifikat je izdan u skladnosti s Uredbom Komisije (EU) 1178/2011 i stoga udovoljava zahtjevima kvalifikacije propisanim u Dijelu-ORA (engl. Part-ORA) prema uvjetima FSTD specifikacije. Uz to, laboratorij posjeduje certifikat – potvrdu o kvalifikaciji uređaja za osposobljavanje koji simulira let u statusu:

- FNPT II – Generic single-engine piston aeroplane (certifikat HR.FSTD.06A)
- FNPT II – Generic multi-engine piston aeroplane (certifikat HR.FSTD.06B)
- FNTP II – Generic multi-engine turboprop airplane (certifikat HR.FSTD.06C).

Flight Simulation Laboratory was established by the Department of Aeronautics to enable scientific research and professional aircraft pilot training. The main function of the laboratory is to enable students (and other interested parties) to acquire specific skills related to:

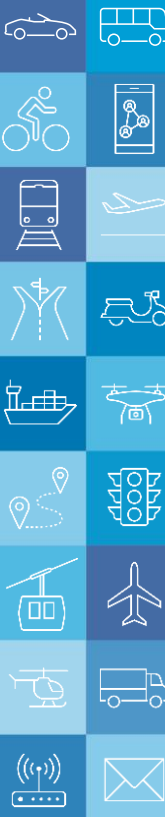
- practicing the techniques of operating an aircraft
- practicing the techniques of operating an aircraft in emergency situations
- practicing the techniques of operating a multi-crew aircraft
- practicing routine and emergency instrument flight procedures
- analysing the effect of external factors on aircraft performance
- evaluating the cost-effectiveness of aircraft approach and departure procedures.

The main activities of the laboratory include:

- working with the students on gaining knowledge and skills related to:
 - operating an aircraft
 - guiding an aircraft
 - controlling an aircraft
 - aircraft flight planning.
- providing the following services to economic entities:
 - certified education programs.

The laboratory is certified in accordance with the classification of flight simulation training devices. The certificate was issued in accordance with Commission Regulation (EU) 1178/2011 and therefore meets the qualification requirements set out in Part-ORA according to the FSTD specifications. In addition, the laboratory has a certificate of qualification for training devices that simulates flight for:

- FNPT II – Generic single-engine piston airplane (certificate HR.FSTD.06A)
- FNPT II – Generic multi-engine piston airplane (certificate HR.FSTD.06B)





- FNTP II – Generic multi-engine turboprop airplane (certificate HR.FSTD.06C).

Naziv opreme / Equipment name



Trenažer leta Evolution S923

Evolution S923 flight simulator

Proizvođač / Manufacturer

ELITE simulation solutions inc., USA



Namjena i opis

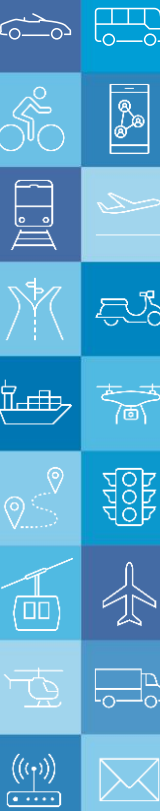
Evolution S923 sintetički trenažer leta je uređaj za simulaciju leta zrakoplova. Uređaj može simulirati tri tipa zrakoplova Cessna 172, Piper Seneca PA-34 i Beechcraft King Air B200. Uređaj se sastoji od makete pilotske kabine zrakoplova sa svim uređajima i komandama za dva pilota, instruktorske stanice za kontrolu leta s mogućnošću simulacija otkaza i kvarova zrakoplova i opreme, promjene meteoroloških uvjeta itd. i vizualnog sustava postavljenog ispred makete pilotske kabine.

Uređaj se koristi u postupcima pripreme i izvođenja leta u procesu praktičnog školovanja profesionalnih pilota na Fakultetu prometnih znanosti i kroz ostale komercijalne programe. Uređaj omogućava uvježbavanje procedura prilaza, dolaska i rutnog letenja u normalnim i izvanrednim situacijama. Uređaj se također koristi za pokazne vježbe iz stručnih predmeta studija aeronautike i za istraživanja vezana uz eksploataciju zrakoplova i ponašanja zrakoplova u letu.

Purpose and description

Evolution S923 Synthetic Trainer is a flight simulation device. The device can simulate three types of aircraft Cessna 172, Piper Seneca PA-34, and Beechcraft King Air B200. The device consists of an aircraft cockpit layout with a full set of devices and controls for two pilots, flight control instructor stations with the ability to simulate failures and malfunctions of aircraft and equipment, changes in weather conditions, etc., and a visual system placed in front of the cockpit.

The device is used in flight preparation and execution procedures in the process of practical training of professional pilots at the Faculty of Transport Sciences and in other commercial programs. The device allows for the practice of approach, arrival, and en-route flight procedures in normal and emergency situations. The device is also used for demonstration exercises in professional subjects at the Department of Aeronautics, and for research related to aircraft exploitation and flight behaviour.



4.3 Laboratorij za sustav georeferenciranog videa

4.3 Laboratory for Georeferential Video Systems

Osnovna misija laboratorija jest unaprjeđenje nastavnog procesa i znanstveno-istraživačkog i stručnog rada primjenom sustava za georeferencirano snimanje i obradu videa i programskih alata za modeliranje i projektiranje u cestovnom i gradskom prometu. Laboratorij je akreditirala međunarodna asocijacija EuroRAP za provođenje RPS inspekcija. Uspostavljen je radi povećanja prometne sigurnosti i unaprjeđenja procesa prometnog planiranja. Orijentiran je prema kreiranju inovativnih informatičkih rješenja i radi toga surađuje s komplementarnim istraživačkim sredinama.

Laboratorij za sustav georeferenciranog videa pruža mogućnost:

- snimanja prometne infrastrukture
- prikupljanja relevantnih parametara potrebnih za provođenje prometno-tehnoloških analiza
- prikupljanja podataka o intenzitetu i strukturi prometnih tokova potrebnih prilikom provođenja analiza prometnog sustava
- razvijanja metoda i postupaka za prikupljanje i obradu georeferenciranog videozapisa prometne infrastrukture.

Ciljevi Laboratorija za sustav georeferenciranog videa su:

- omogućiti studentima preddiplomskog, diplomskog i doktorskog studija i znanstvenicima i nastavnicima rad s opremom laboratorija radi pripreme i izrade završnih i diplomskih radova, a posebno u istraživanju pri izradi doktorskih disertacija
- poduprijeti zahtjeve znanstvene zajednice sudjelovanjem u provedbi znanstvenih i znanstveno-istraživačkih projekata
- surađivati s gospodarstvom preko savjetodavnog rada i izrade stručnih, istraživačkih i znanstveno-istraživačkih projekata i studija
- provoditi transfer znanja i tehnologija sa svim zainteresiranim skupinama znanstvene i stručne zajednice.

The basic mission of the laboratory is to improve the teaching process, scientific research, and professional work by applying systems for georeferenced video recording and processing, as well as software tools for creating models and designs in road and urban transport. The laboratory is accredited by the international EuroRAP association to enforce RPS (Road Protection Score) inspections and works to increase traffic safety and improve traffic planning processes. It is oriented towards the creation of innovative IT solutions and therefore collaborates with complementary research environments.

Laboratory for Georeferential Video Systems enables:

- transport infrastructure recording
- collecting relevant parameters required for transport technology analyses
- collecting data on the intensity and structure of traffic flows required for transport system analyses
- developing methods and procedures for collecting and processing georeferenced video recordings obtained from transport infrastructure.

The goals of the Laboratory for Georeferential Video Systems are:

- enable undergraduate, graduate, and doctoral students, scientists and teachers to use the laboratory equipment to prepare and produce term and diploma papers, and especially for doctoral thesis research
- respond to the demands of the scientific community by participating in the implementation of scientific and scientific research projects
- cooperate with the economic entities providing consulting services and carrying out professional, research and scientific-research projects and studies
- exchange knowledge and technology with all interested groups of the scientific and professional community.

Naziv opreme / Equipment name

**Digitalna kamera visoke rezolucije GoPro HERO5**

GoPro HERO5 high-resolution digital camera

Proizvođač / Manufacturer

GoPro, San Mateo, California, USA



Namjena i opis

Kamera se primjenjuje za snimanje prometne infrastrukture u postupku izrade georeferenciranog videozapisa pojedinih elemenata cestovne mreže. Također se primjenjuje i prilikom snimanja kretanja pojedinačnih vozila u prometnom toku radi prikupljanja relevantnih parametara potrebnih za provođenje prometno-tehnoloških analiza. GoPro Hero 5 kamera je kompatibilna s Microsoft ME/2000/XP VISTA i Mac OS 9.1/10.1/10.2+ operativnim sustavima.

Značajke:

- rezolucija senzora kamere: 12 MP
- veličina optičkog senzora: 2"
- format fotografije: JPEG, RAW
- audio format: AAC AV
- sučelja: HDMI, kompozitni video/audio
- kompatibilna je sa SD i SDHC memorijskim karticama.

Purpose and description

The camera is used to record transport infrastructure while making georeferenced videos of individual road network elements. It is also used to record the motion of individual vehicles in the traffic flow to collect relevant parameters required for traffic analysis. The GoPro Hero 5 camera is compatible with Microsoft ME/2000/XP VISTA, and Mac OS 9.1/10.1/10.2+ operating systems.

Features:

- camcorder sensor resolution: 12 MP
- optical sensor size: 2"
- image recording format: JPEG, RAW
- audio signal format: AAC AV
- interface: HDMI, composite video/audio
- compatible with SD and SDHC memory cards.



Naziv opreme / Equipment name



Garmin VIRB 360 digitalna kamera visoke rezolucije

High-resolution digital camera Garmin VIRB 360

Proizvođač / Manufacturer

Garmin, Olathe, Kansas, USA



Namjena i opis

Kamera se primjenjuje za snimanje prometne infrastrukture u postupku izrade georeferenciranog videozapisa pojedinih elemenata cestovne mreže. Također se primjenjuje i prilikom snimanja kretanja pojedinačnih vozila u prometnom toku radi prikupljanja relevantnih parametara potrebnih za provođenje prometno-tehnoloških analiza.

Značajke:

- rezolucija senzora kamere: 15 MP
- rezolucija: 5,7K/30 fps
- dimenzije: 39.0 × 59.3 × 69.8mm
- kompatibilna je sa microSD memorijskim karticama kapaciteta do 128 GB.

Purpose and description

The camera is used to record transport infrastructure while making georeferenced videos of individual road network elements. It is also used to record the motion of individual vehicles in the traffic flow to collect relevant parameters required for traffic analysis.

Features:

- camcorder sensor resolution: 15 MP
- resolution: 5,7K/30 fps
- dimensions: 39.0 × 59.3 × 69.8mm
- compatible with up to 128 GB capacity microSD memory cards.

Naziv opreme / Equipment name



Brojač / klasifikator prometa - model NC350

Traffic Counter - Model NC350

Proizvođač / Manufacturer

Vaisala (NU-Metric), Vantaa, Finland



Namjena i opis

Visoko specijalizirani profesionalni uređaj namijenjen za prikupljanje podataka o intenzitetu i strukturi prometnih tokova potrebnih prilikom provođenja analiza prometnog sustava. U zadanom vremenskom intervalu kontinuirano prati prometni tok i uvjete u prometu i kao rezultat daje potrebne podatke za provođenje precizne prometne analize. Koristeći tehnologiju magnetnog osjeta vozila, bilježi sve relevantne podatke i "izvozi" ih u napredan softver koji brzo generira tablice, izvještaje, histograme i grafove na temelju kojih je omogućen kvalitetan pregled osnovnih parametara prometnih tokova. Prikupljeni podatci o intenzitetu i strukturi prometnih tokova koriste se za detaljan uvid u trenutno stanje u prometu na odabranoj lokaciji te se na temelju njih određuju eventualne mjere poboljšanja toka prometa.

