

GNSS korekce (DGPS a RTK)

Seminář Zderaz 1.-3.3.2024

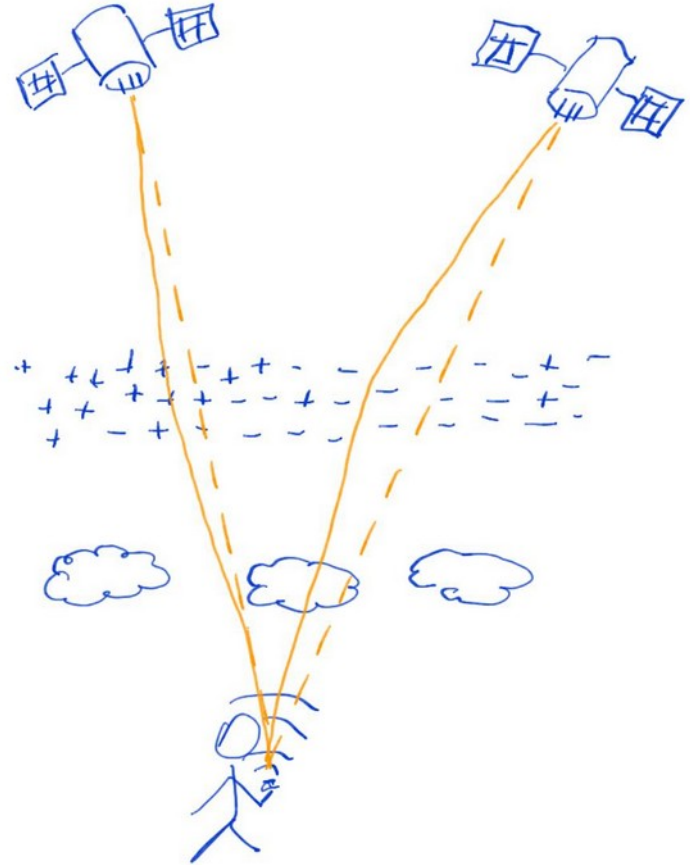


Motivace

- V ČR nejsou potřeba. Lze argumentovat, že:
 - Nikdo to nechce
 - Přijímače to neumí
 - Je to drahé
 - Všechny mapy jsme dosud dělali bez nich
- Zahraniční mapaři však používají přístroje schopné korekce zpracovat (často ublox ZED F9P v podobě ArduSimple) a data do nich běžně posílají.
- **Zadavatel znalý těchto poměrů se může na použití korekcí při mapování zeptat.**

