

Laboratorij za sustav georeferenciranog videa



Voditelj

Dr. sc. Marko Ševrović

e-mail: [marko.sevrovic@fpz.hr](mailto:marko.sevrovic@fpz.hr)



**SAMOSTALNI ZAVODI**

ZAVOD ZA PROMETNO PLANIRANJE



## Laboratory for Georeferential Video System



**Head**

Marko Ševrović, Ph.D.

e-mail: [marko.sevrovic@fpz.hr](mailto:marko.sevrovic@fpz.hr)

**INDEPENDENT DEPARTMENTS**

DEPARTMENT OF TRANSPORT PLANNING



### Naziv opreme / Equipment name

Digitalna kamera visoke rezolucije HD HERO2  
High-resolution digital camera HD HERO2

### Proizvođač / Manufacturer

GoPro, San Mateo, California, USA



### Namjena i opis / Purpose and description

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-tehnoških analiza. GoPro kamera je kompatibilna s Microsoft ME/2000/XP Vista ili Mac OS 9.1/10.1/10.2 + operativnim sustavom.

Opće značajke:

- rezolucija senzora kamere: 11 megapiksela
- veličina optičkog senzora: 1/2.5 “
- tip optičkog senzora: CMOS
- digitalni HD video format: H.264
- format fotografije: JPEG
- audio format: AAC AV
- sučelja : HDMI, kompozitni video / audio
- kompatibilna je sa SD i SDHC memorijskim karticama kapaciteta 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB i 32 GB.

The camera is used for recording the transport infrastructure in the process of making georeferenced video of individual elements on the road network. It is also used for recording motion of individual ve-

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS



ehicles in the traffic stream to collect relevant parameters which are necessary to implement traffic analysis. The GoPro 2 camera is compatible with Microsoft ME/2000/XP VISTA or Mac OS 9.1/10.1/10.2+ operating system.

General features:

- camcorder sensor resolution: 11 Megapixel
- optical sensor size: 1/2.5"
- optical sensor type: CMOS
- digital HD video format: H.264
- image recording format: JPEG
- audio signal format: AAC AV
- interfaces : HDMI, composite video / audio
- compatible with 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB and 32 GB capacity SD and SDHC memory cards.



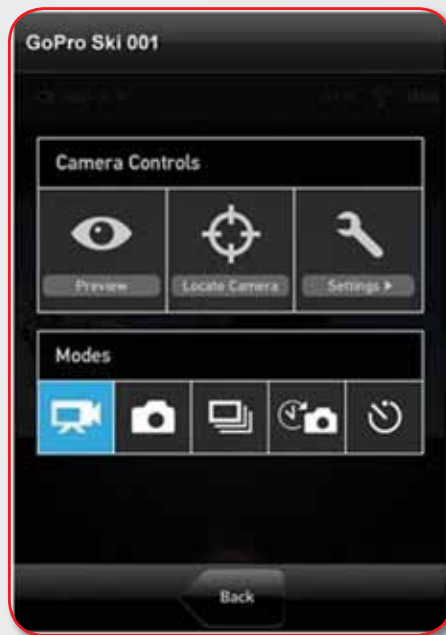


### Naziv opreme / Equipment name

Aplikacija za upravljanje kamerom HD Hero2  
HD Hero2 camera control application

### Proizvođač / Manufacturer

GoPro, San Mateo, California, USA



### Namjena i opis / Purpose and description

Nova iOS i Android aplikacija za mobilne uređaje omogućuje upravljanje sa HD Hero2 kamerom preko iPhone, iPad i Android uređaja. Aplikacija povezuje HD Hero2 kameru sa mobilnim uređajem na temelju WiFi tehnologije. Aplikacija GoPro App omogućuje potpunu kontrolu kamere sa pregledom videozapisa na smartphone uređajima i tablet računalima. Aplikacija također pruža mogućnost pregleda slike u realnom vremenu prije i tijekom izrade fotografije i videozapisa. Osim navedenog, program uključuje i mogućnost praćenja svih relevantnih karakteristika kamere u realnom vremenu poput trenutnog stanja baterije i kapaciteta SD kartice kao i mogućnost sinkronizacije datuma i vremena kamere sa smartphone uređaja i tablet računala.