Značajke:

- dimenzije: 181 × 118 × 12.7mm
- masa: 0,59 kg
- senzor: GMR magnetni čip
- veza: USB/bluetooth.

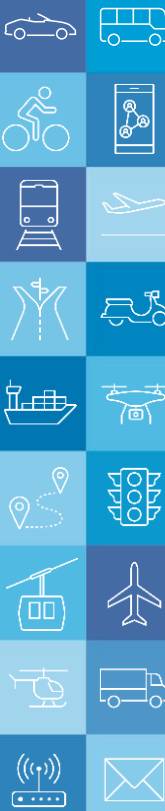
Purpose and description

Highly specialized professional device designed to collect data on the intensity and structure of traffic flow required for transport system analysis. The device continuously monitors traffic flow and traffic conditions in a given time interval and provides data for accurate traffic analysis. Using a superior magnetic vehicle detection technology, the device records all relevant data and exports them to an advanced software that quickly generates tables, reports, histograms, and graphs which provide a quality review of the basic traffic flow parameters. The collected data on the intensity and structure of traffic flow provide a detailed insight into the current traffic conditions at the selected location. The data can be used to infer the measures for traffic flow improvement.

Features:

- dimensions: 181 × 118 × 12.7mm
- weight: 0.59 kg
- sensor: GMR magnetic chip
- connection: USB/bluetooth.

Naziv opreme / Equipment name





Brojač / klasifikator prometa – model TQ (TCR100) Traffic Counter – Model TQ (TCR100)

Proizvođač / Manufacturer

Vaisala (NU-Metric), Vantaa, Finland



Namjena i opis

Visoko specijalizirani profesionalni uređaj namijenjen prikupljanju podataka o intenzitetu i strukturi prometnih tokova potrebnih prilikom provođenja analiza prometnog sustava. U zadanom vremenskom intervalu uređaj kontinuirano prati prometni tok i uvjete u prometu i kao rezultat daje podatke za precizne prometne analize. Brojač prometa TCR100 može se jednostavno postaviti uz cestu, a kontrola nad radom uređaja omogućena je preko dlanovnika. Montaža uređaja je predviđena za stupove uz cestu ili iznad ceste (konzolni stupovi, nadvožnjaci i sl.). Uređaji su dodatno zaštićeni otpornim kućištem na koje se postavljaju lokoti s ključevima. Radarski senzor detektira sva vozila u prolazu pri čemu se bilježe podatci o duljini, brzini i klasi vozila. Koristeći tehnologiju radarskog osjeta vozila, bilježi sve relevantne podatke i "izvozi" ih u napredan softver koji brzo generira tablice, izvještaje, histograme i grafove na temelju kojih je omogućen kvalitetan pregled osnovnih parametara prometnih tokova. Prikupljeni podatci o intenzitetu i strukturi prometnih tokova koriste se za detaljan uvid u trenutno stanje u prometu na odabranoj lokaciji te se na temelju njih

Purpose and description

Highly specialized professional device designed to collect data on the intensity and structure of traffic flow required for transport system analysis. The device continuously monitors traffic flow and traffic conditions in a given time interval and provides data for accurate traffic analysis. The TCR100 is easily installed on the roadside and controlled with a PDA. The device is mounted on a pole along the road or over the road (cantilever beam, overpasses, etc.) and protected by a strong housing and padlocks with keys. The sensor detects all passing vehicles in both directions, obtaining their length, speed, and classification. Using a superior radar vehicle detection technology, the device records all relevant data and exports them to an advanced software that quickly generates tables, reports, histograms, and graphs which provide a quality review of the basic traffic flow parameters. The collected data about the intensity and structure of traffic flow is used for detailed insight into the current traffic conditions at the selected location. The data can be used to infer the measures for traffic flow improvement.

određuju eventualne mjere poboljšanja toka prometa.

Značajke:

- dimenzije: 181 × 118 × 12,7 mm
- kapacitet: 300.000 vozila ili 21 dan
- veza: USB/GPRS
- senzor: GMR magnetni čip.

Features:

- dimensions: 181 × 118 × 12.7 mm
- capacity: 300000 vehicles or 21 days
- connection: USB/GPRS
- sensor: GMR magnetic chip.



Naziv opreme / Equipment name



Trimble Geo 7X GNSS dlanovnik - Model TQ (TCR100)

Trimble Geo 7X Handheld GNSS System - Model TQ (TCR100)

Proizvođač / Manufacturer

Trimble Navigation Limited, Sunnyvale, California, USA



Namjena i opis

Trimble Geo 7X handheld je integrirano, robusno GNSS ručno računalo iz serije Trimble GeoExplorer. Kao napredno rješenje omogućava brže i efikasnije prikupljanje podataka centimetarske točnosti na terenu. Brojne mogućnosti uređaja omogućavaju brzo geoprostorno prikupljanje podataka s visokom razinom točnosti i kvalitete, a uređaj je najsvestraniji GNSS dlanovnik do sad.

Značajke:

- dvofrekventni Trimble Maxwell 6 GNSS prijemnik i antena
- Trimble Flightwave tehnologija
- Trimble Floodlight tehnologija redukcije sjena
- 220 kanala za GPS L1/L2/L2C, GLONASS L1/L2, Galileo, BeiDou, QZSS, SBAS+, NMEA izlaz
- Wi-Fi 802.11b/g, Bluetooth 2.0, GPRS / EDGE / UMTS / HSPA+
- izmjenjiva, punjiva Li-Ion baterija za do 9,5 sati GNSS rada bez korištenja modema i do 7 sati sa internim modemom
- 256 MB RAM, 4 GB memorije za pohranu, ulaz za SDHC kartice do 32 GB, TI DM3730 1 GHz + GPU

Purpose and description

Trimble Geo 7X is an integrated, robust GNSS handheld computer from Trimble GeoExplorer® series. An advanced solution enables faster and more efficient data collection with centimetre accuracy in the field. Numerous capabilities allow for quick geospatial data collection with a high level of accuracy and quality. The device is the most versatile GNSS handheld device currently available.

Features:

- dual-frequency Maxwell 6 GNSS receiver and antenna
- Trimble Flightwave technology
- Trimble Floodlight shadow reduction technology
- 220 channels for GPS L1 / L2 / L2C, GLONASS L1 / L2, Galileo, Beidou, QZSS, SBAS +, NMEA output
- Wi-Fi 802.11b / g, Bluetooth 2.0, GPRS / EDGE / UMTS / HSPA +
- removable, rechargeable Li-Ion battery for up to 9.5 hours of GNSS operation without using a modem and up to 7 hours with an internal modem
- 256 MB of RAM, 4 GB of storage memory, a slot for SDHC cards up to 32 GB, TI DM3730 1GHz + GPU

- 5MP autofocus kamera
- 3-axis gyro, magnetometer, accelerometer
- laserski daljinomjer dometa do 120 m na pasivne, do 200 m na aktivne mete i točnosti 5 cm
- SBAS submetarska točnost
- točnost 75cm + 1ppm HRMS s CROPOS DPS korekcijom
- horizontalna RTK točnost 1 cm + 1 ppm (CROPOS VPPS)
- vertikalna RTK točnost 1.5 cm + 2 ppm (CROPOS VPPS).

- 5 MP autofocus camera
- 3-axis gyro, magnetometer, accelerometer
- laser range finder, up to 120 m range with passive targets, up to 200 m with active targets, 5 cm accuracy
- SBAS submeter accuracy
- accuracy of 75 cm + 1 ppm HRMS to CROPOS DPS
- horizontal RTK accuracy 1 cm + 1 ppm (CROPOS VPPS)
- vertical RTK accuracy 1.5 cm + 2 ppm (CROPOS VPPS).



Naziv opreme / Equipment name



Dron DJI Mavic Pro DJI Mavic Pro Drone

Proizvođač / Manufacturer

DJI Technology, Nanshan District, Shenzhen, China



Namjena i opis

Dron DJI Mavic Pro je uređaj koji služi za fotografiranje odnosno snimanje videozapisa iz zraka s ciljem dobivanja digitalne ortofoto podloge i lakšeg uvida u odvijanje prometnih tokova. Također, snimanje videozapisa iz zraka može služiti obavljanju brojanja prometa na terenskom istraživanju.

Značajke:

- dimenzije: 83 × 83 × 198 mm
- masa: 743 g
- maksimalna brzina: 65 km/h
- maksimalna visina letenja: 500 m
- maksimalna duljina letenja: 27 min
- rezolucija senzora kamere: 12,71 MP.

Purpose and description

The DJI Mavic Pro drone is a device used for photographing or video recording from the air with the purpose of creating a digital orthophoto and for an easier insight into the traffic flow. Also, aerial video recording can be used to perform traffic counting in the field.

Features:

- dimensions: 83 × 83 × 198 mm
- weight: 743 g
- maximum speed: 65 km/h
- maximum flying height: 500 m
- maximum flying length: 27 min
- camera sensor resolution: 12.71 MP.

Naziv opreme / Equipment name



Dron DJI Mavic Pro 2

DJI Mavic Pro 2 Drone

Proizvođač / Manufacturer

DJI Technology, Nanshan District, Shenzhen, China



Namjena i opis

Dron DJI Mavic Pro 2 je uređaj koji služi za fotografiranje odnosno snimanje videozapisa iz zraka s ciljem dobivanja digitalne ortofoto podloge i lakšeg uvida u odvijanje prometnih tokova. Također, snimanje videozapisa iz zraka može služiti obavljanju brojanja prometa na terenskom istraživanju.

Značajke:

- dimenzije: 214 × 91 × 84 mm
- masa: 907 g
- maksimalna brzina: 72 km/h
- maksimalna visina letenja: 600 m
- maksimalna duljina letenja: 29 min
- rezolucija senzora kamere: 12 MP.

Purpose and description

The DJI Mavic Pro 2 drone is a device used for photographing or video recording from the air with the purpose of creating a digital orthophoto and for an easier insight into the traffic flow. Also, aerial video recording can be used to perform traffic counting in the field.

Features:

- dimensions: 214 × 91 × 84 mm
- weight: 907 g
- maximum speed: 72 km/h
- maximum flying height: 600 m
- maximum flying length: 29 min
- camera sensor resolution: 12 MP.



Naziv opreme / Equipment name



Garmin GLO GPS prijemnik

Garmin GLO GPS receiver

Proizvođač / Manufacturer

Garmin, Olathe, Kansas, USA



Namjena i opis

Garmin GLO GPS prijemnik se bežično uparuje s mobilnim uređajem putem Bluetooth tehnologije tako da se postavi u domet mobilnog uređaja na koji se onda primaju podatci o položaju GLO uređaja. Navedeni uređaj koristi se kako bi se prilikom snimanja videozapisa mogla utvrditi točna lokacija snimanja, odnosno za sustav georeferenciranog videozapisa.

Značajke:

- dimenzije: 17,8 × 41,8 × 77,2 mm
- masa: 60,1 g
- tehnologija prijema: GPS i GLONASS
- točnost: 3 m.

Purpose and description

The Garmin GLO GPS Receiver is wirelessly paired with a mobile device via Bluetooth technology so that it is within range of a mobile device, to which GLO position information is then received. The device is used to determine the exact recording location for the georeferential video system.

Features:

- dimensions: 17,8 × 41,8 × 77,2 mm
- weight: 60.1 g
- receiver technology: GPS and GLONASS
- accuracy: 3 m.

