

# GPS je stále oblíbenější

Systémy GPS (Global Positioning System) zažívají v poslední době nebývalý rozmach. Tato původně vojenská technologie má v současnosti široké civilní využití. Používají ji vědci při výzkumu Země, slouží k navigaci v leteckém a námořním provozu, k orientaci v automobilech, na kolech i při pěší turistice.

Mezi širokou veřejností získávají systémy GPS značnou oblibu. Cyklisté je mohou použít při závodech i pro běžnou jízdu na kole. Mohou se díky nim vyhnout velkým silnicím a v neznámém terénu nemusejí sledovat mapu a často zastavovat. Systém GPS umožňuje naplánovat trasu předem a pak podle ní jet. Stejně tak je tomu u pěších turistů – GPS zjišťuje jejich přesnou pozici, a v případě, že se ztratí, usnadňuje jejich záchranu. Snad největší popularitu si ale získávají u řidičů, kteří díky GPS mohou plánovat a optimalizovat trasy a mají jistotu snadné navigace na neznámých místech.

## Jak GPS pracuje

GPS je globální navigačním systémem využívajícím satelity na oběžné dráze, které vysílají rádiové signály. Pozemní GPS zařízení jsou potom schopna na základě těchto signálů určit polohu, směr a rychlost pohybu. Celý poměrně drahý systém spravuje Ministerstvo obrany USA, ale pro civilní účely je v současné době zadarmo. V případě GPS se armáda obávala, že by mohl být tento systém zneužit nepřátelskými silami, proto byla v minulosti do systému záměrně zabudována chyba, která umožňovala určení polohy s přesností přibližně jen sto metrů. Přesnější měření bylo dostupné jen pro vybrané osoby. Od srpna roku 2000 však došlo ke zrušení této záměrné chyby, a tím byla zvýšena přesnost celého systému.

Ve výšce 20 200 kilometrů nad zemským povrchem krouží na šesti drahách 24 satelitů. Jsou rozmístěny tak, že z každého bodu na zemi jsou viditelné nejméně čtyři satelity. Každý z nich obsahuje počítač, velice přesné hodiny a vysílače signálu. Satelit nepřetržitě vysílá svou pozici a čas. Právě na přesnosti hodin závisí praktická použitelnost GPS systému, proto jsou na satelitech umístěny velmi přesné atomové hodiny. Je zajímavé, že na GPS lze prakticky demonstrovat platnost teorie relativity – v důsledku relativního pohybu satelitů a jejich gravitačního potenciálu na nich plyne čas rychleji (z hlediska pozemského pozorovatele), a proto musí být upraven i kmitočet satelitních atomových hodin oproti těm pozemským. Pokud by tyto a jiné relativistické efekty nebyly eliminovány, mohly by způsobit

chyby v přesnosti až 15 metrů.

Součástí pozemského GPS přijímače je rovněž počítač, který vypočítává svoji vlastní pozici z údajů získaných ze tří nebo čtyř satelitů postupem nazvaným trilaterace. Výsledkem je určení zeměpisné délky a šířky. Pokud je přijímač vybaven také mapou zobrazovanou na displeji, zaznamenává se na ní aktuální pozice. Tím se již dostáváme k jádru možných aplikací GPS systémů. Při pohybu jsou schopny vypočítat na základě dostupných údajů také rychlost pohybujícího se objektu s GPS zařízením. Počítač v tomto přístroji je schopen přesně vypočítat vzdálenost od satelitu díky měření časové prodlevy (zpoždění) od doby, kdy satelit odeslal signál, do doby jeho přijetí na Zemi. Tato prodleva, násobená rychlostí světla, udává vzdálenost od satelitu. V přijímači jsou také přesné hodiny, jejichž čas je neustále aktualizován podle signálů ze satelitů. Jednotlivé satelity přijímač identifikuje podle speciálních kódů. Z pozice satelitů, které přijímač „vidí“, a při započítání časového zpoždění signálu vysílaného ze satelitu (cca 65–85 milisekund) se pak vypočítá přesná geografická poloha objektu.

