



Namatek
True Education

Global Positioning System

www.namatek.com

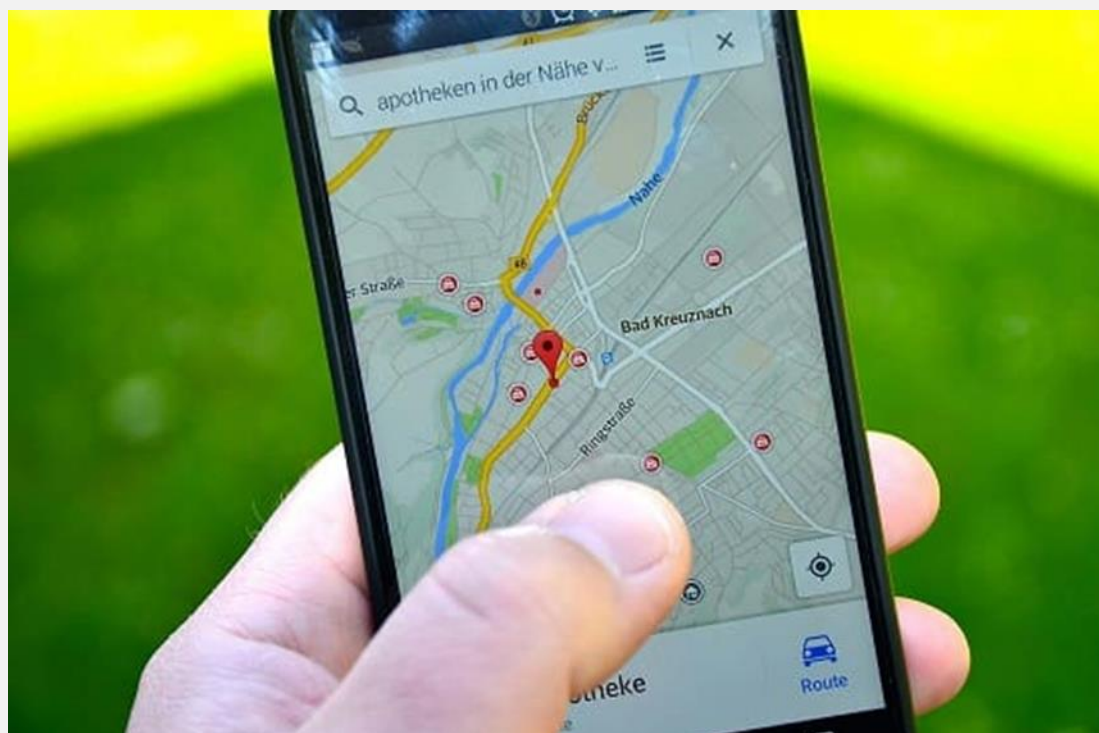
سیستم موقعیت یاب
جهانی یا GPS

فهرست مطالب

۱. سیستم GPS چیست؟
۲. سیستم GPS چگونه کار می کند؟
۳. محاسبه زمان در سیستم GPS
۴. دقت GPS
۵. کاربرد GPS

هنگامی که شما برای رفتن به جایی، آن مکان را روی نقشه تلفن همراه خود مشخص و مسیریابی می کنید، در واقع در حال استفاده از سیستم GPS می باشید. با توجه به وفور گوشی های همراه هوشمند، امروزه استفاده از این ابزار بسیار متداول و کاربردی است. اما این سیستم پرکاربرد چگونه کار می کند؟ با ادامه مقاله همراه باشید تا بیشتر به جزئیات سیستم GPS بپردازیم.

#۱ سیستم GPS چیست؟



GPS مخفف Global Positioning System است و به معنای سیستم جهانی موقعیت یابی می باشد. این سیستم بسیار پویا و به روز می باشد و دائما در حال پیشرفت است.

سیستم GPS را می توان شامل ۳ بخش دانست:

۱. ماهواره ها

طبق آخرین اطلاعات، GPS تعداد ۳۱ ماهواره در فضا دارد که به زمین سیگنال می فرستند.