Naziv opreme / Equipment name

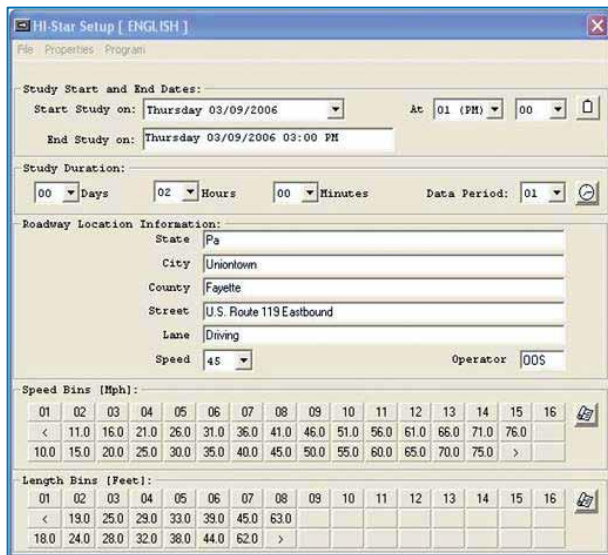


Program za obradu i upravljanje podacima o prometu HDM

Highway data management software HDM

Proizvođač / Manufacturer

Quixote Transportation Technologies, Chicago, USA

HI-Star Setup [ENGLISH]

File Properties Program

Study Start and End Dates:

Start Study on: Thursday 03/09/2006 At 01 (PM) 00

End Study on: Thursday 03/09/2006 03:00 PM

Study Duration:

00 Days 02 Hours 00 Minutes Data Period: 01

Roadway Location Information:

State: Pa

City: Uniontown

County: Fayette

Street: U.S. Route 119 Eastbound

Lane: Driving

Speed: 45 Operator: 005

Speed Bins (Mph):

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
<	11.0	16.0	21.0	26.0	31.0	36.0	41.0	46.0	51.0	56.0	61.0	66.0	71.0	76.0	>
10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	70.0	75.0		

Length Bins (Feet):

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
<	19.0	25.0	29.0	33.0	39.0	45.0	53.0								
18.0	24.0	28.0	32.0	38.0	44.0	62.0									

Namjena i opis

HDM aplikacija pruža praktičan način za programiranje QTT uređaja za prikupljanje podataka o prometu, učitavanje podataka s uređaja za brojanje prometa, organiziranje i manipulaciju s prikupljenim podacima te njihovo jednostavno i razumljivo prikazivanje pomoću grafova. Ovaj softver je kompatibilan s nizom uređaja za brojanje prometa tipa QTT, poput uređaja QTT NC-90, QTT NC-90a, QTT NC-47, QTT NC-97, QTT NC-100 i QTT NC-200.

Purpose and description

HDM application provides a convenient way to program QTT Traffic Analyzers, read, organize, and manipulate the gathered traffic data, and display information in easy-to-understand reports and graphs. This software is designed to be used with the entire QTT Traffic Analyzer family including QTT NC-90, QTT NC-90a, QTT NC-47, QTT NC-97, QTT NC-100, and QTT NC-200.



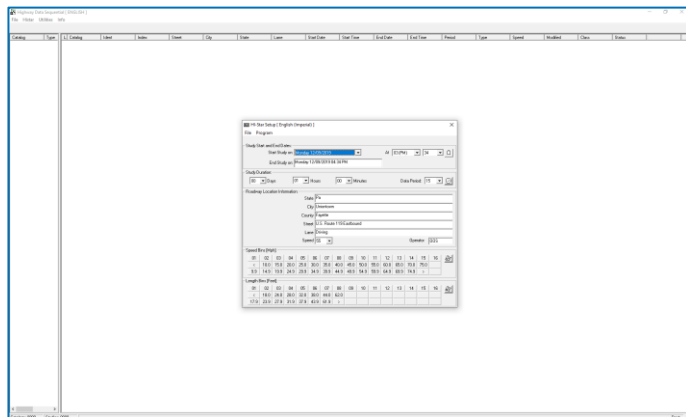
Naziv opreme / Equipment name



Program za obradu podataka brojanja prometa Highway Data Sequential Highway Data Sequential software HDS

Proizvođač / Manufacturer

Quixote Transportation Technologies, Chicago, USA



Namjena i opis

Highway Data Sequential je softver koji omogućava prikupljanje prometnih podataka odnosno podataka brojanja prometa, njihovu obradu i analizu. Ovaj softver je kompatibilan s nizom uređaja za brojanje prometa tipa QTT, poput uređaja QTT NC-90, QTT NC-90a, QTT NC-47, QTT NC-97, QTT NC-100 i QTT NC-200.

Purpose and description

Highway Data Sequential is a software for collecting, processing, and analysing traffic data or traffic counting data. This software is designed to be used with the entire QTT Traffic Analyzer family including QTT NC-90, QTT NC-90a, QTT NC-47, QTT NC-97, QTT NC-100 and QTT NC-200.

ZAVOD ZA PROMETNU SIGNALIZACIJU / DEPARTMENT OF TRAFFIC SIGNALLING

4.4 Ispitni laboratorij Zavoda za prometnu signalizaciju

4.4 Department of Traffic Signalling Testing Laboratory

Glavna aktivnost Ispitnog laboratorija Zavoda za prometnu signalizaciju je provođenje ispitivanja kvalitete oznaka na kolniku i prometne signalizacije na prometnicama i prometnim površinama, kao i ispitivanja debljine suhog filma boje na magnetskim i nemagnetskim podlogama. Također, instrumentarij laboratorija služi i za provođenje istraživanja i ispitivanja novih tehnologija na području prometne signalizacije, školovanje studenata i njihovo upoznavanje s mjernim metodama u području prometne signalizacije, kao i cjeloživotno obrazovanje stručnih osoba čije je radno područje vezano uz prometnu signalizaciju.

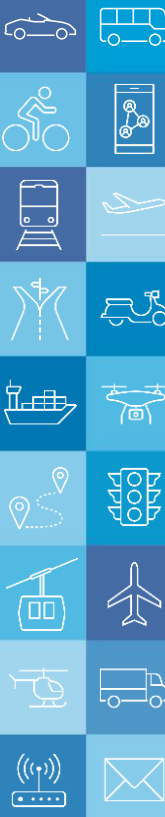
Tijekom svakodnevnog rada Zavod za prometnu signalizaciju, kao i Ispitni laboratorij, surađuje s mnogim znanstveno-stručnim institucijama, državnim ustanovama, kao i tvrtkama iz privatnog sektora. U radu zavoda angažirani su i studenti koji različitim oblicima suradnje stječu znanstvene i stručne spoznaje iz područja prometne signalizacije.

Ispitni laboratorij akreditiran je prema međunarodnoj normi za akreditiranje ispitnih i umjerenih laboratorija HRN EN ISO 17025. Sukladno tome Ispitni laboratorij akreditirao je tri metode ispitivanja debljine suhog filma oznaka na kolniku i boje na magnetskim i nemagnetskim podlogama (prema normama HRN EN ISO 2360:2017, HRN EN ISO 2178:2016, HRN EN ISO 2808:2008), dvije metode za ispitivanje kvalitete oznaka na kolniku (dinamička i statička metoda sukladno HRN EN ISO 1436:2018) i metodu za ispitivanje retrorefleksije stalnih okomitih prometnih znakova (HRN EN ISO 12899-1:2008).

The main activity of the Department of Traffic Signalling Testing Laboratory is to carry out road markings and road signalling quality control tests on roads and traffic surfaces, as well as paint coating thickness tests on magnetic and non-magnetic substrates. Also, the laboratory instrumentation is used for conducting research and testing new technologies in the field of traffic signalling, teaching students and introducing them to measurement methods in the field of traffic signalling, as well as lifelong education of professionals whose work is related to traffic signalling.

In their daily operations, Department of Traffic Signalling Testing Laboratory cooperate with many scientific and professional institutions, governmental institutions, as well as private sector companies. Students, who are also engaged in the work of the Department, acquire scientific and professional knowledge in the field of traffic signalling through various forms of collaboration.

The Testing Laboratory is accredited with the international standard for accreditation of test and calibration laboratories HRN EN ISO 17025. The following methods of the Testing Laboratory are accredited: three methods for testing the thickness of dry film of road markings and paints on magnetic and non-magnetic substrates (with HRN EN ISO 2360: 2017, HRN EN ISO 2178: 2016, HRN EN ISO 2808: 2008), two methods for testing quality of road markings (dynamic and static method according to HRN EN ISO 1436: 2018) and one method for testing the retroreflection of permanent vertical traffic signs (HRN EN ISO 12899-1: 2008).



Naziv opreme / Equipment name



Simulator vožnje Driving simulator

Proizvođač / Manufacturer

Carnetsoft B. V., Netherlands



Namjena i opis

Simulator vožnje služi za provođenje istraživanja vezanih uz ponašanje vozača u simuliranim prometnim uvjetima. Kako se vozači tijekom vožnje susreću s više faktora unutar i izvan vozila koji mogu utjecati na njihovu pažnju, percepciju i sigurno kretanje u cjelini, simulator vožnje pokazao se kao efikasan instrument za predviđanje ponašanja vozača u različitim prometnim situacijama.

Oprema se koristi za istraživačke i komercijalne svrhe i u nastavnom procesu za izradu diplomskih i završnih radova.

Simulator vožnje pripada u skupinu statičnih simulatora koji se sastoje od vozačkog dijela (sjedalo s pedalama, upravljačem i mjenjačem) i tri međusobno povezana zaslona, veličine 30" i rezolucije 5760×1080 na kojima se prikazuje određen scenarij i pruža interaktivan prikaz stvarnosti s 210° okoline preko šest kanala (lijevi, srednji i desni pogled plus jedan retrovizor na svakom monitoru).

Purpose and description

The driving simulator is used to conduct research on driver behaviour in simulated traffic conditions. As drivers encounter multiple factors which can affect their attention, perception, and safe movement, the driving simulator has proven to be an effective tool for investigating driver behaviour in different traffic situations.

The equipment is used for research and commercial purposes and in teaching for completing bachelor and master theses.

The simulator belongs to a group of static simulators consisting of a driver part (seat with pedals, steering wheel, and gearbox) and three interconnected 30" screens, with a 5760×1080 resolution, displaying a specific scenario and providing an interactive reality view of 210° surroundings across six channels (left, middle, and right view plus one mirror on each monitor).

Naziv opreme / Equipment name



Tobii Pro Glasses 2

Tobii Pro Glasses 2

Proizvođač / Manufacturer

Tobii Technology, Sweden



Namjena i opis

Oprema se koristi u znanstvene i komercijalne svrhe vezane uz istraživanje pogleda ispitanika u različitim prometnim uvjetima i situacijama. Također, oprema se koristi u nastavne svrhe za izučavanje načina na koji sudionici u prometu vizualno analiziraju prometnu situaciju.

Naočale sadrže četiri kamere za snimanje oka (za svako oko po dvije), četiri senzora (žiroskop i akcelometar) i kameru s prednje strane koja snima prizor ispred ispitanika s rezolucijom 1920×1080 piksela, s veličinom vidnog polja od preko 160° vodoravno i 70° vertikalno. Također, naočale omogućavaju snimanje zvuka pomoću mikrofona što omogućava i zabilježavanje određenih komentara.

Purpose and description

The equipment is used for scientific and commercial purposes related to the investigation of the respondent's eye movement in different traffic conditions and situations. Also, the equipment is used in teaching to study how traffic participants visually analyse the traffic situation.

The system consists of glasses that contain four eye-catching cameras (two for each eye), four sensors (gyroscope and accelerometer), and a front camera that captures the scene before the subjects in HD resolution of 1920×1080 pixels and 160° horizontal and 70° vertical field of view. The glasses also include a microphone that can record audio during testing, allowing the respondent's comments to be noted.



