

۱. عنوان دقیق نیازمندی:

ارائه شاخص‌هایی برای اولویت‌بندی اقدام جهت دستیابی به فناوری تعیین موقعیت دقیق و تحلیل منابع دانشی، فناوری، نرم‌افزاری و سخت‌افزاری فناوری برتر.

۲. شرح مسئله:

در دنیای مدرن امروز داده‌های ناوبری نقشی اساسی در فرآیند هدایت و کنترل حرکت هواپیماها، کشتی‌ها، موشک‌های گوناگون و انواع وسایل نقلیه ایفا می‌کنند. ناوبری به فرآیند اندازه‌گیری یا تعیین پارامترهای موقعیت سه بعدی، سرعت و راستای سرعت گفته می‌شود. سامانه‌های ناوبری به سه دسته سامانه‌های زمین پایه، هوا پایه و فضا پایه تقسیم می‌گردد.

سامانه‌های ناوبری زمین پایه فعلی شامل لورن (LORAN)، دکا (DECCA) و امگا (OMEGA) هستند که از ایستگاه‌های فرستنده رادیویی زمینی با طول موج بلند بجای ماهواره استفاده می‌کنند. اساس کار و تعیین موقعیت سامانه‌های زمین پایه، اندازه‌گیری اختلاف پالس‌های دریافتی و ارسالی در ایستگاه‌ها می‌باشد و موقعیت بدست آمده وابسته به عواملی همچون توپوگرافی سطح زمین، جنس عوارض، تغییرات جوی، تداخل الکترومغناطیسی، کروی بودن زمین و همچنین رسانایی الکتریکی سطح زمین است. ناوبری زمین پایه لورن دارای بیشترین دقت و مزایا نسبت به دیگر ناوبری‌های زمین پایه می‌باشد، که به دلیل کار با امواج رادیویی برد بلند، اگر مانعی میان گیرنده و ایستگاه باشد، سبب انسداد موج نمی‌شود و آن را دور می‌زند. همچنین موج‌های این سامانه، مسافت‌های طولانی تا ۲۴۰۰ کیلومتر را طی می‌کنند و به دلیل قدرت بالا و فرکانس پایین در برابر پارازیت و فریب مقاوم می‌باشند. از معایب آن می‌توان به میانگین خطای ۱۵۰ متری، محاسبه‌ی تصحیحات هر ایستگاه به طور جداگانه و مستقل از سایر ایستگاه‌ها و عدم پوشش جهانی می‌توان اشاره نمود.

سامانه ناوبری هواپایه که به ناوبری اینرسی معروف است، موقعیت جسم را بر اساس اندازه‌گیری شتاب حرکت جسم و روش انتگرال‌گیری محاسبه می‌کند. با توجه به این که در ساختار سیستم ناوبری اینرسی از ژيروسکوپ نیز استفاده می‌شود، در کنار تعیین متغیرهای حرکتی جسم می‌توان وضعیت (سمت‌گیری) جسم را نیز تعیین کرد. لذا یکی از مزیت‌های روش ناوبری اینرسی توانایی آن در تعیین توأم موقعیت و وضعیت جسم است. از سایر مزیت‌های آن نرخ داده‌برداری بالا (پهنای باند زیاد) و عدم وابستگی به داده بیرونی می‌باشد، اما مهم‌ترین و اساسی‌ترین عیب این سیستم تجمعی بودن خطای اندازه‌گیری در زمان است و به همین دلیل نیاز به یک سیستم مکمل در کنار خود دارد. همچنین وابستگی این سیستم به گرانش و افزایش هزینه، وزن و حجم در صورت افزایش دقت از معایب این سیستم است.

سیستم ناوبری فضاپایه را اصطلاحاً سیستم ناوبری ماهواره‌ای جهانی (GNSS) می‌نامند، که به گیرنده‌های زمینی با پوشش جهانی اجازه می‌دهد تا با دریافت سیگنال از ماهواره‌های تعیین موقعیت مکان خود را با دقت چند متر و حتی زیر متر تعیین کنند. این سیستم‌ها با ضرب سرعت نور در اختلاف زمان دریافت سیگنال در گیرنده و زمان ارسال سیگنال در ماهواره موقعیت را محاسبه می‌کنند. خطاهایی که بر موقعیت محاسبه شده تاثیر می‌گذارد شامل خطای مداری، خطای جوی، خطای ساعت و ... می‌باشد، اما میزان این خطاها محدود و قابل حذف یا مدلسازی‌اند. از معایب این سامانه نرخ داده‌برداری پایین، تعیین وضعیت با دقت کم و تاثیر پذیری اندازه‌گیری‌ها از نویز می‌باشد.