۲. گیرنده ها

گیرنده ها داخل موبایل یا اتومبیل شما و یا هر جایی که به موقعیت یابی نیاز است، می توانند وجود داشته باشند. البته برای موارد استفاده مختلف (استفاده معمولی، نظامی، هوایی و...) گیرنده های متفاوتی وجود دارند که می توانند یک یا دو فرکانس دریافت کنند.

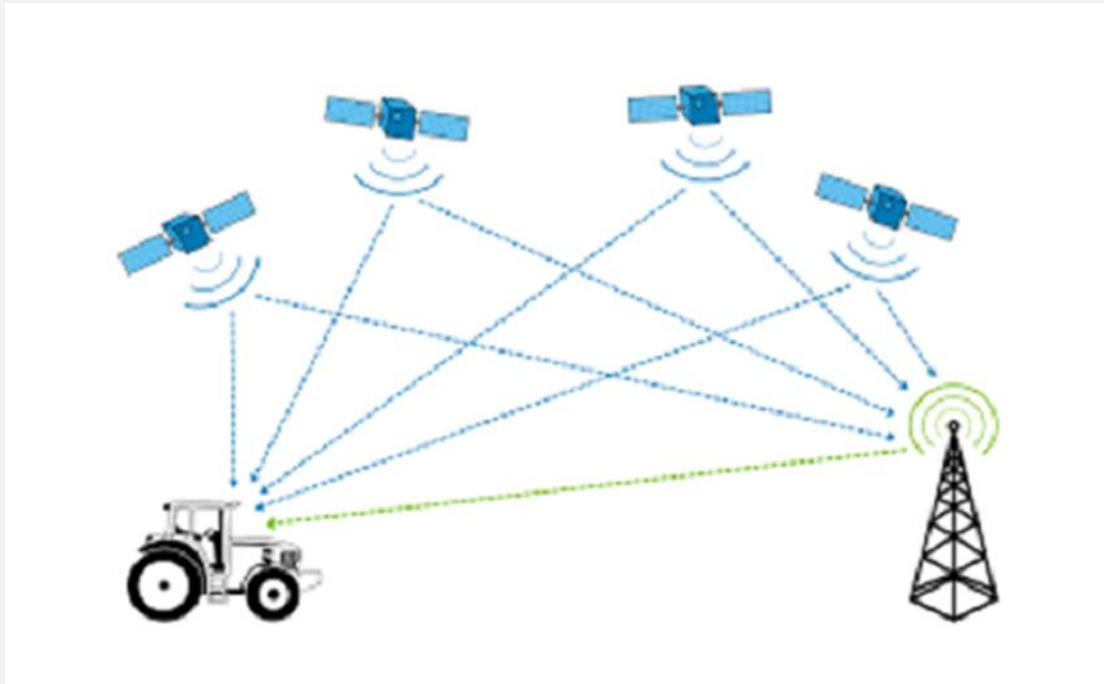
۳. ایستگاه های زمینی

ماهواره ها تحت تاثیر عوامل مختلفی مثل جاذبه ماه و زمین هستند و به همین سبب، حرکت آن ها در مدار همواره یکسان نیست. به همین سبب، توسط ایستگاه های زمینی ساعت و حرکت آن ها کنترل می شود.

۵ ایستگاه زیر این وظیفه را به عهده دارند:

