تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية العلوم بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

تصميم وتقييم أداء كوكبة مصغرة من نظام الأقمار الصناعية للملاحة العالمية في المدار الأرضي المنخفض لتحديد المواقع والملاحة والتوقيت

للطالبة

ماريه عبدالخالق عبدالله محمد

المشرف

الدكتور محمد عبدالحافظ، قسم الهندسة الكهربائية والاتصالات
كلية الهندسة

المكان والزمان

03:00 pm
الخميس 16مارس 2023
غرفة 037، مبنى F3

الملخص

في الآونة الأخيرة ، هناك طلب متزايد في دولة الإمارات العربية المتحدة على إشارات أكثر دقة لتحديد المواقع والملاحة والتوقيت، خاصة بالنسبة لبعض التطبيقات المستهدفة مثل السيارات ذاتية القيادة و التاكسي الجوي ذاتي القيادة. توفر الأنظمة الحالية لتحديد المواقع (GNSS) دقة تصل إلى عدة أمتار باستخدام الوقت الفعلي لتحديد المواقع، بينما تتطلب التطبيقات المستهدفة دقة سريعة تصل إلى عدة سنتيمترات. لقد أظهرت دراسات حديثة أن إرسال إشارات نظام الملاحة العالمي من المدار المنخفض للأرض بدلا من المدار المتوسط من شأنه أن يعزز دقة تحديد المواقع.

الهدف الرئيسي من هذه الأطروحة هو تصميم ومحاكاة أمثل سيناريو لكوكبة مصغرة من الأقمار الصناعية ترسل إشارات أنظمة الملاحة العالمية من المدار الأرضي المنخفض، وتقييم أدائها باستخدام جهاز محاكاة أنظمة الملاحة العالمية عبر الأقمار الصناعية. الهدف الثاني من هذه الأطروحة هو تقييم أداء المستقبل الأرضي (GNSS Receiver)، الذي يتلقى الإشارات المرسلة من نظام الملاحة العالمية في المدار الأرضي المنخفض من حيث الوقت الذي يستغرقه المستقبل لتتبع أربعة أقمار صناعية، فترة التتبع، استمرارية التتبع، قوة الأبعاد الهندسية للأقمار الصناعية (PDOP)، ودقة الموقع ثلاثي الأبعاد. والهدف الأخير من هذه الأطروحة هو مقارنة أداء سيناريو محاكاة الكوكبة المصغرة من الأقمار الصناعية للملاحة العالمية في المدار الأرضي المنخفض مع الأنظمة الحالية للملاحة العالمية في المدار الأرضي المتوسط مثل نظام غاليليو التابع للاتحاد الأوروبي (Galileo) ونظام جي بي اس التابع للولايات المتحدة الأمريكية (GPS).

تم استخدام أداة محاكاة أنظمة الأقمار الصناعية للملاحة العالمية سكايدل (Skydel)، والمستقبل الأرضي أحادي التردد يوبلكس (ublox L1/E1)، وبرنامج محاكاة الأنظمة (STK)، وبرنامج يوسنتر (u-center) لإجراء هذا البحث. كان أمثل تصميم لمحاكاة الكوكبة المصغرة من الأقمار الصناعية للملاحة العالمية في المدار الأرضي المنخفض يتكون من 35 قمرا صناعيا على ارتفاع 800كم، موزعة على خمس مدارات في كل مدار سبعة أقمار صناعية، وكانت المدارات متباعدة عن بعضها البعض 45 درجة مئوية والأقمار الصناعية متباعدة عن بعضها البعض 30 درجة مئوية. أظهرت نتائج تقييم أداء هذا التصميم قيمة 2.1 إلى 3.3 لقوة الأبعاد الهندسية للأقمار الصناعية، ودقة الموقع ثلاثي الأبعاد تصل إلى 5.76 متر، والوقت الذي استغرقه المستقبل الأرضي لتتبع أربعة أقمار صناعية كان حوالي دقيقة واحدة، مع أقصى فترة تتبع وصلت إلى ثلاثة دقائق، وبدون استمرارية. وكانت النتائج التي تم الحصول عليها من الكوكبة المصغرة للأقمار الصناعية في المدار الأرضي المنخفض أسوأ من التي تم الحصول عليها عند تقييم أداء الأنظمة الحالية للملاحة العالمية في المدار الأرضي المتوسط. السبب الرئيسي الذي يكمن خلف النتائج التي تم الحصول عليها هو أن المستقبلات الأرضية الحالية ليست مصممة لاستقبال إشارات تحديد المواقع من المدار الأرضي المنخفض، وخصوصا عند الأخذ بعين الاعتبار الديناميكيات العالية للأقمار الصناعية في هذا المدار.

كلمات البحث الرئيسية: المدار الأرضي المنخفض، المدار الأرضي المتوسط ، أنظمة الملاحة العالمية عبر الأقمار الصناعية، المستقبل الأرضي.