سیستم‌های ناوبری رادیویی بر خلاف سیستم ناوبری اینرسی در طول زمان ناوبری، دارای خطای محدودی هستند. اما مشکل آن‌ها نرخ کم به‌روز رسانی اندازه‌گیری‌های صورت گرفته است، به‌گونه‌ای که نرخ خروجی گیرنده‌های موجود حداکثر ۱۰ هرتز است و این مقدار در مقابل نرخ به‌روز رسانی سیستم ناوبری اینرسی که بالای ۱۰۰ هرتز است کوچک است. بنابراین استفاده منفرد از سیستم ناوبری تعیین موقعیت جهانی را در سیستم‌های با دینامیک سریع مثل ماهواره‌بر و موشک غیر ممکن و نامناسب می‌سازد. به همین خاطر تلاش در جهت به کارگیری هم‌زمان GPS و INS آغاز گشت که منجر به توسعه الگوریتم‌های تلفیق این دو گردید. الگوریتم تلفیق نتایج بسیار مطلوبی را نسبت به کارایی هر یک از سیستم‌های GPS و INS به‌صورت منفرد دارد. بنابراین یک سیستم ناوبری رادیویی دقیق مانند GPS لازم است که خطای INS را تصحیح کند. همچنین سیستم ناوبری لورن به دلیل پوشش منطقه‌ای کم و دقت پایینی که دارد، نمی‌تواند جایگزینی برای سیستم‌های ناوبری ماهواره‌ای باشد. البته می‌توان از آن برای تشخیص جیمینگ و حمله‌ی فریب استفاده کرد.

دستیابی کشورهایی مانند روسیه، چین و اتحادیه اروپا به منظومه ماهواره‌های تعیین موقعیت و ناوبری با پوشش جهانی، به نوعی انحصار و وابستگی صرف به ماهواره‌های GPS آمریکا را از بین برده است. اما در کشور ایران این تکنولوژی به‌عنوان یک تکنولوژی غیر بومی و غیرقابل اطمینان به خصوص در شرایط بحرانی و جنگ می‌باشد. با توجه به نیازهای امنیت ملی و توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور امید می‌رود با ورود در این حوزه و مطالعه و بررسی این تکنولوژی در سایر کشورها و استفاده از دانش بومی، کشور ایران نیز بتواند به این سامانه قدرتمند و بسیار کاربردی دست یابد. با دسترسی کشور به یک سامانه تعیین موقعیت دقیق بومی دیگر نگران قطع شدن و یا خطا دار شدن سایر سامانه‌های تعیین موقعیت جهانی در شرایط جنگ و یا سایر بحران‌ها نخواهیم بود. لذا در ادامه به بررسی دو نمونه از کشورهایی که در این حوزه وارد شده‌اند و یک سامانه ناوبری فضاپایه بومی در منطقه خود ایجاد کرده‌اند، پرداخته می‌شود.

الف- علت طرح تقاضا به همراه جزئیات فنی:

علت طرح تقاضا ضرورت ایجاد یک سیستم تعیین موقعیت و ناوبری فضاپایه بومی با توجه به نیاز حیاتی کشور به داشتن چنین سامانه‌ای می‌باشد. اما اتخاذ رویکرد دستیابی به روش تعیین موقعیت فضاپایه، مستلزم ارزیابی سایر روش‌های دستیابی به تعیین موقعیت دقیق می‌باشد. در ادامه به بیان جزئیات فنی دو سامانه بومی منطقه‌ای IRNSS و QZSS که به ترتیب متعلق به کشورهای هند و ژاپن می‌باشد، می‌پردازیم.

