



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

مدرس: علی حاکمی صدیق

بسم خدا

کنترل تطبیقی

پروژه‌ی اول: شناسایی سیستم

دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر

گروه کنترل

مهمت تحویل: ۸۸/۱۲/۱۹

با توجه به سیستم دینامیکی خطی تعیین شده، با استفاده از روشهای گسسته سازی و زمان نمونه برداری مناسب، مدل زمان گسسته سیستم خود را بدست آورید و موارد زیر را بررسی و تحلیل کنید. توجه کنید که زمان نمونه برداری چه تاثیری بر محل صفر و قطبهای سیستم شما دارد. برای بررسی بهتر اثر نویز در این پروژه توصیه می شود نویز با واریانس مناسب را یک بار تولید کرده و در مراحل دیگر از آن استفاده کنید. پر واضح است که در صورت نیاز به تغییر واریانس می-توانید نویزهای مختلف با واریانسهای متفاوت در ابتدا ایجاد کنید.

۱. شناسایی off-line

- ۱.۱. پارامترهای سیستم را به روش مجموع مربعات خطا شناسایی کنید. (توجه کنید که در تمامی موارد زیر خروجی سیستم دارای نویز است. واریانس نویز را نه خیلی کم و نه خیلی زیاد در نظر بگیرید).
- ۱.۲. با انتخاب ورودیهای مناسب اثر PE بودن سیگنال را بر نحوه شناسایی بررسی کنید (حداقل سه نوع).
- ۱.۳. اثر مرتبه مدل را بر شناسایی سیستم بررسی کنید. (دو مورد برای under-parameterization و سه مورد برای over-parameterization در نظر بگیرید).
- ۱.۴. اثر نویز رنگی را بر شناسایی سیستم بررسی نمایید. واریانس نویز خروجی را تغییر دهید و نتایج را در جدولی با مرحله ۱.۱ مقایسه کنید.

دقت کنید که در تمامی موارد فوق، هم خود پارامترها مدنظر است و هم خروجی که این پارامترهای تخمین زده شده ایجاد می کنند.

۲. شناسایی on-line

- ۲.۱. با در نظر گرفتن وجود نویز در خروجی و انتخاب یک ورودی مناسب، سیستم را به روش RLS روی خط شناسایی کنید. همگرایی پارامترها را بررسی کنید. نتایج همگرایی را با معیار مناسب در جدول مقایسه کنید. خروجی سیستم تخمین زده شده را نیز بررسی کنید. آیا لزومی بر همگرایی همزمان خروجی سیستم شناسایی شده و واقعی و همگرایی پارامترهای سیستم وجود دارد؟ این مورد را نیز به طور مناسب نشان دهید.
- ۲.۲. حال اثر ورودیهای مختلف را بررسی کنید. نشان دهید ورودی حداقل از چه مرتبه PE باید باشد. این موضوع را در شرایط ایده آل نیز بررسی کنید (خروجی بدون نویز باشد). کدام حالت به ورودی شناساگر با PE مرتبه کمتر نیاز دارد؟ نتایج مقایسه را به صورت کامل در جدولی بیاورید. اثر شرایط اولیه پارامترها و ماتریس کوواریانس را بررسی

کنید. به نحوی این شرایط را تغییر دهید که اثر آنها را به خوبی ببینید. نتایج را به صورت کامل در جدولی بیاورید. (در تمامی موارد فوق خروجی دارای نویز می باشد مگر این که گفته شود خروجی بدون نویز است).

۲.۳. با تغییر مرتبه مدل به (۱، ۲، ۵ و ۱۰) اثر تغییر مرتبه مدل را از نظر خروجی و پارامترها، با در نظر گرفتن معیار مناسب بررسی کنید. نتایج را کامل در جدولی بیاورید.

۲.۴. اثر نویز رنگی را در این مرحله بررسی کنید و نتایج را با مرحله ۲.۱ ضمن تغییر واریانس نویز در جدولی مقایسه کنید. برای رفع اشکال (در صورت ایجاد) برای حالت نویز رنگی، راهکار مناسب ارائه کرده و استفاده نمایید و پارامترهای دینامیک نویز رنگی را نیز شناسایی کنید.

۲.۵. بعد از شناسایی پارامترها (برای مثال در زمان ۵۰) سه پارامتر از سیستم را به نحوی تغییر دهید که تاثیری بر پایداری سیستم نداشته باشد. این تغییرات را یک بار به صورت آرام و بار دیگر به طور سریع انجام دهید و از روشهای forgetting-factor با بررسی اثر فاکتور فراموشی و covariance-resetting با استفاده از معیار مناسب برای ریست کردن و periodic-covariance-resetting با در نظر گرفتن پریود مناسب و مقایسه آنها برای هر دو حالت تغییر سریع و آرام، تمام نتایج را در جدولی بیاورید. کدام روش را برای تغییر سریع و کدام روش را برای تغییر آرام انتخاب می کنید؟

۲.۶. حال ضمن روند شناسایی، پارامترهای سیستم را به نحوی تغییر دهید که سیستم ناپایدار شود. این ناپایداری را از کدام معیار می توانید مشاهده کنید؟ آیا روش RLS قادر به شناسایی پارامترهای سیستم ناپایدار هست؟ روند همگرایی پارامترها را قبل از اینکه خروجی سیستم بسیار زیاد شود مشاهده کنید.

۲.۷. برای سیستم ناپایدار، با در نظر گرفتن یک فیدبک ساده سیستم را پایدار کنید و به شناسایی سیستم بپردازید. نتایج همگرایی پارامترها را بررسی کنید.

۲.۸. با در نظر گرفتن فیدبک با دینامیکهای مختلف اثر دینامیک فیدبک را بر شناسایی بررسی کنید.

لطفاً به موارد زیر توجه کنید:

- تمام نتایج را در جدولهایی منظم مقایسه کنید و ترجیحاً از رسم اشکال اضافی خودداری کنید.
- تمامی شکلها با تحلیل کافی آورده شود. تحلیل شما از نتایجی که در سیستم خود مشاهده کرده اید مورد ارزیابی قرار می گیرد.
- با توجه به این که پروژه های این درس باید ارائه گردد، حتماً برنامه های مورد نیاز را خودتان بنویسید. استفاده از برنامه های موجود از سال های قبل امکان پذیر نمی باشد.
- هیچ یک از پروژه های این درس به صورت گروهی نبوده، لذا به هر برنامه و گزارش مشابهی نمره ای تعلق نمی گیرد.
- به علت حجم زیاد هر یک از پروژه ها، حتماً به موعد تحویل آن دقت نمایید، به پروژه هایی که بیش از یک روز تاخیر داشته باشند نمره ی بسیار پایینی تعلق خواهد گرفت.
- فایل **PDF** گزارش خود را به همراه **m-file** هایتان، در پوشه ای به **نام خودتان** قرار داده و فرم **Zip** شده ی آن را به هر دو آدرس الکترونیکی موجود در سایت درس ارسال نمایید.

موفق باشید.