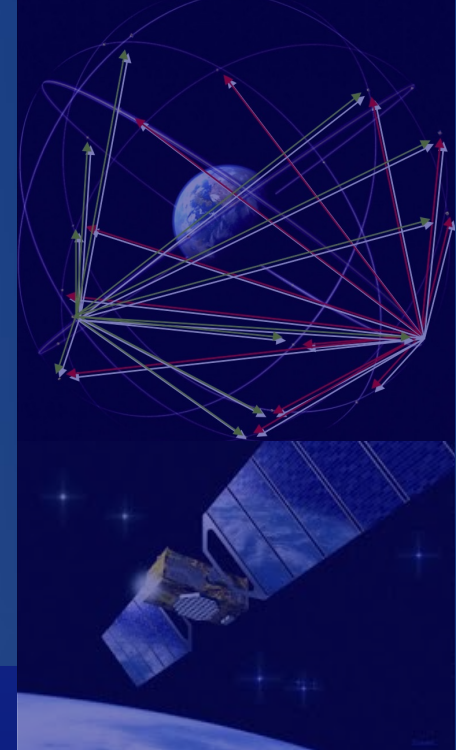


Nov koncept satelitske navigacije

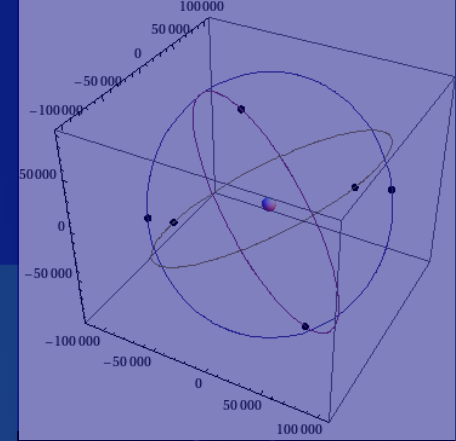
U. Kostić, M. Horvat, A. Gomboc

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko





Današnji GNSS



sledenje satelitom z Zemlje

položaji satelitov

položaj sprejemnika

sprejemnik



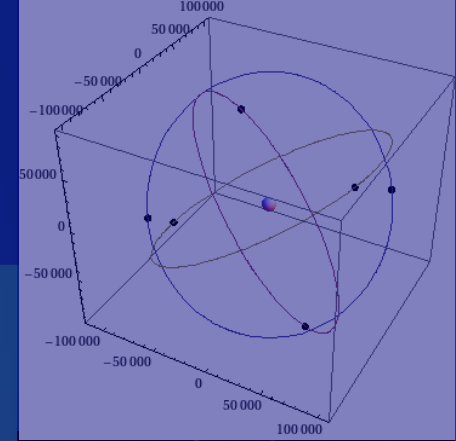
S sledilnimi postajami na Zemlji določimo položaje satelitov.

Ko uporabnik navigacije sprejme signal s satelitov, lahko iz njihovih znanih položajev določi svoje koordinate na Zemlji.

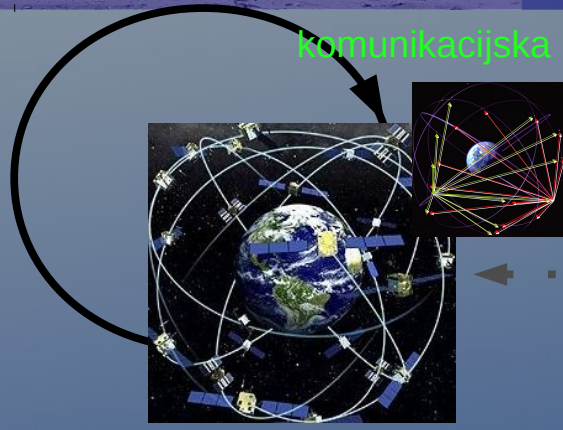
Natančnost dobljenih koordinat je odvisna od natančnosti, s katero poznamo položaje satelitov.



