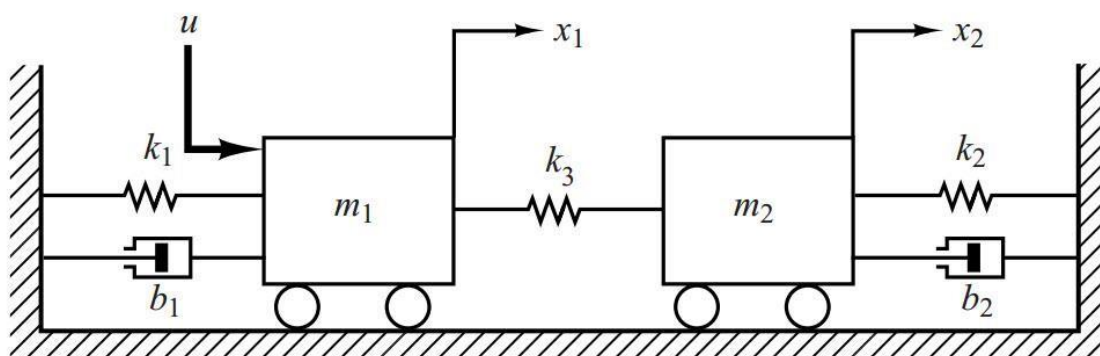


I. شناسایی offline سیستم

۱- سیستم جرم، فنر و دمپر زیر را در نظر بگیرید.



پارامترهای مدل را به صورت زیر در نظر بگیرید.

$$m_1 = m_2$$

$$k_1 = b_2 = \frac{1 + \text{the sum of last two digits of student number}}{15}$$

$$k_2 = b_1 = \frac{10 + \text{the product of last two digits of student number}}{100}$$

$$k_3 = \frac{2}{3} k_1$$

با در نظر گرفتن u به عنوان ورودی و x_2 به عنوان خروجی، تابع تبدیل سیستم را به دست آورید. با استفاده از روشهای گسسته سازی و زمان نمونه برداری مناسب، مدل زمان گسسته سیستم را به دست آورید و موارد زیر را بررسی کنید. در هر قسمت نتایج را در جدولی وارد کنید و آنها را با استفاده از معیارهای مناسب مقایسه کنید. (در صورت بروز ناپایداری در سیستم، با ذکر این موضوع در گزارش، پارامترهای سیستم را به نحوی تغییر دهید که سیستم پایدار گردد)

(۱-۱) پارامترهای سیستم انتخاب شده را به روش LS شناسایی کنید.

(۲-۱) با در نظر گرفتن ورودی‌های مختلف (پالس، پله، سینوس و شیب)، اثر PE بودن سیگنال شناسایی را بررسی کنید.

(۳-۱) سیستم را با یک مدل مرتبه بالاتر و پایین تر شناسایی، اثر Over Parameterization و Under Parameterization را بررسی کرده و نتایج خود را تحلیل کنید.



بسمه تعالی

شبیه سازی ۱: مروری بر روش های شناسایی سیستم

دکتر موسی آیتی

تاریخ تحویل: ۱۴۰۲/۰۱/۱۶

II. شناسایی On-line سیستم

- ۱-۲) با انتخاب ورودی های پالس، پله، سینوسی و شیب، سیستم را به صورت Online، تحت شرایط ایده ال با دانستن مرتبه سیستم و بدون نویز، با روش RLS شناسایی کنید.
- ۲-۲) اثر PE بودن سیگنالهای انتخابی در قسمت قبل را در شناسایی سیستم بررسی کنید.
- ۳-۲) اثر شرایط اولیه پارامترها و شرایط اولیه ماتریس کوواریانس را در شناسایی سیستم بررسی کنید.
- ۴-۲) اثر مرتبه مدل انتخاب شده را در حالت Over Parameterization و Under Parameterization را بررسی کنید.
- ۵-۲) اثر نویزهای سفید و رنگی را بر دقت شناسایی سیستم بررسی کنید. واریانس نویز را طوری در نظر بگیرید که نسبت سیگنال خروجی به نویز حدود ۱۰ باشد.
- ۶-۲) با استفاده از روش ELS پارامترهای سیستم و چند جمله ای نویز را در حضور نویز رنگی شناسایی کنید. آیا پارامترها به درستی همگرا شده اند؟ (دقت کنید که در این روش، تعداد نمونه ها و زمان شبیه سازی میبایست زیاد باشند تا نتایج با دقت مطلوب حاصل شوند).
- ۷-۲) با تغییر پارامترهای سیستم یک بار به طور ناگهانی و یک بار به طور آرام (در حدود ۱۰ در صد) در طول فرآیند شناسایی، از مکانیزم های Covariance resetting، Forgetting factor برای بهبود دقت شناسایی سیستم استفاده کنید و نتایج را مقایسه کنید. با ذکر دلیل بیان نمایید که کدامیک از روش ها در تغییرات آرام و کدامیک در تغییرات ناگهانی پارامترها تاثیر بهتری دارند.
- ۸-۲) سیستم را با نویز سفید و با مرتبه مدل صحیح در نظر بگیرید و با روش های (RLS, LMS, PA, SA) شناسایی کنید و نتایج تخمین پارامترها را در شکل های مختلف بیاورید. همچنین مجموع مربعات خطای تخمین خروجی، مجموع مربعات خطای تخمین پارامترها و سرعت همگرایی- روشهای مختلف را در جدولی مقایسه نمایید.

