

فناوری تعیین موقعیت بوسیله GPS

در گذشته زمانی که تکنولوژی پیشرفته امروزی وجود نداشت مردم و به خصوص اشخاصی مانند سیاحان، جهانگردان و... گاهی اوقات در یک گستره جغرافیایی، مخصوصاً شهرها و کشورهای بیگانه از مکان دقیق خود باخبر نبودند و حتی گاهی نیز در بیابانها و دریاها مسیر خود را گم میکردند. در دنیای قدیم استفاده از ستارگان، قطب نما و سایر عوامل طبیعی تا اندازه ای راهگشای بشر بود.

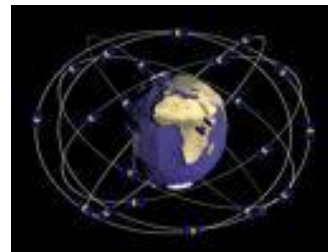
لیکن امروزه پیچیدگیهای جغرافیایی اعم از بافت شهرها، خیابانها و جادهها، زمینها استفاده از روشهای قدیمی را تا حد زیادی منتفی کرده است. در شرایط کنونی با گسترش فناوریهای گوناگون این مشکل توسط یک سیستم ماهواره و پیشرفته به نام ای مدرن GPS رفع شده است

GPS چیست ؟

GPS که سرواژه عبارت زیر و به معنی « سیستم موقعیت یابی جهانی » است :

Global Position System

سیستم موقعیت یابی جهانی (Global Positioning Systems)، یک سیستم راهبری و مسیریابی ماهواره ای است که از شبکه ای با ۲۴ ماهواره تشکیل شده است. این ماهواره ها به سفارش وزارت دفاع ایالات متحده ساخته و در مدار قرار داده شده اند. این سیستم در ابتدا برای مصارف نظامی تهیه شد ولی از سال ۱۹۸۰ استفاده عمومی آن آزاد و آغاز شد.



خدمات این مجموعه در هر شرایط آب و هوایی و در هر نقطه از کره زمین در تمام ساعت شبانه روز در دسترس است. پدید آورندگان این سیستم، هیچ حق اشتراکی برای کاربران در نظر نگرفته اند و استفاده از آن رایگان است.

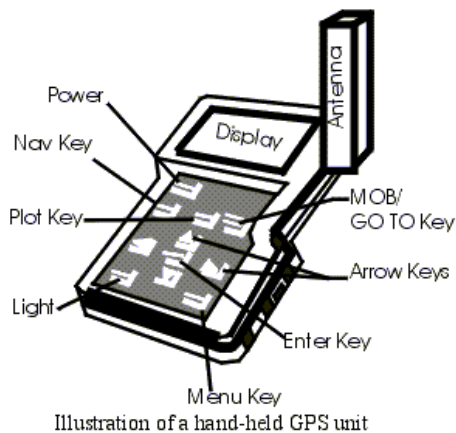
GPS چگونه کار می کند؟



ماهواره های این سیستم، در مداراتی دقیق هر روز ۲ بار بدور زمین می گردند و اطلاعاتی را به زمین مخابره می کنند. گیرنده های GPS این اطلاعات را دریافت کرده و با انجام محاسبات هندسی، محل دقیق گیرنده را نسبت به زمین محاسبه می کنند. در واقع گیرنده زمان ارسال سیگنال توسط ماهواره را با زمان دریافت آن مقایسه می کند. از اختلاف این دو زمان فاصله گیرنده از ماهواره تعیین می گردد. حال این عمل را با داده های دریافتی از چند ماهواره دیگر تکرار می کند و بدین ترتیب محل دقیق گیرنده را با اختلافی ناچیز، معین می کند.

گیرنده به دریافت اطلاعات همزمان از حداقل ۳ ماهواره برای محاسبه ۲ بعدی و یافتن طول و عرض جغرافیایی، و همچنین دریافت اطلاعات حداقل ۴ ماهواره برای یافتن مختصات سه بعدی - ارتفاع- نیازمند است. با ادامه دریافت اطلاعات از ماهواره ها گیرنده اقدام به محاسبه

سرعت، جهت (قطب نما)، مسیری‌موده شده، فواصل طی شده، فاصله باقی مانده تا مقصد، زمان طلوع و غروب خورشید و بسیاری اطلاعات مفید دیگر، می نماید.



