

Program stručnog usavršavanja

Satelitsko određivanje položaja: GPS, GLONASS, Beidou i Galileo

Voditelj seminara: naslovni prof. dr. sc. Renato Filjar

Program seminara – 12 dana

Dan 1. Uvod u rad u programskom okruženju za statističko računarstvo R.

Dan 2. Uvod. Positioning, Navigation, and Timing (PNT). Osnovni koncept satelitskog određivanja položaja. Preduvjeti satelitskog određivanja položaja.

Dan 3. Satelitski navigacijski sustavi. GPS + GLONASS + Beidou + Galileo = GNSS.

Dan 4. Uzroci pogrešaka satelitskog određivanja položaja. Prevladavanje uzroka i ispravljanje pogrešaka određivanja položaja.

Dan 5. Matematičke osnove satelitskog određivanja položaja. Računalna provedba satelitskog određivanja položaja. Arhitektura GNSS prijarnika. Moderni koncepti: SDR, Positioning-as-a-Service.

Dan 6. Napredni postupci satelitskog određivanja položaja: SBAS, DGNS, A-GNSS, RTK, PPP, Positioning-as-a-Service, Ambient-Adaptive Positioning (AAP).

Dan 7. Zapisi opažanja satelitskog određivanja položaja. Strukture zapisa. Računalni pristup opažanjima veanim za satelitsko određivanje položaja.

Dan 8. Kvaliteta satelitskog određivanja položaja. Procjena kvalitete satelitskog određivanja položaja pomoću standardnih pokazatelja kvalitete. Primjene satelitskog navigacijskog sustava.

Dan 9. Primjene satelitskog navigacijskog sustava. Usklađivanje zahtjeva primjena (sustava i usluga) s pokazateljima kvalitete satelitskog određivanja položaja

Dan 10. Informacijska perspektiva satelitskog određivanja položaja. Zlonamjerni kibernetički napadi na satelitski navigacijski sustav i načini prevladavanja.

Dan 11. Praktični rad: provjera kvalitete satelitskog određivanja položaja opažanjima s pametnog telefona uz primjenu programske podrške razvijene u programskom okruženju za statističko računarstvo R.

Dan 12. Provjera znanja i vještina.

Praktični rad i demonstracije posebnom programskom podrškom u programskom okruženju za statističko računarstvo R, na vlastitom računalu.

Očekivani broj polaznika: < 10

Literatura

EUSPA. (2021). GNSS User Needs and Requirements - knjižnica. European Agency for Space Programme (EUSPA). Prag, Češka. Dostupno na: <https://www.gsc-europa.eu/electronic-library/gnss-market-and-user-reports#userneeds>

Novatel. (2023). An Introduction to GNSS: A primer in using Global Navigation Satellite Systems for positioning and autonomy, 3rd edition. Novatel, Inc. Dostupno na (potrebna besplatna registracija): <https://novatel.com/an-introduction-to-gnss>

Zogg, J-M. (2010). GPS: Essentials of satellite navigation (Compendium). Dostupno na: <http://bit.ly/fhT71T>

Programsko okruženje i programski alati

1. R 4.3.1. ili novije. Dostupno na: <https://cloud.r-project.org/>

2. RStudio 2022.07.0 Build 548 ili noviji. Dostupno na:

<https://www.rstudio.com/products/RStudio/#Desktop>