

۱- یک فرآیند ARMA به شکل زیر در نظر بگیرید.

$$h(t) = \frac{D(q^{-1})}{C(q^{-1})} e(t)$$

که  $e(t)$  نویز سفید با میانگین صفر است. تابع کواریانس و چگالی طیفی  $h(t)$  را در حالت‌های ۱-۱ تا ۳-۱ به صورت تئوری محاسبه نموده و توسط شبیه‌سازی ترسیم کنید.

$$C(q^{-1}) = 1 - 1.5q^{-1} + 0.7q^{-2}, \quad D(q^{-1}) = 1, \quad \lambda_e^2 = 1 \quad \text{۱-۱}$$

$$C(q^{-1}) = 1 - 1.5q^{-1} + 0.9q^{-2}, \quad D(q^{-1}) = 1, \quad \lambda_e^2 = 1 \quad \text{۲-۱}$$

$$C(q^{-1}) = 1, \quad D(q^{-1}) = 1 - 1.5q^{-1} + 0.7q^{-2}, \quad \lambda_e^2 = 1 \quad \text{۳-۱}$$

۴-۱ اثر نسبی صفر و قطب نزدیک به دایره واحد را در هر حالت بررسی کنید.

۵-۱ تعداد نقاط غیر صفر در تابع کواریانس قسمت C به چه پارامتری بستگی دارد.

۶-۱ نتایج سه قسمت اول را با هم مقایسه و تحلیل کنید.

۲- سیستمی به صورت زیر در نظر بگیرید.

$$y(t) = a_1 y(t-1) + a_2 y(t-2) + a_3 y(t-3) + b_1 u(t-1) + b_2 u(t-2) + e(t)$$

که در آن  $e(t)$  نویز سفید با واریانس  $\lambda_e^2 = 0.1$  است. مقادیر صحیح پارامترهای  $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2$  را به صورت دلخواه و طوری در نظر بگیرید که سیستم پایدار باشد. سیستم را توسط روش LS و با ورودی‌های زیر شناسایی نموده و نتایج را تحلیل کنید.

۱-۲ ضربه

۲-۲ پله

۳-۲ مجموع دو سینوسی

۴-۲ نویز سفید با واریانس مناسب

۵-۲ دنباله باینری شبه تصادفی (PRBS)

۶-۲ حداقل درجه غنای ورودی (Persistent Excitation) مورد نیاز برای شناسایی صحیح پارامترهای این سیستم

چقدر است؟

به نام خدا

درس شناسایی سیستم‌ها

شبه‌سازی سری دوم

مهلت ارسال: ۱۳۹۴/۰۸/۱۲

دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده برق و کامپیوتر

گروه کنترل

دکتر حمید خالوزاده

۳- سیستم گسسته‌ای را به شکل زیر در نظر بگیرید.

$$y(t) = a_1 y(t-1) + a_2 y(t-2) + b_1 u(t-1) + b_2 u(t-2) + e(t) + c_1 e(t-1)$$

که در آن  $e(t)$  نویز سفید با واریانس  $\lambda_e^2 = 0.1$  و  $c_1 = 0.6$  است. مقادیر صحیح پارامترهای  $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2$  را به صورت دلخواه و طوری در نظر بگیرید که سیستم پایدار باشد. ورودی را مجموع سه سیگنال سینوسی با فرکانس‌های مختلف در نظر بگیرید تا درجه غنای کافی برای شناسایی را داشته باشد.

۳-۱- سیستم را توسط روش LS شناسایی کنید. آیا همه پارامترهای سیستم به درستی شناسایی می‌شوند؟

۳-۲- الگوریتم مناسبی برای شناسایی پارامترهای این سیستم پیشنهاد و آن را پیاده‌سازی کنید.

۴- ابتدا فایل Sim\_data2.xls را بارگذاری کنید. در این فایل دو مجموعه داده به نام‌های z1 و z2 وجود دارد که هر کدام شامل سیگنال‌های ورودی و خروجی است. مجموعه داده z1 را جهت شناسایی پارامترهای مدل سیستم و از مجموعه داده z2 برای ارزیابی مدل تخمین زده شده استفاده کنید. برای مدل مورد نظر می‌توانید از ساختارهای armax، arx و ... با درجه مناسب صورت و مخرج استفاده کنید به طوری که درصد برازش (fitness) مناسبی برای داده‌ها بدست آید.

توجه: دستور خواندن از فایل اکسل و ذخیره آن در یک متغیر

```
z1=xlsread('Sim_data2','z1')
z2=xlsread('Sim_data2','z2')
```

۵- امتیازی

از سایت <sup>1</sup>daisy که پایگاه داده‌های شناسایی است یک سیستم تک ورودی-تک خروجی انتخاب کنید. ضمن توضیح مختصری در مورد سیستم منتخب و با استفاده از داده‌های ورودی-خروجی داده شده، آن را با روش LS به صورت زیر و با مرتبه مناسب شناسایی کنید.

$$y(t) = a_1 y(t-1) + \dots + a_m y(t-m) + b_1 u(t-1) + \dots + b_n u(t-n)$$

<sup>1</sup> <http://homes.esat.kuleuven.be/~smc/daisy/daisydata.html>

به نام خدا

گروه کنترل  
دکتر حمید خالوزاده

درس شناسایی سیستم‌ها

شبیه‌سازی سری دوم

مهلت ارسال: ۱۳۹۴/۰۸/۱۲

دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده برق و کامپیوتر

آیا می‌توان با استفاده از این داده‌ها، سیستم را به روش BLUE شناسایی نمود؟ چه اطلاعات دیگری از سیستم مورد نیاز است؟

لطفاً به نکات زیر توجه نمایید.

- فایل‌های خود را به آدرس [nkalamian@ee.kntu.ac.ir](mailto:nkalamian@ee.kntu.ac.ir) ارسال کنید.
- به ازای هر روز تأخیر نسبت به مهلت اعلام شده، ۱۰٪ از نمره نهایی کسر خواهد شد.
- فایل گزارش در فرمت word یا pdf به همراه فایل شبیه‌سازی را در یک پوشه با نام خود و شماره شبیه‌سازی (به طور مثال kalamian-sim2) ارسال کنید. حتماً در قسمت عنوان ایمیل شماره شبیه‌سازی را ذکر کنید.