مختصات کلی :

نام کامل = Global Positioning System

اولین ماهواره GPS به فضا = ۱۹۷۸

تکمیل کانال ۲۴ (NAVSTAR) عددی ماهواره ای = ۱۹۹۴

تکمیل کانال ۲۹ عددی ماهواره هر ماهواره = ۱۷ فوت (معادل ۵/۱۸ متر)

طول باتری های خورشیدی = ۵,۵ متر

بخش کنترل زمینی GPS

بخش کنترل زمینی این بخش شامل ایستگاههای کنترل زمینی است که دارای مختصات معلوم هستند و موقعیت آنها از طریق روشهای کلاسیک تعیین موقعیت نظیر روش VLBI (تعیین فواصل بلند توسط کوازارها) و روش SLR (فاصله سنجی ماهواره ای با امواج لیزر) بدست آمده است. این ایستگاه ها وظیفه تعقیب پلی نومیال (Polynomials) ریاضی بطریق کمترین مربعات ، پارامترهای مداری (افمریزها) و موقعیت ماهواره ها را نسبت به یک سیستم مختصات ژئودتیک ژئوسنتریک (مبدا سیستم مختصات تقریبا در مرکز زمین قرار دارد). محاسبه می نماید.

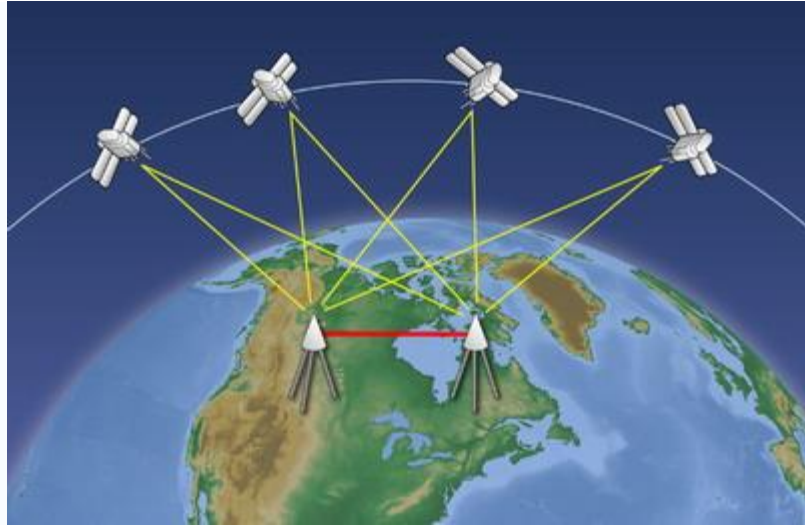
تعداد این ایستگاههای زمینی ۵ عدد است که ایستگاه اصلی با نام کلرادو اسپرینگ در آمریکا قرار دارد و ۴ ایستگاه فرعی دیگر در نقاط دیگر کره زمین مستقر هستند. آخرین بخش از سیستم G.P.S ، قسمت USER یا کاربران سیستم می باشد که خود شامل دو بخش است:

* آنتن دریافت کننده اطلاعات ارسالی از ماهواره ها

* گیرنده (پردازش کننده اطلاعات دریافتی و تعیین کننده موقعیت محل آنتن)

نرم افزار و میکروپروسسور داخل گیرنده فاصله بین آنتن زمینی تا ماهواره های مرتبط با گیرنده ه را تعیین می کند سپس با استفاده از حداقل ۴ ماهواره موقعیت X و Y و ارتفاع محل استقرار آنتن یا همان گیرنده تعیین میشود.

- نکته مهمی که می بایست مورد توجه قرار گیرد اینست که ارتفاعی که G.P.S به ما می دهد با ارتفاع موجود در نقشه ها و اطلس ها فرق میکند. ارتفاع G.P.S نسبت به سطح مبنایی بنام بیضوی است در حالی که ارتفاع موجود در نقشه ها ارتفاع اورتومتريک می باشد که از سطح دریاها آزاد محاسبه می گردد. مقدار این اختلاف در بیش ترین حالت در حدود ۱۰۰ متر می باشد.



سخت افزار و نرم افزار GPS :

سخت افزار GPS در حقیقت مجموعه ای از IC ها و تراشه ها جهت انجام محاسبات خاصی است که انجام آن برای شخص بسیار سخت می باشد

نرم افزار : نرم افزار این دستگاه شامل برنامه ای است که دستگاه با آن کار می کند و در حقیقت این هم مانند یکی از برنامه های کامپیوتری عادی است که البته به زبان C نوشته شده است . نسخه های جدید این برنامه ها در اینترنت و در سایت شرکتها نامبرده موجود می باشد همانطور که گفتیم دستگاه GPS یک کامپیوتر کوچک است که جهت انجام امور خاصی برنامه ریزی شده است . بنابراین این کامپیوتر با داشتن مختصات شما می تواند کارهای دیگری هم انجام بدهد . مثلا می تواند زمان طلوع و غروب خورشید را در موقعیت شما بگوید . همچنین زمان طلوع و غروب ماه . شاید خیلی جالب باشد ولی GPS می تواند زمان باقیمانده برای رسیدن به مقصد مورد نظر را با توجه به سرعت شما محاسبه کند . همچنین میانگین سرعت شما ، بیشترین سرعت ، میانگین سربالایی و سرازیری مسیر ، سرعت عمودی ، موقعیت منطقه از نظر شکار و ماهیگیری و شکار در هر نقطه جهان ، محاسبه مساحت یک نقطه ناشناخته و برگرداندن شما از مسیر آمده و

در ضمن نکته ای که در مورد GPS حائز اهمیت است این است که شرایط آب و هوایی هیچ تاثیر بر روی کارکرد این وسیله ندارد.