Naziv opreme / Equipment name



Naočale virtualne stvarnosti HTC Vive

HTC Vive VR Glasses

Proizvođač / Manufacturer

HTC



Namjena i opis

Naočale virtualne stvarnosti HTC Vive omogućavaju stvaranje trodimenzionalnog, virtualnog okruženja kojeg je moguće istražiti i s kojim je moguće stvoriti interakciju. Uređaj omogućava i hodanje u virtualnoj simulaciji što u kombinaciji s kontrolerima koji prate pokrete ruku donosi najveću razinu korisničke uključenosti u simulaciju.

Naočale sadrže prednju kameru i četiri senzora (SteamVR praćenje, G-senzor, žiroskop i senzor blizine) i zaslon s rezolucijom 2160×1200 piksela i veličinom vidnog polja od preko 110°.

Purpose and description

HTC Vive virtual reality headset creates a 3D virtual environment that can be explored and interacted with. The headset allows the user to walk through the simulation and provides the most immersive experience when paired with the hand tracking controllers.

The headset is equipped with a front-facing camera and four sensors (SteamVR Tracking, G-sensor, gyroscope, proximity), a display with a combined resolution of 2160 x 1200 pixels, and a field of view of 110°.

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za dinamičko ispitivanje koeficijenta retrorefleksije Zehntner ZDR 6020

Zehntner ZDR 6020 RL dynamic retroreflectometer

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Switzerland



Namjena i opis

Uređaj se koristi za dinamičko ispitivanje noćne vidljivosti, odnosno koeficijenta retrorefleksije (R_L) oznaka na kolniku. Uređaj se postavlja na mjerno vozilo s integriranom računalnom opremom i omogućava ispitivanje retrorefleksije oznaka na kolniku u cijeloj njihovoj duljini.

Uređaj se sastoji od mjerne glave i integriranog računalnog sustava. Geometrija ispitivanja retrorefleksije oznaka na kolniku u skladu je s međunarodnim normama vezanim uz oznake na kolniku. Mjerno područje uređaja je $\geq 1000 \times 880$ mm. Uređaj također omogućava bilježenje ostalih podataka kao što su GPS lokacija, temperatura i vlažnost okoline, brzina vožnje itd.

Purpose and description

The device is used for dynamic measurements of night visibility, i.e., the coefficient of the retroreflection (R_L) of road markings. The device is mounted on a measuring vehicle with integrated computer equipment and enables the measurement of road marking retroreflection over their entire length during driving without interfering with other traffic.

The device consists of a measuring head and an integrated computer system. The geometry of road marking retroreflection measurement is in accordance with the international road marking standards. The measuring field of the device is $\geq 1000 \times 880$ mm. The device also allows for the recording of other information such as GPS location, temperature, humidity, driving speed, etc.



Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za statičko ispitivanje koeficijenta retrorefleksije Zehntner ZRM 6014 Zehntner ZRM 6014 RL and QD static retroreflectometer

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Switzerland



Namjena i opis

Uređaj za statičko ispitivanje dnevne (Q_d) i noćne (R_L) vidljivosti svih vrsta oznaka na kolniku.

Uređaj sadrži 5,7" zaslon u boji visoke razlučivosti, integriranu 5 MP kameru, WAAS GPS uređaj i kompas i omogućava pohranu različitih podataka vezanih uz ispitivanje (npr. temperatura i vlažnost).

Purpose and description

A device for static measurements of daytime (Q_d) and night-time (R_L) visibility of road markings.

The device contains a 5.7" high-resolution colour display, an integrated 5 MP camera, a WAAS GPS device, and a compass and enables the storage of various measuring data (e.g., temperature and humidity).

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za statičko ispitivanje koeficijenta retrorefleksije Zehntner ZRM 6013

Zehntner ZRM 6013 RL and QD static retroreflectometer

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Switzerland



Namjena i opis

Uređaj za statičko ispitivanje dnevne (Q_d) i noćne (R_L) vidljivosti svih vrsta oznaka na kolniku.

Uređaj sadrži 5.7" zaslon u boji visoke razlučivosti i pohranjuje podatke kao što su GPS koordinate, temperatura i vlažnost.

Purpose and description

A device for static measurements of daytime (Q_d) and night-time (R_L) visibility of road markings.

The device contains a 5.7" high-resolution colour display and enables the storage of various measuring data such as GPS coordinates, temperature, and humidity.



Naziv opreme / Equipment name


Uređaj za ispitivanje retrorefleksije prometnih znakova Zehntner ZRS 6060

Zehntner ZRS 6060 retroreflectometer for road signs

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Švicarska



Namjena i opis

Uređaj za ispitivanje retrorefleksije prometnih znakova i prepoznavanje boja retroreflektirajućeg materijala.

Uređaj koristi LED osvjetljenje i 3.5" dodirni zaslon u boji visoke rezolucije s podesivim nagibom zaslona. Također, uređaj omogućava bilježenje GPS koordinate i ostalih relevantnih informacija.

Purpose and description

The device is used for measuring the coefficient of retroreflection RA and R' of fixed traffic signs and automatic colour indication of retroreflective materials.

The device uses LED illumination and a 3.5" high-resolution colour touch screen with adjustable tilt. The device also enables the recording of GPS coordinates and other relevant information.

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za ispitivanje debljine prevlake metalnih površina PosiTector 6000 FNS3

PosiTector 6000 FNS3 digital coating thickness gage

Proizvođač / Manufacturer

De Felsko, USA



Namjena i opis

Uređaj koji pomoću sonde ispituje debljinu prevlake metalnih površina kao što su čelik, željezo, aluminij, bakar, itd. na temelju magnetskih i vrtložnih struja.

Purpose and description

A device for measuring the thickness of the dry film on ferrous and non-ferrous metal substrates such as steel, iron, aluminium, copper, etc. using a probe and magnetic and eddy currents.



Naziv opreme / Equipment name


Uređaj za ispitivanje debljine prevlake metalnih površina PosiTector 200

PosiTector 200 digital coating thickness gage

Proizvođač / Manufacturer

De Felsco, USA



Namjena i opis

Uređaj koji pomoću sonde ispituje debljinu prevlake metalnih površina kao što su čelik, željezo, aluminij, bakar, itd. na temelju magnetskih i vrtložnih struja. Nudi mogućnost mjerenja i do tri pojedinačne debljine sloja u višeslojnom sustavu i daje grafički prikaz za detaljnu analizu višeslojnog sustava.

Purpose and description

A device for measuring the thickness of the dry film on ferrous and non-ferrous metal substrates such as steel, iron, aluminium, copper, etc. using a probe and magnetic and eddy currents. It offers the possibility to measure up to three individual layer thicknesses in a multi-layer system and features a graphic readout for a detailed analysis of the coating system.

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za ispitivanje debljine suhog filma Zehntner ZMM 5000

Zehntner ZMM 5000 digital dry film marking gauge

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Switzerland



Namjena i opis

Uređaj namijenjen za brzo i jednostavno određivanje debljine suhog filma oznaka na kolniku i sličnih premaza na principu magnetskih i vrtložnih struja. Uređaj sadrži i posebno pomično mjerilo za određivanje širine oznake na kolniku.

Purpose and description

A device for quick and simple measurements of the dry film thickness on road markings and similar coatings using magnetic and eddy currents. The device also includes a special movable gauge for measuring the width of the road marking.



Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za ručno ispitivanje vlage u betonu TRAMEX CME 4 TRAMEX CME 4 non-destructive concrete moisture meter

Proizvođač / Manufacturer

Berg Engineering & Sales Company, Inc., USA



Namjena i opis

Uređaj namijenjen brzom i jednostavnom ručnom ispitivanju vlage na betonskim podlogama.

Uređaj radi na principu uspoređivanja promjena u impedanciji uzrokovanih prisutnošću vode, prikazuje sadržaj vlage na analognoj skali od 0 do 100 i očitava prosječnu vlažnost na dubini od oko 1/2".

Purpose and description

The device is used to measure the amount of moisture in concrete substrates.

The device works on the principle of comparing changes in impedance caused by the presence of water, displays the moisture content on an analogue scale from 0 to 100 and reads average humidity at a depth of about 1/2".

Naziv opreme / Equipment name

**Reflektometar Zehntner ZRM 1021**

Zehntner ZRM 1021 reflectometer

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Switzerland



Namjena i opis

Otporan prijenosni uređaj na baterije za precizno mjerenje bjeline, svjetline, neprozirnosti i pokrivne moći boja, tinti i premaza i za mjerenje dnevne vidljivosti suhih oznaka na kolniku.

Purpose and description

Sturdy, portable and battery-powered precision reflectometer used to determine the whiteness, lightness, opacity, and hiding power of paints, inks, and coatings, and to determination the day visibility of dry road markings.



Naziv opreme / Equipment name


Komplet za testiranje oznaka na kolniku Zehntner ZMK 5050

Zehntner ZMK 5050 road marking test kits

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Switzerland



Namjena i opis

Komplet se koristi za brzu kontrolu kvalitete oznaka na kolniku u toku izvođenja. Sastoji se od opreme za određivanje debljine mokrog filma boje (mjerene u μm), temperature (mjerene u $^{\circ}\text{C}$), relativne vlažnosti zraka (mjerene u % vlažnosti) i prijenosne vage za određivanje količine utrošenog materijala (staklenih kuglica, mjenjenih u gramima) pri izvođenju oznaka na kolniku.

Purpose and description

The kit is used for quick control of the road markings quality during application. It consists of the equipment that determines the wet film thickness of painted markings (measured in μm), temperature (measured in $^{\circ}\text{C}$), relative humidity (measured in % humidity), and portable scales for determining the amount of material used (glass beads, measured in grams) while applying the road markings.

Naziv opreme / Equipment name



Uređaj za ispitivanje koeficijenta trenja asfalta Zehntner SRT 5800

Zehntner SRT 5800 portable skid resistance tester

Proizvođač / Manufacturer

Zehntner, Switzerland



Namjena i opis

Klatni uređaj za ispitivanje koeficijenta trenja asfalta i oznaka na kolniku. Uređaj se sastoji od prijenosnog uređaja za ispitivanje koeficijenta trenja prilagodljivog po visini s klatnom i vagom. Dimenzije uređaja su 83×75×35 cm.

Purpose and description

The pendulum device is used for measuring the coefficient of friction of different substrates. The device consists of a portable skid resistance tester, adjustable in height, with pendulum and scale. The dimensions of the device are 83×75×35 cm.



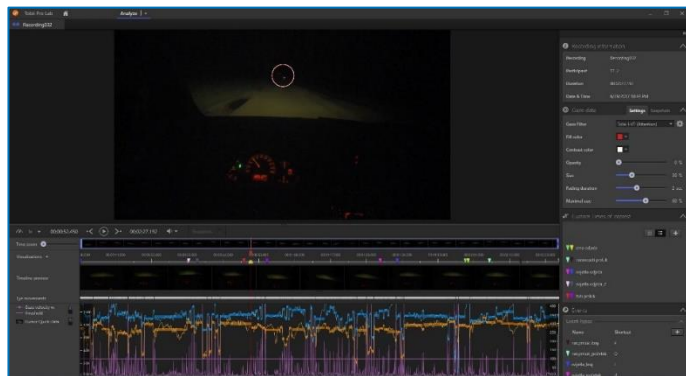
Naziv opreme / Equipment name



Programski alat za analizu praćenja pogleda Tobii Analyzer Tobii Analyzer eye tracking software

Proizvođač / Manufacturer

Tobii Technology, Sweden



Namjena i opis

Programski alat za obradu i analizu podataka dobivenih praćenjem pogleda ispitanika korištenjem Tobii Pro Glasses. Omogućava kombiniranje praćenja pogleda s drugim fiziološkim podacima, pregledavanje pojedinačnih snimki i prikupljanje podataka za kvantitativnu analizu i vizualizaciju. Koristi se za izvršenje komercijalnih i znanstvenih projekata vezanih uz utjecaj ljudskog faktora na sigurnost prometa.