III. بررسی اثر فیدبک

- ۱-۳) با طراحی یک کنترل کننده ساده، یک سیستم دینامیکی با سه قطب و دو صفر دلخواه را تحت فیدبک قرار داده و اثر فیدبک را بر شناسایی سیستم مورد نظر بررسی کنید. افزایش یا کاهش مرتبه ی فیدبک چه تاثیری بر شناسایی دارد؟
- ۲-۳) پارامترهای یک سیستم ناپایدار مرتبه ۳ را شناسایی کنید. آیا شناسایی امکان پذیر است؟ چرا؟

IV. شناسایی با فیلتر کالمن

- سیستم قسمت (۱-۳) را در نظر بگیرید.
- ۱-۴) با استفاده از فیلتر کالمن پارامترهای سیستم را شناسایی کنید و نتایج را تحلیل کنید.



(۲-۴) نتایج قسمت (۱-۴) را با RLS مقایسه کنید.

(۳-۴) در پارامترها تغییرات آرام ایجاد نمایید به طوری که سیستم ناپایدار نشود. با استفاده از فیلتر کالمن پارامترها را شناسایی کنید.

V. شناسایی سیستم غیر خطی

(۱-۵) سیستم پاندول غیرخطی زیر را در نظر بگیرید و با استفاده از روش RLS آن را شناسایی کنید. سپس اثر تغییر مرتبه مدل در مقدار بهینه تابع هزینه را بررسی و مرتبه مدل مناسب را مشخص کنید. برای این قسمت می‌توانید از معیار $AIC = N \ln(V_N(\hat{\theta}) + 2p)$ استفاده کنید که در آن N تعداد داده‌ها و p تعداد پارامترها می‌باشد.

(پاسخگویی به این سوال دارای نمره‌ی مثبت می‌باشد.)

$$x_1[k+1] = a_{11}x_1[k]$$

$$x_2[k+1] = a_{21} \sin(x_1[k]) + a_{22}x_2[k]$$

$$a_{12} = 2.2$$

$$a_{21} = -\frac{g}{l} = -4$$

$$a_{22} = -\frac{k}{m} = -0.34$$

VI. شناسایی یک سیستم نامعلوم

(۱-۶) داده‌های ولتاژ و جریان مربوط به یک باتری لیتیومی در فایل اکسل ارسالی آمده است. فرض کنید مدل سیستم ARMAX مرتبه‌ی مدل را با توجه به تغییرات شیب تابع هزینه، رنگی یا سفید بودن نویز و ... تشخیص داده و سپس با الگوریتم RLS سیستم را شناسایی کنید.

(پاسخگویی به این سوال اختیاری می‌باشد.)



بسمه تعالی

شبیه سازی ۱: مروری بر روش های شناسایی سیستم

دکتر موسی آیتی

تاریخ تحویل: ۱۴۰۲/۰۱/۱۶

- ❖ مهلت تحویل شبیه سازی قابل تمدید نیست و به ازای هر روز تاخیر ۰.۲۵ از ۲۰ نمره ی آن شبیه سازی کاسته خواهد شد.
- ❖ پارامترهای تابع تبدیل مدار باز را طوری اختیار کنید که سیستم پایدار باشد.
- ❖ گزارش شما در فرایند تصحیح از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لطفا تمامی نکات و فرضیاتی را که در پیاده سازی و محاسبات خود در نظر میگیرید، در گزارش ذکر کنید.
- ❖ الزامی به ارائه توضیح جزئیات کد در گزارش نیست. اما باید نتایج بدست آمده را در گزارش، به شکل کامل تحلیل کنید.
- ❖ کدهای شبیه سازی، نتایج و گزارش را ترجیحا در یک فایل زیپ ذخیره کرده و ارسال بفرمایید.
- ❖ در صورت وجود هرگونه سوال یا ابهام با ایمیل Sajjadi.Mohammad@ut.ac.ir در تماس باشید.