کشور هند یک سیستم ناوبری بر اساس ماهواره‌های بومی مستقل با نام IRNSS طراحی کرده تا منطقه اطراف خود را پوشش دهد. هدف این سیستم همانند سایر ماهواره‌های GNSS موجود، تأمین نیازهای کاربران خاص و کاربران عمومی می‌باشد. این سیستم در کل شامل ۷ ماهواره می‌شود که سه ماهواره در مدار GEO stationary و چهار ماهواره در مدارهای GEO synchronous قرار دارد. این سیستم می‌تواند برای کاربردهای نقشه‌برداری، سفرها، شناسایی موقعیت زلزله‌ها و سایر کاربردها مورد استفاده قرار گیرد.

سیستم ماهواره‌ای شبه زینت (QZSS) در کشور ژاپن به عنوان یک مکمل برای سیستم GPS برای استفاده در مناطق آسیا-اقیانوسیه با تمرکز بر ژاپن راه اندازی شده است. هدف اصلی این سیستم افزایش دسترسی به GPS در دره‌های شهری متعدد ژاپن است، جایی که دید به ماهواره‌های GPS به آسانی میسر نیست. QZSS متشکل از ۴ ماهواره می‌باشد

که ۳ ماهواره در مدار شبه زینت و یک ماهواره در مدار زمین ثابت قرار دارند. سیستم QZSS علاوه بر خدمات تعیین موقعیت، ناوبری و Timming خدماتی همچون سرویس‌های تقویت و افزایش دقت به زیر متر و سانتی متر، گزارش ماهواره‌ای برای مدیریت بحران و بلایا و سرویس تایید ایمنی پناهگاه‌ها در شرایط بحرانی را نیز ارائه می‌دهند. مهم‌ترین پارامترها در تعریف و راه اندازی سامانه‌های فضاپایه بومی دقت، دسترسی و قابلیت اطمینان داده‌های آنها می‌باشد. با توجه به وسعت کاربردها و اهمیت این سامانه‌ها به ویژه در مباحث نظامی بیش از پیش لزوم ایجاد یک سامانه بومی احساس می‌شود.

ب- اهداف و دستاوردهای حاصل از اجرای پروژه:

هدف از انجام این طرح، در ابتدا اولویت‌بندی روش دسترسی به فناوری‌های تعیین موقعیت دقیق می‌باشد و سپس شناسایی فناوری‌ها و منابع نرم‌افزاری و سخت‌افزاری مورد نیاز جهت دستیابی به فناوری برتر تعیین موقعیت.

ج- کاربرد و نتایج حاصل از اجرای پروژه در بهینه‌سازی فرآیند یا خلق محصول جدید:

اولویت‌بندی دستیابی به فناوری‌های تعیین موقعیت موجب صرفه‌جویی در منابع مالی، شناسایی اهداف کوتاه مدت، میان مدت و دراز مدت و همچنین تمرکز پروژه‌های تحقیقاتی بر روی موضوع واحد می‌باشد. با انجام این پروژه، عناوین پروژه‌های تحقیقاتی جهت دستیابی به فناوری مورد نظر احصاء می‌شود. با توجه به قرارگیری خروجی این طرح در نقشه‌راه، نتایج حاصله از دیدگاه سایر متخصصان و مرتبطین با این حوزه نیز مورد ارزیابی قرار گرفته و ممیزی خواهد شد.

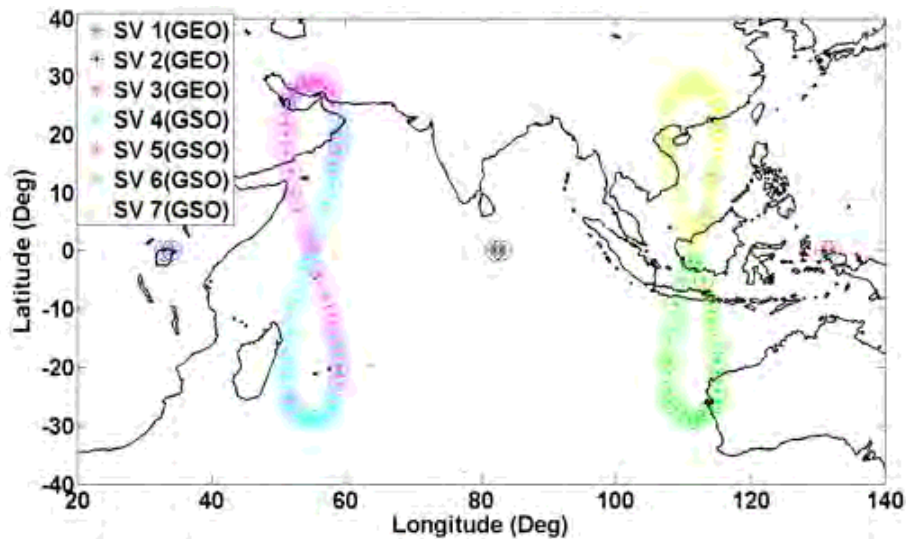
د- گلوگاه‌های احتمالی در اجرای پروژه:

با توجه به گسترده بودن حوزه مطالعاتی در این طرح، احتمالاً نیاز به استفاده و به‌کارگیری محققین و پژوهشگران رشته‌های گوناگون از جمله ژئودزی، مخابرات، هوافضا و دیگر رشته‌های مرتبط با این طرح باشد.

۳. کلیدواژه (فارسی و انگلیسی):

کلید واژه انگلیسی: IRNSS; QZSS; GPS; Glonass; BeiDou; Galileo; Positioning and Navigation

۴. عکس مرتبط با نیازمندی:



مسیر حرکت ماهواره‌های بومی کشور هند (IRNSS)

۵. آیا محصول یا فناوری مورد تقاضا، نمونه معادل (مشابه) خارجی دارد؟

در حال حاضر کشورهای چین، آمریکا، روسیه و قاره اروپا، فناوری تعیین موقعیت فضاپایه را به صورت جهانی در اختیار دارند. پروژه GPS در سال ۱۹۷۳ و توسط ایالات متحده آمریکا برای غلبه بر محدودیت‌های سامانه‌های موقعیت‌یابی پیشین، آغاز شد. پس از کشور آمریکا، روسیه (گلوباس) و پس از آن چین (بی‌دو) و قاره اروپا (گالیله) وارد این حوزه شدند. کشورهای هند (IRNSS) و ژاپن (QZSS) در حال حاضر این سامانه را به صورت محلی به شکلی که فقط محدوده خاصی از کره زمین را شامل شود را در اختیار دارند.

۶. حوزه صنعتی تقاضا

شرکت‌های فعال در حوزه هوافضا، الکترونیک کنترل و مخابرات

۷. حوزه فناوری مرتبط با تقاضا

شناخت پروتکل‌های کنترل و مدیریت سیستم‌های ارتباطی زمینی و ماهواره‌ای؛ ارتباط با پروتکل‌های غیرنظامی و رابطه متقابل آن‌ها با شبکه‌های نظامی از جمله شبکه‌های محلی و شبکه‌های گسترده (LANS و WANS)؛ ارزیابی و تحلیل پروتکل‌های مرتبط با ارتباطات و طراحی ارتباطات برای استفاده در میدان جنگ و پروتکل‌های شبیه‌سازی تعاملی و توزیعی و نقش میان افزار (مدیران انتقال) در سیستم‌های اطلاعاتی شبکه‌ای دفاعی.

۸. آیا جهت تایید موفق بودن پروژه، الزامی به گواهی یا تایید می‌باشد؟

در انجام پروژه موردنظر باید مصاحبه با خبرگان این موضوع در سطح سازمان‌های مرتبط انجام پذیرد و شواهدی نیز بر اجرای این کار از طریق به اشتراک‌گذاری موضوع طی جلسات و پرسشنامه‌ها ارائه گردد.

۹. شاخص‌های ارزیابی راه‌حل‌ها و پیشنهادهای فناورانه. (آزمایشگاه‌ها، شبیه‌سازی، روش‌ها و استانداردهای موردنظر در صورت امکان ذکر شود)

در این پروژه باید شواهدی ارائه شود که توانمندیهای آزمایشگاهی کشور نیز شناسایی گردیده است.

۱۰. شیوه همکاری:

- قرارداد تامین مواد یا قطعات
- قرارداد ارائه خدمات فنی
- قرارداد تحقیق و توسعه مشترک
- انتقال دانش فنی
- خرید لایسنس
- سرمایه‌گذاری مشترک
- تملک شرکت فناور
- ادغام با شرکت فناور
- استخدام و تبادل منابع انسانی