Purpose and description

A software tool for processing and analysing eye tracking data obtained using Tobii Pro Glasses 2. It enables the viewing of individual recordings, collection of data for quantitative analysis and visualization, as well as combining the eye tracking with other physiological data. It is used in commercial and scientific projects related to the impact of the human factor on traffic safety.

Naziv opreme / Equipment name

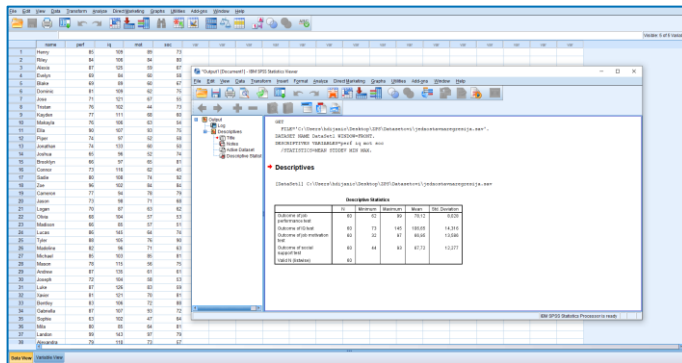


Programski alat za statističku analizu SPSS

SPSS statistical analysis software package

Proizvođač / Manufacturer

IBM, USA

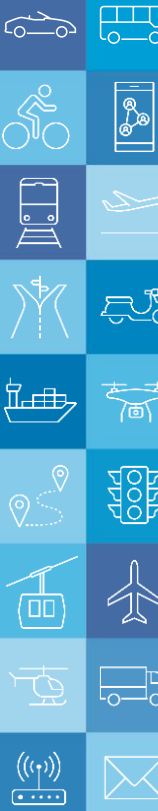


Namjena i opis

Program za statističku analizu i obradu podataka. Obrada podataka je moguća na više načina putem deskriptivne statistike, bivarijatne statistike, linearne regresije itd. SPSS omogućava jednostavniju interpretaciju podataka, selektivni prikaz podataka i grafičko i tablično prikazivanje podataka. Koristi se za statističku obradu podataka u komercijalnim i znanstvenim projektima.

Purpose and description

Software package for statistical data analysis and processing. Offers a variety of data processing options, such as descriptive statistics, bivariate statistics, linear regression, etc. SPSS enables easier data interpretation, selective data presentation, graphical and tabular data presentation. The software is used for data analysis in scientific and commercial projects.





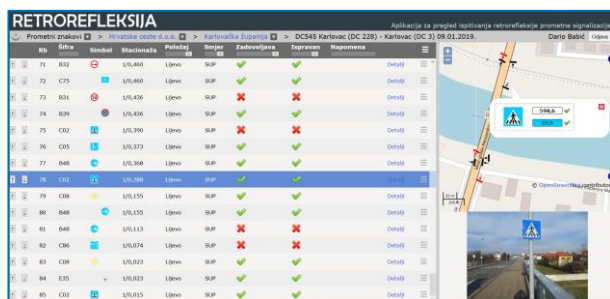
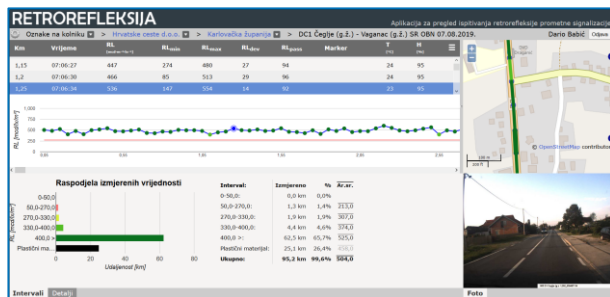
Naziv opreme / Equipment name



Programski alat za analizu rezultata ispitivanja retrorefleksije Retrorefleksija
Retrorefleksija retroreflection measurement analysis software

Proizvođač / Manufacturer

Faculty of Transport and Traffic Sciences, University of Zagreb,
Croatia



Namjena i opis

Program razvijen od strane Zavoda za prometnu signalizaciju koristi se za pregled rezultata ispitivanja retrorefleksije oznaka na kolniku i prometnih znakova. Njime je omogućena detaljna analiza i obrada podataka za daljnja istraživanja, automatsko generiranje izvještaja za svako ispitivanje i izrada baze podataka i katastra za ispitane prometne znakove.

Purpose and description

The software developed by the Department of Traffic Signalling is used to review the results of road markings and traffic sign retroreflection measurements. It provides detailed analysis and data processing for further research, automatic generation of reports for each test, and creation of databases of measured traffic signs.





5. ZAJEDNIČKI LABORATORIJ S GOSPODARSKIM SUBJEKTIMA 5. LABORATORIES IN COLLABORATION WITH ECONOMIC OPERATORS

5.1 Laboratorij za znanost o podacima u prometu i logistici
5.1 Laboratory for Data Science in Traffic and Logistics

ZAJEDNIČKI LABORATORIJ S GOSPODARSKIM SUBJEKTIMA / JOINT LABORATORY WITH ECONOMIC ENTITIES

5.1 Laboratorij za znanost o podacima u prometu i logistici

5.1 Laboratory for Data Science in Traffic and Logistics

Laboratorij za znanost o podacima u prometu i logistici je laboratorij osnovan u suradnji između tvrtke Ericsson Nikola Tesla d. d. i Fakulteta prometnih znanosti. Osnovna djelatnost laboratorija jest provođenje razvojno-istraživačkih djelatnosti na području prometa i logistike i izvođenje laboratorijskih vježbi za studente iz ovih kolegija na Fakultetu prometnih znanosti:

- Inteligentni transportni sustavi I
- Umjetna inteligencija
- Modeliranje i planiranje u cestovnom prometu
- Upravljanje prometnim sustavom u urbanim sredinama
- Distribucijska logistika II
- Rudarenje podataka
- Fundamentals of ITS (nastava na engleskom jeziku).

Temeljna svrha Laboratorija za znanost o podacima u prometu i logistici jest omogućiti studentima (i ostalim zainteresiranim skupinama) stjecanje posebnih vještina usmjerenih na:

- prikupljanje podataka na temelju kretanja mobilnih korisnika, GPS tragova vozila i podataka dobivenih s udaljenih poslužitelja ili fizičkih medija
- napredne metode vizualizacije podatka
- obradu prometnih podataka na temelju naprednih statističkih metoda i strojnog učenja
- donošenje odluka utemeljenih na podatkovnim analizama.

Glavne aktivnosti Laboratorija za znanost o podacima u prometu i logistici su:

- rad sa studentima na stjecanju znanja i vještina u području:
 - analize prometne potražnje na temelju podataka o migracijama mobilnih korisnika
 - analize strukture turističkih migracija na području RH

Faculty of Transport and Traffic Sciences established the Laboratory for Data Science in Traffic and Logistics in cooperation with Ericsson Nikola Tesla d.d. The main function of the laboratory is to enable research and development activities in transport and logistics and laboratory exercises for the students of Faculty of Transport and Traffic Sciences enrolled in the following courses:

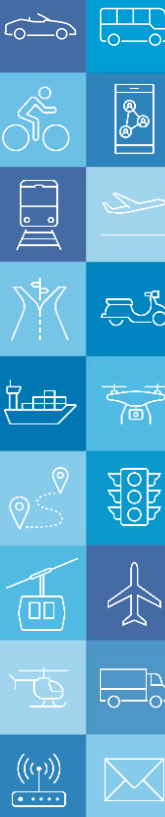
- Intelligent Transportation Systems I
- Artificial Intelligence
- Modelling and Planning in Road Transport
- Management of Transport Systems in Urban Areas
- Distribution Logistics II
- Data mining
- Fundamentals of ITS

The main purpose of the Laboratory for Data Science in Traffic and Logistics is to enable the students (and other interested groups) to acquire specific skills aimed at:

- analysis of mobile user movement data, vehicle GPS traces, and data obtained from remote servers or physical media
- advanced methods in data visualization
- traffic data processing based on advanced statistical methods and machine learning
- analysis-based decision making.

The main activities of the Laboratory for Data Science in Traffic and Logistics are:

- working with students on gaining knowledge and skills related to:
 - traffic demand analysis based on mobile user migration data
 - analysis of the structure of tourist migrations in Croatia



- donošenja odluka o izgradnji i rekonstruiranju prometne mreže na temelju podataka o migracijama mobilnih korisnika
 - donošenja odluka o izgradnji terminala i LDC-a na temelju podataka o migracijama mobilnih korisnika
 - provođenja predikcije buduće prometne potražnje na temelju povijesnih prometnih podataka
 - analize opterećenosti segmenta prometne mreže
 - upravljanja prometom na temelju strojnog učenja i velikog skupa podataka
 - analize profila brzina za pojedine segmente prometnica.
- suradnja s gospodarstvom preko pružanja usluga:
 - cjeloživotnog obrazovanja
 - intelektualnog savjetovanja – na području standardizacije formata zapisa prometnih podataka (npr. DATEX II, NETEX)
 - izrade elaborata i ekspertiza iz područja prikupljanja i obrade velikih skupova podataka na području prometa i logistike i naprednih metoda upravljanja prometom temeljenih na strojnom učenju
 - unaprjeđenje softverskog okvira „Migration Pattern Analysis“ u suradnji s tvrtkom Ericsson Nikola Tesla d. d. za potrebe prometnog planiranja i daljnje komercijalizacije.
 - znanstvene aktivnosti:
 - prošireni hardverski resursi laboratorija mogu biti uključeni za pružanje usluge podatkovnog jezera za potrebe predobrade, inicijalne analize, vizualizacije i trajno spremanje velikih skupova podataka (projekt HRZZ-a pod nazivom "Proširenje osjetilnosti senzora u laboratoriju za obradbu i analizu podataka iz okoline")
 - analiza i testiranje sučelja programskog okvira "Migration Pattern Analysis" za potrebe prometnog planiranja
 - laboratorij je uključen u međunarodne procese povezivanja znanstvenih institucija pod paradigmom otvorenih podataka u sklopu Horizon 2020 projekta "Twinning Open Data Operational".
 - upotreba metoda strojnog učenja na temelju velikih skupova prometnih podataka za potrebe upravljanja prometom, predviđanja prometne potražnje i optimizacije prometnih procesa
- making decisions on traffic network reconstruction and expansion based on mobile user migration data
 - making decisions on terminal and LDC construction based on mobile user migration data
 - prediction of traffic demand based on historical traffic data
 - traffic network segment load analysis
 - traffic control based on machine learning and large data sets
 - analysis of speed profiles of individual road segments.
- providing the following services to economic entities:
 - lifelong education
 - intellectual consulting in traffic data records format standardization (e.g., DATEX II, NETEX)
 - drawing up studies and expert reports in the field of gathering and processing large data sets in transport and logistics and advanced traffic management methods based on machine learning
 - improving "Migration Pattern Analysis" software framework in cooperation with Ericsson Nikola Tesla dd for the purposes of traffic planning and further commercialization.
 - scientific activities:
 - extended laboratory hardware resources may be utilized in providing data lake services for pre-processing, initial analysis, visualization, and permanent storage of large data sets (HRZZ project "Software Sensor Augmentation at Environmental Data Analysis Laboratory")
 - analysing and testing "Migration Pattern Analysis" software framework interface for transport planning purposes
 - the laboratory is involved in the international processes of interconnecting scientific institutions under the open data paradigm within the "Twinning Open Data Operational" Horizon 2020 project
 - using machine learning methods based on large traffic data sets for traffic control, traffic demand forecasting and transport process optimization

- razvoj mrežnih stranica laboratorija prema strukturi web-kataloga otvorenih prometnih podataka na Fakultetu prometnih znanosti koji će imati ulogu platforme za integrirana podatkovna istraživanja.