## Přesnost systému

Výpočty polohy tedy závisí hlavně na přesnosti a správnosti měření času, pozice satelitů a zpoždění signálu. Systémy GPS jsou typicky přesné v řádech metrů (uvádí se chyba max. do 15 metrů). Nejčastějšími zdroji nepřesností jsou poruchy atmosférické – v ionosféře a troposféře (cca 5,5 metru), chyby v určení souřadnic satelitu (cca 2,5 metru), chyby v přesnosti určení času (cca 2 metry), numerické chyby (cca metr) a některé další.

Velkým problémem mohou být atmosférické vlivy – změny podmínek, které nepředvídatelně mění rychlost šíření GPS signálu. Efekty v ionosféře ovlivňují rychlost šíření rádiových vln v závislosti na jejich frekvenci. V tomto případě platí, že pokud se satelit nachází přímo nad hlavou,



je odchylka menší, než když je poblíž horizontu, a to kvůli délce, kterou musí signál v atmosféře překonat.

Vliv na šíření vln má také například vlhkost vzduchu (zpožďující účinek) – efekty jsou podobné jako v předešlém případě, ale dějí se fyzicky mnohem blíže zemskému povrchu – v troposféře. Další negativní vliv na přesnost mají odrazy rádiových signálů od okolního terénu, kopců, budov apod., které není jednoduché odfiltrovat.

## Navigace pro automobily

Možnosti využití GPS systémů jsou různé, některé se však v posledních letech velmi rozšířily. Jejich cena, a tím i dostupnost jsou již takové, že je možno předpokládat, že se během několika let stanou zcela běžnou součástí výbavy automobilů. Systémy GPS v autě mají jako hlavní úkol především navigaci, tzn. navedení řidiče na určité místo, a to buď pomocí grafických symbolů, nebo hlasu; jejich další významnou úlohou bývá přesné plánování trasy (routování).

Existují dva základní typy GPS systémů pro automobily – prvním jsou pevně instalované navigace. Jejich výhodou je propojení s dalšími systémy v autě, takže se při jízdě nemusí spoléhat jen na GPS navigaci. To platí zejména tam, kde není dostupný satelitní signál, např. v úzkých uličkách měst. Jejich nevýhodou bývá vyšší cena.

Druhým typem jsou přenosné GPS systémy, které jsou v současné době nejpoužívanější. Díky tomu, že jsou mobilní, lze je z auta



