

روزی که GPS آسمانها را تسخیر می‌کند

Robert Barr

نوشته :

ترجمه : مهندس عباسعلی صالح آبادی

پیشگفتار

تا قبل از ظهور GPS، علم ناوبری در تعیین موقعیت به هنگام روز از دقت خوبی برخوردار نبود. اما حداقل جای بسی امیدواری است که خورشید و ستارگان و اجرام سماوی دیگر توسط ابرقدرتها کنترل نمی‌شوند. نگارنده در اینجا به سیستمی اشاره می‌کند که همواره سمت و جهت خویش را از پنتاگون و نیروهای نظامی ایالات متحده دریافت می‌کند، و با قدردانی از وجود کثرت اجرام سماوی است که این امر امکان پذیر شده است.

سه نوع سناریو در مورد آینده ماهواره‌های GPS می‌توان در نظر گرفت: تصوّر کنونی، روز هشتم نوامبر سال ۲۰۰۰ میلادی است. در یک نظر می‌توان این چنین گفت که در این زمان با یک سختی و مشکل مواجه هستیم و آن در پیش بودن انتخابات ریاست جمهوری ایالات متحده است. فقط یک بحران اقتصادی و یک سیاست خاص می‌تواند هر سه نامزد انتخاباتی را متحد سازد، و آن وجود یک کسری بودجه و نیز ورشکستگی برای دولت است، که جامعه آمریکا را تهدید نماید.

تصویر خانمی را که نامزد حزب مستقل بوده و درانتخابات پیروز شده است، در حال لیخند زدن تصوّر کنید. اوسرانجام به اهداف خویش یعنی شکست دو حزب دمکرات و جمهوریخواه نائل شده است.

هیچ کدام از آنها قادر نیستند که اژدهای مخوف یعنی کسر بودجه دولت را به زانو درآورند. بنابراین رئیس جمهور با فرماندهان نظامی مذاکره می‌نماید، در حالی که یک برگ برنده در آستین دارد و آن برگ برنده چیزی نیست جز سیستم GPS که یک سرمایه ملی موجود در کشور است. ارزش این سرمایه ملی به گونه‌ای است که می‌تواند به عنوان یک اهرم اقتصادی استوار در سراسر دنیا، حجم عظیمی از استفاده کنندگان غیرنظامی را پوشش دهد. لذا می‌تواند سود فراوانی را عاید استفاده کنندگان نماید. بنابراین پیشنهاد سؤی نکردن امواج ارسال از ماهواره‌های GPS و آماده نمودن آنها برای تمامی استفاده کنندگان از جمله افراد غیرنظامی و بخش خصوصی مطرح می‌گردد. در آن صورت با یک دنیای توسعه یافته‌ای مواجه خواهیم بود که در آن اطلاعات موقعیتی، دقیقاً و بدون رمز بکار برده می‌شود. دنیایی که ساکنین آن همواره با این واقعیت مواجه بودند که نمی‌دانستند در کجا قرار دارند.

حال سناریوی دیگری را تصوّر کنید: ماه می سال ۲۰۰۰ میلادی است. ماهواره‌های جاسوسی ایالات متحده و اروپا یک نقل و انتقال غیرعادی در نیروهای نظامی را در منطقه خاورمیانه گزارش می‌کنند. مجدداً یک حمله نظامی جدید، مرزهای کشور کویت را تهدید می‌کند. اختراها و اعتراضات رسمی از طریق کانالهای دیپلماتیک و مجامع بین‌المللی اعلام می‌گردد. ناگهان یک موشک بالستیک پرتاب می‌شود. آتش‌بارهای ضد موشک، در کشور عربستان سعودی و منطقه خاورمیانه سریعاً (پس از آذیر هواپیما) مستقر می‌شوند.

هواپیماهای مسافربری هوشیارانه و به سختی حرکت می‌کنند تا با موشکهای سرگردان برخورد نکنند.

