

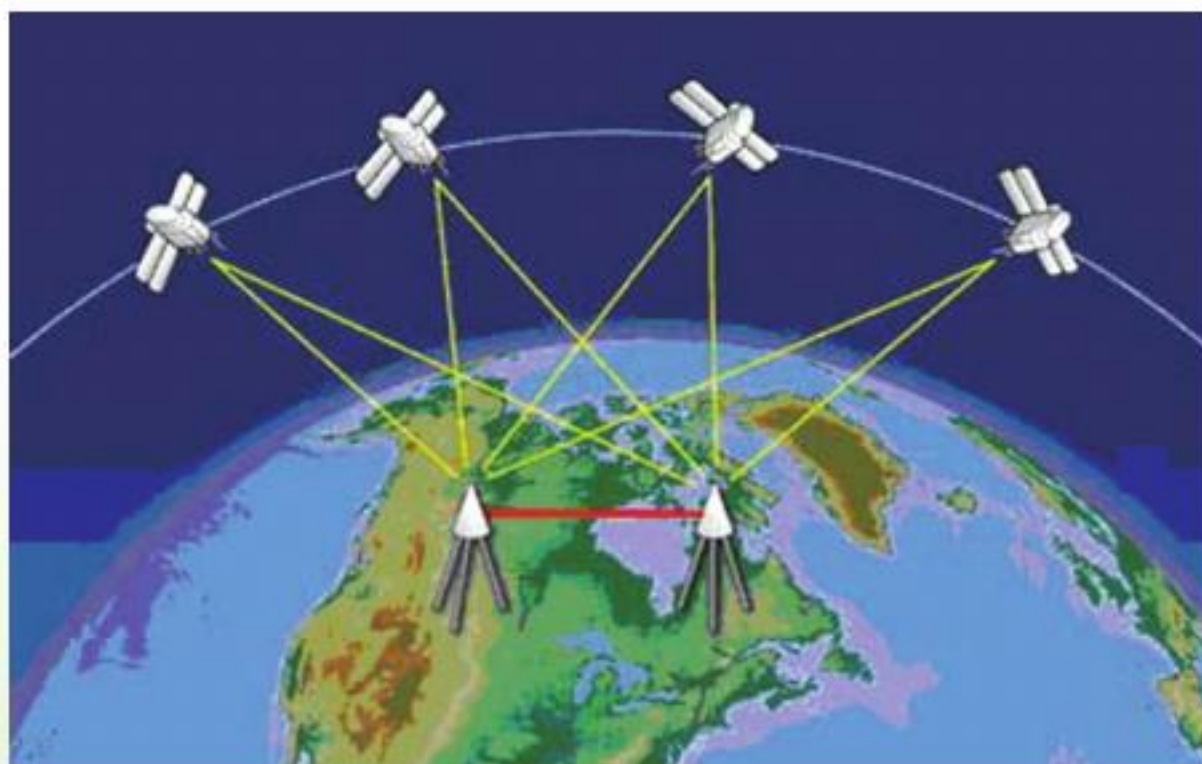
فناوری تعیین موقعیت به وسیله GPS

در گذشته، زمانی که فناوری پیشرفته امروز وجود نداشت، مردم وبخصوص سیاحان، جهانگردان گاه در یک گستره جغرافیایی، بویژه شهرها و کشورهای بیگانه از مکان دقیق خود باخبر نبودند حتی گاهی نیز در بیابان‌ها و دریاها، مسیر خود را گم می‌کردند. در دنیای قدیم، استفاده از ستارگان، قطب نما و دیگر عوامل طبیعی تا اندازه‌ای راهگشای بشر بود. ولی امروزه پیچیدگی‌های جغرافیایی اعم

ایالات متحده 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 ساعات شبانه روز در دسترس است. پدیدآورندگان این سیستم، هیچ حق اشتراکی برای کاربران در نظر نگرفته‌اند و استفاده از آن رایگان است.

GPS چگونه کار می‌کند؟

ماهواره‌های این سیستم، در مداراتی دقیق هر روز ۲ بار به دور زمین می‌گردند و اطلاعاتی را به زمین مخابره می‌کنند. گیرنده‌های GPS این اطلاعات را دریافت و با محاسبات هندسی،



از بافت شهرها، خیابان‌ها و جاده‌ها، زمینه استفاده از روشهای قدیمی را تا حد زیادی منتفی کرده است. در شرایط کنونی، با گسترش فناوری‌های گوناگون، این مشکل با یک سیستم ماهواره‌ای مدرن و پیشرفته به نام GPS رفع شده است.