Relativistični GNSS



komunikacijska povezava med sateliti



sledenje satelitom z Zemlje ni več potrebno

sledenje satelitom z Zemlje

položaji satelitov

položaj sprejemnika

sprejemnik

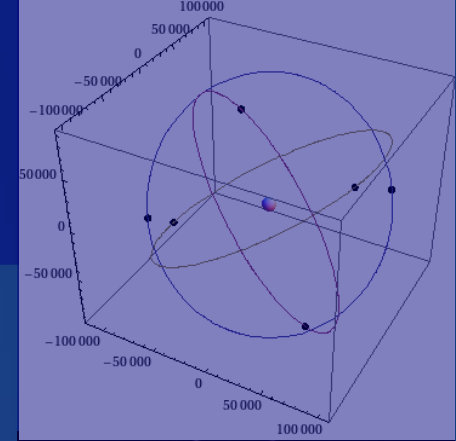


Ker so sledilne postaje pod vplivom tektonskih gibanj in plimovanja, lahko položaje določimo le z omejeno natančnostjo.

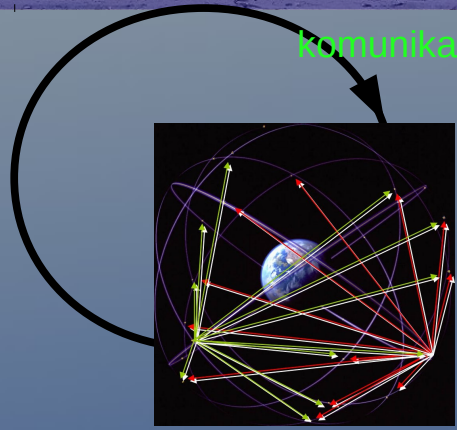
Če bi sateliti komunicirali med sabo, sledilnih postaj ne bi več potrebovali, s čimer bi se lahko izognili nekaterim vzrokom za nenatančnost pri pozicioniranju.



Relativistični GNSS



komunikacijska povezava med sateliti



obdelava podatkov
medsatelitske
komunikacije



ABC – Avtonomna
koordinatna baza

položaji satelitov

sprejemnik



položaj sprejemnika

Univerza v Ljubljani, ESA Advanced Concepts Team (2009-2014)

Uroš Kostić – European Space Expo – Ljubljana 2015

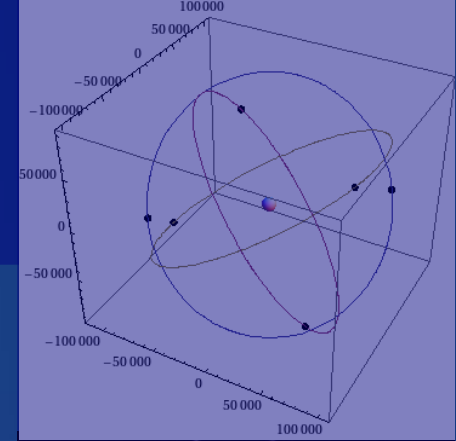
V tem primeru bi s teorijo relativnosti določili položaje satelitov že na osnovi medsatelitske komunikacije.

Na ta način bi vzpostavili avtonomno koordinatno bazo ABC, ki je osnova za RGNSS – relativistični globalni navigacijski sistem.

