



افزایش قابلیت اطمینان گیرنده تلفیقی موقعیت یاب ماهواره‌ای در برابر اختلال بلاکینگ

چکیده

افزایش قابلیت اطمینان گیرنده‌های سامانه‌های ناوبری ماهواره‌ای جهانی (GNSS) در برابر اختلال‌های محیطی، به‌ویژه بلاکینگ، از چالش‌های مهم سامانه‌های ناوبری است. کاهش تعداد ماهواره‌های قابل مشاهده و افت کیفیت سیگنال در محیط‌های دارای موانع می‌تواند دقت تعیین موقعیت را کاهش داده و حتی موجب از دست رفتن قابلیت ناوبری شود. در این رساله، یک گیرنده نرم‌افزاری هوشمند چندمنظومه‌ای GNSS با قابلیت اطمینان بالا در شرایط بلاکینگ ارائه شده است که با تلفیق سیگنال‌های منظومه‌های ماهواره‌ای، امکان بهره‌گیری هم‌زمان از منابع چندمنظومه‌ای را فراهم می‌کند.

پژوهش در چهار فاز انجام شده است. در فاز نخست، روش نوین اکتساب دومرحله‌ای مبتنی بر نمونه‌برداری مجدد و فضای جست‌وجوی بهینه ارائه شد که با کاهش محاسبات غیرضروری، زمان اکتساب را کاهش و عملکرد را در نسبت حامل به نویز پایین بهبود داد. در فاز دوم، الگوریتم تکاملی کک (FOA) برای بهینه‌سازی پارامترهای سیستم طراحی و ارزیابی شد و به دلیل همگرایی مناسب و توانایی دستیابی به پاسخ‌های باکیفیت، به‌عنوان هسته بهینه‌سازی پژوهش انتخاب گردید. در فاز سوم، ساختار ریاضی تلفیق چهار منظومه توسعه یافت و با استفاده از داده‌های واقعی در شرایط بلاکینگ ارزیابی شد. نتایج، افزایش تعداد ماهواره‌های قابل استفاده، بهبود هندسه فضایی و افزایش دقت و قابلیت اطمینان تعیین موقعیت را نشان داد. در فاز چهارم، دستاوردهای پژوهش در قالب یک معماری یکپارچه برای گیرنده نرم‌افزاری GNSS پیاده‌سازی شد. در این معماری، کنترلر هوشمند وظیفه مدیریت اکتساب، تخصیص کانال‌های ردیابی، انتخاب منظومه‌های فعال و هدایت فرآیند تعیین موقعیت را بر عهده دارد. همچنین، معادلات ناوبری با روش حداقل مربعات وزن‌دار حل شده و ضرایب وزن مشاهدات با استفاده از منطق فازی و الگوریتم FOA بهینه شدند.

ارزیابی نهایی نشان داد که معماری پیشنهادی ضمن کاهش زمان اکتساب و بهبود دقت تعیین موقعیت، قابلیت اطمینان گیرنده را در شرایط بلاکینگ افزایش داده و استفاده مؤثرتر از منابع پردازشی و اندازه‌گیری‌های معتبر را امکان‌پذیر می‌کند. این گیرنده می‌تواند به‌عنوان بستری مناسب برای توسعه سامانه‌های ناوبری چندمنظومه‌ای قابل‌اعتماد در کاربردهای ناوبری دقیق و سامانه‌های هوشمند حمل‌ونقل مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: سامانه ناوبری ماهواره‌ای جهانی (GNSS)، اختلال بلاکینگ، اکتساب سیگنال، الگوریتم تکاملی کک (FOA)، تلفیق چندمنظومه‌ای، حداقل مربعات وزن‌دار، منطق فازی، گیرنده نرم‌افزاری GNSS.

دانشجو: کاوه بهمنی

استاد راهنما: دکتر سید محمدرضا موسوی میرکلائی

استاد راهنما: دکتر علی صدر

اعضاء هیات داور: دکتر احمد عفیفی، دکتر محمدهادی علایان،

دکتر هادی شهریار شاه‌حسینی و دکتر نرجس راحمی نوش‌آبادی،

تاریخ دفاع: شنبه ۱۴۰۵/۶/۱۴ ساعت: ۱۴:۰۰

محل: سالن خوارزمی