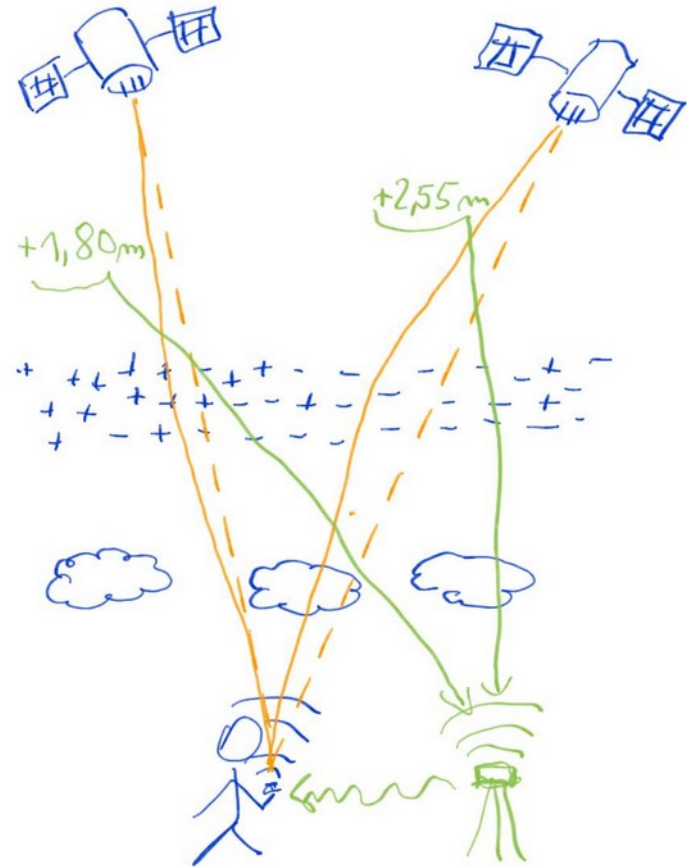
Bez korekcí

- Přesnost signálu ovlivňují atmosférické podmínky
- Bez dodatečných informací je přesnost v řádu metrů



Korekce

- Základnová stanice může změřit a přijímači dodat informace o pozorovaných nepřesnostech
- **Přijímač tuto informaci musí umět zpracovat**



Ukázka korekcí z SBAS

Pro představu o rozdílu mezi pseudovzdáleností (pseudorange) a skutečnou vzdáleností

UBX - NAV (Navigation) - SBAS (SBAS Status)

SBAS ID used: 123 System: EGNOS
SBAS Mode: Operational Integrity Used: NO
 Ranging Corrections Integrity

SV	UDRE	Fast	Iono	Longterm	Integrity	System	Service
G10	05	0.25m	1.83m			GPS	Rng
G32	05	-1.00m	2.15m			GPS	Rng
G27	05	-1.63m	2.57m			GPS	Rng
G14	06	0.25m	4.37m			GPS	Rng
R19	14	0.00m	2.21m				
R9	14	0.00m	4.86m				
E7	14	0.00m	2.51m				
G23	06	0.00m	0.00m			GPS	Rng
B14	14	0.00m	1.75m				
E10	14	0.00m	0.00m				
E19	14	0.00m	2.67m				

Korekce - slovníček

- Korekce musí být ve smluveném datovém formátu
 - **RTCM**, **SPARTN**, CMR (Trimble), NCT (John Deere)
- Dostávají se do přijímače definovaným datovým proudem
 - **NTRIP**, **MQTT** (obě Internet/HTTP), satelitní (L-band), pozemní rádio dlouhého nebo krátkého dosahu

Souhrn na půl cesty

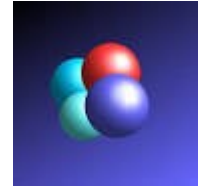
- Základnová stanice měří odchylky mezi ideálním příjmem a skutečnými hodnotami v místě a balí je do smluveného datového formátu.
- Data je potřeba přenést do přijímače. Nejčastěji přes Internet.
- Přijímač tato data musí umět rozklíčovat a údaje zahrnout do svých výpočtů.

Kde sebrat

- **Záleží na zemi.** V ČR je to CZEPOS (placené) a SAPOS (Severní Čechy, bezplatné)
- Jinde si pohleďte. Často jsou k dispozici ochotnické bezplatné sítě a národní služby, také často bezplatné
- Nadnárodní poskytovatelé

Jak korekce dostat do přijímače

- Nejčastěji NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol)
- Na Androidu je spolehlivá volba aplikace **Bluetooth GNSS** (Clearevo – ykasidit). Umí NTRIP, posílá polohu pro VRS, výborně přizpůsobená pro GNSS moduly od u-blox.
- Obecně od aplikace chceme, aby se uměla připojit k serveru, nahlásit svoji geografickou polohu (pro VRS) a získaná data předávat do přijímače. Většinou je tato funkce v aplikacích nadstavbová/placená.



Jaký přijímač korekce použije

- u-blox je bez diskuze, rozumí datům v RTCM i SPARTN, detaily řešit nebudeme.
- U dalších přijímačů se podívejte do dokumentace a hledejte klíčová slova „RTCM“ a „NTRIP“.
- Funkce může také být marketingově zabalena do nějaké obchodní nabídky jako „balíček pro grandiózní přesnost na první rok zdarma“ či podobně.