New iOS and Android app enables control of HD Hero2 camera from iPhone, iPad or Android devices. Application connects with HD Hero2 camera via WiFi. The GoPro App enables full camera control and live scene preview for easy shot framing on smartphones or tablets. Additionally, it is possible to get live scene-preview prior to and during video and photo capture. Additional features also include real time monitoring of the camera vitals including battery life and SD card capacity, as well as the ability to sync GoPro camera date and time to your smartphone or tablet.

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS







### Naziv opreme / Equipment name

Daljinski upravljač Wi-Fi BacPac  
Remote controller Wi-Fi BacPac

### Proizvođač / Manufacturer

GoPro, San Mateo, California, USA



### Namjena i opis / Purpose and description

Wi-Fi BacPac uređaj je kompatibilan s originalnom HD Hero i HD HERO2 kamerom. Wi-Fi BacPac montira se na GoPro kamere omogućujući daljinsko upravljanje (600'/180 m u optimalnim uvjetima) na temelju Wi-Fi daljinskog upravljača. Jednim Wi-Fi daljinskim upravljačem moguće je kontrolirati do 50 GoPro kamera sa BacPac opremom.

The Wi-Fi BacPac is compatible with the Original HD HERO and HD HERO2 cameras. The Wi-Fi BacPac attaches to GoPro camera enabling long range (600'/180 m in optimal conditions) remote control when used with the Wi-Fi Remote. A single Wi-Fi Remote can control up to 50 Wi-Fi BacPac enabled GoPro cameras at a time.

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS









### Naziv opreme / Equipment name

Brojač / klasifikator prometa - model NC200  
Traffic Counter - Model NC200

### Proizvođač / Manufacturer

Vaisala (NU-Metric), Vantaa, Finland



### Namjena i opis / Purpose and description

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 te 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 podaci 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.

Highly specialized professional device designed to collect data on the intensity and structure of traffic flow which is required for the analysis of the transport system. Device continuously monitors traffic flow and traffic conditions in a given time interval and provides data for accurate traffic analysis. Using superior technology of magnetic vehicle detection, device records all relevant data which is exported into modern 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. Based on this data the possible measures for traffic flow improvement can be determined.

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS







### 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 / Purpose and description

Visoko specijalizirani profesionalni uređaj namijenjen prikupljanju 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 podatke za precizne prometne analize. Brojač prometa TCR100 može se jednostavno postaviti uz cestu, a kontrola nad radom uređaja omogućena je preko dlanovnika. Radarski senzor detektira sva vozila u prolazu pri čemu se bilježe podaci 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 podaci 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. 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.

Highly specialized professional device designed to collect data on the intensity and structure of traffic flow which is required for analysis of the transport system. Device continuously monitors traffic flow and traffic conditions in a given time interval and provides data for accurate traffic analysis. The TCR100

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS



is easy to set-up on the roadside with a PDA (Palm) and does not disturb traffic flow. The sensor detects all passing vehicles in two directions, obtaining their length, speed and classification. Using superior technology of radar vehicle detection, device records all relevant data which is exported into modern 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. Based on this data the possible measures for traffic flow improvement can be determined. Devices are placed on poles along the road or over the road (cantilever beam, overpasses, etc.). The devices are also protected by strong housing and padlocks with keys.





### 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



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	>	

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	63.0								
18.0	24.0	28.0	32.0	38.0	44.0	62.0	>								



### Namjena i opis / Purpose and description

HDM aplikacija pruža praktičan način za programiranje QTT uređaja za prikupljanje podataka o prometu, učitavanje podataka sa uređaja za brojanje prometa, organiziranje i manipulaciju sa prikupljenim podacima pri čemu se podaci prikazuju na jednostavan i razumljiv način pomoću grafova. Ovaj softver je kompatibilan sa nizom uređaja za brojenje prometa tipa QTT, poput uređaja: QTT NC-90, QTT NC-90a, QTT NC-47, QTT NC-97, QTT NC-100 i QTT NC-200.

