

Vaja 2: Določitev položajev satelitov GNSS

NAVODILA:

Naloga: Prenos podatkov

Izberite si poljuben datum med 1. 1. 2020 in 1. 9. 2022 ter s programom `GNSSEpoch.exe` določite datum v vseh oblikah podajanja časa pri sistemih GNSS. Parametri datuma so spodaj določeni kot:

- YY - zapis leta z dvema znakoma (od leta 1970 do 1999 so oznake od 70 do 99, od leta 2000 naprej pa oznake od 00 naprej, trenutno do 20),
- DDD - zapis zaporednega dne v letu (vrednosti od 1 do 365 oziroma 366 v prestopnem letu),
- WWWWD - zapis GPS tedna `WWW` (vrednosti od 0000 (prvi teden, od 6. januarja naprej leta 1980), sedaj so vrednosti že okoli 2230) in dneva v tednu `D` (vrednosti od 0 do 6, kjer je 0 nedelja) in
- HH - zapis ure dneva z dvema znakoma (od 00 do 23)

S spletne strani [CDDIS](#)¹ prenesite (uporabniško ime: `kmfgn_ogeo_ulfgg`, geslo: `GNSS_Jamova2`):

- datoteko s satelita oddanih efemerid za satelite GPS za izbran datum oblike `brdcDDD0.YYn` in
- datoteko s satelita oddanih efemerid za satelite GLONASS za izbran datum oblike `brdcDDD0.YYg`.

S spletne strani [ESOC-ESA](#)² prenesite:

- datoteke s preciznimi efemeridami za satelite GPS in GLONASS za izbran datum. Prenesite končne efemeride `esaWWWWD.sp3`, hitre efemeride `esrWWWWD.sp3` in ultra-hitre efemeride `esuWWWWD_HH.sp3`.

Naloga: Format efemerid GNSS

Opišite, kako določene efemeride podajajo položaj satelita, in sicer:

1. s satelita oddane efemeride za satelite GPS,
2. s satelita oddane efemeride za satelite GLONASS in
3. precizne efemeride.

¹angl. the Crustal Dynamics Data Information System

²angl. European Space Operations Centre - European Space Agency

Naloga: Položaj satelita GPS

1. Izberite si poljuben satelit, ki je bil na izbran dan aktiven.
2. S programom `SatPos.exe` izračunajte položaj satelita na osnovi s satelita oddanih efemerid, za celoten dan, na vsakih 300 s, in sicer:
 - z optimalno izbiro Keplerjevih elementov v datoteki
 - in z vsiljeno izbiro Keplerjevih elementov v datoteki. Trenutek dneva vsiljenih Keplerjevih elementov si izberite sami.
3. S programom `SatPos.exe` izračunajte položaj satelita na osnovi preciznih efemerid za celoten dan na vsakih 300 s, in sicer:
 - na osnovi končnih preciznih efemerid (datoteka `esaWWWWD.sp3`),
 - na osnovi hitrih preciznih efemerid (datoteka `esrWWWWD.sp3`) in
 - na osnovi ultra hitrih preciznih efemerid (datoteka `esuWWWWD_HH.sp3`).
4. Naredite primerjave:
 - Obeh načinov izračuna položajev satelita iz s satelita oddanih efemerid.
 - Preciznih in s satelita oddanih efemerid (končne precizne efemeride in optimalna izbira Keplerjevih elementov).
 - Vseh treh vrst preciznih efemerid. Izberite končne precizne efemeride kot referenčne.
5. Statistično ovrednotite vse primerjave, izračunajte:
 - srednje vrednosti in standardne odklone izračunanih razlik,
 - največjo in najmanjšo vrednost izračunanih razlik.
6. Naredite tudi izrise primerjav, kjer izrišete razlike v položajih za celoten dan (po komponentah).
7. Izrišite trajektorijo satelita GPS v prostoru.

Naloga: Položaj satelita GLONASS

1. Izberite si poljuben satelit, ki je bil na izbran dan aktiven.
2. S programom `SatPos.exe` izračunajte položaj satelita na osnovi s satelita oddanih efemerid, za celoten dan, na vsakih 300 s.
3. S programom `SatPos.exe` izračunajte položaj satelita na osnovi preciznih efemerid za celoten dan na vsakih 300 s, in sicer:
 - na osnovi končnih preciznih efemerid (datoteka `esaWWWWD.sp3`),

- na osnovi hitrih preciznih efemerid (datoteka `esrWWWWD.sp3`) in
 - na osnovi ultra hitrih preciznih efemerid (datoteka `esuWWWWD_HH.sp3`).
4. Naredite primerjave:
 - Preciznih (končne precizne efemeride) in s satelita oddanih efemerid.
 - Vseh treh vrst preciznih efemerid. Izberite končne precizne efemeride kot referenčne.
 5. Statistično ovrednotite vse primerjave, izračunajte:
 - srednje vrednosti in standardne odklone izračunanih razlik,
 - največjo in najmanjšo vrednost izračunanih razlik.
 6. Naredite tudi izrise primerjav, kjer izrišete razlike v položajih za celoten dan (po komponentah).
 7. Izrišite trajektorijo satelita GLONASS v prostoru.

Navodila za uporabo programa `SatPos.exe` so priložena programu.