- developing laboratory web portal in the form of open traffic data web database at the Faculty of Transport and Traffic Sciences which will serve as a platform for integrated traffic data research.



Naziv opreme / Equipment name


Aplikacijski GPU poslužitelj Supermicro A+ 2024US-TRT

Supermicro A+ 2024US-TRT application GPU server

Proizvođač / Manufacturer

Super Micro Computer, Inc., USA



Namjena i opis

Nabavka spomenutog poslužitelja ostvarena je u sklopu HRZZ istraživačkog projekta „Razvoj sustava zasnovanih na učećim agentima za poboljšanje upravljanja prometom u gradovima” (DLASIUT). Isti je korišten za projektne potrebe paralelnog izvođenja mikroskopskih prometnih simulacija, te vršenja strojnog učenja u kontekstu više-agentnih učećih sustava za upravljanje prometom na autocestama i mreži semaforiziranih raskrižja.

Aplikacijski GPU poslužitelj odlikuje se s dvije Nvidia A100 GPU karticama pogodnim za upravljačke algoritme temeljene na dubokom strojnom učenja posredstvom tenzor jezgri. Više-jezgreni CPU-ovi i velika količina RAM-a omogućuje paralelno pokretanje brojnih prometnih simulacija.

Značajke:

- CPU: 2 x AMD EPYC Rome 7352 2P 24-jezgre, 128MB L3 Cache, radni takt: 2.3 GHz (Max. 3.2GHz)
- GPU: 2 x Nvidia Tesla A100 CoWoS, PCIe 4.0, VRAM HBM2: 40 GB
- RAM: 256 GB DDR4-3200 MHz 2Rx8 RDIMM
- Prostor za pohranu: SSD 1 TB plus HDD 8 TB

Purpose and description

The server was included in laboratory within the Croatian Scientific Foundation research project “Development of Learning Agent-based Systems for Improved Urban Traffic Control” (DLASIUT). It is used for the parallel running of the microscopic traffic simulations and conducting machine learning in the context of multi-agent traffic control systems for motorways and the network of signalized traffic intersections.

The application GPU server features two Nvidia A100 GPU cards suitable for deep machine learning based control algorithms through the usage of its numerous tensor cores. Multi-core CPUs and a large amount of RAM allow to run numerous traffic simulations in parallel.

Features:

- CPU: 2 x AMD EPYC Rome 7352 2P 24-core, 128MB L3 Cache, 2.3 GHz (Max. 3.2 GHz)
- GPU: 2 x Nvidia Tesla A100 CoWoS, PCIe 4.0, VRAM HBM2: 40 GB
- RAM: 256 GB DDR4-3200 MHz 2Rx8 RDIMM
- Storage devices: SSD 1 TB plus HDD 8 TB

Naziv opreme / Equipment name

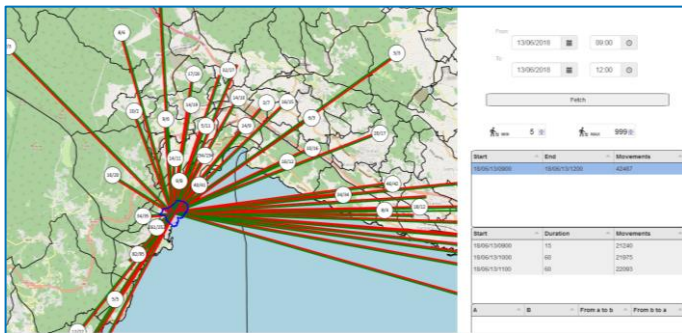


Migration Pattern Analysis

Migration Pattern Analysis

Proizvođač / Manufacturer

Ericsson Nikola Tesla d.d.



Namjena i opis

Spomenuto rješenje temelji se na anonimiziranom praćenju korisnika mobilnih uređaja i omogućava izradu:

- izvorišno-odredišnih matrica
- toplinskih karata koncentracije korisnika
- grafičkog prikaza migracija korisnika između pojedinih ili skupova regija.

Svi korisnici mogu se filtrirati prema nacionalnosti, spolu i OS-u koji koriste na svom uređaju, a podatci se mogu dobiti tokom karakterističnog dana unutar i izvan turističke sezone. Alat će se koristiti za studentske vježbe:

- analize prometne potražnje na temelju podataka o migracijama mobilnih korisnika
- analize strukture turističkih migracija na području RH
- donošenja odluka o izgradnji i rekonstruiranju prometne mreže na temelju podataka o migracijama mobilnih korisnika
- donošenja odluka o izgradnji i rekonstruiranju terminala i LDC-a na temelju podataka o migracijama mobilnih korisnika.

Purpose and description

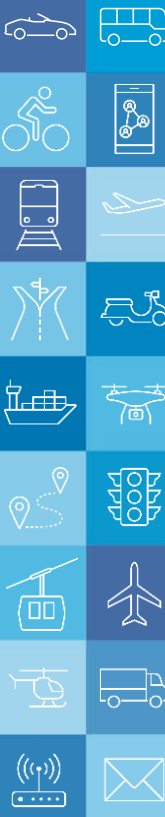
The Migration Pattern Analysis solution is based on anonymized mobile user data, and enables the creation of:

- source-destination matrices
- user concentration heat maps
- graphic representation of user migration between individual or several regions.

All users can be filtered by nationality, gender, and OS used by their mobile devices. The data can be obtained during a typical day during or off the tourist season. The software will be used for student laboratory exercises in:

- traffic demand analysis based on mobile user migration data
- structure analysis of tourist migration in the Republic of Croatia
- making decisions on the reconstruction of the transport network based on mobile user migration data
- making decisions on the construction of terminals and LDCs based on mobile user migration data.

In collaboration with Ericsson Nikola Tesla d.d. the software will be developed and adapted to the market requirements in 3 phases over a 3-year period.





U suradnji s tvrtkom Ericsson Nikola Tesla
d.d. alat će se razvijati i prilagođavati
zahtjevima tržišta kroz 3 faze u trajanju od
3 godine.

Naziv opreme / Equipment name

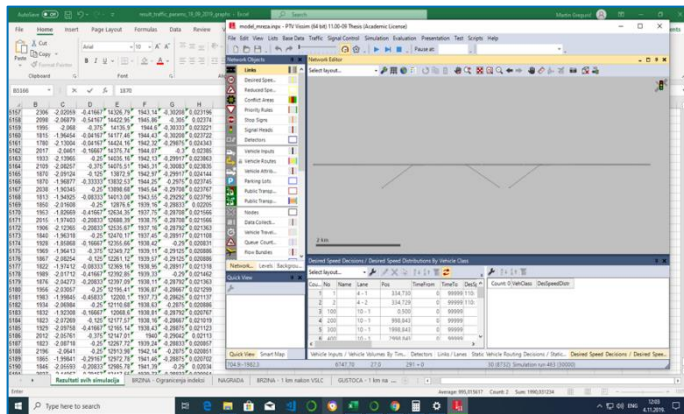


Okvir za duboko strojno učenje u upravljanju prometom sa sučeljem za Vissim simulator

Framework for deep machine learning in traffic management with the Vissim simulator interface

Proizvođač / Manufacturer

Zavod za Inteligentne transportne sustave



Namjena i opis

Okvir se koristi za jednostavno pokretanje dubokog (Q) učenja za potrebe upravljanja prometom sa sučeljem prema Vissim simulatoru. Spomenuti okvir je napisan na temelju Python Keras okruženja. Mogućnost konverzije parametra mikroskopskih prometnih tokova na Vissim modeliranoj mreži u „sliku“ pogodnu za duboko učenje. Studenti imaju mogućnost stvaranja ulaza za duboko učenje iz prometnih tokova simuliranih u Vissim simulatoru. Rezultati velikog broja simulacija pod upravljanjem temeljenom na dubokim učenjem mogu se spremati i strukturirati u Excel format. Studenti nad strukturiranim zapisom rezultata simulacija mogu provoditi dodatne analize

Purpose and description

The framework is used to integrate deep (Q) learning for traffic management with the Vissim Simulator interface. The framework is based on the Python-Keras environment. The framework offers the ability to convert microscopic traffic flow parameters on a Vissim modeled network into an "image" suitable for deep learning. Students can create deep learning inputs from the traffic flows simulated in the Vissim simulator. The results of a large number of simulations conducted based on deep-learning-oriented traffic control can be saved and structured into the Excel format. Students can conduct additional analyses on the structured simulation results.



POPIS OPREME / EQUIPMENT INDEX

GPS prijamnik Columbus P-1	7
Columbus P-1 GPS receiver	7
GPS prijamnik Columbus V-990	8
Columbus V-990 GPS receiver	8
Digitalna kamera visoke rezolucije GO PRO Max 360	9
GO PRO Max 360 high-resolution digital camera	9
Program za makrosimulaciju prometa Visum	10
Visum traffic macrosimulation software	10
Program za mikrosimulaciju prometnih tokova PTV Vissim	11
PTV Vissim traffic microsimulation software	11
Program za prometno modeliranje Aimsun	12
Aimsun traffic modeling software	12
Program za analizu prometnih tokova u raskrižjima Sidra Intersection	13
Sidra Intersection intersection traffic flow analysis software	13
Program za računalno potpomognuti dizajn AutoCAD 2015	14
AutoCAD 2015 computer-aided design software	14
Program za provjeru proвозnosti na raskrižjima AutoTURN Pro 3D	15
AutoTURN Pro 3D Simulation software for swept and turn paths at intersections	15
Program za potporu višekriterijskom odlučivanju Expert Choice	16
Expert Choice multicriteria decision making software	16
Radarski brojač prometa Q1	18
Q1 radar traffic counter	18

Garmin VIRB Ultra 30 kamera.....	19
Garmin VIRB Ultra 30 camera.....	19
GoPro kamera Hero 5.....	20
GoPro Camera Hero 5	20
GPS zapisivač podataka PG-102+ Canmore G-Porter	21
PG-102+ Canmore G-Porter GPS logger	21
GPS zapisivač podataka GT-740FL	22
GT-740FL GPS logger	22
Svjetlomjer Luxmetar Kimo LX200.....	23
Kimo LX200 Luxmeter digital illuminance light meter	23
Program za makrosimulaciju prometa Visum.....	24
Visum traffic macrosimulation software	24
Program za mikrosimulaciju prometa Vissim	25
Vissim traffic macrosimulation software	25
Program za izradu simulacija i modeliranje prometa Aimsun	26
Aimsun simulation and traffic modelling software	26
Program za računalno potpomognuti dizajn AutoCAD 2021.....	27
AutoCAD 2021 computer-aided design software	27
Simulator ljudskog ponašanja Pathfinder	28
Pathfinder human behaviour simulator	28
Programski alat za analizu trajektorije vozila AutoTURN Pro 11.....	29
AutoTURN Pro 11 swept path analysis software	29
Programski alat za dizajniranje parkirališnih površina ParkCAD 5.0	30
ParkCAD 5.0 parking design software.....	30