HDM application provides a convenient way to: Program QTT Traffic Analyzers to collect traffic data, read data gathered by the QTT Traffic Analyzers, organize and manipulate data gathered by traffic QTT Traffic Analyzers and to display information in easy to understand reports and graphs. This software is designed to be used with the entire QTT Traffic Analyzer family. This includes: QTT NC-90, QTT NC-90a, QTT NC-47, QTT NC-97, QTT NC-100 and QTT NC-200.

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS







### Naziv opreme / Equipment name

Sučelje geoprostornih podataka prometnog modela Cube Base  
Traffic model geospatial data interface Cube Base

### Proizvođač / Manufacturer

Citilabs, Lafayette, California, USA



### Namjena i opis / Purpose and description

Cube Base predstavlja snažno i opsežno sučelje za sve vrste modela i ekstenzija u Cube aplikaciji. Cube Base aplikacija primjenjuje se za dizajniranje i primjenu prometnih modela pri čemu je omogućeno uređivanje i upravljanje svim ulaznim i izlaznim podacima te provođenje analiza različitih scenarija. Aplikacija omogućuje uređivanje geoprostornih baza podataka, kreiranje karata, provođenje različitih prostornih analiza podataka i postavljanje složenih prostornih upita. GIS sučelje može se primjeniti za prikazivanje i uređivanje geoprostornih podataka u modelima prometne potražnje na prometnoj mreži ili na području pojedinih definiranih zona. Program Cube Base također omogućuje grafički pregled prometnih modela izrađenih u bilo kojem modulu Cube aplikacije kao i u modulima ostalih srodnih programa. Aplikacija pruža i alate za razvoj i prilagodbu sučelja model kao i alate za kreiranje, pokretanje i upravljanje različitim scenarijima. Cube Base također uključuje funkcije koje pomažu analitičaru prilikom izrade visoko kvalitetnih grafikona i tablica za jedan ili veći broj scenarija.

Cube Base is the powerful and comprehensive user interface for all Cube modeling modules and extensions. Cube Base is used to design and apply the models, to edit and manage all input and output data and to run and analyze scenarios. Application allows the editing of geodatabase data, create maps, analyze data, and submit map-based queries. GIS window can be used to display and edit the geographic data in travel demand models, such as transportation networks and transportation analysis zones. Cube Base

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS



also provides a graphical view of a transportation model built with any of the Cube modules or legacy programs. Scenario Manager provides tools for developing a customized user interface for the model and to create, run and manage the scenarios. Cube Base also includes functions that help the analyst to create high quality charts and tables of single or multiple scenarios.







### Naziv opreme / Equipment name

Program za modeliranje i planiranje prometnog sustava Cube Voyager  
Transport system modeling and planning software Cube Voyager

### Proizvođač / Manufacturer

Citilabs, Lafayette, California, USA



### Namjena i opis / Purpose and description

Cube Voyager je dizajniran za modeliranje i planiranje prometnog sustava. U “srcu“ Cube Voyagera je fleksibilan kontrolni skriptni jezik koji omogućuje fleksibilnu i potpunu kontrolu nad svim aspektima procesa modeliranja. Cube Voyager se sastoji od četiri glavna programa: mreže, matrice, cestovnog i javnog prometa. Sustav također sadrži modele koji omogućuju planiranje i distribuciju putovanja te je izvrstan izbor za izradu modela koji zahtijevaju povratnu informaciju o preopterećenosti mreže, što je za prometne modele izrazito važno. Simulacijski model je vrlo važan alat u donošenju odluka o novim investicijskim zahvatima po pitanju trasa javnog gradskog prometa kao i drugih održivih oblika prometa budući da daje informacije o stanju i zasićenju prometne mreže.

Cube Voyager is designed for modelling and planning of the transport system. The “heart” of Cube Voyager’s is flexible control language called scripting language that provides a flexible and complete control over all aspects of the modeling process. Cube Voyager consists of four major programs: network, matrix, road and public transport. The system also includes models that allow the planning and distribution of travel and is an excellent choice for the development of models that require feedback on overloaded networks, which is extremely important for traffic models. The simulation model is a very important tool in making decisions on new investment projects which include selection of routes for public transport and other sustainable forms of transport as it provides information about the state and the saturation of the transport network.