- Diego Garcia
- Ascension Island
- Kuajakin
- Hawaii

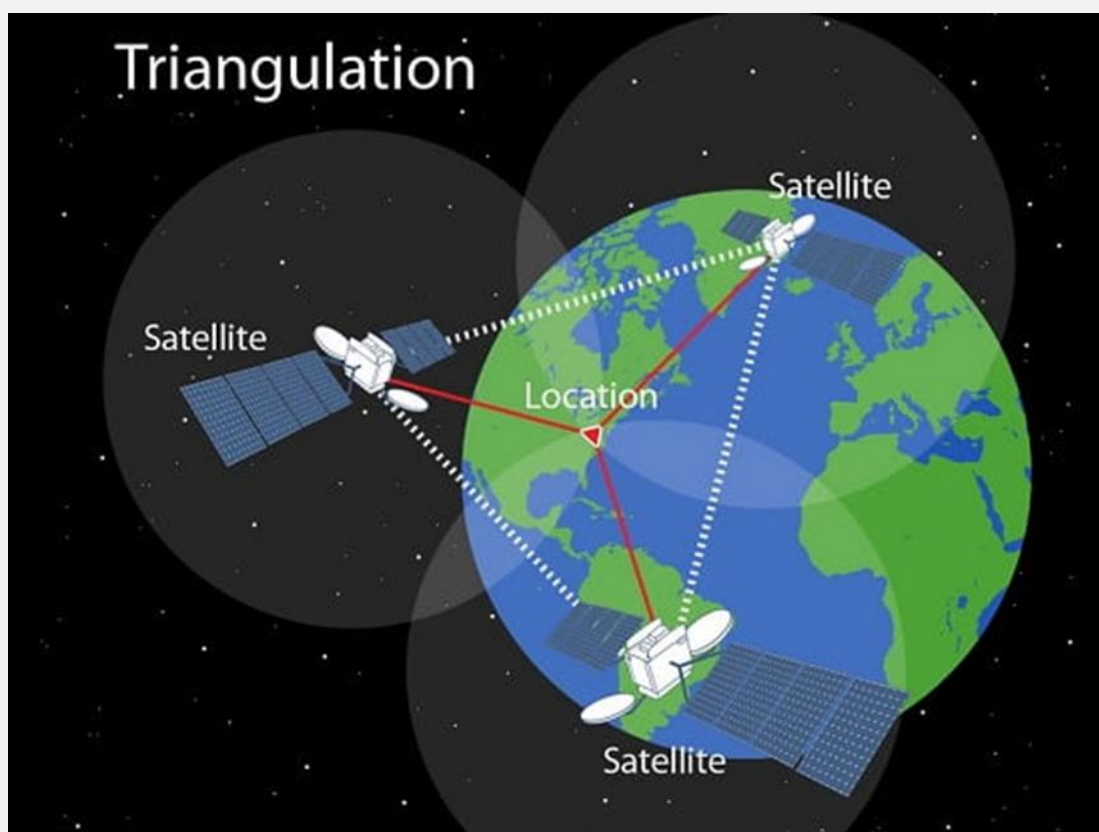
ایستگاه Colorado Springs در آمریکا در مرکز این اطلاعات قرار دارد و داده های جمع آوری شده سایر ایستگاه ها را نیز دریافت می کند.



#۲ سیستم GPS چگونه کار می کند؟

فرض کنید موبایل شما در دستتان است و یک ماهواره بالای زمین در حال فرستادن سیگنال های رادیویی است. این امواج با سرعت نور حرکت می کنند؛ بنابراین با داشتن زمان رسیدن سیگنال و سرعت صوت، فاصله موبایل شما از ماهواره اندازه گیری می شود. حال یک فضای سه بعدی را در نظر بگیرید. فاصله شما با یک ماهواره مشخص است؛ پس می توانید روی هر نقطه از یک کره اطراف ماهواره باشید. حال اگر یک ماهواره دیگر

وجود داشته باشد، برای هر کدام یک کره فرضی به وجود می آید که برخورد این دو کره، یک دایره تولید می کند. اگر ماهواره سوم هم اضافه شود، کره دیگری تولید شده و برخورد این سه کره دو نقطه می شود. حال اگر از کره زمین به عنوان چهارمین کره استفاده شود، یک نقطه به دست می آید، یعنی مکان شما.

