



دانشگاه صنعتی شریف
دانشکده‌ی مهندسی هوافضا و مکانیک

پروژه مبانی طراحی کنترلر
مهندسی کنترل

عنوان:

کنترل وضعیت

نگارش:

علی بنی اسد و رضا رضایی

استاد راهنما:

دکتر آریا

بهمن ۱۴۰۰

سلام الغفران

فهرست مطالب

۴	۱	بخش اول
۶	۲	بخش دوم
۷	۳	بخش سوم
۸	۴	بخش چهارم
۹	۵	بخش پنجم
۱۰	۶	بخش ششم
۱۱	۷	نتیجه‌گیری

فهرست شکل‌ها

۱	سیستم کنترلی	۲
۲	پله واحد سیستم حلقه بسته در حضور کنترل‌کننده	۳
۱-۱	خروجی پله واحد سیستم مدار بسته در حضور کنترل‌کننده PID	۴
۲-۱	خروجی پله واحد سیستم مدار بسته در حضور کنترل‌کننده PID	۵

فهرست جدول‌ها

مقدمه

هدف از این پروژه طراحی کنترل‌کننده برای سیستم Ball and Beam است. این وسیله از معروف‌ترین و ساده‌ترین سیستم‌های کنترل است. این سیستم شامل یک تیر بلند است که قابلیت حرکت توپ داخل آن را دارد. هدف کنترلی در این سیستم، کنترل مکان توپ دقیقاً در وسط تیر است. به این منظور یک سنسور التراسونیک برای تشخیص مکان و سرعت توپ در هر لحظه و یک سروو موتور در وسط یا اطراف تیر برای تولید حرکت دورانی در تیر و کنترل مکان توپ تعبیه شده است. شمای کلی این دستگاه در شکل ۱ آورده شده است.



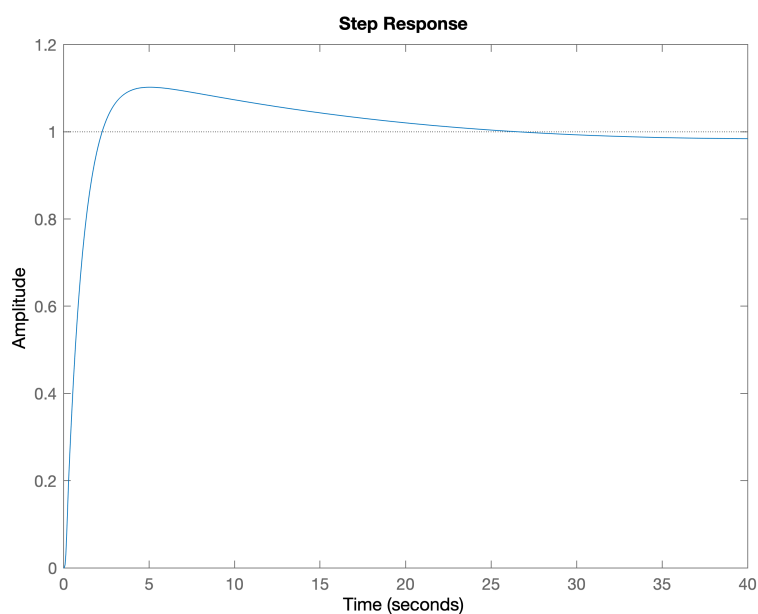
شکل ۱: سیستم کنترلی

همکاری

در پروژه جهت همکاری بین اعضای گروه از گیت هاب استفاده شد که کار را به شدت آسان کرد. در این پروژه تمامی کدها به هم اتصال دارند و با تغییر شرایط اولیه تمامی طراحی‌ها برای سیستم جدید اجرا می‌شوند.

کنترل‌کننده پایدار ساز

در این پروژه برای پایدار سازی سیستم از کنترل‌کننده LQG^1 استفاده شد. در شکل ۲ خروجی پله حلقه بسته سیستم با کنترل‌کننده پایدار ساز آورده شده است.



