



Innovación educativa para el desarrollo de México

Control de estabilizador de sistema gimbal de dos grados de libertad

Trabajo profesional para obtener el título de
Ingeniero en electrónica y control de sistemas de aeronaves

Marco Antonio Aguilar Gallardo

Dirige
Antonio J. Flores

Dedicated to

Someone here

Title of your thesis here

Marco Antonio Aguilar Gallardo

Submitted for the degree of engineer in electronics and control of
aircraft systems
may 2019

Abstract

A gimbal system is used for many purposes, such as military, civil, professional task and provide several solutions to actual problems. Since UAV has become in a powerful tool to inertial navigation the study of a stabilizer control of a 2DOF gimbal has increased recently, this is the reason of this thesis.

The first step a mathematical model of a 2DOF Gimbal is described to analyse the cinematic and dynamic government equations obtained by Newton-Euler approach. In the second part, a stabilizer controller is design, likewise has been implemented in MATLAB and its performances has been investigated.

Finally, the las part of this study, detection of figures has been implemented through artificial vision to get the better approach to a Film and video purpose.

Contents

Abstract	iii
1 Introducción	1
1.1 Preámbulo	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo general	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Planteamiento y justificación	2

List of Figures

List of Tables

Chapter 1

Introducción

Este capítulo cubre los antecedentes de esta tesis, así como sus propósitos, objetivos y limitaciones originales

1.1 Preámbulo

El incremento reciente del uso de cámaras digitales en sistemas UAVs para el uso de producciones profesionales cinematográficas ha hecho que diversos científicos e ingenieros estén interesados en diseñar controladores para estabilizar la posición de referencia de dichas cámaras con el objetivo de mitigar la mayor cantidad de ruido en las filmaciones.

El desarrollo de algoritmos genéticos ha favorecido en la implementación de controladores para los sistemas estabilizadores por lo que ha dado apertura a múltiples creaciones de algoritmos con la finalidad de obtener el mejor controlador con respecto al tiempo de respuesta.

Debido a la versatilidad de los UAVs, la implementación de una cámara no solo se limita al uso cinematográfico, va más allá, un ejemplo es la investigación realizada por Georgia Tech UAV quienes dirigen su trabajo hacia la navegación mediante un control de visión artificial.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar, simular y programar un controlador de estabilidad para un sistema gimbal de dos grados de libertad mediante el uso de visión artificial para detectar figuras geométricas en un marco de referencia inercial.

1.2.2 Objetivos específicos

- Obtener el modelo matemático de un estabilizador gimbal de dos grados de libertad, con base en la propuesta realizada por Maher Abdo.
- Diseñar un controlador autónomo con base en el modelo matemático previamente obtenido, para estabilizar la superficie del sistema gimbal y con ello mitigar las perturbaciones de entrada.

1.3 Planteamiento y justificación

El trabajo presentado en esta tesis tiene su justificación académica, porque durante las fases del modelado matemático, diseño e implementación del controlador y aplicación de técnicas de visión artificial engloba de manera concreta los conocimientos adquiridos relacionados al campo de los sistemas embebidos, tales como, electrónica de control, control en tiempo continuo y discreto y además se integra a estudios aerodinámicos, debido a que la gimbal fue colocada en un sistema UAV.