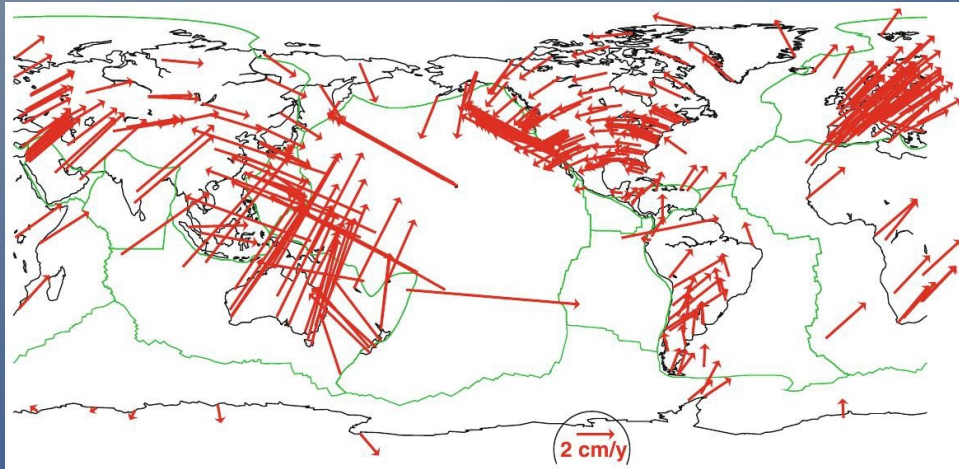
Položaji, pridobljeni znotraj RGNSS, bi bili določeni z izjemno natančnostjo, saj pri tem ne bi potrebovali sledilnih postaj na Zemlji.



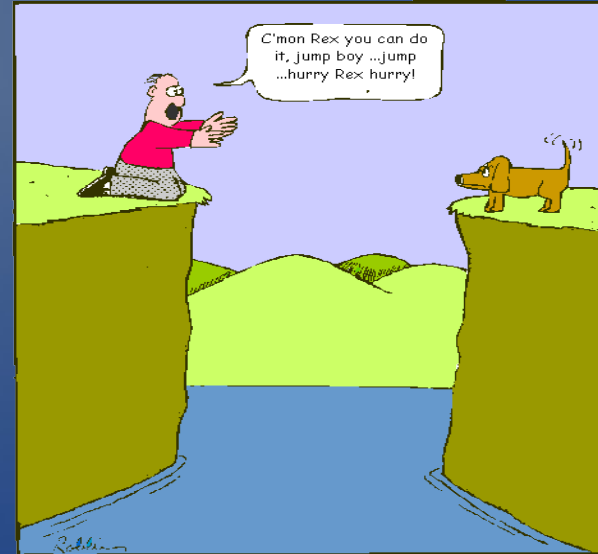
Prednosti RGNSS



rutinske meritve gibanja tektonskih plošč



(Zuheir Altamimi, ITRF)