Programski alat za dizajniranje kružnih raskrižja TORUS Roundabouts 6.0	31
TORUS Roundabouts 6.0 roundabout planning and design software.....	31
Programski alat za dizajniranje raskrižja NEXUS Intersections 2.0	32
NEXUS Intersections 2.0. roadway intersection planning and design software.....	32
Programsko rješenje za 3d projektiranje i rekonstrukciju prometnica CGS Plateia Ultimate 2017.4 SLP EDU	33
CGS Plateia Ultimate 2017.4 SLP EDU 3D road design and reconstruction software solution	33
Geografski informacijski sustav QGIS.....	34
QGIS geographic information system	34
Programski alat za brojanje vozila i analizu prometnog toka Smart Traffic Analyzer.....	35
Smart Traffic Analyzer vehicle counter and road traffic analyzer software	35
Programski alat za analizu prometa Highway Capacity Software HCS7	36
Highway Capacity Software HCS7 traffic analysis software	36
Program za pohranu GPS podataka CanWay	37
CanWay data-logger program	37
Ekahau Spectrum Analyzer Model III	39
Ekahau Spectrum Analyzer Model III	39
Usmjernik Cisco 2611	40
Cisco 2611 Router.....	40
Usmjernik Cisco 2620	41
Cisco 2620 Router.....	41
Prospojnik Cisco 2950.....	42
Cisco Catalyst 2950 Switch	42
Prospojnik Cisco 2960.....	43
Cisco Catalyst 2960 Switch	43

Prospojnik Cisco 3500	44
Cisco Catalyst 3500 Switch	44
Prospojnik Cisco 3560	45
Cisco Catalyst 3560 Switch	45
Upravljačka konzola IBM LCM8	46
IBM LCM8 console manager.....	46
Poslužitelj IBM xSeries 306m	47
IBM xSeries 306m server	47
Poslužitelj IBM eServer p5 550	48
IBM eServer p5 550	48
Prospojnik IBM Emulex FibreSpy 870	49
IBM Emulex FibreSpy 870 switch.....	49
Rohde & Schwarz pristupnik Topex.....	50
Rohde & Schwarz Topex gateway.....	50
Program za modeliranje i simulaciju mreža IEEE 802.11 Ekahau Pro	51
Ekahau Pro software for modelling and simulation of IEEE 802.11 networks	51
Program za spektralnu analizu Metageek Chanalyzer	52
Metageek Chanalyzer wireless spectrum analyzer.....	52
Program za modeliranje i simulaciju telekomunikacijskih mreža Riverbed Modeler 17.5 AE.....	53
Riverbed Modeler 17.5 AE telecommunication networks modelling and simulation software	53
3CX VoIP komutacijsko čvorište, programsko rješenje za ujedinjenu komunikaciju (UC) bazirano na SIP standardu	54
3CX phone system, SIP-based software for Unified Communications (UC).....	54
Uređaj za forenzičku ekstrakciju podataka mobilnih terminalnih uređaja UFED Touch	56
UFED Touch 2 mobile terminal devices forensics data extraction workstation.....	56



Vatrozid nove generacije za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava PaloAlto PA500	57
PaloAlto PA500 next-generation firewall for security and forensic analysis of information and communication systems	57
Vatrozid nove generacije za sigurnost i forenzičku analizu informacijsko-komunikacijskog sustava FortiGate 60D	58
FortiGate 60D next-generation firewall for security and forensic analysis of information and communication systems	58
Uređaj za sprječavanje napada na informacijsko-komunikacijsku mrežu TippingPoint 210E	59
TippingPoint 210E IPS device for network security and attack prevention	59
Preklopnik Planet FNSW-1600S	60
Planet FNSW-1600S Switch	60
Preklopnik D-Link DES-2014D	61
DES-2014D D-Link Switch	61
Preklopnik Extreme Networks Summit 200-48.....	62
Extreme Networks Summit 200-48 Switch	62
Pametni digitalni pomoćnik Google Home	63
Google Home smart digital assistant	63
Pametni digitalni pomoćnik Amazon Alexa.....	64
Amazon Alexa smart digital assistant	64
Raznovrsni IoT uređaji pametne kuće/ureda.....	65
Various smart home/office IoT devices	65
Programski alat za forenzičku analizu podataka mobilnih terminalnih uređaja UFED Physical Analyser.....	66
UFED Physical Analyser software package tool for forensic data analysis of mobile terminal devices.....	66
Programski alat za ekstrakciju podataka i forenzičku analizu mobilnih terminalnih uređaja SPF Pro.....	67
SPF PRO software for data extraction and forensic analysis of mobile terminal devices	67
Razvojno okruženje za primjenu i razvoj NFC tehnologije NFC Solutions Development Kit	70
NFC Solutions Development Kit	70

Razvojno okruženje za primjenu i razvoj RFID tehnologije Development kit s R1240I čitačem	71
Development Kit with R1240I Reader	71
Razvojno okruženje za beskontaktnu tehnologiju SONY FeliCa	72
SONY FeliCa development kit for contactless technology	72
Bežična tehnologija u svrhu razvoja sustava e-Poslovanja za osobe s invaliditetom Feitian	73
Feitian Bluetooth technology for the development of e-Business solutions for people with disabilities	73
Razvojno okruženje za beskontaktnu tehnologiju Omnikey	74
Omnikey development kit for contactless technology	74
Ultrazvučni štap za slijepe i slabovidne osobe UltraCane	75
UltraCane electronic mobility aid for use by visually impaired people	75
Razvojno okruženje Arduino	76
Arduino development kit	76
Set senzora i pripadajuća oprema Arduino	77
Arduino sensor kit	77
Mikroračunalo Raspberry Pi3 (RPi3)	78
Raspberry Pi3 (RPi3) microcomputer	78
Zaslon na dodir Raspberry Pi	79
Raspberry Pi Touchscreen	79
Razvojno okruženje za beskontaktnu tehnologiju Beacon	80
Beacon development framework for contactless technology	80
Program za modeliranje i simulacije IoT okruženja Proteus	81
Proteus simulation tool for modelling the IoT environments	81
GoPro kamera Hero4 Silver Adventure Europe	84
GoPro camera Hero4 Silver Adventure Europe	84





Alat za planiranje i optimizaciju izgleda i procesa lučkih terminala CHESSCON Simulation	86
CHESSCON Simulation terminal layout and processes planning and optimization tool.....	86
Alat za upravljanje projektima Microsoft Project Professional 2016	87
Microsoft Project Professional 2016 project management software	87
Kamera Garmin VIRB Elite	89
Camera Garmin VIRB Elite	89
Program za planiranje aerodromskog sustava, SIMMOD PLUS	90
SIMMOD PLUS airport and airspace simulation model.....	90
Program za modeliranje i simulacije aerodromskog sustava CAST – aircraft.....	91
CAST - aircraft comprehensive airport simulation tool.....	91
Program za modeliranje i simulaciju kretanja zrakoplova po manevarskoj površini i stajanci aerodroma AVIPLAN AIRSIDE	93
AVIPLAN AIRSIDE software for the modelling and simulation of aircraft movement on aerodrome airside.....	93
Alat za analizu kapaciteta zrakoplova ICE V2.0	94
ICE V2.0 Interior Configuration Evaluator	94
Alat za analizu vremenskih nizova i izradu prognoza Zaitun Time Series (V 0.1.4.)	96
Zaitun Time Series (V 0.1.4.) free time series analysis and forecasting software	96
Elektromagnetska brava	98
Electromagnetic lock	98
Komplet za simulaciju rada uređaja za detekciju zauzeća kolosijeka.....	99
Railway track occupation detection simulation set	99
Komplet za testiranje uređaja za detekciju prolaza kotača vlaka u svrhu uključenja/isključenja željezničko-cestovnog prijelaza.....	100
Testing kit for axle counters used to switch on and switch off warning equipment at level crossings.....	100
Magnetski tračnički kontakt.....	101
Magnetic wheel sensor.....	101

Model izoliranog odsjeka.....	102
Track circuit model	102
Programibilan logički kontroler (PLC)	103
Programmable logic controller (PLC).....	103
Laboratorijski komplet za ispitivanje i simulaciju rada Autostop uređaja RAS 8385.....	104
Simulation and testing kit for automatic train protection device RAS 8385.....	104
Robotics TXT kontroler	105
ROBOTICS TXT Controller	105
Skretnička brava Robel	107
Robel point lock.....	107
Željeznička maketa	108
Railway model	108
Aplikacija za programiranje mikro kontrolera ALPHA 2 – Software.....	109
ALPHA 2 – Software micro controller programming software	109
IRAS Viewer program za čitanje podataka s uređaja IRAS 19	110
IRAS Viewer application for reading and analysing data obtained from IRAS 19 device	110
Program za izradu aplikacija upravljanja željezničkim uređajima RoboPro	111
RoboPro programming software for railway control units.....	111
Program za modeliranje i simulacije željezničkih sustava OpenTrack	113
OpenTrack railway systems modelling and simulation software.....	113
Program za modeliranje i simulacije željezničkih sustava RailSys	114
RailSys railway systems modelling and simulation software	114
Matlab i Matlab / Simulink	115
Matlab and Matlab / Simulink	115





Komplet za robotiku Mindstorms	118
Mindstorms robotic system kit.....	118
Uređaj za praćenje pokreta Kinect	119
Kinect motion sensing device	119
Sučelje za komunikaciju čovjeka s računalom korištenjem električnih aktivnosti mozga EPOC.....	120
EPOC neuroheadset.....	120
Arduino komplet mikrokontrolera s osjetilima	121
Arduino starter kit	121
Raspberry Pi komplet mikrokontrolera.....	122
Raspberry Pi starter pack.....	122
Radar za mjerenje brzine s pokazivačem BT2258.....	123
Radar LED Display BT2258	123
GPS zapisivač podataka Columbus V-990 (10 komada)	124
Columbus V-990 GPS data logger (10 pieces).....	124
GPS zapisivač podataka (2 komada) OBD L101	125
OBD L101 GPS logger (2 pieces)	125
Prijenosni radarski senzori SpeedLane (4 komada)	126
SpeedLane traffic data collector (4 pieces).....	126
Mobilni robot Pioneer 3-AT	127
Pioneer 3-AT mobile robot	127
ANPR kamera TCM203-A s pripadnom bežičnom mrežnom infrastrukturom	129
ANPR Smart Surveillance Camera TCM203-A	129
2D LiDAR senzor TiM5xx	130
2D LiDAR sensor TiM5xx	130

Mrežna digitalna kamera WOB-100AP	131
WOB-100AP outdoor digital webcam.....	131
Mrežni video snimač NVR DS-2013	132
NVR DS-2013 network video recorder	132
Poslužitelj za duboko učenje	133
Deep learning server	133
Poslužitelj za mikroskopske prometne simulacije.....	134
Microscopic traffic simulation server	134
Program za izradu geografskog informacijskog sustava ArcGIS.....	136
ArcGIS geographic information system software	136
Programski alati za modeliranje i analizu prostornih podataka ArcGIS Spatial Analyst	137
ArcGIS Spatial Analyst spatial modelling and analysis software	137
Program za prostornu analizu mrežnih podataka ArcGIS Network Analyst.....	138
ArcGIS Network Analyst network-based spatial analysis software	138
Program za modeliranje vozilom aktiviranog upravljanja semaforiziranim raskrižjem VisVAP.....	139
VisVAP vehicle actuated programming software	139
Program za optimizaciju ruta dostavnih vozila OPTiRUT	140
OPTiRUT delivery vehicle route optimisation software	140
Naočale virtualne stvarnosti HTC Vive.....	143
HTC Vive virtual reality headset.....	143
Kamera Gear 360.....	144
Gear 360 camera	144
Program za izradu prikaza dijagrama tokova i hijerarhijskih struktura ARIS.....	146
ARIS modelling tool for business process analysis and management.....	146