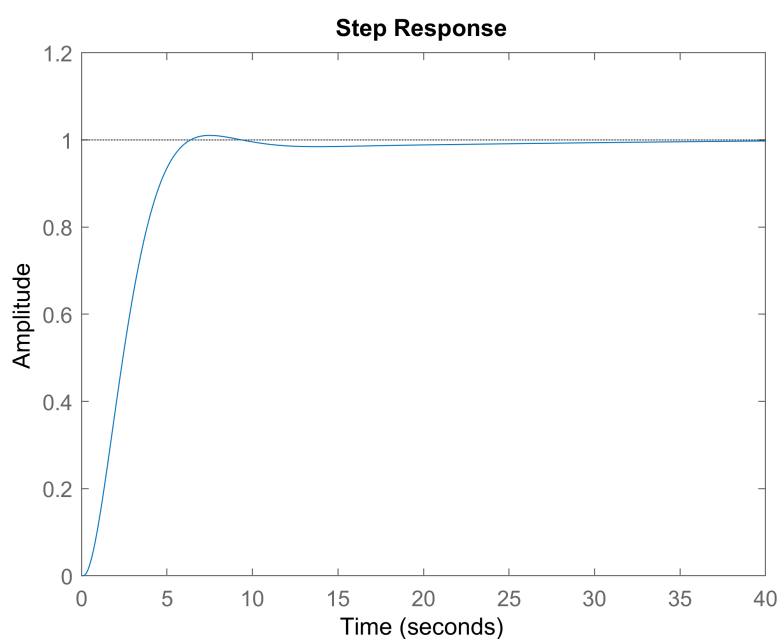
شکل ۲: پله واحد سیستم حلقه بسته در حضور کنترل‌کننده

¹Linear Quadratic Gaussian

فصل ۱

بخش اول

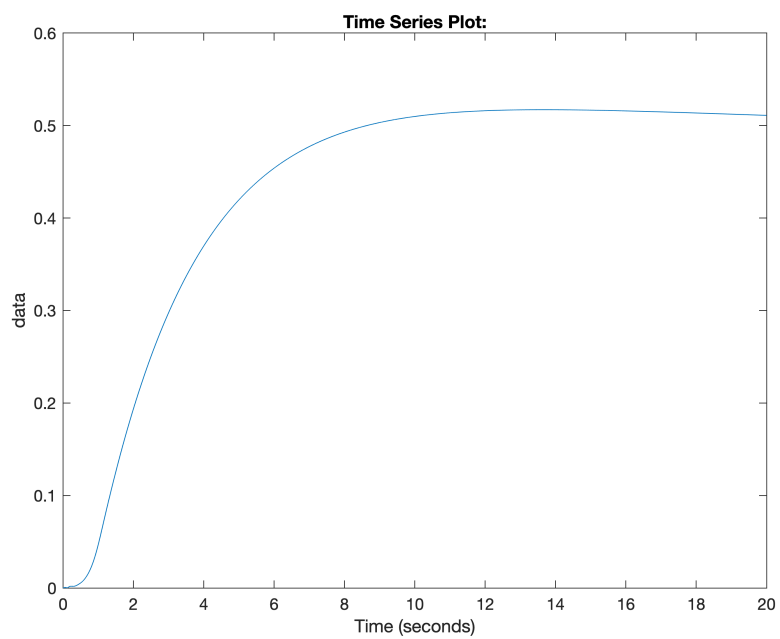
در این قسمت به کمک جعبه‌ابزار SISO یک کنترل کننده از خانواده PID برای سیستم در طراحی شد. خروجی پله واحد سیستم مدار بسته در حضور کنترل کننده PID در شکل ۱-۱ آورده شده است.



شکل ۱-۱: خروجی پله واحد سیستم مدار بسته در حضور کنترل کننده PID

بعد از طراحی در محیط SISO برای سیستم خطی، کنترل کننده طراحی در محیط غیرخطی نیز آورده شد و عملکرد قابل قبولی از خود نشان داد. خروجی پله نیم سیستم مدار بسته غیرخطی در حضور کنترل کننده

PID در شکل ۲-۱ آورده شده است.



شکل ۲-۱: خروجی پله واحد سیستم مدار بسته در حضور کنترل کننده PID

فصل ۲

بخش دوم

فصل ۳

بخش سوم

فصل ۴

بخش چهارم

فصل ۵

بخش پنجم

فصل ۶

بخش ششم

فصل ۷

نتیجه‌گیری

مراجع



Sharif University of Technology
Department of Aerospace Engineering

Bachelor Thesis

LQDG Controller for 3DOF Quadcopter Stand

By:

Ali BaniAsad

Supervisor:

Dr. Nobahari

August 2021