

۱. **عنوان دقیق نیازمندی:** در قرن بیست و یکم، ناوبری ماهواره ای با سرعتی سریع در حال توسعه است. شما می توانید موقعیت اشیایی را که به نحوی با ماهواره ها مرتبط هستند، اعم از تلفن همراه، وسیله نقلیه و ... را تعیین کنید. اما هیچ یک از اینها بدون ساعت اتمی محقق نمی شود. سیستم های تعیین موقعیت ماهواره ای GNSS، با استفاده از مشاهده فاصله می توانند مختصات یک نقطه را بدست آورند. این مشاهده فاصله بر اساس اندازه گیری زمان بدست می آید. سیستم های تعیین موقعیت ماهواره ای GNSS برای اندازه زمان، نیاز به ساعتهای دقیق و سیستم زمانی استاندارد دارند. در نتیجه هر سیستم تعیین موقعیت ماهواره ای، شامل یک سیستم زمانی مشخص می باشد. تمامی سیستم های زمانی مربوط به GNSS بر پایه ثانیه و زمان اتمی می باشند. هدف از این پروژه طراحی و ساخت ساعت اتمی می باشد.

۲. شرح مسئله:

الف - علت طرح تقاضا به همراه جزئیات فنی:

یک ساعت در فضای بیرونی سریعتر از یک ساعت روی زمین حرکت می کند. چیزهای سنگینی مانند سیارات یک میدان گرانشی ایجاد می کنند که زمان را کاهش می دهد. این بدان معناست که یک ساعت در یک سفینه فضایی دور از هر سیاره ای سریعتر از یک ساعت نزدیک زمین حرکت می کند. برای رفع این مشکل، ساعت های اتمی زمینی از دیرباز سنگ بنای ناوبری فضایی به ماه، مریخ و فراتر از آن بوده اند. ساعت های اتمی دقیق ترین زمان سنج های دنیا هستند. ساعت های اتمی با خطای تنها ۱ ثانیه در ۱۰۰ میلیون سال، یکی از دقیق ترین دستگاه های زمان سنجی در تاریخ هستند. ساعت اتمی، نوعی ساعت که از فرکانس های تشدید خاصی از اتم ها استفاده می کند تا زمان را با دقت بسیار بالا نگه دارد. اجزای الکترونیکی ساعت های اتمی توسط فرکانس تابش الکترومغناطیسی میکروویو تنظیم می شوند. تفاوت ساعت اتمی با یک ساعت کوارتز معمولی در این است که ساعت کوارتز معمولی برای شمارش ثانیه ها صرفاً به نوسانات کریستال کوارتز خود متکی است. در مقابل، یک ساعت اتمی مکانیزم اضافی دارد - اتم های ضربانی - که از آن برای نگه داشتن یک ساعت کوارتز معمولی در زمان استفاده می کند. ساعت های اتمی دقیق ترین استانداردهای زمان و فرکانس شناخته شده هستند و به عنوان استانداردهای اولیه برای خدمات توزیع زمان بین المللی، برای کنترل فرکانس امواج پخش های تلویزیونی و در سیستم های ماهواره ای ناوبری جهانی (GNSS) استفاده می شوند. تأثیر اجتماعی ساعت های اتمی بسیار زیاد بوده است بسیاری از فناوری هایی که ما آنها را بدیهی می دانیم به دقت ساعت اتمی متکی هستند، از جمله تلفن های همراه، گیرنده های ماهواره ای سیستم موقعیت یابی جهانی (GNSS) و شبکه برق.

هر ماهواره تعیین موقعیت جهانی دارای چند ساعت اتمی می باشد که اطلاعات زمانی بسیار دقیقی را بصورت سیگنال در اختیار آن سیستم قرار می دهند. گیرنده های ماهواره های تعیین موقعیت جهانی در حین انجام

تبدیلات، کدینگ لازم را بر روی این سیگنالها جهت هماهنگی بین هر گیرنده و ساعت اتمی را انجام می دهند. این مساله به کاربران امکان در اختیار داشتن زمان دقیق در حد نانو ثانیه را بدون پرداخت هزینه سنگین خرید و نگهداری ساعت‌های اتمی را می دهد.

ب- اهداف و دستاوردهای حاصل از اجرای پروژه:

با توجه به برنامه های آتی کشور مبنی بر داشتن ماهواره در مدار مئو برای تعیین موقعیت و ناوبری، لزوم طراحی و ساخت ساعت اتمی الزامی است.

