

## Özet:

---

Gimbal yapıları ile veri aktarımı ve lazer atımı gibi çeşitli kavramlar son yıllarda büyük bir önem arz etmektedir. Bu kapsamda aktarılan/gönderilen verinin daha sağlıklı ve anlamlı olabilmesi için geçmişten günümüze çeşitli metotlar önerilmiştir. Bu çalışma kapsamında, savaş uçaklarına takılan ve dört-eksenden oluşan hassas hedefleme ve gözleme sisteminin hassaslığını sağlayan iki iç eksen için, sistem tanımlama ile sistem dinamiği elde edilmiştir. Sistem dinamiğinin belirlenmesinin ardından sistemin kontrolü için bozucu-etki gözleyici yapısı ile güçlendirilmiş bir optimal kontrolcü önerilmektedir. Bu optimal kontrolcünün yapısı ise LQG/LTR yapısındadır. LQG/LTR yapısı klasik LQG yapısının gürbüzlük eksikliğini kapatmaktadır. Yapının temel önerilme amacı, görüş hattı hız kontrolü için gürbüz, sistem isterlerini karşılayan ve iyi bir bozucu etki giderim özelliği olan bir stabilizasyon döngüsünün tasarlanmasıdır. Tasarlanan bu kontrolcü ile sistemin, aerodinamik etkileri ve mekanik aksam kaynaklı ortaya çıkan bozucu etkileri bastırması, sistemde mevcut doğrusal olmayan etkileri minimize etmesi ve sistemin çalıştığı ve/veya çalışmasının amaçlandığı frekans bölgesinde gürbüz davranması hedeflenmektedir. Yukarıda belirtilen bu koşullar altında tasarlanan bozucu-etki gözlemleyicisi ile güçlendirilmiş LQG/LTR kontrol sistemi gerçek platforma uygulanmıştır. Yapılan deneyler sonucunda sistem performansına dair çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Önerilen tezin literatüre olan en büyük katkısı ise var olan LQG/LTR yapısının, bozucu-etki gözleyicisi ile güçlendirilmesi ve gerçek sisteme uygulanmasıdır.

Applications that include data transfer and laser operations using gimbal systems have become a popular research field in recent decades. In this context, numerous methods have been proposed that attempt to improve the health and meaning of the transferred data. In this study, first a system identification method is proposed to identify the dynamical behavior of the two inner axes of a four-axis gimbal system, where the identified axes achieve the precise tracking and targeting. Next an optimal controller augmented with a disturbance observer structure is designed. This controller is an LQG/LTR controller which overcomes the robustness problems of the classical LQG design. The main goal of the controller is to provide a robust line of sight (LOS) controller that achieves the design criteria while rejecting disturbances. The controller is expected to reject disturbances caused by aerodynamic and mechanical effects, as well as minimize unmodeled nonlinearities and provide robustness in the frequency range of operation. The improved LQG/LTR controller is also verified on an actual experimental setup and it is observed that the design goals are met successfully. The main contribution of this thesis is the improvement of the classical LQG/LTR structure with a disturbance observer and the verification of the results of an actual physical system.