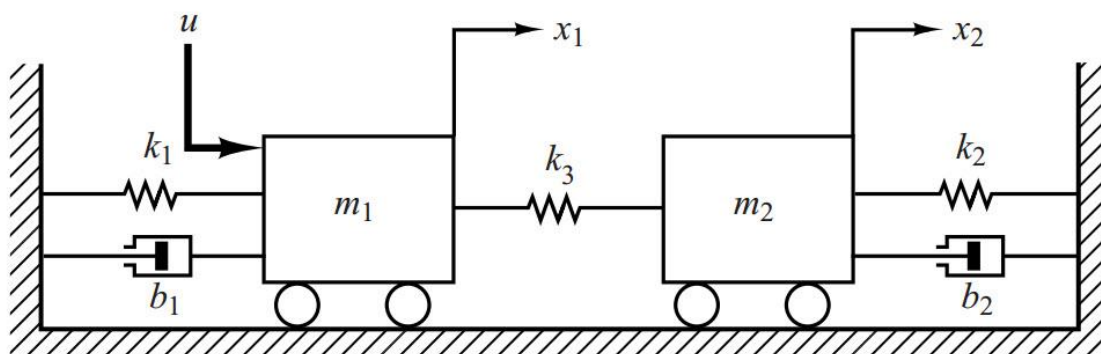


I. شناسایی offline سیستم

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



پارامترهای مدل را به صورت زیر در نظر بگیرید.

$$m_1 = m_2$$

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

$$k_2 = b_1 = \frac{10 + \text{the product of last two digits of student number}}{100} \quad (1-21)$$

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

با در نظر گرفتن u به عنوان ورودی و x_2 به عنوان خروجی و تابع تبدیل سیستم را به دست آورید. با استفاده از روش های 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 آن ها 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 ورودی های 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 کرده و اثر over-parameter و under-parameter 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: ۱۴۰۱/۰۱/۰۹



II. شناسایی On-line سیستم

۱-۲) با انتخاب ورودی هایی از بین (پالس- پله- سینوسی و شیب) سیستم را به صورت Online تحت شرایط ایده آل (با دانستن مرتبه سیستم و بدون نویز) به روش RLS شناسایی کنید.

۲-۲) اثر PE بودن سیگنال های انتخابی در قسمت قبل را در شناسایی سیستم بررسی کنید.

۳-۲) اثر شرایط اولیه پارامترها و شرایط اولیه ماتریس کوواریانس را در شناسایی بررسی کنید.

۴-۲) اثر مرتبه مدل انتخاب شده را در حالت overparameterize و underparameterize را بررسی کنید.

۵-۲) اثر نویزهای سفید و رنگی را بر دقت شناسایی 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؟

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 مربع خطای تخمین خروجی، مجموع مربع خطای تخمین پارامترها و سرعت همگرایی روش های مختلف را در جدولی مقایسه نمایید.

III. بررسی اثر فیدبک

۱-۳) با طراحی یک کنترل کننده ساده، سیستم با سه قطب و دو صفر دلخواه را تحت فیدبک قرار داده و اثر فیدبک را بر شناسایی سیستم مورد نظر بررسی کنید.

۲-۳) پارامترهای یک سیستم ناپایدار مرتبه ۳ را شناسایی کنید.



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 پارامتر 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 می توانید از معیار $AIC = N \ln(V_N(\hat{\theta}_N) + 2p)$ هم استفاده کنید که در آن N تعداد داده ها و p تعداد پارامترها است.

$$\begin{aligned}x_1[k+1] &= a_{11}x_1[k] \\x_2[k+1] &= a_{21}\sin(x_1[k]) + a_{22}x_2[k] \\a_{12} &= 2.2, a_{21} = -\frac{g}{l} = -4, a_{22} = -\frac{k}{m} = -0.34\end{aligned}$$