کاربرد ها و قابلیت های جی پی اس :

از سیستم موقعیت یابی جهانی می توان در کارهایی چون:

- * نقشه برداری
- * زمین شناسی و معدن
- * پروژه های عمرانی
- * کوهنوردی
- * کایت سواری
- * سفر در مناطق ناشناخته

* کشتی رانی و قایقرانی

* عملیات نجات هنگام وقوع سیل و زمین لرزه و..... استفاده کرد

اما بسته به نوع مصرف و بودجه می توان از طیف وسیع گیرنده های GPS بهره برد. امروزه بهای گیرنده های GPS بطور چشمگیری کاهش پیدا کرده است و هم اکنون در کشور ما با بهایی معادل یک عدد گوشی متوسط موبایل نیز می توان گیرنده GPS تهیه کرد.



هر چه نقشه های منطقه ای که در حافظه گیرنده بارگذاری می شود دقیق تر باشد، سرویسهای که از GPS می توان دریافت داشت نیز ارتقا می یابد. برای مثال، می توان از GPS مسیر نزدیکترین پمپ بنزین، تعمیرگاه و یا ایستگاه قطار را سوال نمود و مسیر پیشنهادی را دنبال کرد. دقت مکان یابی این سیستم در حد چند متر می باشد، که بسته به کیفیت گیرنده تغییر می کند.

از مهمترین قابلیت های این دستگاه ثبت دقیق مسیر پیموده شده، نمایشگر ارتفاع، ثبت سرعت لحظه ای و سرعت متوسط، محاسبه مساحت، قطب نما الکتریکی و ... می باشد.

قابلیت های GPS متناسب با کاربری آن متفاوت است بطور مثال برخی GPS ها دارای قابلیت ویژه ایجاد ارتباط رادیویی (بی سیم) می باشند و انتخاب اول برای کوهنوردان و کسانی ست که به صورت گروهی به فعالیت های ورزشی و یا صنعتی می پردازند. برخی دارای قابلیت ویژه نقشه برداری و ثبت دقیق نقاط می باشند و انتخاب اول برای نقشه بردارها و کسانیست که به مساحی

و کارهای زمین شناسی و یا اکتشاف در مناطق ناشناخته می پردازند. انواعی دیگر دارای قابلیت ویژه برای شکار و ماهیگیری و نیز کار در محیط های آبی و یا بسیار مرطوب می باشد و انتخاب اول برای



کسانی ست که به این قبیل فعالیتها نیز می پردازند. یکی از مهمترین استفاده ها از این سیستم استفاده و تعیین موقعیت دروسایل نقلیه میباشد در یک اتومبیل علاوه بر تعیین موقعیت، امکان ذخیره مختصات آن را با نام و نشانه گرافیکی دلخواه فراهم می کند و به شما این امکان را می دهد که در هر زمان به موقعیت ثبت شده باز گردید. و با شروع حرکت به شما اطلاعات دیگری مثل سرعت، جهت حرکت، زمان و فاصله تا مقصد ارائه می دهد.

سیستم های دیگر تعیین موقعیت

- سیستم **گلوناس** که دولت شوروی ساخته و اکنون به دست کشور روسیه اداره می شود. این سیستم هم اکنون ۴۵٪ قابلیت مانور دارد و قرار است تا سال ۲۰۰۸ به همراه کشور هند به طور کامل به بهره برداری برسد.

- سیستم **گالیلو** گسترش داده شده توسط اتحادیه اروپا و قرار است به همراه کشورهای اسرائیل، هند، عربستان سعودی، کره جنوبی، اکراین، چین و مراکش تا سال ۲۰۱۰ به صورت موثر به کار گرفته شود.

- سیستم بیدو (Beidou) که به صورت مستقل چین در حال گسترش است.

WAAS چیست؟

"سامانه ي افزایش وسعت محدوده" ۱ برای گیرنده‌های GPS ترکیبی است از زمین، فضا و تجهیزات ایستگاهی جهت افزایش حدود استاندارد وضعیت‌یابی "GPS"ها. "اداره هوا نوردی فدرال" ۲ و "وزارت حمل و نقل" ۳ آمریکا مجری تحقیق و توسعهء سامانه ي افزایش فضای پوششی (GPS)ها است. این سامانه که جهت افزایش دقت در محاسبهء مکان توسط دستگاه‌های موقعیت‌یاب ماهواره‌ای ایجاد شده است قادر است، سیگنال‌های خطای ناشی از لایهء یونسفر، خطاهای زمانی و خطاهای مدارهای ماهواره‌ای را تا حد زیادی کاهش دهد.