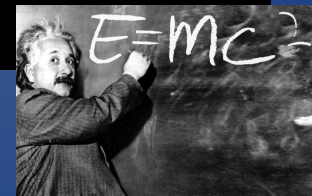
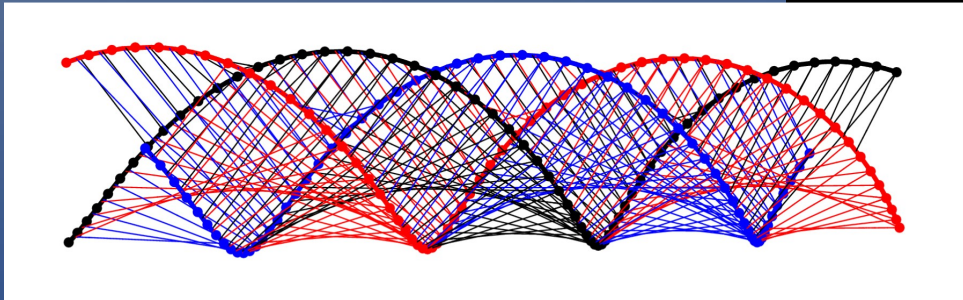
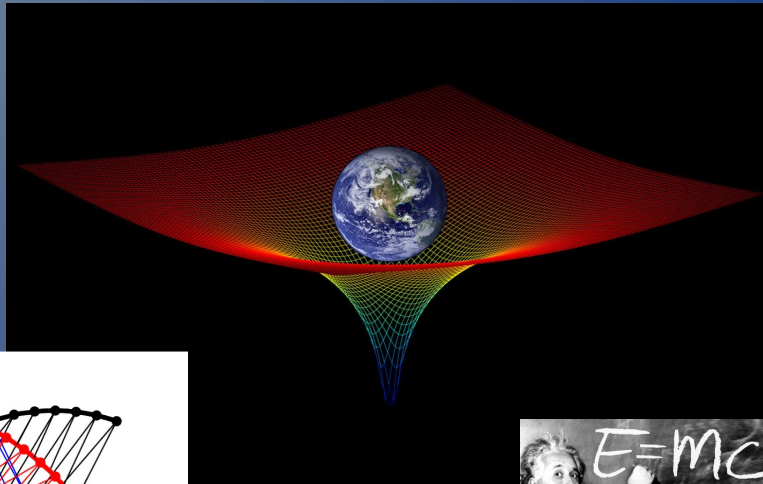
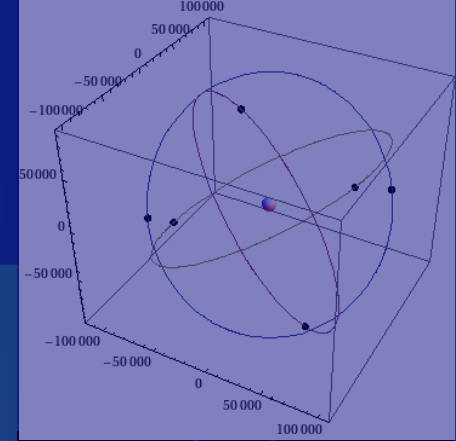
Ker je tak sistem neodvisen od Zemlje, bi lahko z nekaj sprejemniki razporejenimi po površju Zemlje rutinsko merili gibanje tektonskih plošč.





Prednosti RGNSS

meritve ukrivljenosti prostor-časa okoli Zemlje

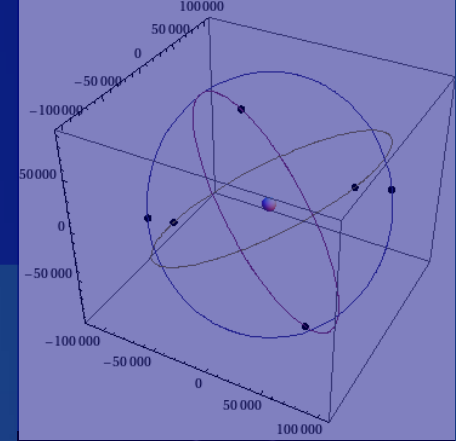


Sateliti, ki sestavljajo RGNSS, z medsatelitsko komunikacijo pravzaprav kartirajo prostor-čas okoli Zemlje.

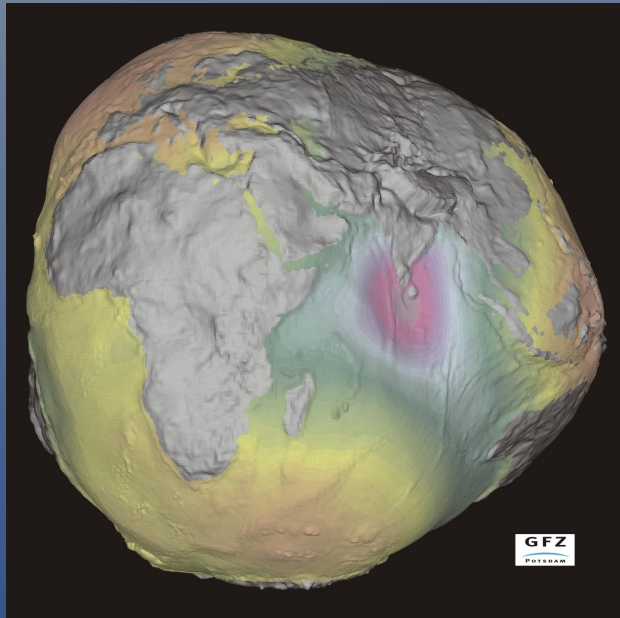
Ker sta ABC in s tem tudi RGNSS zasnovana na splošni teoriji relativnosti, lahko s takim sistemom merimo ukrivljenost prostor-časa, do katere pride zaradi Zemlje in bližnjih nebesnih teles, kot so Luna, Sonce, Jupiter in Venera.



