

آشنایی با ماهواره‌های مخابراتی

خبرگزاری فارس: ماهواره مخابراتی، قمر مصنوعی یا سفینه‌ای است که از طریق آنتن خود، سیگنال‌های الکتریکی را از فرستنده‌ای بر روی زمین دریافت می‌کند.

مقدمه

گسترش ارتباطات در سطح جهان، استفاده از سیستم‌های مخابراتی را با ظرفیت وسیع‌تر، پوشش بیشتر و کیفیت بهتر ایجاب می‌کند. یکی از روش‌هایی که می‌تواند به طور مناسب جوابگوی نیازهای فعلی و آتی بشر در این زمینه باشد، استفاده از ماهواره‌های مخابراتی است.

ماهواره مخابراتی، قمر مصنوعی یا سفینه‌ای است که از طریق آنتن خود، سیگنال‌های الکتریکی را از فرستنده‌ای بر روی زمین دریافت می‌کند. این سیگنال‌ها به علت افت بسیار زیادی که بر اثر طی مسیر طولانی داشته‌اند توسط تقویت‌کننده‌های درون ماهواره تقویت می‌گردند و سپس با فرکانس نوسان‌ساز محلی مخلوط می‌شود و تغییر فرکانس می‌دهد و سرانجام پس از تقویت مجدد به آنتن فرستنده ماهواره داده می‌شود تا به طرف ایستگاه‌های زمینی مورد نظر زیر پوشش، فرستاده شود. چون ماهواره‌های مخابراتی سیگنال‌ها را تقویت می‌کنند و بازگشت می‌دهند، بیشتر به عنوان تکرارکننده و رله شناخته می‌شوند و قادرند دو نقطه در فواصل بسیار دور را به هم ارتباط دهند. ماهواره‌های مخابراتی معمولاً در مدار خاصی از کره زمین به نام ژئوسنکرون (همزمان با حرکت زمین) تقریباً در ارتفاع ۳۶۰۰۰ کیلومتری از سطح دریا قرار می‌گیرند. (فاصله‌ای که در آن از طرف زمین نیروی جاذبه به ماهواره وارد نمی‌شود) چنین ماهواره‌ای با سرعت و جهتی همسان با کره زمین در حال حرکت است و دور کره زمین را در مدت ۲۴ ساعت طی می‌کند. در این شرایط ماهواره در مکان بالای خط استوا نسبت به زمین ثابت می‌شود و از این رو آنها از نظر فرستنده‌ها و گیرنده‌های روی زمین ثابت به نظر می‌آیند. بنابراین به کمک فرستنده‌ای بر روی زمین و یک ماهواره بر روی مدار، می‌توان سیگنال‌ها را به گیرنده‌های مستقر در بخشی از زمین فرستاد که حدود یک سوم سطح زمین را پوشاند به این ترتیب می‌توان حداقل با سه ماهواره با فواصل ۱۲۰ درجه نسبت به هم و تعدادی مراکز فرستنده و گیرنده تمام نقاط روی زمین را تحت پوشش قرار داد.

در حال حاضر سیستم ماهواره مخابراتی در سه ناحیه بر فراز اقیانوس‌های اطلس، هند و آرام قرار دارند و کلیه کشتی‌ها را در دریاها و اقیانوس‌ها زیر پوشش خود قرار داده‌اند و می‌توان با استفاده از آنها در اطراف کره زمین به آسانی از کشتی به کشتی، ساحل به کشتی یا هر نوع وسیله دریایی و برعکس و به طور کلی با شبکه‌های محلی، منطقه‌ای و بین‌المللی مخابراتی، ارتباط برقرار کرد.

