

الخلاصة

تواجه الطائرات ذات الأداء العالي عند زوايا الهجوم المعتدلة و العالية حركة عنيفة مزدوجة بالاتجاهين الطولي و العرضي . و يميز هذا الازدواج كحركة دورية او ما يسمى بذبذبة الدورة المحددة ويطلق عليه مصطلح تأرجح الجناح . ان الآلية التي تحدث فيها تأرجح الجناح للدورة المحددة تكون بالازدواج الحاصل في القصور الذاتي بين طور الحركة الاتجاهية-العرضية غير المستقرة (الالتفاف الهولندي) والطور الطولي المستقر (الفترة القصيرة .) هذا الازدواج يمكن الحصول عليه بواسطة تداخل الحركة اللاخطية بين حدود المجموعة الكاملة لمعادلات الحركة . لبيان متغيرات الحالة للطائرة اثناء ذبذبة الدورة المحددة تم بناء نموذج عددي لحل كل معادلات الحركة اللاخطية لطائرة ذات اداء عالي من نوع F-15 للحصول على النتائج.

ان منع تأرجح جناح الطائرة اثناء الطيران و المناورة عند زوايا الهجوم العالية يعتبر من الاهداف المهمة عند التصميم ومن الواجب تحقيقه مهما كلف الامر . تم في العمل الحالي تصميم منظومة سيطرة فعالة لتخميد الحركة التآرجحية للجناح من دون أي لتحقيق FLC خطأ و بالزمن المطلوب . ولهذا الغرض , تم استخدام مسيطر منطقي موثوق من نوع الهدف المنشود . اظهرت النتائج العددية وصول سعة الاستجابة لزاوية الدحرجة و بقية متغيرات الحالة الى حالة الاستقرار من دون أي خطأ و في زمن تقريبي مقداره 21 (ثانية .) و هذه النتائج كسب بحدود 12 % في الزمن FLC أظهرت تطابق جيد مع الاعمال المنشورة .

و اعطت طريقة لمتغيرات الحالة للوصول الى الاستقرار بالمقارنة مع طرق اخرى منشورة . تم التحليل باستخدام طريقة مبتكرة للحصول على التفرع و سعة ذبذبة الدورة المحددة كدالة لزاوية الهجوم . هذا التحليل مهم لتخمين بداية نشوء ذبذبة الدورة المحددة . وتم وضع طريقة لتحديد وجود بالاعتماد على قاعدة للبينوف الاسية . تم الحصول على سلوك جديد في العمل الحالي (L.C.O) بواسطة تتبع قيم لابينوف خلال طول الفترة للتحقق من السيطرة على متغيرات الحالة واثبات استقرارية النظام . وجد ان العمل الحالي يمكن الاستفادة منه كأداة عددية فعالة للاستخدام في العديد من المنظومات الدينامية مثل الروبوت , السيطرة و التتبع , منظومات السيطرة على المحركات.... الخ.