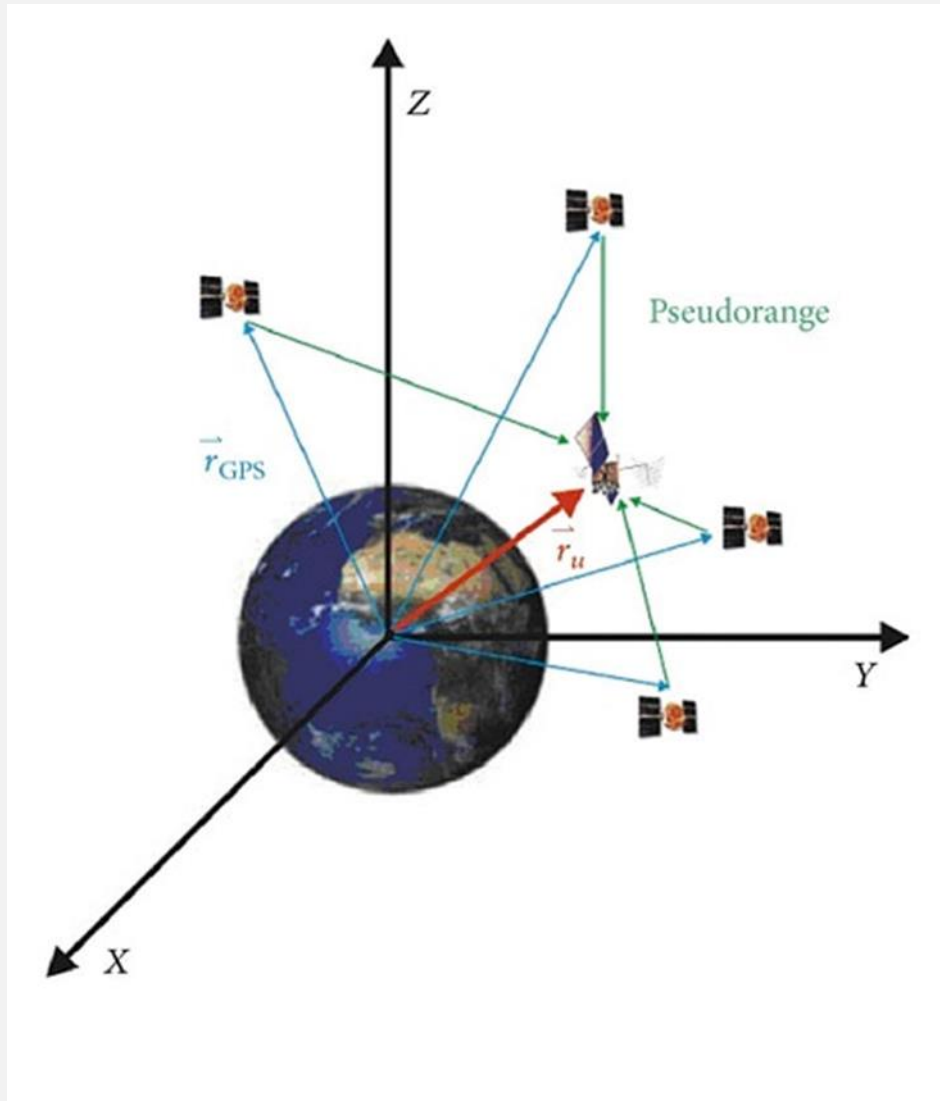


#۳ محاسبه زمان در سیستم GPS

اگر در زمان محاسبه شده ارسال و دریافت نور، حتی به اندازه میکروثانیه خطا وجود داشته باشد، چندین کیلومتر در مکان یابی خطا حاصل می شود؛ زیرا سرعت نور بسیار زیاد است. در ماهواره ها از ساعت های اتمی