به هر حال هر جا و هر چیزی که هدف موشک سرگردان باشد، واقعه‌ای است که اتفاق افتاده است. اما چه اتفاقی رخ داده است؟ تمامی طرح‌ها و نقشه‌ها با مشارکت کشورهای هم‌پیمان بررسی گردیده، تمامی شواهد، حکایت از یک حمله موشکی به نقطه‌ای از زمین دارد. اما این موشک بصورت قائم شلیک شده است. بدیهی است که می‌تواند یک پرتابه فضایی باشد، (ماهواره‌ای که در یک مدار کوچک حرکت می‌کند). تنشهای نظامی و وخامت اوضاع، پنتاگون و ایستگاه فرماندهی نظامی اتحادیه اروپا را نیز در برمی‌گیرد. به گونه‌ای که ایستگاه بیجینگ Beijing مشغول ردیابی ماهواره جدید می‌شود. ناگهان موضوع مشخص می‌شود. این پرتابه یک موشک شکارچی است که گام به گام، تعداد ماهواره‌های GPS موجود در فضا را شکار می‌کند تا از کارایی سیستم کاسته شود.

این پرتابه یک موشک عراقی است که صدام رئیس جمهوری عراق آنرا به منظور انتقام جویی از سیستم GPS شلیک کرده است. همان سیستمی، که تکنولوژی آن باعث شکست او در جنگ خلیج فارس شد. و نهایتاً سناریوی سوم را تصوّر کنید که در ماه جولای سال ۲۰۰۰ میلادی (مصادف با تیرماه سال ۱۳۷۹ شمسی) رخ خواهد داد.

آسمان آن شب سیار روشن است، زیرا رگبار شدیدی از شهاب سنگها و سیارکها آسمان را در بر گرفته که هرگز چنین لحظاتی در طن سالهای گذشته مشاهده نشده است. منجمین و کارشناسان پایگاههای فضایی، با اضطراب، آسمان را برای یافتن نشانی از یک جرم سماوی بزرگ جستجو و ردیابی می‌کنند.

آیا بشریت سرنوشتی مشابه با ماجرای انفراض دایناسورها پیدا می‌کند؟ این فکری است که در آن اوضاع و احوال ذهن انسانها را به خود مشغول می‌کند. البته این ذهنیت خبر ناخوشایند و بدی است. اما نه بدتر از این که متوجه شویم به ناگهان یکی از ماهواره‌های GPS در اثر برخورد با اجرام سماوی نابود شده است.

اصابت مستقیم یک شهاب‌سنگ کوچک با ماهواره، موجب متلاشی شدن آن شده است. هنوز تعدادی از ایستگاههای کنترل زمینی، در داخل سیستم مشغول فعالیت و ردیابی هستند. ولی با این حال، از دست دادن یک ماهواره می‌تواند موقعیت و ترکیب ماهواره‌ها (۲۴ ماهواره در فضا) را به هم بزند، که این امر قابل تحمل نخواهد بود. این واقعه، همان خطری است که مدتها قبل توسط دانشمندان علم نجوم در مورد بارش رگباری از شهاب‌سنگها و شروع فریب‌الوقع آن پیش‌بینی شده و از جانب آنها اخطار لازم داده شده بود. حاصل یک سری برخوردها و واکنشهای پیوسته زنجیره وار طی روزها و هفته‌های متصادی، حاصل، تکه‌های متلاشی شده از شهاب‌سنگها و لاشه ماهواره‌ها در فضا است که بقایای خساراتی است که از برخورد شهاب‌سنگها با ماهواره‌های GPS به وجود آمده و موجب آن شده که هیچ فرستنده GPS قادر نباشد در مدار و محل خویش فعالیت نماید.

کشفیات حاضر

نتیجه هر یک از سناریوهای فوق هرچه باشد، در یک زمان کوتاه خیلی اغراق‌آمیز جلوه می‌کند، و اخطارهای بی‌شماری دارد برای سالهایی که GPS سیستم ارزان قیمت بوده و با کاربردی آسان ولی متأسفانه به این سیستم (برای یک سری شرایط سخت که در طراحی سیستم مدنظر قرار نگرفته‌اند) نمی‌توان اعتماد کرد. GPS همچون یک ناوبر و یا راهنما که عدم وجود آن در صحنه ناوبری فقط باعث اختلال در هدایت و ناوبری شود، بلکه اگر ماهواره‌های GPS سقوط کنند به مفهوم رشته‌ای از حوادث غیرمترقبه و بلایا می‌باشد، و ما نیز مشتاقیم تا علت آن را دریابیم. لذا آنها حوادث اجتناب‌ناپذیری هستند، که وقوع‌شان ادامه خواهد یافت. پس باید انتظار داشته باشیم که در ابتدا به ساکن، کاربردهای هوانوردی و یا دریانوردی با GPS دچار آسیب‌های شدیدی خواهد شد. زیرا قابلیت‌ها و دقت‌های بالای GPS در کار ناوبری موجب شد که روشهای سنتی و کلاسیک ناوبری‌های هوایی و دریایی سریعاً به یادفراموشی سپرده شوند.