## Výrobci a dodavatelé navigačních zařízení GPS

Výrobce	Internetová adresa	Distributor
Acer	<a href="http://www.acer.cz">www.acer.cz</a>	AT Computers, BGS Levi, eD <sup>+</sup> system, Euro Media Distribution, SWS, Tech Data Distribution
Alpine	<a href="http://www.alpine.com">www.alpine.com</a>	NA
Asus	<a href="http://cz.asus.com/">http://cz.asus.com/</a>	AT Computers, BGS Levi, Tech Data Distribution
AyToBe	<a href="http://www.aytobe.com">www.aytobe.com</a>	AT Computers
Becker	<a href="http://www.dsi.sk/dsi">www.dsi.sk/dsi</a>	DSI Czech
Billionton	<a href="http://www.billionton.com">www.billionton.com</a>	NA
Blaupunkt	<a href="http://www.blaupunkt.cz">www.blaupunkt.cz</a>	Robert Bosch, odbytová divize Blaupunkt
B-Speech	<a href="http://www.b-speech.cz">www.b-speech.cz</a>	NA
Clarion	<a href="http://www.clarion-eu.com/uk">www.clarion-eu.com/uk</a>	NA
Compass Systems (Navibe)	<a href="http://www.cpss.com.tw">www.cpss.com.tw</a>	SWS
CyberHome (Cyber Drive)	<a href="http://www.cyberdrive.eu">www.cyberdrive.eu</a>	Abacus Computer
Elen, Globosat	<a href="http://www.e-ten.cz">www.e-ten.cz</a>	Agora, BGS Levi, GSMobile
Evolve	<a href="http://www.evolve.cz">www.evolve.cz</a>	Abacus
Fujitsu Siemens Computer	<a href="http://www.fujitsu-siemens.cz">www.fujitsu-siemens.cz</a>	eD <sup>+</sup> system, SWS, Tech Data Distribution
Garmin	<a href="http://www.garmin.cz">www.garmin.cz</a>	Elko, Konsigna, Picodas
Geosat (AvMap)	<a href="http://www.geosat.cz">www.geosat.cz</a>	Abacus, Navisat Stadler, Recall
Gopass	<a href="http://www.gopass.com">www.gopass.com</a>	NA
Haicom	<a href="http://www.haicom.com.tw">www.haicom.com.tw</a>	Sunnysoft
Harman Kardon	<a href="http://www.dsi.sk/harman">www.dsi.sk/harman</a>	DSI Czech
Hewlett Packard	<a href="http://www.hp.cz">www.hp.cz</a>	AT Computers, BGS Levi, eD <sup>+</sup> system, Tech Data Distribution
HTC	<a href="http://www.htc.com">www.htc.com</a>	NA
i-Tec	<a href="http://www.i-tec.cz">www.i-tec.cz</a>	ComDis
Kenwood	<a href="http://www.dsi.sk/kenwood05">www.dsi.sk/kenwood05</a>	DSI Czech
Kouwell	<a href="http://www.kouwell.com.tw">www.kouwell.com.tw</a>	100Mega, BGS Levi
Leadtek	<a href="http://www.leadtek.cz">www.leadtek.cz</a>	Abacus, BGS Levi
Magellan	<a href="http://www.magellangps.com">www.magellangps.com</a>	NA
MediaTek	<a href="http://www.mediatek.com.tw">www.mediatek.com.tw</a>	NA
Micronet	<a href="http://www.micronet.com.tw">www.micronet.com.tw</a>	AT Computers, IT Planet
Mio	<a href="http://www.mio.cz">www.mio.cz</a>	Asbis, BGS Levi, Elko, RRC-CZ
MSI	<a href="http://www.msicomputer.cz">www.msicomputer.cz</a>	BGS Levi, Penta
MyGuide	<a href="http://www.myguide.cz">www.myguide.cz</a>	Dreim CZ, Elko
Navilock	<a href="http://www.navilock.cz">www.navilock.cz</a>	SWS
Navman	<a href="http://www.navmansport.cz">www.navmansport.cz</a>	Bretton
Navsync	<a href="http://www.navsync.com">www.navsync.com</a>	NA
Nemerix	<a href="http://www.nemerix.com">www.nemerix.com</a>	NA
Nokia	<a href="http://www.nokia.cz">www.nokia.cz</a>	Agora, GSMobile, Setos, SWS
Novogo	<a href="http://www.novogo.com/uk.htm">www.novogo.com/uk.htm</a>	NA
Panasonic	<a href="http://www.panasonic.cz">www.panasonic.cz</a>	AV Media, eD <sup>+</sup> system, Fast, GSMobile, ISC Communication, Konsigna, Penta, Setos, SWS
Parrot	<a href="http://www.parrot.com">www.parrot.com</a>	ProfiTec
Pioneer	<a href="http://www.pioneer-eur.com">www.pioneer-eur.com</a>	Asbis, BaSys
Pretec	<a href="http://www.pretec.cz">www.pretec.cz</a>	ComDis, SWS
Qstarz	<a href="http://www.qstarz.com">www.qstarz.com</a>	NA
Siemens VDO (VDO Dayton)	<a href="http://www.vdodayton.cz">www.vdodayton.cz</a>	NA
Sony	<a href="http://www.sony.cz">www.sony.cz</a>	Datram, Elvia Pro, Horák Electronic, In Car Centrum, Itom
TomTom	<a href="http://www.tomtom.cz">www.tomtom.cz</a>	Agora, Elko, Eurospac, RRC-CZ, SWS
Thomson	<a href="http://www.thomsonlink.com">www.thomsonlink.com</a>	K+B Progres, HP Tronic a Fast
ViaMichelin	<a href="http://www.viamichelin.co.uk">www.viamichelin.co.uk</a>	NA
Wayfinder Systems	<a href="http://www.wayfinder.com">www.wayfinder.com</a>	Phonesoft
Yakumo	<a href="http://www.yakumo.com">www.yakumo.com</a>	SWS