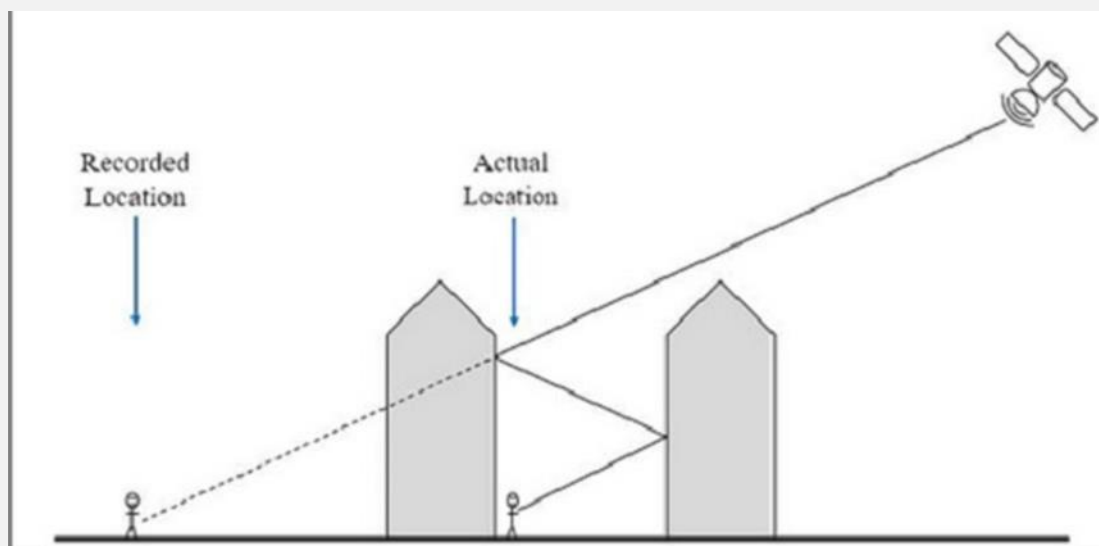
استفاده می شود که دقت بسیار بالایی دارند و براساس فرکانس اتم ها که مقداری دقیق است، کار می کنند. زمان فرستادن سیگنال با این ساعت های دقیق اندازه گیری می شود؛ اما در موبایل های ساخته شده ساعت اتمی وجود ندارد؛ پس چگونه زمان دقیق دریافت سیگنال اندازه گیری می شود؟

ساعت های موجود در موبایل می توانند خطای بسیاری در سیستم GPS ایجاد کنند؛ اما به عنوان راه حل این مشکل، ماهواره چهارمی در نظر گرفته می شود. اگر ۳ ماهواره، ۳ مجهول یعنی مختصات فضایی مکان را تعیین کنند، ماهواره چهارم مجهول چهارم یعنی زمان را به دست می آورد. با داشتن اختلاف زمانی، احتیاجی به وجود ساعت اتمی در گیرنده نخواهیم داشت. پس حداقل ۴ ماهواره برای تعیین دقیق مکان نیاز است.



#۴ دقت GPS

دقت این سیستم به عوامل مختلفی بستگی دارد. از جمله این عوامل هندسه ماهواره، ویژگی‌ها و کیفیت گیرنده و شرایط جوی می‌باشد؛ مثلاً گفته می‌شود که اگر تلفن هوشمند زیر آسمان باز باشد، دقت سیستم GPS بیشتر از وقتی است که زیر درخت، پل یا خانه است.



میزان خطای این سیستم برای تمامی کاربران آن یکسان است؛ اما در استفاده های خاص، گیرنده ها متفاوت هستند؛ مثلا در استفاده های نظامی از گیرنده های دو فرکانسه استفاده می شود که دقت آن ها بسیار بالاتر است و از دو فرکانس (L1 و L2) استفاده می کنند. استفاده از این دو فرکانس، امکان ایجاد خطاهای یونوسفر را کم می کند و بدین ترتیب، موقعیت یابی قوی تر خواهد بود.

این گیرنده ها برای موارد غیرنظامی هم موجود هستند؛ اما هزینه بالایی دارند (در موارد معمولی، گیرنده ها فقط از فرکانس L1 استفاده می کنند). البته امروزه با مدرن تر شدن سیستم GPS، از گیرنده هایی برای نقشه برداری استفاده می شود که سه فرکانسه یا مولتی فرکانسه (GNSS) هستند. امکان دریافت فرکانس های مختلف از ماهواره های متفاوت برای این نوع گیرنده ها وجود دارد.

#۵ کاربرد GPS

از آن جا که سیستم GPS به راحتی و تنها با وجود یک گیرنده قابل استفاده است، کاربردهای وسیعی دارد.

برای مثال:

- تلفن های همراه
- دستگاه های خودپرداز
- خودروها
- اهداف نظامی (در اصل به این دلیل سیستم GPS ساخته شد)،
مانند هدایت سیستم های بدون سرنشین، موقعیت یابی نیروها،
بررسی شرایط آب و هوایی و...
- دوربین های نقشه برداری
- موقعیت یابی در هواپیماها و کشتی ها