راندندگان اکثر تانکرهای غول‌پیکر نفت‌کش چندملیتی و اشخاصی که کشتیهای باری را اجاره می‌کنند، حتی به قصد کاربرد نیز، حاضر به اعتماد به ناوبری متکی بر GPS نیستند. درخواست آنان این است که، دستگاههای ناوبری سنتی همانند سکستانت دریا ناوبری، باید گردگیری و زنگارزدایی شوند. زیرا قدیمی شدن اطلاعات آلماناک ارسال از ماهواره‌ها و تکنیکهای ناوبری رادویی فرسوده و قدیمی، یقیناً نخواهند توانست از وقوع حوادث ناگهانی و فجایع ناگوار جلوگیری نمایند؛ وقایعی که اغلب اوقات آلودگی بسیار و زیانهای فراوانی را به محیط زیست وارد خواهند کرد. در حالی که خطوط هوایی تجاری مجهز به سیستمهای پشتیبانی

کننده مناسب (سیستم back-up) هستند، امروزه ناوبری هوایی نیز فوق‌العاده به GPS وابسته شده است. با این حال بسیاری از خلبانان هواپیماهای شخصی و اپراتورهای هواپیماهای اجاره‌ای و اختصاصی طبق روال گذشته متکی به سیستم‌های هوانوردی کلاسیک (اینرشیا) سیستم و ژيروسکوپ) هستند و به سیستم GPS اعتماد کاملی ندارند.

بنابراین از دست دادن ماهواره‌ها به هر علتی، (که باعث خارج شدن حتی یک هواپیمای کوچک از کنترل بشود) بسیار خطرناک و فاجعه‌آمیز خواهد بود. تمامی این حوادث و وقایع ناگوار می‌توانند باعث مرگ ناگهانی صاحبان شرکت‌های بین‌المللی بیمه شوند، اشخاصی که مسئولیت مؤسساتی را به عهده دارند که وظیفه آنها حمایت مالی از حمل و نقل‌های دریایی و هوایی است.

جنگ ستارگان

شایع است که پیشرویهایی سریع در جنگ خلیج فارس، تنها از طریق قابلیت‌های عمده امواج ارسال از ماهواره‌های GPS میسر بوده است. اما هنگامی که ماهواره‌ها در پایین افق محل گیرنده قرار می‌گیرند و اصطلاحاً غروب می‌نمایند تمامی این قابلیت‌ها از بین می‌رود. به عبارتی تمامی تانکها و خودروهای نظامی در ساعات حساس عملیات که نیاز به این قابلیت‌های GPS دارند، از حرکت باز می‌مانند.

قطب با بهبود وضعیت ماهواره‌ها در فضای افق محل است که تواناییهای امواج رسانی از ماهواره‌ها امکان حرکت و تهاجم را برای خودروها فراهم می‌سازد. اگر ماهواره‌های GPS نابود شوند تمامی مزایا و محاسنی که از تکنولوژی برتر GPS در جنگ خلیج فارس به خدمت گرفته شد، از بین می‌رود. بنابراین ممکن است که قابلیت‌های GPS در میدان آزمایش و در حین اجرای سیستم از لحاظ کارایی، تعیین سطح شوند. همچنین امکان آن وجود دارد که بتوانیم قابلیت‌های سیستم دقیق GPS را با کارایی در میدان عمل متعادل و هم تراز نماییم. در طول جنگ خلیج فارس، وضعیت مخفی و سری، بدون اطلاعات ارسال با امواج ماهواره‌های GPS حذف گردید. بطوریکه نیروهای نظامی و خودروها و نفربرهای پشتیبانی کننده می‌توانستند با داشتن گیرنده‌های ارزان‌قیمت GPS (تقریباً ۱۵۰ دلاری) در بیابانهای عربستان سعودی جهت‌یابی و حرکت کنند. در آن زمان فرض بر این بود که دشمن امکان دسترسی به چنین سیستمی را ندارد. اکنون که گیرنده‌های GPS با قیمت‌های بسیار کمتر از ۱۵۰ دلار در دسترس همگان می‌باشد، فرض فوق عملی نابخردانه و ناامن است. به همین جهت ارتش ایالات متحده و پنتاگون تصمیم دارند که با تعبیه سوئیچی در ماهواره‌ها، مخفی نمودن مجدد امواج GPS را اجرا نمایند. تا با این وسیله از یک ناوبری کنترل شده در اکثر منازعات جهانی استفاده نمایند.