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

اطلاع از زمان دقیق برای طیف گسترده از فعالیتهای اقتصادی در سراسر دنیا جنبه حیاتی دارد. سیستمهای ارتباطی، تامین کنندگان امکانات انرژی و شبکه های مالی برای کارکرد و خروجی موثر و کافی همگی وابسته به دقت زمان می باشند. رایگان بودن دسترس زمان سیستم GNSS امکان کاهش هزینه را برای شرکتهایی که وابستگی حیاتی به دقت زمان دارند فراهم آورده است و منجر به پیشرفتهای چشمگیری شده است. برای مثال تلفن های بیسیم و شبکه های اطلاعاتی برای هماهنگ و یکنواخت نگه داشتن ایستگاههای خود از زمان GNSS استفاده می نمایند. این مساله به گوشی های تلفن همراه امکان به اشتراک گذاشتن طیف رادیویی کمتری را بصورت موثرتر می دهد. بصورت مشابه پایگاههای دیجیتالی رادیو نیز از زمان ماهواره های تعیین موقعیت جهانی استفاده می کنند تا اطمینان حاصل نماید دیتای لازم تمام ایستگاهها در زمان مورد نظر به گیرنده ها می رسد. این مساله به شنوندگان امکان تنظیم دقیق گیرنده خود با کمترین تاخیر ممکن را می دهد. همچنین شرکتهای و تجهیزات تغذیه نیاز اساسی به زمان و فرکانس دارند تا امکان انتقال و توزیع موثر را داشته باشند. همچنین برای داشتن سیستم تعیین موقعیت ماهواره ای بومی برای بحث زمان بندی، داشتن ساعت اتمی الزامی است.

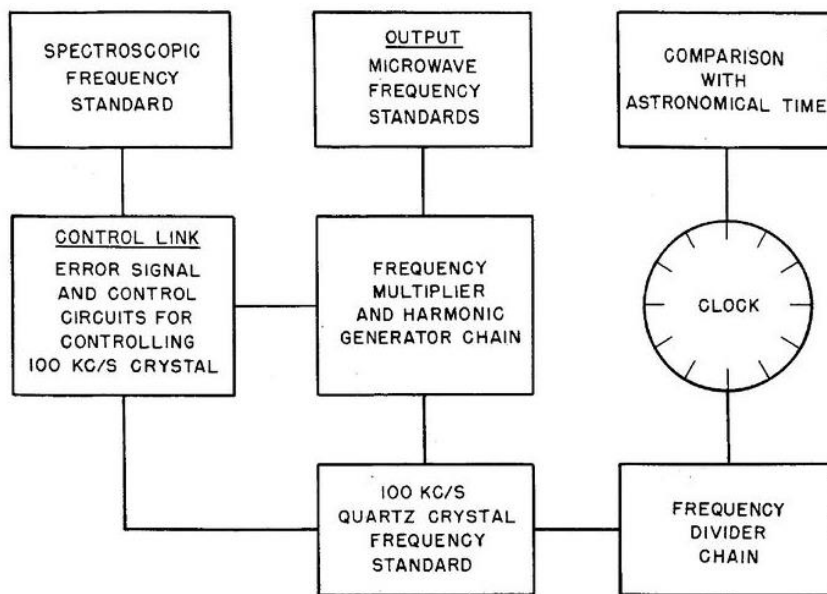
د- گلوگاههای احتمالی در اجرای پروژه:

با توجه به هزینه بالا ساخت ساعت اتمی و از طرفی دیگر نبود شرکتهای فعال در سطح کشور در زمینه طراحی و ساخت ساعت اتمی، اجرای پروژه با توجه به نیازمندی های فنی و مالی کاری دشوار می باشد و در فاز اول مطالعات کتابخانه ای این پروژه مورد بررسی قرار می گیرد و در مراحل بعد طراحی و ساخت نسخه آزمایشگاهی مد نظر می باشد.

۳. کلیدواژه (فارسی و انگلیسی):

ساعت اتمی، Atomic Clock

۴. عکس مرتبط با نیازمندی:



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

شرکت Orolia طبق قراردادی با آژانس فضایی اروپا، موظف به ساخت ساعت های اتمی برای ۱۲ ماهواره سیستم تعیین موقعیت ماهواره ای Galileo شده است. هر ماهواره دو ساعت اتمی روبیدیوم و ۲ ساعت اتمی هیدروژن- میزر حمل خواهد کرد. این ساعت ها پایدارترین ساعت های اتمی ساخته شده در دنیا می باشند. با وجود این ساعتها، سیستم Galileo در زمانی که هر کدام از سیستم های دیگر تعیین موقعیت ماهواره ای دچار مشکل شوند، به کمک آنها آمده و نقش مکمل را در تولید سیگنال بر عهده می گیرد. شرکت Orolia علاوه بر تولید ساعت های اتمی، در زمینه ساخت ساعت های اتمی ارزان قیمت GNSS و نیز سیستم های شبیه سازی و تست GNSS نیز نوآوری هایی داشته است.

۶. حوزه صنعتی تقاضا

شرکتها و دانشگاه های فعال در حوزه هوافضا، الکترونیک کنترل و مخابرات

۷. حوزه فناوری مرتبط با تقاضا

ماهواره ها شامل: ماهواره مخابراتی، ماهواره ناوبری، ماهواره جاسوسی، ماهواره هواشناسی، ماهواره شناسایی و مراقبت زمینی، ماهواره های علمی، ماهواره های نقشه برداری، ماهواره های جاسوسی الکترونیکی، ماهواره های راداری داده برداری مدل ارتفاعی زمین

۸. شیوه همکاری:

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