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS





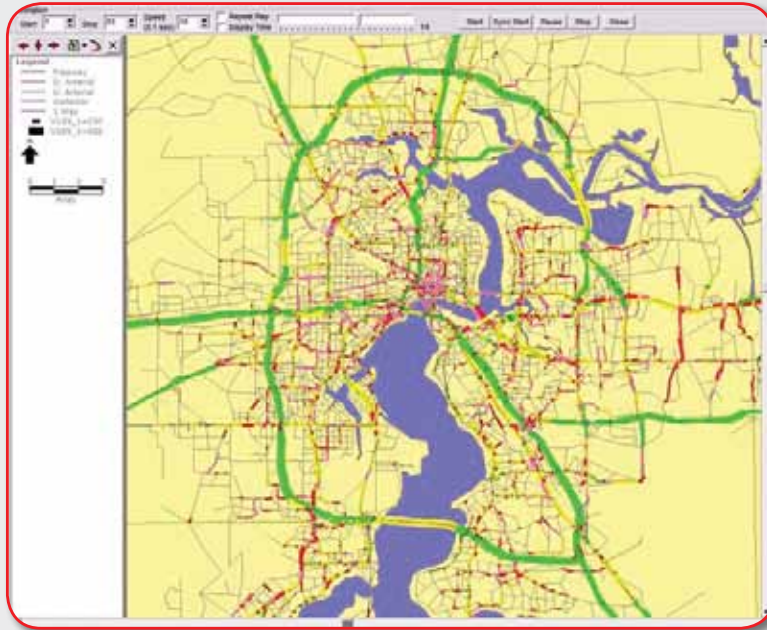


### Naziv opreme / Equipment name

Program za dinamičku dodjelu prometa na mrežu Cube Avenue  
Dynamic traffic assignment software Cube Avenue

### Proizvođač / Manufacturer

Citilabs, Lafayette, California, USA



### Namjena i opis / Purpose and description

Aplikacija Cube Avenue predstavlja ekstenziju programa Cube Voyager, a namijenjena je za dinamičku dodjelu prometa na mrežu. Omogućuje modeliranje prometnog sustava uz povećanu razinu detalja u odnosu na makroskopske prometne modele koji se primjenjuju u programima poput Cube Voyager Highway aplikacije te manju razinu detalja u odnosu na mikroskopske prometne modele koji se primjenjuju u programima poput Cube Dynasim aplikacije. Program Cube Avenue pruža idealno okruženje za provođenje složenih prometnih studija, poput provođenja komparacije između varijantnih rješenja za ublažavanje zagušenja tijekom vršnog sata ili prilikom ispitivanja učinkovitosti planova evakuacije. Prometni stručnjaci mogu koristiti Cube Avenue aplikaciju u svrhu povezivanja prometnog planiranja sa aktivnostima u realnom vremenu, pri čemu je moguće istražiti utjecaje planiranih aktivnosti prije njihove implementacije.

Cube Avenue is a dynamic traffic assignment extension for Cube Voyager. It models traffic at greater levels of detail than macroscopic models, like Cube Voyager's Highway program, and at lesser levels of detail than microscopic models, like Cube Dynasim. Cube Avenue offers the ideal environment for many studies, such as comparing policies for alleviating peak period congestion or examining the effectiveness of emergency evacuation plans. Transportation professionals can use Cube Avenue to meld planning with real-time operations, examining likely impacts of operational responses before implementation.