گویا این روش تنها امکان دستیابی مجدد به مرتبتهای تاکتیکی این سیستم است. از دست دادن ماهواره‌ها در حین اجرای عملیات یقیناً واقعه‌ای است که منجر به انجام نقل و انتقالات خطرناکی می‌شود به گونه‌ای که باعث تغییر در استراتژیهای نظامی خواهد شد. اما آیا واقعاً این حادثه در زندگی ما تأثیر دارد؟ ممکن است پاسخ این سوال مثبت باشد.



راهی به هیچ کجا!

نقشه برداری در یادگیری بسیاری از تکنیکهای سنتی و کلاسیک نقش برداری نیاز به بازبینی مجدد دارد. زیرا با بکارگیری تکنیکهای جدید، تولیدات سنتی نقشه‌ها به میزان زیادی کاهش می‌یابد. به طور مثال نقش خدمات‌رسانی آمبولانس‌ها و ماشینهای آتش‌نشانی اورژانس که در لحظات اضطراری خدمات می‌دهند) را در نظر بگیرید. به علت اتلاف وقت فراوان در اعلام خبر از طریق تلفن، زندگی بسیاری از انسانها از دست می‌رود، زیرا موقعیت محل حادثه از طریق تلفن داده می‌شود، و جهت یابی و هدایت ماشینهای اورژانس به آن مکان نیز از طریق راهبرهای سنتی انجام می‌گردد. اما به عنوان مثال از طرفی دیگر همین طور که دقت در روشها و تکنیکهای کشت و زرع افزایش می‌یابد، به علت پیشرفت تکنولوژی، مشکلات موجود در کاربرد آنها نیز افزایش می‌یابد. لذا توسعه دهندگان طرح بزرگراههای ارتباطی هوشمند و سیستمهای ناوبری که در اتومبیلها و خودروهای حمل و نقل شهری و بین شهری بکار گرفته می‌شوند، باید بر روی کل استراتژی خویش تفکر و تأمل بنمایند. همانطور که مشکل افزایش قیمت گیرنده‌ها حل شد، در ارتباط با کاربرد و کارایی آنها در حین اجرا نیز باید تلاش بیشتری شود. در حال حاضر گیرنده‌ها بدون هیچ کاربردی نقش قطعه کوچکی را بازی می‌کنند که فقط می‌توانند موقعیت مکان خویش را بدون استفاده عمده‌ای و بدون هیچ کاربردی به شکل یک نقشه کلاسیک رقومی شده روی صفحه رایانه نمایش دهند.

در بعد فضایی، مسئله عدم اطمینان به زمان ماهواره‌ها، پارامتر دیگری است که باعث انحصاری شدن (مونوپول) سیستم GPS می‌گردد. به علت تولید انبوه ساعت‌های مچی از نوع کریستال کوآرتز، ما قادر هستیم که به طور مستقل زمانهای دقیق را اندازه‌گیری نماییم. اما برای آنکه بتوانیم ساعتها را همزمان نماییم، نیاز به یک زمان مرجع و یکسان داریم. یک دامنه وسیعی از منابع زمان فوق‌العاده دقیق به نام ساعت‌های اتمی کالیبره شده در دسترس می‌باشد. شبکه اینترنت، با فرستنده‌های رادویی با طول موج بلند از ایستگاههای زمان، علائم و اطلاعات زمانی را به سراسر دنیا ارسال می‌کنند. این دامنه وسیع از علائم زمانی دریافت شده از ایستگاههای زمان سنج مختلف، در حال حاضر در مغایرت کامل با وابستگی ما به سیستم GPS جهت تهیه موقعیتهای دقیق جغرافیایی هستند. این علائم زمانی، بستگی به وضعیت امواج ارسالی از ماهواره‌ها و همزمانی آنها با زمان ماهواره‌ها دارند، که می‌تواند در حال تغییر باشد، و این موضوع نیز به استراتژی نظامی دولت ایالات متحده وابسته است. پارامتر زمان نیز می‌تواند به عنوان کمیتهی برای کنترل قابلیت‌های GPS مطرح باشد.