Cvičení – obchodní nabídka

u-blox PointPerfect - služba korekce GNSS

Přesnost 3-6 cm¹ a konvergence během několika sekund

*... Výrazně snižte náklady na data díky efektivnímu formátu otevřených dat **SPARTN** a škálovatelnému a snadno integrovatelnému protokolu zpráv **MQTT**. Doručování **NTRIP** je nyní dostupné také pro aplikace vyžadující protokol **NTRIP**. Kontaktujte nás pro další podrobnosti. ...*

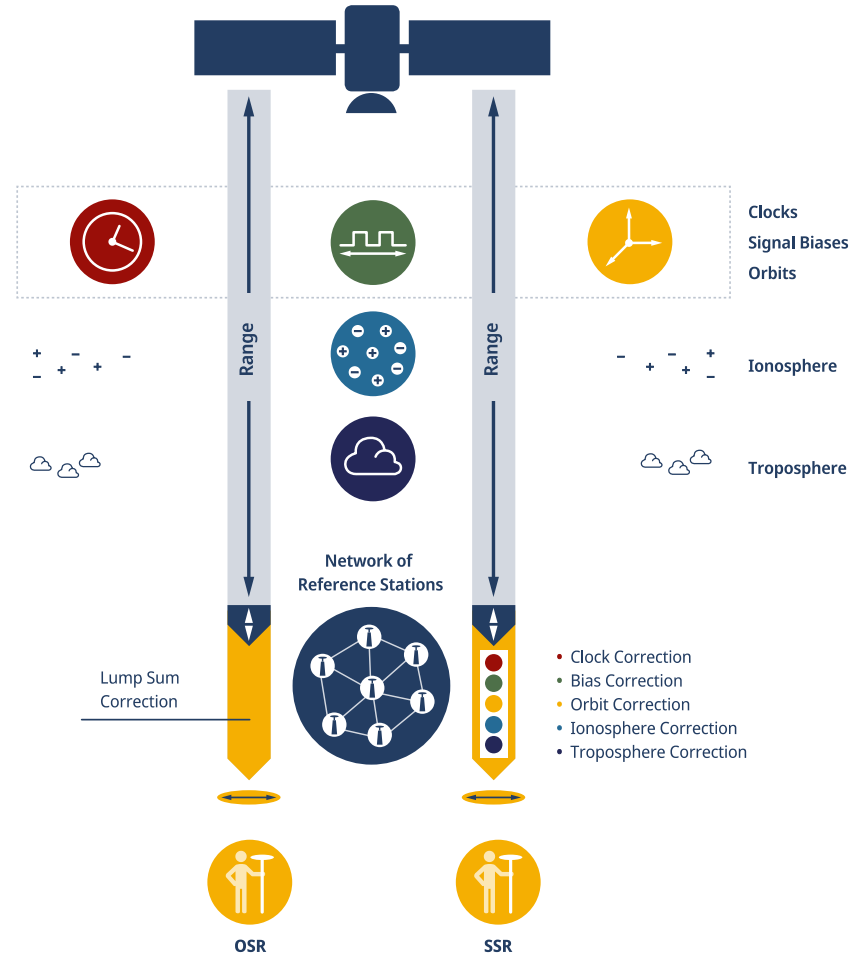
Odovídá nabídka našim potřebám?

<https://www.u-blox.com/en/product/pointperfect> - Překlad Google Translate bez úprav

Záloha

Korekce platné pro celý kontinent?

- Observation Space Representation (OSR) vs State Space Representation (SSR)
- SSR popisuje stav prostředí podrobněji. Dvoufrekvenční přijímač pak může odvodit ionosférickou chybu a místní korekce si dopočítat sám. Princip metody PPP-RTK (u-blox PointPerfect).
- Podobně tak u jedné frekvence SBAS (EGNOS, WAAS, ...) ale i modely ionosféry u GPS III, Galileo a Beidou.
- <https://www.geopp.de/ssr-vs-osr/>



GNSS korekce podle přesnosti