Zdroj: DCD Publishing

odnést a použít například v jiném voze nebo na kole. Signál přijímá buď přímo zařízení, nebo připojená externí anténa. Jejich výhodou je hlavně nižší cena. Kromě již zmíněných zařízení lze pro navigaci využít i PDA nebo tzv. chytré telefony, které jsou primárně určeny pro jiné účely. Po připojení GPS modulu a instalování příslušného mapového softwaru jsou schopny také navigovat.

### Co navigační systémy umějí

U všech zařízení by v současné době mělo být běžné routování, tedy určení optimální trasy pro cestu. Funguje tak, že po zadání cílového místa zařízení ukáže ideální trasu z hlediska rychlosti nebo nejehospodárnější z pohledu spotřeby. Existují také další možnosti nastavení – například, zda se vyhnout placeným silnicím apod. Nejlépe vybavené systémy také mohou přijímat informace



o dopravních informacích, jako jsou kolony, uzavírky apod., tedy o aktuálním stavu na vozovkách.

Naprostá většina zařízení určených do automobilů v současné době využívá mapy, které se liší od běžných papírových, mimo jiné trojrozměrným zobrazením. Je podstatné, aby řidič jediným pohledem na displej zjistil, kde se nachází a kam má jet. Právě kvalita map je jedním z nejdůležitějších kritérií spokojenosti řidičů s navigací. V Evropě se používají nejvíce mapy firem Navteq a Tele Atlas, dostupné i pro Českou republiku. Pokrytí západní Evropy je u těchto výrobců velice kvalitní, pro ČR je situace o něco horší. Obecně nejlépe jsou zmapována velká města, množství podrobností a přesnost klesá směrem k menším sídlům. Také čím dále na východ Evropy, tím jsou mapové podklady méně podrobné. Lze však očekávat, že se situace bude velice rychle zlepšovat.

### Jakou si pořídit navigaci

Obecně platí, čím dražší je přístroj, tím více obsahuje funkcí. Doporučuje se určitě pořízením navigace, která disponuje hlasovým výstupem, takže se řidič nerozptyluje pohledem na displej. Důležité je také pohodlné ovládání zařízení co nejmenším počtem úkonů, opět z toho důvodu, aby se řidič mohl maximálně věnovat řízení. Významnější roli hraje i velikost displeje, jeho rozlišení, podsvícení atd. Na prvním místě stojí kvalita hlasové navigace. Chvilí trvá, než si na ni řidič zvykne, ale její snadné použití a vychytenost jsou podmínkou pro dobrou jízdu. Samostatnou kapitolou je software a vůbec vybavení mapami – v tom se dostupné produkty někdy dosti zásadně liší.

Příkladem jednoho ze zařízení dostupných na trhu je MyGuide SilverGuide 5000 – přesná GPS navigace do auta s fotobankou a MP3 přehrávačem. Toto zařízení umožňuje řidiči trasu v klidu naplánovat a potom jej intuitivně prostřednictvím české hlasové navigace vést k cíli. Je to nejvyspělejší model v rodině jednoúčelových navigací do auta MyGuide, který obsahuje nejnovější verzi softwaru MyGuide 6.0 a instalované podrobné mapy 38 evropských států v 1GB paměti ROM. Kontrastní LCD displej je 3,5", k dispozici je 2D/3D, denní a noční zobrazení s tlumenými barvami. ■