سامانه فوق مرکب از تعداد ۲۵ ایستگاه مرجع زمینی و تعدادی مراکز کنترل ماهواره است. این ایستگاه‌ها می‌بایست خطاهای ناشی از مدارهای ماهواره‌ای و لایهء یونسفر و اتمسفر فضا را تصحیح نمایند. اغلب ایستگاه‌های تصحیح خطا در آمریکا شمالی واقع شده‌اند، ولی کاربران حتی در آمریکا جنوبی نیز قادر به دریافت سیگنال‌های تصحیح شده خواهد بود. اما این سیگنال‌ها در محدوده‌ی خط استوا دور زمین به سختی قابل دریافت گیرنده‌های (GPS) کاربران خواهد بود زیرا وجود درختان و کوه‌ها در خط افق می‌تواند موجب اختلال در مسیر دریافت شود.

۱- Wide Area Augmentation (WAAS)

۲- Federal Aviation Administration (FAA)

۳- Department of Transportation (DOT)

AVL چیست ؟

مدیریت واحدهای سیار «مکان نمای خودکار وسایل نقلیه»



با رشد و گسترش روز افزون شهرها، مدیران شهری در صدد بر آمدند تا از راه‌های جدیدی جهت نظارت و ساماندهی قوانین مربوط به حمل و نقل در این بخش‌ها استفاده نمایند. یکی از این ابزارها که به تازگی رواج زیادی یافته است، سامانه مکان نمای خودکار وسایل نقلیه است. هر واحد دارای یک دستگاه گیرنده‌ی تعیین

موقعیت ماهواره‌ای (GPS) است که پس از شناسایی مکان، آن را به وسیله شبکه‌ی ارتباطی رادیویی برای ایستگاه مرکزی ارسال می‌نماید. اساس کار این سامانه‌ها بر سه جزء اصلی استوار است که عبارت‌اند از:

- توانایی تعیین موقعیت مکانی وسیله نقلیه.

- توانایی ارتباط میان وسیله‌ی نقلیه و مرکز کنترل (ایستگاه مبنا)

- توانایی ارسال موقعیت وسیله نقلیه به مرکز کنترل.

موارد کاربرد سامانه‌های (AVL)

- امنیت راننده و سرنشینان: در وقایع و حوادث و فوریت‌های پزشکی یا هر وضعیت اضطراری، دیگری راننده تنها با فشار کلید شرایط اضطراری، پیام هشدار و موقعیت خود را به ایستگاه مرکزی ارسال و اعلام می‌نماید.

- امنیت در مقابل سرقت: در حوادث سرقت سامانه (AVL) کمک شایانی به مکان‌یابی و یافتن وسیله نقلیه مسروقه می‌نماید.

- راهنمایی و هدایت: راهنمایی و هدایت رانندگان برای عبور از مسیرهای نزدیکتر، مطمئن‌تر و افزایش سرعت و امنیت ناوگان حمل و نقل و....

و در نهایت:

با GPS شما می‌دانید که کجا هستید، کجا بوده‌اید و اینکه به کجا می‌روید. و چون همیشه راه برگشت را می‌دانید، می‌توانید تمام توجه خود را معطوف اهداف و زیباییهای سفر کرده از این لحظات کمال استفاده را ببرید.

به هر حال، هر کس که بخواهد بداند کجاست و به کجا می‌رود به این سیستم نیازمند است، با توجه به نزول شدید بهای گیرنده‌های این سیستم، و افزایش امکانات آنها، این تکنولوژی در آینده نزدیک بیش از پیش در اختیار همگان قرار خواهد گرفت.

اطلاعات بیشتر با پیوندهای زیر:

[GPS چیست؟](#)

[WAAS چیست؟](#)

[راهنمای دستگاه GPS برای مبتدیان \(KB PDF 520\)](#)

[هر گونه سوال عمومی در مورد دستگاههای GPS GARMIN](#)

[راهنمای چگونگی استفاده از دستگاه GPS و نقشه های جغرافیایی](#)

[سایتی برای مقایسه نمودن قابلیت‌های دستگاههای GPS ساخت کارخانه GARMIN](#)

منابع

- [سایت آموزش رایگان عمومی ارائه شده توسط دولت آمریکا](#)
- [ویکی پدیا انگلیسی fa:جی پی اس](#)
- [سایت شرکت ایران جی پی اس](#)
- [سایت جی پی اس آموزش \(شرکت رایان سیستم\)](#)

تهیه و تنظیم: ریحانه احمدی روحانی