رقص با گرگها

پاسخ اروپائیان به این پتانسیل، تهدید عظیمی در قالب خیرمقدم خواهد بود، چنانچه سیستم GPS نیز در اختیار آنان بود و برای آنان کفایت می‌گردد. لذا اهداف صنعت هوا فضای اروپائیا این است که دست به یک سرمایه‌گذاری پرخطر بزنند، و با اشتراک تمامی کشورهای اروپایی و روسیه، یک سیستم ناوبری ماهواره‌ای جدید یا سیستم ناوبری Glonass¹ را به عنوان نسخه‌ای مشابه GPS، جایگزین سیستم ناوبری آمریکاییها

نمایند، تا با این وسیله وضعیت اتکا به یک سیستم ناوبری انحصاری همانند GPS از بین برود. در حالی که ممکن است این موضوع بوسیله اولین سناریوی مطرح شده در اول مقاله به انحصاری شدن سیستم GPS منتج گردد. با این حال نمی‌توان مانع از این برداشت منطقی شد که، سیستمهای ناوبری ماهواره‌ای به طور ذاتی همواره آسیب‌پذیرند و در معرض خط نابودی و انهدام قرار دارند. به جای صرف میلیون‌ها دلار هزینه برای ساخت یک نسخه مشابه با GPS، آیا بهتر نیست که تمامی سازمانهای سهیم در پرتاب ماهواره‌های مخابراتی ساکن را تشویق نماییم تا یک توانایی افزودنی را در این ماهواره‌ها ایجاد نمایند که در زمینه تعیین موقعیت نیز کاربرد داشته باشند. با این وسیله، با توزیع مناسب خدمات دهی بین کشورهای عضو، خطر ریسک در سرمایه‌گذاری بین تمامی شرکا تقسیم خواهد شد. با این عمل ضمن اینکه از انحصاری شدن سیستم جلوگیری شده، شرکت‌های جدیدی را برای ایجاد خط نوینی از تولیدات محصولات ماهواره‌ای در تجارت جهانی به وجود آورده‌ایم. شاید حرف من جدی تلقی نشود. اما فراموش نکنید که نمی‌توان برای همیشه آسمانها را تسخیر نمود. هنگامی که اولین رایانه شخصی به کار گرفته شد دانشمندان علوم فیزیک و رایانه اعلان خطر نمودند که چپیهایی حافظه‌ای در مقابل انواع معینی از پروتوهای رادیواکتیو طبیعی، آسیب‌پذیر هستند. حتی هنگامی که چپیها بتوانند فقط چند هزار بیت را ذخیره نمایند، این فکر همواره وجود دارد که ذرات اتمی پراکنده در هوا می‌توانند به طور تصادفی موجب اتصال کوتاه بیت‌ها به یکدیگر شوند. این عمل موجب عدم اطمینان به حافظه رایانه‌ها خواهد شد. اما اکنون ملاحظه می‌کنیم که چپیهایی وجود دارند که میلیونها بیت را در حافظه ذخیره می‌سازند، بدون آنکه مشکلی را برای ما ایجاد نمایند. شاید آسیب‌پذیر بودن ماهواره‌های GPS و خطر انهدام آنها حرفی اغراق‌آمیز باشد و مایه آسانی بتوانیم در آینده برای اسلایه‌های متعددی از آنها استفاده کنیم، بدون آنکه خطری در اطمینان ما به GPS ایجاد شود. اما همواره این احتمال وجود خواهد داشت که روزی نتوانیم از سیستم GPS استفاده نماییم. به‌رحال خنده آخر را کسانی بر لب خواهند داشت که مجموعه وسیعی از جزوات و دانش مربوط به مهارت‌های ناوبری کلاسیک را در اختیار دارند.

دنیایی با توانیهای خاص

دنیای امروز در تمامی زمینه‌ها در رقابتی سخت به سر می‌برد. این که ما بدانیم در کجای آن قرار داریم کاری بسیار مشکل و پیچیده است. اما در یک مکان خاص هر کسی می‌تواند به آسانی در هر لحظه از زمان موقعیت هر چیز مهمی را به دست آورد.

این تصور من از دنیایی است که بتوان در هر لحظه به طور آسانی، موقعیت مطلق و نسبی هر مکانی را به دست آورد. شاید نتیجه چنین حوادثی که در این مقاله به آنها اشاره شد در دنیایی که با سیستم GIS ارائه می‌شود، بسیار عمیق‌تر است و امکان دارد که آسیب‌پذیرتر از نتیجه‌ای باشد که در دنیای حاصل از GPS با نابودی ماهواره‌ها تصور می‌شود. □

1) GLONASS: Global Navigational Satellite System

پاورقی: