

GPS - Základní pojmy

Přehled často používaných pojmů z oblasti GPS.

Accuracy

Stupeň odchylky mezi správnou a GPS přístrojem určenou polohou, časem a rychlostí. Přesnost radionavigačního systému je obvykle prezentována jako statistická veličina a je charakterizována následujícím :

- *Predictable* - přesnost pozice oproti namalovanému grafu. Oba musí být pořízeny ve stejném datu.
- *Repeatable* - přesnost, se kterou se uživatel systému vrátí na pozici změřenou jindy stejným navigačním přístrojem.
- *Relative* - přesnost v porovnání s měřením jiným navigačním přístrojem ve stejném čase.

Analog

Typ přenosu charakterizovaný proměnnou délkou vlny reprezentující informaci, na rozdíl od digitálního přenosu. Pro laiky digitální = bez ručiček, analogový = s ručičkami, i když zrovna u hodinek to není pravidlo. V počítačové branži se počítač baví s modemem digitálně a modem konvertuje signál na analogový a posílá ho do telefonní sítě.

Application software

Počítačový program, vykonávající na daném operačním systému pro uživatele specializované úlohy. Např. textový nebo tabulkový procesor, v našem případě SW, který zprostředkovává komunikaci mezi PC a GPS a zobrazuje výsledky.

Automatic Vehicle Location (AVL)

Systém, který lokalizuje pozici vozidla. Například v USA je to přidružená vlastnost mobilních telefonů, respektive celulárních sítí. U nás podobně funguje systém vyhledávání ukradených vozidel, která mají zabudován vysílač (s GPS to samozřejmě nemá nic společného).

Availability

Charakterizuje v procentech čas, po který je možno přijímat signál. U GPS se blíží 100%, u mobilních telefonů je už horší. Záleží na fyzikálních vlastnostech prostředí a technickém vybavení přístroje.

Bandwidth

Šířka frekvenčního pásma využitelná pro signál. Čím širší pásmo, tím více informací přeneše.

Block I,II,IIR,IIF satellites

Vývojová řada satelitů. Block I byly první prototypy satelitů z roku 1978, Block II jsou satelity, zajišťující GPS od roku 1995, Block IIR jsou výměnné satelity a Block IIF je následující generace satelitů.

C/A code

Je to kód, modulovaný na GPS L1 signálu. Tento kód je sekvence 1023 pseudonáhodně generovaných binárních dvoufázových modulací na nosné GPS signálu na frekvenci 1.023 MHz opakovaných každou 1ms. Je také znám jako "civilian code".

Carrier

Rádiová vlna s konstantním parametrem, jako je frekvence, amplituda nebo fáze. "Nosná".

Carrier-aided tracking

Strategie průběhu signálu, který používá nosná GPS k dosažení přesného uzamčení pseudonáhodného kódu.

Carrier frequency

Frekvence nemodulovaného výstupu z radiového vysílače (frekvence nosné). Pro GPS L1 signál je to 1575.42 MHz.

Carrier phase

Základní takt L1 nebo L2 GPS nosné.

CDMA

Code Division Multiple Access (viz dále).

Channel

Frekvence vyhrazená pro vysílání z jednoho zdroje (GPS satelitu).

Chip

Čas, který trvá vyslání jedné 0 nebo 1.

Chip rate

Počet "CHIPů" za sekundu. Příklad, C/A kód má 1.023 MHz.

Circular error probable - CEP

Úhel, ve kterém je 50% pravděpodobnost lokalizace.

Clock bias

Rozdíl mezi časem na hodinách a univerzálním přesným časem.

Clock offset

Konstantní rozdíl čtení času mezi dvěma hodinami (přístroj).

Code division multiple access (CDMA)

Metoda sdílení frekvence kde mnoho rádií používá stejnou frekvenci ale unikátní kód. GPS používá CDMA technologii se Zlatým kódem.

Code phase GPS

Rozdělení GPS na základě C/A kódu.

Control segment

Světová síť monitorovacích a kontrolních stanovišť GPS, která sledují přesnou polohu satelitů a přesnost jejich hodin.

Cycle slip

Přerušování nosné.

Data message

Zpráva, která obsahuje pozici satelitu, korekci hodin a informace o okolních satelitech.

Differential positioning - DGPS

Technika, která se používá ke zpřesnění výsledků. Ke zpřesnění polohy se používá signálu z dalších DGPS přístrojů, které operují v dané oblasti a sledují stejné satelity.

Dilution of precision - DOP

Popis, s jakou přesností můžeme u přístroje počítat.

- Standardní termíny pro GPS
- o *GDOP* - Geometrická (3 koordináty plus rozdíl hodin)
- o *PDOP* - Poziční (3 koordináty)
- o *HDOP* - Horizontální (2 koordináty)
- o *VDOP* - Vertikální (pouze výška)
- o *TDOP* - Čas (pouze čas)
- o *RDOP* - Relativní (60-ti sekundový takt)

Distance root mean square (drms)

Střední hodnota odchylky od správné pozice změřená několika přístroji. V GPS 2drms je úhel, který obsahuje 95% změřených veličin.

Dithering

DoD proces, který přidává přesnost do GPS signálu a zmírňuje SA (Selective Availability).

Doppler-aiding

Strategie přenosu signálu, která využívá Dopplerův jev k jemnějšímu sledování signálu GPS. Dovoluje větší přesnost měření rychlosti a pozice.

Doppler shift

Změna frekvence signálu vzhledem k rychlosti a směru, jakými se pohybují vysílač a přijímač vůči sobě. Nejjednodušší ověření je poslouchat zvuk auta, které vás mívá rychle a blízko.

Earth-centered earth-fixed - ECEF

Kartézský souřadnicový systém, kde X je vzdálenost od nultého poledníku (Greenwich). Vektory rotují spolu se zemí.

Elevation

Madmořská výška.

Elevation mask angle

Úhel pod satelitem, kde satelit nemůže být sledován. Normálně bývá 15 stupňů.

Ephemeris

Výčet přesných pozic nebeských objektů jako funkce času. Používá se "Broadcast ephemeris" nebo "Precise ephemeris".

Epoch

Měřicí interval nebo frekvence dat, v našem případě 15 sekund.

Fast switching channel

Jednokanálový přístroj, který rychle přepíná v celém rozsahu kanálů a může tak sledovat velký počet satelitů. "Fast" znamená, že čas na zpracování dat jednoho kanálu je mezi 2-5 ms.

Geodetic datum

Matematický model, popisující každou část geoidu. Je definován jako elipsoid a relace mezi ním a bodem na topografickém povrchu, zavedeném jako zdroj dat.

GNSS

Global navigation satellite systém - Organizační koncept Evropského systému, který by měl spolupracovat s GPS, GLONASS a dalšími družicovými a pozemními segmenty, které podporují všechny formy navigace.

GPS IDC-200

GPS Interface Control Document, vládní dokument, který obsahuje plný technický popis propojení mezi satelity a uživateli.

Handover word

Slovo v relaci, kterou přijímá GPS a které obsahuje synchronizační informace pro převod mezi C/A kódem a P-kódem.

Interface

Zařízení, které umožňuje propojit GPS s dalšími přístroji využívajícími jeho dat.

Ionosphere

Část atmosféry ve výšce mezi 130 a 195 km.

Kalman filter

Počítačová metoda používaná ke sledování časově proměnného signálu v nosné.

L-band

Skupina rádiových frekvencí mezi 390MHz a 1550MHz.

L1 signal

Primární L-band signál posílaný každým GPS satelitem. Frekvence 1572.42 MHz, modulace s C/A kódem, P-kódem a navigačními daty.