GPS چیست ؟

سیستم موقعیت یاب جهانی (Global Positioning Systems)، یک سیستم راهبردی و مسیریابی ماهواره‌ای است که از شبکه‌ای با ۲۴ ماهواره تشکیل شده است. این سیستم در ابتدا برای مصارف نظامی در وزارت دفاع

محل دقیق گیرنده را نسبت به زمین محاسبه می‌کنند. در واقع گیرنده، زمان ارسال سیگنال از طریق ماهواره را با زمان دریافت آن مقایسه می‌کند. از اختلاف این دو زمان فاصله گیرنده از ماهواره تعیین می‌شود. حال این عمل را با داده‌های دریافتی از چند ماهواره دیگر تکرار می‌کند و به این ترتیب محل دقیق گیرنده را با اختلافی ناچیز، معین می‌کند.

گیرنده به دریافت اطلاعات همزمان از حداقل ۲ 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 ماهواره‌ها گیرنده به محاسبه سرعت، جهت (قطب نما)، مسیریابی شده، فواصل طی شده، فاصله باقیمانده تا مقصد، زمان طلوع و غروب خورشید و به کسب بسیاری اطلاعات مفید دیگر، اقدام می‌کند.

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 از طریق کوآزارها) و روش SLR (فاصله سنجی ماهواره‌ای با امواج لیزر) به دست آمده است. این ایستگاه‌ها وظیفه تعقیب پلی‌نومیال (Polynomials) ریاضی به طریق کمترین مربعات، شاخصهای مداری (افمیزیها) و موقعیت ماهواره‌ها را نسبت به یک سیستم مختصات ژئودتیک ژئوسنتریک (مبدا سیستم مختصات تقریباً در مرکز زمین قرار دارد). محاسبه می‌کند.

تعداد این ایستگاه‌های زمینی به عدد ۵ می‌رسد 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 GPS، قسمت USER یا کاربران سیستم است که خود شامل ۲ بخش است: آنتن دریافت کننده اطلاعات ارسالی از ماهواره‌ها و گیرنده که پردازش کننده اطلاعات دریافتی و تعیین کننده موقعیت محل آنتن است.

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

نکته مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد؛ این است که ارتفاعی که GPS به ما می‌دهد، با ارتفاع موجود در نقشه‌ها و اطلسها فرق می‌کند. ارتفاع GPS نسبت به سطح مبنایی به نام بیضوی



است به طور مثال برخی GPS ها دارای قابلیت ویژه ایجاد ارتباط رادیویی (بی سیم) هستند و برای کوهنوردان و کسانی که به صورت گروهی به فعالیت‌های ورزشی یا صنعتی می‌پردازند، بهترین انتخاب است. برخی قابلیت ویژه نقشه برداری و ثبت دقیق نقاط را دارند و برای نقشه بردارها و کسانی که به کارهای زمین شناسی یا اکتشاف در مناطق ناشناخته می‌پردازند، اولین انتخاب است. انواعی دیگر دارای قابلیت ویژه برای شکار و ماهیگیری و نیز کار در محیطهای آبی یا بسیار مرطوب است و گزینه مناسبی برای کسانی است که به این قبیل فعالیت‌ها می‌پردازند و یکی از مهمترین استفاده‌ها از این سیستم، تعیین موقعیت دروسایل نقلیه است، در یک خودرو علاوه بر تعیین موقعیت، امکان ذخیره مختصات آن را با نام و نشانه گرافیکی دلخواه فراهم می‌کند و به شما این امکان را می‌دهد که در هر زمان به موقعیت ثبت شده باز گردید و با شروع حرکت، اطلاعات دیگری مانند سرعت، جهت حرکت، زمان و فاصله تا مقصد ارائه می‌کند.



خیلی جالب باشد ولی GPS می‌تواند زمان باقیمانده برای رسیدن به مقصد مورد نظر را با توجه به سرعت، میانگین سرعت، 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 ... محاسبه کند.

نکته حائز اهمیت درباره GPS این است که شرایط آب و هوایی هیچ تاثیراتی روی کارکرد این وسیله ندارد.

کاربردها و قابلیت‌های GPS :

از سیستم موقعیت یابی جهانی می‌توان در کارهایی چون نقشه برداری، زمین شناسی و معدن، پروژه های عمرانی، کوهنوردی، کایت سواری، سفر در مناطق ناشناخته، کشتیرانی و قایقرانی، عملیات نجات هنگام وقوع سیل و زمین لرزه و ... استفاده کرد.

اما بسته به نوع مصرف و بودجه می‌توان از طیف وسیع گیرنده‌های GPS بهره برد. امروزه بهای گیرنده‌های GPS به طور چشمگیری کاهش یافته است و هم اکنون در کشور ما با بهایی معادل یک دستگاه گوشی متوسط تلفن همراه نیز می‌توان گیرنده GPS تهیه کرد.

هر چه نقشه های منطقه ای که در حافظه گیرنده بارگذاری می‌شود دقیق تر باشد، سرویس‌هایی که از GPS می‌توان دریافت کرد نیز ارتقا می‌یابد. برای مثال، می‌توان از GPS مسیر نزدیکترین پمپ بنزین، تعمیرگاه یا ایستگاه قطار را پرسید و مسیر پیشنهادی را دنبال کرد. دقت مکان یابی این سیستم در حد چند متر است که بسته به کیفیت گیرنده تغییر می‌کند.

از مهمترین قابلیت‌های این دستگاه، ثبت دقیق مسیر پیموده شده، نمایشگر ارتفاع، ثبت سرعت لحظه ای و سرعت متوسط، محاسبه مساحت، قطب‌نمای الکتریکی و ... است.

قابلیت‌های GPS متناسب با کاربری آن متفاوت



است؛ در حالی که ارتفاع موجود در نقشه ها ارتفاع اورتومتريک است که از سطح درياهای آزاد محاسبه می‌شود. مقدار این اختلاف در بیشترین حالت حدود ۱۰۰ متر است.

سخت افزار و نرم افزار GPS :

سخت افزار GPS در حقیقت مجموعه ای از IC ها و تراشه‌ها برای محاسبات خاصی است که انجام آنها به صورت دستی، بسیار سخت است.

نرم افزار : نرم افزار این دستگاه شامل برنامه‌ای است که دستگاه با آن کار می‌کند و در حقیقت این هم مانند یکی از برنامه‌های رایانه‌ای عادی است که البته به زبان C نوشته شده است . نسخه‌های جدید این برنامه‌ها در اینترنت و در سایت شرکتها موجود است؛ همانطور که گفتیم دستگاه GPS یک رایانه کوچک است که جهت انجام امور خاصی برنامه ریزی شده است . بنابراین، این رایانه با داشتن مختصات شما می‌تواند کارهای دیگری هم انجام بدهد . مثلا می‌تواند زمان طلوع و غروب خورشید و حتی ماه را در موقعیت شما بگوید. شاید





موارد کاربرد سامانه‌های (AVL)

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

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

- راهنمایی و هدایت؛ راهنمایی و هدایت رانندگان برای عبور از مسیرهای نزدیکتر، مطمئن‌تر و افزایش سرعت و امنیت ناوگان حمل و نقل 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 بهره را ببرید.

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

منابع در دفتر ماژنامه موجود است

را تا حد زیادی کاهش دهد.

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

1 - (Wide Area Augmentation) WAAS

2 - (Federal Aviation Administration) FAA

3 - (Department of Transportation) DOT

سامانه مکان‌نمای خودکار وسایل نقلیه چیست؟

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 کنند. یکی از این ابزارها که به تازگی رواج زیادی یافته است، AVL یا سامانه مکان‌نمای خودکار وسایل نقلیه است. هر واحد دارای یک دستگاه گیرنده تعیین موقعیت ماهواره‌ای (GPS) است که پس از شناسایی مکان، آن را به وسیله شبکه ارتباطی رادیویی برای ایستگاه مرکزی ارسال می‌کند. اساس کار این سامانه‌ها بر ۳ جزء اصلی استوار است که عبارتند از:

- توانایی تعیین موقعیت مکانی وسیله نقلیه.
- توانایی ارتباط میان وسیله نقلیه و مرکز کنترل (ایستگاه مبنا)
- توانایی ارسال موقعیت وسیله نقلیه به مرکز کنترل.



سیستم‌های دیگر تعیین موقعیت

- سیستم گلوناس که دولت شوروی سابق آن را ساخته بود، اکنون به‌دست کشور روسیه اداره می‌شود. این سیستم در حال حاضر ۴۵ درصد قابلیت مانور دارد و قرار است تا سال ۲۰۰۸ با کمک کشور هند به طور کامل به بهره‌برداری برسد.

- سیستم گالیله از سوی اتحادیه اروپا گسترش یافته و قرار است با 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 در چین در حال گسترش است.

WAAS چیست؟

WAAS یا "سامانه افزایش وسعت محدوده" برای گیرنده‌های GPS ترکیبی از زمین، فضا و تجهیزات ایستگاهی جهت افزایش حدود استاندارد وضعیت‌یابی "GPS" هاست. "اداره هوا نوردی فدرال و وزارت حمل و نقل آمریکا مجری تحقیق و توسعه سامانه افزایش فضای پوششی (GPS) هاست. این سامانه که جهت افزایش دقت در محاسبه مکان با دستگاه‌های موقعیت‌یاب ماهواره‌ای ایجاد شده، قادر است سیگنال‌های خطای ناشی از لایه یونسفر، خطاهای زمانی و خطاهای مدارهای ماهواره‌ای