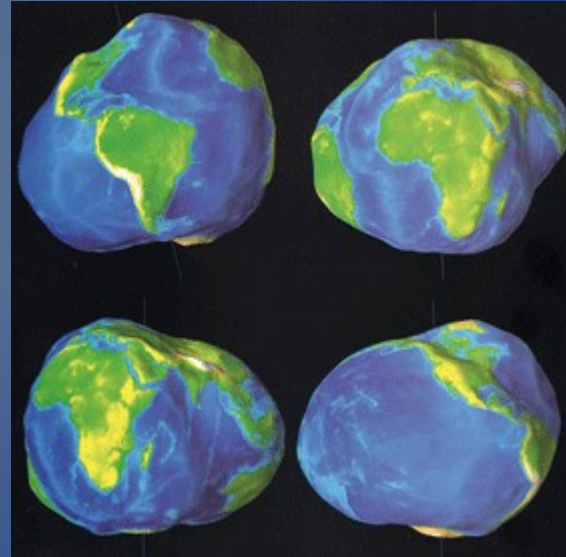
Prednosti RGNSS



meritve oblike Zemlje



(GFZ, Potsdam)



(GEMOC ARC National Key Centre, Sydney)

Ker je RGNSS izjemno natančen, bi lahko z njim merili tako majhne razlike ukrivljenosti prostor-časa, ki so posledica neokrogle oblike Zemlje.

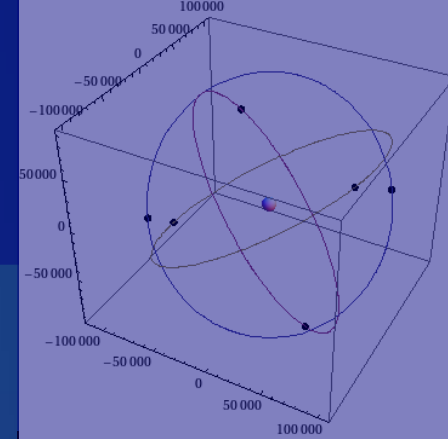
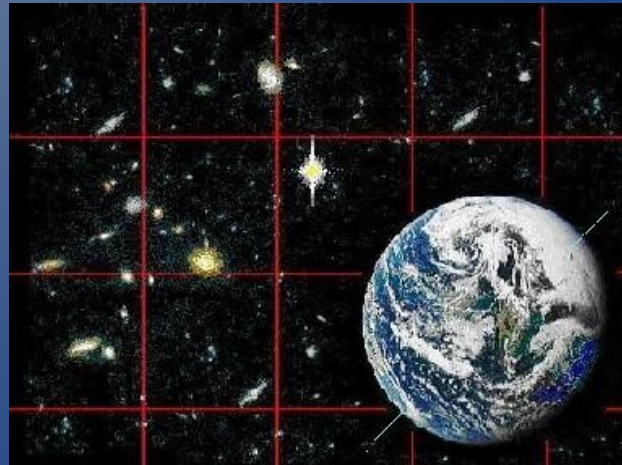
Tako bi RGNSS prispeval delež h obstoječim metodam določanja oblike Zemlje.





Prednosti RGNSS

- Robustnost
- Izjemna natančnost
- Možnost uporabe celotnega sistema kot uro z dolgoročno stabilnostjo
- Sledilne postaje na Zemlji niso potrebne
- Uporaben v znanosti
 - geofizika
 - relativistična gravitacija



Nenazadnje, ker RGNSS temelji na zelo dobro znanem gibanju satelitov, lahko tak sistem deluje kot dolgoročno stabilna ura.