L2 signal

Sekundární L-band signál. Frekvence 1227.60 MHz, modulace s P-kódem a navigačními daty.

MDT

Mobile Data Terminal - přístroj zabudovaný do vozidla s obrazovkou a uživatelským rozhraním.

Multichannel receiver

Přijímač s možností kontinuálního příjmu více kanálů najednou. Lepší než jednokanálový.

NAD-83

North American Datum, 1983. Viz geodetic datum.

NAV message

1500 bitový navigační kód vysílaný z každého satelitu rychlostí 50bps (bitů za sekundu) na L1 a L2 nosné.

P-code

Zpřesňující kód GPS signálu, používaný vojáky. Je to dlouhá sekvence pseudonáhodných binárních čísel na nosné GPS s frekvencí 10.23MHz, které se opakují každých 267 dní. Každý jednotýdení segment kódu je unikátní pro jeden satelit a je týdně přestavován.

Phase lock

Technika, používaná ke zfázování dvou signálů a sice přijímaného s družice a generovaného referenčního signálu. Pomocí zjištěného rozdílu se pak opraví hodiny na přijímači.

Precise Positioning Service (PPS)

Vysoce přesné GPS přijímače používají zdvojený P-kód.

Pseudolite (Pseudo-satellite)

Pozemní diferenční GPS, které generují stejný signál jako družice. Lze je použít k měření vzdáleností.

PRN - pseudorandom noise

Skvence 1 a 0, která je pseudonáhodně generována. Každý satelit má vlastní unikátní PRN C/A a P kód.

Relative navigation

Relativní navigace. Používají se signály ze zdrojů, umístěných na pohybujících se vozidlech nebo lodích a naviguje se v závislosti na poloze těchto zdrojů.

Reliability

Pravděpodobnost získání údajů bez chyb.

RINEX

Receiver INdependent EXchange format - Popis signálu, který obsahuje čas, fázi a vlnové pásmo.

Satellite constellation

Pozice satelitů ve vesmíru. GPS používá šest oběžných drah se čtyřmi satelity na každé, GLONAS používá tři orbitální dráhy s osmi satelity na každé z nich.

Selective Availability (SA)

Program, který znepřesňuje výsledky měření polohy pro neregistrované GPS přijímače (běžné komerční amatérské). Přeci nějaký Jouza z Křenova nebude mít na svém GPS stejně přesný údaj jako náš pan Admirál na letadlové lodi, že?

Spread spectrum

GPS signál má široké pásmo a nízký výkon (-160dBW). Signál je modulován s PRN kódem a to dovoluje zvětšit rozlišitelnost přijímaného signálu a proto může přijímač přijímat signály ze satelitů jednoznačně a nedochází k přeslechům.

Spherical Error Probable (SEP)

Třidimenzionální analogie CEP.

Squaring Type channel

K přenosu využívá druhou harmonickou nosné, která není kódována.

Standard positioning service (SPS)

Normální "civilní" přesnost, která zaručuje odchylku ne větší než 100 metrů po 95% času (2 drms).

Static positioning

Vyhledávání pozice dle signálu z pozemních stacionárních vysílačů.

Universal time coordinated

Vysoce přesný čas poskytovaný U.S.Naval Observatory. Čas GPS je s ním v relaci seřizován a rozdíl časů nečiní víc než několi sekund.

User range accuracy (URA)

Cyba, vzniklá na individuálním zdroji. Nevztahuje se k žádnému jinému možnému zdroji chyb. Po převodu na společné jednotky je požadováno, aby tato chyba byla menší než 10.

World geodetic system

Světová geodetická soustava.

WGS-84

Matematický geodetický model zemského elipsoidu používaný od ledna 1987.

X-ray

Rentgenové paprsky. S tematem to sice nesouvisí, ale potřeboval jsem vyplnit položku tabulky.

Y-code

Zakrytovaná verze P-kódu.

Zero

Nula, psáno 0.