



## نقش سامانه موقعیت‌یاب جهانی در حمل و نقل

● محمود شاه شرقی

### بخش کاربران در حمل و نقل

#### ● حمل و نقل دریایی

انسان‌های اولیه مسیرشان را با سنگ و خاک علامت‌گذاری می‌کردند، اما استفاده از این روش بسیار محدود بود و فقط در اطراف محل زندگی به کار می‌رفت و اگر برف یا بارانی می‌بارید، نشانه‌ها از بین می‌رفت. هنگامی که انسان به کشف اقیانوس‌ها پرداخت، دیگر جایی برای نشانه‌گذاری با سنگ و خاک وجود نداشت؛ تنها چیزی که می‌توانست راهنما باشد، وجود ستاره‌ها بود که آن هم با مشکلات فراوانی روبه‌رو بود.

حتی یک دریانورد با بهترین ابزار و امکانات با استفاده از ستاره‌ها می‌تواند به طور تقریبی محل حرکت خود را تشخیص دهد و این برای یک دریانورد کافی نیست، بخصوص وقتی در دل شب به دنبال یافتن یک مقصد یا بندر باشد. بهره‌گیری از سامانه‌های رادیویی LORAN و DECCA که در آب‌های ساحلی دارای این شبکه‌ها استفاده می‌شوند، با نواقصی مواجه هستند و بخش زیادی از زمین را پوشش نمی‌دهند و دقت آنها بسته به تداخل‌های الکترونیکی و اختلافات جغرافیایی متفاوت است. سامانه جدید GPS که با استفاده از ماهواره‌ها کار می‌کند، نسبت به سامانه‌های قبلی مزیت‌های

اطلاعات ذیل را ارائه می‌کند:

- تعیین موقعیت، سرعت و زمان
- عملیات Passive
- تعیین وقت حقیقی
- عملیات بدون وقفه در سراسر جهان
- ارائه خدمات در محیط

با توجه به توانایی‌های سامانه موقعیت‌یاب جهانی، جایگزین مناسبی برای بسیاری از سامانه‌های ناوبری کنونی در آینده خواهد بود، بخصوص دستگاه‌های با دقت کمتر مانند LORAN-C، VOR، DME، TACAN، ILS که در حال حاضر در ناوبری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

این جایگزینی ضمن افزایش دقت، هزینه‌های تعمیر و نگهداری و راه‌اندازی سامانه‌های قدیمی را کاهش می‌دهد.

### اجزای سامانه موقعیت‌یاب جهانی

سامانه موقعیت‌یاب جهانی از سه بخش جداگانه تشکیل شده است که هر یک وظایف و مسئولیت‌های جداگانه‌ای دارند.

- ۱- فضا که شامل ماهواره‌هاست.
- ۲- کنترل که شامل تنظیم‌کننده زمینی است.
- ۳- کاربر که شامل گیرنده و پردازشگر است.

سامانه موقعیت‌یاب جهانی (GPS) مکان‌یاب رادیویی متکی بر ماهواره است و به کاربران اطلاعات دقیقی در مورد مکان، سرعت و زمان ارائه می‌کند. این سامانه توسط وزارت دفاع آمریکا ابداع شده تا در عرصه‌های نظامی و غیرنظامی مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

این سامانه به گونه‌ای طراحی شده است که تعداد نامحدودی از کاربران در سراسر زمین در دریا، خشکی و هوا می‌توانند از آن استفاده کنند. کشورهای استرالیا، بلژیک، کانادا، دانمارک، فرانسه، آلمان، ایتالیا، نروژ، انگلستان و اسپانیا نیز در این موضوع مشارکت و همکاری دارند.

سامانه موقعیت‌یاب جهانی علاوه بر اطلاعات مکان‌یابی، زمان تنظیم شده بر اساس وقت هماهنگ شده جهانی (UTC) را نیز ارائه می‌دهد و می‌تواند در سراسر جهان به عنوان یک منبع دقیق در تعیین زمان مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به حجم گسترده کاربران سامانه موقعیت‌یاب جهانی عملیات آن به صورت Passive است؛ به این معنی که کاربران با سامانه تماس رادیویی برقرار نمی‌کنند، بلکه فقط علائم دریافتی به وسیله کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یک سامانه کامل موقعیت‌یاب جهانی خدمات و

فراوانی دارد و در عین حال از مشکلاتی که سامانه‌های زمینی با آنها روبرو هستند به دورند و از چنان تکنولوژی دقیقی بهره می‌گیرد که در طول ۲۴ ساعت امکان تعیین موقعیت‌های دقیق را در هر نقطه زمین دارد.

### • سیستم ردیاب شناور

کنترل و مدیریت بر شناورها در بخش حمل‌ونقل دریایی دشوار است. برای برطرف کردن این مشکل متخصصان سیستمی را طراحی و اجرا کرده‌اند که از لحاظ کمی به دو صورت Online و Offline و به نام سیستم ردیاب شناورها (AVL)، متحرک‌ها را ردیابی و مسیریهای حرکت آنها را بررسی و کنترل می‌کند.

اجزای سامانه AVL عبارتند از:

۱- بخش گیرنده اطلاعات GPS  
۲- بخش فرستنده و گیرنده اطلاعات رابط میان شناور و مرکز

۳- صفحه نمایش برای نشان دادن اطلاعات دریافتی

مدیریت شناورها و متحرک‌های متعدد همزمان Online به دو طریق رادیویی (بی‌سیم) و GSM (موبایل) است. برای استفاده از سامانه Online سازمان‌های استفاده‌کننده باید دارای بستر مخابراتی لازم جهت برقراری ارتباط بین مرکز و شناور باشند.

مزایای استفاده از سیستم AVL

- امکان تعیین موقعیت مکانی و متحرک
- امکان ارتباط میان شناور و مرکز کنترل
- امکان ارسال موقعیت شناور به مرکز کنترل
- مدیریت ارتباطات در شبکه ارتباطی
- ارائه گزارش وضعیت از شناورهای موجود
- نمایش شناورها روی یک نقشه رایانه‌ای در هر لحظه

- ذخیره اطلاعات دریافتی جهت تحریر و تحلیل

### • حمل‌ونقل هوایی

نگرش کاربران جامعه هواپیمایی تجاری به GPS نسبت به نگرش کاربران نظامی کاملاً متفاوت است. از نظر فنی تفاوت در این است که در خدمات موقعیت‌یابی استاندارد (SPS) کد C/A تنها سیگنالی است که در اختیار کاربران غیرنظامی قرار دارد، بنابراین در هواپیمایی تجاری به‌اجبار دقت کاهش یافته است. تفاوت اساسی بین هواپیمایی تجاری و نظامی در استفاده از GPS عبارت است از اینکه ارتش برای پرتاب موشک و سایر سلاح‌ها و ناوبری از GPS استفاده می‌کند، در حالی که هواپیمای تجاری برای ناوبری دقیق در مسیر و در منطقه ترمینال و مرحله تقرب از آن بهره می‌گیرند. علاوه بر آن، کاربران در هواپیمایی تجاری علاقه‌مندند در رابطه با تأمین جانی کاملاً مطمئن شوند. برای مثال قطع سیگنال GPS می‌تواند به طور بالقوه بر مناطق جغرافیایی وسیع و در نتیجه به صورت همزمان بر تعداد زیادی از هواپیماها اثر بگذارد. استفاده از دستگاه GPS برای کاربران غیرنظامی

شامل گستره وسیعی می‌شود از کاربرد گیرنده‌های دستی دارای حداقل قابلیت تا استفاده از سامانه‌های مدیریت پرواز (FMS) که در خطوط هوایی تجاری به کار می‌روند.

از نظر دولت‌ها، GPS این قابلیت را دارد که جایگزین بسیاری از سامانه‌های ناوبری فعلی شود. کاربران GPS از پوشش‌دهی جهانی آن و به دست آوردن مسیر مستقیم سود فراوانی می‌برند.

ایکائو سامانه ماهواره‌ای ناوبری جهانی (GNSS) را به عنوان یک واژه فراگیر پذیرفته است که تعریفی است برای هر گونه ناوبری ماهواره‌ای که کاربر در حالی که در داخل وسیله پرنده مستقر است، تعیین موقعیت را با استفاده از ماهواره انجام می‌دهد. این تعریف، GPS ساخت آمریکا و GLONASS ساخت روسیه و EGNOS مربوط به اتحادیه اروپا و هر سیستم ناوبری ماهواره‌ای دیگری را که به وجود آید، در برمی‌گیرد.

علی‌رغم مزایای فراوان ناوبری با استفاده از این سیستم، کاربران غیرنظامی در رابطه با استفاده از GPS در بخش هواپیماهای تجاری با مشکلات اساسی مواجه هستند، از جمله نداشتن دسترسی مداوم به GPS، کامل نبودن دقت سیستم و عدم اعلام نقص توسط سیستم.

قطع سیگنال‌های GPS در مناطق جغرافیایی وسیعی همزمان بر تعداد زیادی از هواپیماها اثر می‌گذارد و تردد و حرکت آنها را با مشکلات عدیده مواجه می‌کند. به همین دلیل سازمان‌های هواپیمایی کشوری در راه تلاش برای به حداکثر رساندن تعداد ماهواره‌های فعال GPS و در نتیجه به حداقل رساندن اثرات از دست‌دادن سیگنال، فعالانی بسیار جدی بوده‌اند.

### • حمل‌ونقل زمینی

امروزه جهان به سبب پیشرفت‌های تکنولوژی به یک دهکده کوچک تبدیل شده که نیازمند ارتباط با پیرامون خود است. در بخش حمل‌ونقل زمینی فناوری‌های نوین اطلاعات مکانی GIS و GPS تحولات عمده‌ای را به وجود آورده است که بدون شک منجر به حرکت توسعه‌ای گسترده‌ای در آینده خواهد شد.

سامانه‌های ردیابی و اعلام موقعیت و وضعیت خودرو و کنترل و نظارت بر عملکرد خودرو و راننده را می‌توان به دو نوع تقسیم کرد:

### سامانه کنترل ناوگان Online

در این روش موقعیت و وضعیت جاری خودرو به همراه سایر مشخصه‌های مورد نظر از قبیل طول و عرض جغرافیایی، سرعت، مسافت طی شده و زمان دقیق به صورت لحظه‌ای روی نقشه قابل ملاحظه است، به طور مثال می‌توانید سیستم را به گونه‌ای تنظیم کنید که تا هر چند لحظه یک بار به طور کاملاً خودکار وضعیت جدید خودرو را برای کامپیوتر مرکز ارسال کند تا موقعیت جدید خودرو روی نقشه نمایش داده شود.

این سامانه‌ها امکانات جانبی و منحصر به فردی

ارائه می‌کنند، از جمله می‌توان به زیر سامانه شنود و استراق سمع، ارتباط صوتی با راننده، ارتباط دیتا از طریق خط تلفن ثابت با GPS درون خودرو و عکس‌برداری از درون خودرو اشاره کرد که برای مدیریت بهینه ناوگان می‌تواند از آنها بهره جست.

محافظت وسیله در برابر سرقت، هدایت بهینه خودرو از راه دور، افزایش سرعت عمل در مأموریت‌ها، مدیریت حوادث و ثبت دقیق اطلاعات و امداد و نجات را می‌توان از دیگر محاسن این سامانه‌ها شمرد.

### سامانه کنترل ناوگان Off line

در سامانه کنترل ناوگان به صورت Off Line دستگاه GPS در یک قسمت از خودرو که قابلیت دریافت امواج ماهواره را دارد قرار داده می‌شود دستگاه GPS نصب شده در خودرو اطلاعات مسیر را ثبت می‌کند و پس از بازگشت خودرو به مبدأ مرکز اطلاعات موجود در GPS به صورت فایل و نقشه روی کامپیوتر قرار می‌گیرد و رؤیت می‌شود.

اطلاعاتی که در این روش از هر GPS نصب شده می‌توان به دست آورد عبارتند از موقعیت کامل خودرو شامل طول و عرض جغرافیایی، سرعت، مسافت طی شده و زمان دقیق در یک فایل و رسم مسیر حرکت خودرو روی نقشه‌های هوایی. با استفاده از این تکنولوژی موارد ذیل در مورد خودروهای حامل مواد خطرناک به‌روز توسط مرکز کنترل قابل ردیابی است:

- ورود و خروج هر گونه کالا در حین بارگیری و تخلیه
- خروج خودرو از مسیرهای از پیش تعیین شده
- تعویض تریلر خودرو حامل مواد خطرناک در طول مسیر

- آگاهی از بروز هر گونه اختلال از قبیل تغییرات میزان اشعه، افزایش و کاهش دمای داخل کانتینر یا جداشدن تریلر و غیره.

از این تکنولوژی، بخصوص در حمل‌ونقل ریلی بسیار بهره گرفته می‌شود. برخی از کاربردهای آن را می‌توان به شرح ذیل برشمرد:

- نقشه‌برداری مقدماتی
- ایجاد شبکه‌های دقیق نقشه‌برداری
- کنترل سازه‌های بزرگ، از جمله پل‌ها
- شناسایی مسیر
- میخ‌کوبی مسیر

- تعیین موقعیت و سرعت وسایل متحرک به صورت Real Time و تهیه گراف حرکت کاربران و گیرندگان خدمات این سامانه‌ها عبارتند از: نیروهای انتظامی، گمرک، پلیس راه، وزارت امور خارجه، وزارت کشور، وزارت راه و ترابری، شرکت‌های حمل‌ونقل، صاحبان کالا، خلبانان، سرویس‌های اورژانس، آتش‌نشانی، آمبولانس‌ها، کشتی‌ها و صاحبان کامیون که از اطلاعات تهیه شده می‌توانند بهره ببرند. ■