



طبق جدول صفحه آخر، سیستم مینیمم فاز مربوط به خود را در نظر بگیرید و در صورت لزوم صفر سیستم را تغییر دهید و یا صفر و قطبی به سیستم اضافه کنید. همچنین نویز سفید و رنگی را با واریانس قابل قبول برای سیستم در نظر بگیرید. هدف از این پروژه مشاهده ضعف STR های جایاب قطب مستقیم و غیرمستقیم در حضور نویز و رفع این مشکل با استفاده از استراتژی کنترل $Minimum-Variance$ و کنترل کننده های اتفاقی است. از معیارهای زیر برای مقایسه نتایج استفاده کنید.

- شکل زمانی، میانگین و واریانس سیگنال کنترلی و خروجی.
- تلفات جمع شده ($Accumulated\ loss$) کنترلی و خروجی.
- خطای شناسایی پارامترهای سیستم و کنترل کننده.

قسمت اول

(۱) برای سیستم مینیمم فاز، کنترل کننده STR جایاب قطب غیرمستقیم را طراحی نموده و عملکرد سیستم حلقه بسته را برای موارد زیر بررسی

کنید. (یکی از دو روش با یا بدون حذف صفر را به دلخواه انتخاب کنید).

- بدون حضور نویز

- در حضور نویز سفید

- در حضور نویز رنگی (اختیاری)

(۲) بند قبل را برای کنترل کننده STR جایاب قطب مستقیم انجام دهید. (فقط در حالت بدون نویز و نویز سفید شبیه سازی را انجام

دهید).

(۳) بندهای ۱ و ۲ را با استفاده از معیارهای مناسب با هم مقایسه کنید و نتایج را در جدولی بیاورید.

(۴) برای سیستم مینیمم فاز، در حضور نویز رنگی، کنترل کننده STR غیرمستقیم حداقل واریانس و $Moving-Average$ با فرض:

الف) غیر تطبیقی (معلوم بودن مدل سیستم)



(ب) در حالت تطبیقی

طراحی نموده و عملکرد این کنترل کننده ها را با استفاده از تلفات انباشته، واریانس خروجی و غیره بررسی کنید.

(۵) بند قبل را برای سیستم غیر مینیمم فاز (با کنترل کننده STR غیرمستقیم حداقل واریانس و $Moving-Average$) تکرار نمایید.

(به منظور تغییر سیستم، صفر سیستم را معکوس کنید)

(۶) بندهای ۴ و ۵ را مقایسه کنید و نتایج را در جدولی بیاورید.

(۷) بندهای ۳ و ۶ را با هم مقایسه کنید.

(۸) اثر تغییر مرتبه مدل را در بند ۴ مقایسه کنید. (اختیاری)

قسمت دوم

(۱) برای سیستم های زیر، کنترل کننده های تطبیقی حداقل واریانس و میانگین متحرک را به روش مستقیم طراحی و شبیه سازی کنید. سپس

نتایج را مقایسه و تحلیل کنید. (الگوریتم ۴-۱)

همچنین با $P(q)$ و $Q(q)$ حداقل واریانس، میانگین متحرک، یا هر $P(q)$ و $Q(q)$ مناسب دیگر صحت قضیه (۴-۱) را بررسی کنید.

(کنترل کننده حداقل واریانس)

$$A(q) = q^2 - 1.2q + 0.5$$

$$B(q) = q - 0.85$$

$$C(q) = q^2 + 0.5q - 0.25$$

(کنترل کننده میانگین متحرک)

$$A(q) = q^2 - 1.2q + 0.5$$

$$B(q) = q - 1.5$$

$$C(q) = q^2 + 0.5q - 0.25$$



بسمه تعالی



شبه سازی ۳ درس کنترل تطبیقی:

طراحی کنترل کننده های تطبیقی

استاد: دکتر موسی آیتی

تاریخ تحویل: ۱۴۰۲/۳/۱۷

(۲) برای سیستم زیر با هدف ردیابی سیگنال مربعی و در حضور نویز رنگی، یک کنترل کننده خطی درجه ۲ گوسی (LQG) تطبیقی طراحی کرده و اثر تغییر ضریب p را بررسی کنید. (پاسخگویی به این سوال دارای نمره ی مثبت میباشد.)

$$y(t) = \frac{q-0.5}{(q-0.3)(q-0.45)}u(t) + \frac{q-0.7}{q-0.9}e(t)$$

راهنمایی: در صورتیکه از هر یک از روش های تابع تبدیل یا فضای حالت برای طراحی کنترل کننده استفاده می کنید، ممکن است جواب یکتا برای ضرایب کنترل کننده وجود نداشته باشد (چرا؟). برای سادگی فرایند طراحی، پیشنهاد میشود که از روش فضای حالت استفاده کنید.

سیستم های دینامیکی در نظر گرفته شده بر اساس شماره دانشجویی



۱	$A(q) = (q - 0.1)(q - 0.65) ,$ $B(q) = (q - 0.46)$	810601142
۲	$A(q) = (q - 0.26)(q - 0.35) ,$ $B(q) = (q - 0.55)$	810601028
۳	$A(q) = (q - 0.5)(q - 0.82) ,$ $B(q) = (q - 0.28)$	151501006
۴	$A(q) = (q - 0.74)(q - 0.21) ,$ $B(q) = (q - 0.1)$	810600157
۵	$A(q) = (q - 0.45)(q - 0.85) ,$ $B(q) = (q - 0.61)$	810601040
۶	$A(q) = (q - 0.12)(q - 0.47) ,$ $B(q) = (q - 0.32)$	810601044
۷	$A(q) = (q - 0.91)(q - 0.42) ,$ $B(q) = (q - 0.8)$	810601052
۸	$A(q) = (q - 0.62)(q - 0.14) ,$ $B(q) = (q - 0.75)$	810601150
۹	$A(q) = (q - 0.84)(q - 0.1) ,$ $B(q) = (q - 0.2)$	810601078
۱۰	$A(q) = (q - 0.66)(q - 0.12) ,$ $B(q) = (q - 0.8)$	810601155
۱۱	$A(q) = (q - 0.15)(q - 0.56) ,$ $B(q) = (q - 0.25)$	810600223
۱۲	$A(q) = (q - 0.4)(q - 0.75) ,$ $B(q) = (q - 0.33)$	810600226
۱۳	$A(q) = (q - 0.45)(q - 0.29) ,$ $B(q) = (q - 0.5)$	810601157
۱۴	$A(q) = (q - 0.15)(q - 0.39) ,$ $B(q) = (q - 0.11)$	810601114
۱۵	$A(q) = (q - 0.9)(q - 0.3) ,$ $B(q) = (q - 0.2)$	810601119
۱۶	$A(q) = (q - 0.46)(q - 0.76) ,$ $B(q) = (q - 0.15)$	810601126
۱۷	$A(q) = (q - 0.8)(q - 0.16) ,$ $B(q) = (q - 0.7)$	810601163



بسمه تعالی



شبیه سازی ۳ درس کنترل تطبیقی:

طراحی کنترل کننده های تطبیقی

استاد: دکتر موسی آیتی

تاریخ تحویل: ۱۴۰۲/۳/۱۷

۱۸	$A(q) = (q - 0.11)(q - 0.4) ,$ $B(q) = (q - 0.24)$	810601014
۱۹	$A(q) = (q - 0.35)(q - 0.9) ,$ $B(q) = (q - 0.4)$	810601135
۲۰	$A(q) = (q - 0.45)(q - 0.86)$ $, B(q) = (q - 0.34)$	810601137
۲۱	$A(q) = (q - 0.25)(q - 0.56) ,$ $B(q) = (q - 0.64)$	810601016