در واقع هر جا یک ترمینال ماهواره‌ای وجود داشته باشد، امکان استفاده از سیستم ماهواره‌ای فراهم خواهد بود و می‌توان این ترمینال‌ها را بر روی کشتی، هواپیما و واحدهای متحرک زمین قرار داد و با نقاط دیگر ارتباط برقرار نمود. موارد استفاده ماهواره مخابراتی و تأثیر فراوان آن بر زندگی بشر باعث شده که روز به روز توجه انسان به این وسیله ارتباطی افزایش یابد. کاربردهای وسیع آن در هوانوردی، دریانوردی، پزشکی، ارتباط تلفنی، تلگراف، تلکس، فاکس، تلویزیون، انتقال اطلاعات کامپیوتری و غیره باعث شده که وجود یک ماهواره مخابراتی مستقل برای هر کشور امری ضروری باشد. داشتن ماهواره مخابراتی مستقل باعث ایجاد تسهیلات در امر انتقال اطلاعات کامپیوتری از دانشگاه‌ها به مراکز تحقیقات و بالعکس، پوشش کلیه نقاط کشور از نظر برنامه‌های تلویزیونی، رادیویی و تلفنی و کاربردهای وسیع و متنوع دیگری خواهد شد. ماهواره مخابراتی معمولاً بین ۸ تا ۱۲ سال عمر می‌کنند و انرژی خود را به وسیله سلول‌های خورشیدی، از نور خورشید تأمین می‌نمایند. میزان سوختی که مورد نیاز سیستم فرعی برای حفظ موقعیت ماهواره است، یکی از عواملی است که عمر ماهواره را محدود می‌کند. از کار افتادن تدریجی سلول‌های خورشیدی که در سیستم فرعی تغذیه قدرت الکتریکی قرار دارند نیز عمر ماهواره را محدود می‌سازد.

ماهواره‌های GPS:

سیستم GPS شامل ۲۴ ماهواره است که ۲۱ ماهواره اصلی و ۳ ماهواره فرعی می‌باشد و ۲۱ ماهواره اصلی روی

هفت مدار به دور زمین گردش می‌کنند (روی هر مدار ۷ ماهواره) ارتفاع ماهواره‌ها از سطح دریا ۱۰۹۰۰ مایل دریایی می‌باشد و هر شبانه‌روز ۲ بار کره زمین را دور می‌زنند و به طور دائم در حال ارسال اطلاعات با فرکانس ۱۵۷۵/۴۲ به سمت زمین می‌باشد این اطلاعات شامل موقعیت ماهواره در مدار زمین و زمان ارسال سیگنال براساس یک ساعت اتمی بسیار دقیق می‌باشد.

گیرنده GPS با دریافت این سیگنال‌ها از سه یا چهار ماهواره می‌تواند موقعیت خود را محاسبه نماید و معین کند. یعنی با داشتن زمان ارسال سیگنال و زمان دریافت سیگنال می‌تواند مدت زمانی که سیگنال از ماهواره گیرنده می‌رسد را محاسبه نماید و اگر این زمان در سرعت نور (3×10^8 m/s) ضرب شود، فاصله ماهواره تا گیرنده به دست می‌آید. اگر این فاصله جهت ۲ یا ۴ ماهواره محاسبه شود و با معلوم بودن فاصله ماهواره‌های از همدیگر گیرنده GPS می‌تواند موقعیت خود را روی کره زمین محاسبه نماید.

اگر گیرنده با سه ماهواره محاسبات خود را انجام دهد، گیرنده در مد دوبعدی یا D۲ کار می‌کند در این مد گیرنده GPS نمی‌تواند ارتفاع از سطح دریا را محاسبه کند. اگر گیرنده اطلاعات دریافتی از ۴ ماهواره یا بیشتر محاسبات خود را انجام دهد گیرنده در مد سه‌بعدی یا D۳ کار می‌کند در این مد گیرنده قادر است ارتفاع از سطح دریا را محاسبه نماید. ماهواره‌ها دو نوع اطلاعات به سمت زمین ارسال می‌کنند که عبارتند از:

۱- اطلاعات A

اطلاعات A مربوط به خیر سلامتی ماهواره و محل تقریبی قرار گرفتن هر ماهواره از مدار زمین می‌باشد.

گیرنده با گرفتن اطلاعات A تصمیم می‌گیرد که از کدام مجموعه ماهواره جهت دریافت اطلاعات E استفاده نماید.

۲- اطلاعات E

این اطلاعات شامل موقعیت جغرافیایی (طول و عرض جغرافیایی)، ارتفاع از سطح دریا، سرعت، سمت حرکت و ... می‌باشد که در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.

ماهواره‌های نظامی:

ماهواره‌هایی هستند که بیشتر برای مقاصد نظامی به کار گرفته می‌شوند و از فن‌آوری پیشرفته‌تری استفاده می‌کنند ظرفیت ماهواره‌های نظامی نسبت به ماهواره‌های غیرنظامی کمتر است. این ماهواره‌ها در عصر حاضر از تنوع بیشتری و اهمیت بالایی برخوردارند. این ماهواره‌ها می‌توانند صدها پیام را که به رمز فرستاده می‌شوند دریافت و از یکدیگر تفکیک کنند.

با توجه به این که چنین ماهواره‌هایی از دید و دسترسی کشورهای دور هستند، کشورهای برخوردار از فن‌آوری ماهواره‌ای به راحتی می‌توانند هر موقع که اراده کنند، با فرستادن فرمان به زمین، دستگاه‌های جمع‌آوری اطلاعات خود را از قبیل آنتن‌ها و دوربین‌ها را بر روی یک کشور یا منطقه فعال کنند و پس از این که ماهواره از روی آن منطقه عبور کرد اطلاعات جمع‌آوری شده را با فرمان دیگر به نقطه مورد نظر بفرستند.

ماهواره‌های نظامی به چند نوع وسیله شناسایی مانند رادارهای مخصوص، دوربین‌های مادون قرمز و دوربین‌های عکاسی مخصوصی مجهزند که هر یک از این سیستم‌ها مکمل دیگری است برای مثال دوربین عکاسی در روز، دوربین مادون قرمز در شب و سیستم‌های راداری در تمام شرایط به جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازند. قدرت شناسایی برخی از این ماهواره‌ها به حدی است که دوربین‌های تعبیه شده از آنها می‌توانند از ارتفاع ۲۰۰ کیلومتری زمین، اشیایی به طول ۱۰ سانتی‌متر را آشکار کنند. بسیاری از فعالیت‌های نظامی از قبیل جاسوسی، عکس‌برداری، استراق سمع و ... را می‌توان با استفاده از سرویس‌های ماهواره‌ای انجام داد از این جهت ماهواره‌های نظامی از لحاظ کاربرد به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند که در ادامه به بعضی از آنها اشاره می‌گردد. کشورهای فرانسه، انگلستان، روسیه، آمریکا، چین و ژاپن دارای ماهواره‌های نظامی هستند.

انواع ماهواره‌های نظامی:

۱) ماهواره‌های جاسوسی استراق سمع الکترونیک:

به گروهی از ماهواره‌های نظامی گفته می‌شود که وظیفه آنها استراق سمع و شنود رادیویی است که از طریق رخنه در سیستم‌های ارتباطات نظامی و غیرنظامی پیام‌ها ضبط و سپس به مراکز زمینی مخابره می‌کنند و با تجزیه و تحلیل

آن می‌توانند به اطلاعات موردنظر دسترسی پیدا کنند.

(۲) ماهواره‌های جاسوسی - عکاسی:

این ماهواره‌ها از مشهورترین و با سابقه‌ترین نوع ماهواره نظامی هستند این ماهواره‌ها همان طور که از اسمشان برمی‌آید می‌توانند به طور مخفیانه عکس‌های واضح و روشنی از هدف‌های مورد نظر بردارند این ماهواره‌ها به دوربین‌هایی مجهزند که می‌توانند تصاویر بسیار واضح از هدف بردارند به طوری که می‌توان یک فرد نظامی را از یک فرد غیرنظامی تشخیص داد و پلاک اتومبیل‌هایی را که در حال رفت و آمدند و یا پارک شده‌اند را به راحتی خواند.

(۳) ماهواره‌های هشداردهنده:

این نوع ماهواره‌های نظامی جهت اطلاع یافتن از پرتاب موشک‌های فاره‌پیما یا انفجارات اتمی طراحی و به کار گرفته شده‌اند ماهواره‌های هشداردهنده مجهز به حسگرهایی هستند که با استفاده از اشعه مادون قرمز ایستگاه‌های اتمی را تشخیص می‌دهند.

(۴) ماهواره‌های نظارت دریایی:

این نوع ماهواره‌ها منظم نقل و انتقالات شناورهای دریایی را نظارت و پیگیری می‌نمایند، مانند ماهواره‌های کاسموس از روسیه که در مداري به ارتفاع ۴۵۰ کیلومتری از سطح زمین مستقر هستند.

منابع:

- ۱- مخابرات ماهواره‌ای - دکتر شیخ‌زادگان
- ۲- اصول طراحی ماهواره - دکتر سلیمانی
- ۳- اصول و مبانی ارتباطات رادیویی - مهندس اسدی‌منش

نویسنده: علی اسدی‌منش

منبع: نشریه سدید، شماره ۱۵