Simulacijski programski alat Arena	148
Arena simulation software	148
Programski alat za planiranje ukrcaja tereta u cestovna prijevozna sredstva i kontejnere CargoWiz	149
CargoWiz software for calculating the loading of trucks and containers	149
Simulacijski programski alat FlexSim.....	150
FlexSim 3D simulation modelling and analysis software	150
Alat za simulaciju upravljanja lancima opskrbe The Fresh Connection.....	151
The Fresh Connection supply chain management simulation tool.....	151
Programski alat za prikaz dijagrama SmartDraw	152
SmartDraw diagram tool	152
Zračni tunel malih brzina	154
Low-speed wind tunnel	154
Piezometarska harfa	156
Multilevel piezometer	156
Model aeroprofila NACA 2421 s otvorima za mjerenje tlaka (metal, c = 0,15 m).....	157
NACA 2421 airfoil model with pressure taps (metallic, c=0.15 m)	157
3D pisač Ultimaker 2.....	158
3D printer Ultimaker 2.....	158
Razvojna ploča EasyPIC Fusion v7.....	159
EasyPIC Fusion v7 development board.....	159
Set za mjerenje brzine zraka.....	160
Air velocity meter kit	160
Sustav za mjerenje tlaka NetScanner 9000.....	161
NetScanner 9000 pressure measuring system	161

Grafičko razvojno okruženje za vizualno programiranje LabVIEW	162
LabVIEW system-design platform and development environment for visual programming.....	162
Analizator zvuka nor140	165
Sound Analyser nor140	165
Audiometar Bell Plus HDA280	166
Audiometer Bell Plus HDA280	166
Zvukomjer PCE-322A	167
Sound Level Meter PCE-322A.....	167
Dozimetar buke PCE - 355	168
PCE - 355 personal noise meter	168
Prijenosni audio sustav Lenco PA-81	169
Lenco PA-81 portable bluetooth sound system	169
Mjerni mikrofoni ECM800	170
ECM800 microphone.....	170
Slušalice SHURE SRH440	171
SHURE SRH440 headphones.....	171
Vanjska zvučna kartica C400.....	172
USB audio interface C400.....	172
Laboratorijski izvor s regulacijom napona HY3020E	173
HY3020E DC regulated power supply	173
Zračni kompresor NUAIR	174
NUAIR air compressor	174
Računalni model za vrednovanje učinaka zrakoplovne buke u blizini aerodroma Integrated Noise Model 7.0d	175
Integrated Noise Model 7.0d a computer model for the evaluation of aircraft noise impacts in the vicinity of airports	175





Program za simulacije Autodesk Fusion 360 © 2020	178
Autodesk Fusion 360 © 2020 (education license) simulation software	178
Program za simulacije Autodesk CFD 2019.....	180
Autodesk CFD 2019 (education license) simulation software.....	180
Program za simulacije 2020 R2 Ansys Workbench	181
2020 R2 Ansys Workbench (academic-student license) simulation software	181
Program za računalno potpomognuti dizajn Autodesk Inventor Professional 2020.....	183
Autodesk Inventor Professional 2020 CAD software	183
Mjerač za relativnu vlagu i temperaturu C-313	186
C-313 thermo hygrometer.....	186
Mjerač buke PCE - 355.....	187
PCE – 355 noise gauge.....	187
Mjerač debljine laka PCE–CT 28	188
PCE-CT 28 coating thickness gauge	188
Uređaj za mjerenje dinamike kretanja vozila Pocket DAQ.....	189
Pocket DAQ vehicle dynamics measuring device.....	189
Uređaj za mjerenje dinamike kretanja vozila Pic DAQ5	190
Pic DAQ5 vehicle dynamics measuring device	190
Uređaj za mjerenje usporenja i ubrzanja vozila XL - Meter	191
XL - Meter vehicle deceleration and acceleration measuring device	191
Ručni uređaj za mjerenje duljine puta tipa M4.....	192
M4 handheld travel distance measuring device	192
Uređaj za prikupljanje podataka iz cestovnih vozila Bosch Crash Data Retrieval DLC Base Kit	193
Bosch Crash Data Retrieval DLC Base Kit device for retrieving data from road vehicles	193

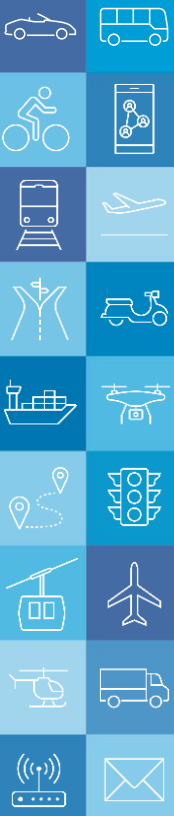
Kamera Transcend`s DrivePro™ 520	194
Transcend`s DrivePro™ 520 camera	194
Akcijska kamera GoPro Hero7 Silver	195
Action camera GoPro Hero7 Silver	195
Akcijska kamera Insta360™ ONE X 360°	196
Action camera Insta360™ ONE X 360°	196
Fotoaparat CASIO EXILIM EX-ZR200	197
Camera CASIO EXILIM EX-ZR200	197
Bespilotna letjelica s daljinskim upravljačem DJI Mavic 2 PRO	198
DJI Mavic 2 PRO with smart controller	198
Naočale virtualne stvarnosti DJI Googles	199
DJI Goggles VR Glasses	199
Uređaj za dijagnostiku vozila Bosch KTS 540	200
Bosch KTS 540 car diagnostic tool	200
Očevidni kofer	201
Investigation suitcase	201
Analizator ispušnih plinova Bosch BEA 350 Edition	202
Bosch BEA 350 Edition exhaust gas analyzer	202
Model dizelskog motora	203
Diesel engine model	203
Laserski mjerači trenutne brzine DSD – Light gate	204
DSD - Light gate current speed laser meters	204
Oprema za pregled lokacija prometnih nesreća – libela (Bosch Professional GIM 60), mjerna letva (GR 500 Professional)	205
Traffic Accident Inspection Equipment - Level (Bosch Professional GIM 60), Scale (GR 500 Professional)	205





Model pneumatskog sustava kočnica teretnih vozila	206
Model of a pneumatic brake system for trucks	206
Uređaj za dijagnostiku vozila Launch x-431 Pro4.....	207
Launch x-431 Pro4 vehicle diagnostic device	207
Lutka za sudare Biofidelic	208
Biofidelic crash test dummy	208
Program za simulaciju prometnih nesreća PC-Crash	209
PC-Crash vehicle accident simulation program	209
Program za izradu 3D modela Agisoft PhotoScan Professional	210
Agisoft PhotoScan Professional 3D model builder.....	210
Dozimetar buke DS200 i mikrofoni Electrec	215
DS200 noise dosimeter and Electrec microphone.....	215
Umjerivač zvuka CAL300.....	217
Acoustical Calibrator CAL300.....	217
Digitalna vaga s mehaničkim visinomjerom Tanita WB 3000	219
Tanita WB 3000 digital scale with mechanical altimeter	219
Mala digitalna kranska vaga OCS-02-L za mjerenje sile teže ili mjerenje mase	221
Mini digital crane scale OCS-02-L for measuring the force of gravity or mass.....	221
Metrel Poly MI 6401 EU s mikroklimatskom sondom A 1091 i sondom za osvjetljenost A 1092	223
Metrel Poly MI 6401 EU with A 1091 microclimatic probe and A 1092 illuminance probe.....	223
Simulator za radarsku kontrolu zračnog prometa MICRONAV BEST.....	228
MICRONAV BEST air traffic control radar simulator	228
Radarski trenažer.....	230
Radar Skills Trainer (RST)	230

Program za modeliranje i simulaciju zračnog prostora i tokova prometa NEST – Network Strategic Tool.....	231
NEST – Network Strategic Tool airspace and air traffic flows simulation and modelling software.....	231
Simulator za kontrolu zračnog prometa u stvarnom vremenu namijenjen visokom školstvu ESCAPE-Light.....	232
ESCAPE-Light real-time ATC simulation platform for academia	232
Trenažer leta Evolution S923.....	235
Evolution S923 flight simulator	235
Digitalna kamera visoke rezolucije GoPro HERO5	237
GoPro HERO5 high-resolution digital camera.....	237
Garmin VIRB 360 digitalna kamera visoke rezolucije.....	238
High-resolution digital camera Garmin VIRB 360	238
Brojač / klasifikator prometa - model NC350	239
Traffic Counter - Model NC350	239
Brojač / klasifikator prometa – model TQ (TCR100)	240
Traffic Counter – Model TQ (TCR100)	240
Trimble Geo 7X GNSS dlanovnik - Model TQ (TCR100).....	242
Trimble Geo 7X Handheld GNSS System - Model TQ (TCR100)	242
Dron DJI Mavic Pro	244
DJI Mavic Pro Drone	244
Dron DJI Mavic Pro 2	245
DJI Mavic Pro 2 Drone	245
Garmin GLO GPS prijemnik.....	246
Garmin GLO GPS receiver.....	246
Program za obradu i upravljanje podacima o prometu HDM	247
Highway data management software HDM	247





Program za obradu podataka brojanja prometa Highway Data Sequential.....	248
Highway Data Sequential software HDS	248
Simulator vožnje	250
Driving simulator	250
Tobii Pro Glasses 2	251
Tobii Pro Glasses 2	251
Naočale virtualne stvarnosti HTC Vive	252
HTC Vive VR Glasses	252
Uređaj za dinamičko ispitivanje koeficijenta retrorefleksije Zehntner ZDR 6020	253
Zehntner ZDR 6020 RL dynamic retroreflectometer	253
Uređaj za statičko ispitivanje koeficijenta retrorefleksije Zehntner ZRM 6014	254
Zehntner ZRM 6014 RL and QD static retroreflectometer	254
Uređaj za statičko ispitivanje koeficijenta retrorefleksije Zehntner ZRM 6013	255
Zehntner ZRM 6013 RL and QD static retroreflectometer	255
Uređaj za ispitivanje retrorefleksije prometnih znakova Zehntner ZRS 6060	256
Zehntner ZRS 6060 retroreflectometer for road signs	256
Uređaj za ispitivanje debljine prevlake metalnih površina PosiTector 6000 FNS3	257
PosiTector 6000 FNS3 digital coating thickness gage	257
Uređaj za ispitivanje debljine prevlake metalnih površina PosiTector 200	258
PosiTector 200 digital coating thickness gage	258
Uređaj za ispitivanje debljine suhog filma Zehntner ZMM 5000	259
Zehntner ZMM 5000 digital dry film marking gauge	259
Uređaj za ručno ispitivanje vlage u betonu TRAMEX CME 4	260
TRAMEX CME 4 non-destructive concrete moisture meter.....	260

Reflektometar Zehntner ZRM 1021.....	261
Zehntner ZRM 1021 reflectometer	261
Komplet za testiranje oznaka na kolniku Zehntner ZMK 5050	262
Zehntner ZMK 5050 road marking test kits	262
Uređaj za ispitivanje koeficijenta trenja asfalta Zehntner SRT 5800.....	263
Zehntner SRT 5800 portable skid resistance tester	263
Programski alat za analizu praćenja pogleda Tobii Analyzer	264
Tobii Analyzer eye tracking software.....	264
Programski alat za statističku analizu SPSS.....	265
SPSS statistical analysis software package.....	265
Programski alat za analizu rezultata ispitivanja retrorefleksije Retrorefleksija	266
Retrorefleksija retroreflection measurement analysis software	266
Aplikacijski GPU poslužitelj Supermicro A+ 2024US-TRT	272
Supermicro A+ 2024US-TRT application GPU server	272
Migration Pattern Analysis	273
Migration Pattern Analysis	273
Okvir za duboko strojno učenje u upravljanju prometom sa sučeljem za Vissim simulator	275
Framework for deep machine learning in traffic management with the Vissim simulator interface	275