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS







### Naziv opreme / Equipment name

Trimble Geo 7X ručni GNSS uređaj  
The Trimble® Geo 7X handheld GNSS device

### Proizvođač / Manufacturer

Trimble Navigation Limited, Sunnyvale, California, USA



### Namjena i opis / Purpose and description

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 predstavlja najsvestraniji GNSS handheld uređaj do sad. Glavne karakteristike uređaja su:

- dvofrekventni Trimble Maxwell 6 GNSS prijemnik i antenna
- Trimble Flightwave tehnologija
- Trimble Floodlight tehnologija redukcije sjena
- 220 kanala za 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+
- 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, utor za SDHC kartice do 32 GB, TI DM3730 1 GHz + GPU
- 5 MP autofocus kamera
- 3-axis gyro, magnetometer, accelerometer
- laserski daljinomjer dometa do 120 m dometa na pasivne, do 200 m na aktivne mete, 5 cm točnost
- SBAS submetarska točnost

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS



- točnost 75 cm + 1 ppm HRMS na CROPOS DPS
- horizontalna RTK točnost 1 cm + 1 ppm (CROPOS VPPS)
- vertikalna RTK točnost 1.5 cm + 2 ppm (CROPOS VPPS)

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 quick geospatial data collection with a high level of accuracy and quality. The device currently the most versatile GNSS handheld device available. The main features of the device are:

- dual-frequency Maxwell 6 GNSS receiver and antenna
- Trimble Flightwave technology
- Trimble Floodlight technology reduction of shadows
- 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
- 5 MP autofocus camera
- 3-axis gyro, magnetometer, accelerometer
- laser rangefinder range up to 120 m range in passive, up to 200 m to the active target, 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

Uređaj za evaluaciju performansi GNSS sustava uBlox EVK M-8 (NEO-M8)  
Concurrent GNSS Evaluation kit uBlox EVK M-8 (NEO-M8)

### Proizvođač / Manufacturer

uBlox AG, Thalwil, Switzerland



### Namjena i opis / Purpose and description

EVK-M8 set sa NEO-M8N chipsetom omogućuje jednostavnu procjenu GNSS performansi u-Blox M8 tehnologije pozicioniranja. Ugrađeno USB sučelje omogućuje napajanje i veliku brzinu prijenosa podataka te eliminira potrebu za vanjskim napajanjem. U-Blox M8 predstavlja kompaktan uređaj sa sučeljem prilagođenim korisniku i napajanjem za uporabu u laboratorijima, vozilima i drugim vanjskim lokacijama.

EVK-M8 set za evaluaciju uključuju GPS / GLONASS / Beidou antenu sa 3 m kabela. Moguće je spajati i različite aktivne i pasivne GNSS antene sa SMA konektorom za evaluaciju rada uređaja.

- Tip prijemnika: 72-kanalna u-blox M8 platforma
- GPS/QZSS L1 C/A, GLONASS L10F, BeiDou B1
- SBAS L1 C/A: WAAS, EGNOS, MSAS
- Galileo-ready E1B/C
- Osvježavanje: Jedan GNSS: do 18 Hz, Više GNSS-a : do 10 Hz
- Točnost: 2.0 m CEP
- Akvizicija (hladan start): 26 s - 27 s
- Potpomognuto startanje: 2 s - 4 s
- Reakvizicija: 1 s
- Osjetljivost: -167 dBm -164 dBm

4

SAMOSTALNI ZAVODI  
INDEPENDENT  
DEPARTMENTS



EVK-M8 evaluation kits with NEO-M8N chipset enable simple evaluation of the high performance ublox M8 positioning technology. The built-in USB interface provides both power supply and high-speed data transfer, and eliminates the need for an external power supply. U-blox M8 evaluation kits are compact, and their user-friendly interface and power supply make them ideally suited for use in laboratories, vehicles and outdoor locations.

EVK-M8 evaluation kits include a GPS / GLONASS / BeiDou antenna with a 3 m cable. It is possible to connect various active and passive GNSS antennas with SMA connectors to the evaluation unit.

- Receiver type 72-channel u-blox M8 engine
- GPS/QZSS L1 C/A, GLONASS L10F, BeiDou B1
- SBAS L1 C/A: WAAS, EGNOS, MSAS
- Galileo-ready E1B/C (NEO-M8N)
- Nav. update rate 1 Single GNSS: up to 18 Hz, Concurrent GNSS: up to 10 Hz
- Position accuracy 2.0 m CEP
- Acquisition Cold starts: 26 s - 27 s
- Aided starts: 2 s - 4 s
- Reacquisition: 1 s
- Sensitivity Tracking & Nav: -167 dBm -164 dBm

