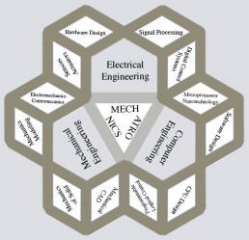
به نام خدا



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی – گروه مکاترونیک

درس تشخیص و شناسایی خطا

تمرین شماره ۳

تاریخ تحویل : ۲۱ دی

بخش تحلیلی

مسئله ۱– در مورد نحوه تعیین پارامترهای فیلتر کالمن (R و Q) در حضور

الف- اغتشاش

ب- فالت

ج- اغتشاش + فالت

بحث کنید و برای اثبات ادعای خود نتایج را با یک سیستم ساده تحلیل کنید.

مسئله ۲– رویتگری طراحی کنید که :

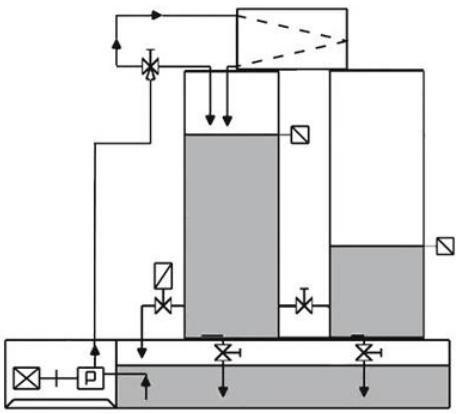
$$r(t) = L_1 z(t) + L_2 u(t) \quad z(t+1) = Fz(t) + ju(t) + sy(t)$$

$$x(t+1) = Ax(t) + Bu(t) + B_f f(t) + B_d d(t) \quad y(t) = Cx(t) + D_f f(t) + D_d d(t)$$

$$e(t) = Fz(t) - Tx(t)$$

بخش شبیه‌سازی

مسئله ۱– دیاگرام شماتیک دو تانک به صورت زیر است:



معادلات غیر خطی سیستم در حضور فالت‌های اتفاق افتاده به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\dot{x}(t) = g(x) + h(u) + L_1 f_a + w \qquad y(t) = Cx(t) + L_2 f_s \qquad w = dist \;\; u = input$$

$$g(x) = \begin{bmatrix} -\frac{hK_1}{A_1}\sqrt{x_1 - x_2} + x_1 \\ \frac{hK_1}{A_2}\sqrt{x_1 - x_2} - \frac{hK_2}{A_1}\sqrt{x_2} + x_2 \end{bmatrix} \quad h = 0.1 \;\; A_1 = A_2 = 4.3 \;\; K_1 = 0.36 \;\; K_2 = 0.25$$

$$h(u) = \begin{bmatrix} \frac{h}{A_1}u \\ 0 \end{bmatrix} \quad L_1 = \begin{bmatrix} -\frac{h}{A_1} & \frac{h}{A_1} \\ 0 & -\frac{h}{A_2} \end{bmatrix} \quad L_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \mathrm{C} = \mathrm{I}$$

$$f_a = \begin{bmatrix} f_1 \\ \sqrt{x_1 - x_2} f_2 \end{bmatrix} \qquad f_s = \begin{bmatrix} f_3 \\ f_4 \end{bmatrix}$$

ابتدا سیستم را خطی‌سازی کنید و سپس برای سیستم خطی شده :

الف- با کمک روش Parity مانده را تشکیل دهید.

ب- مانده تطبیقی برای رویتگر با ورودی ناشناخته طراحی کنید.

ج- روش Factorization را برای سیستم به کار گیرید.

د- حال قسمت های الف تا ج را به سیستم غیرخطی اعمال کنید و نتایج را تحلیل کنید.

ه- با گرفتن داده از ورودی و خروجی سیستم غیرخطی در دو حالت نرمال و در حضور فالت شناسایی را انجام دهید و مانده را تشکیل داده و آستانه گذاری کنید.

و- امتیازی: به کمک روش های موجود جهت شناسایی خطا در سیستم‌های غیرخطی، به شناسایی خطا در سیستم مذکور بپردازید.

مسئله ۲- سیستم با معادلات فضای حالت زیر را در نظر بگیرید:

$$\dot{x} = Ax + Bu + B_d d \qquad y = Cx + D_f f + D_d d$$

الف- برای سیستم رویتگر طراحی کنید. این رویتگر detectable است یا strong detectable ؟

ب- روش Factorization را برای سیستم به کار گیرید. آیا خطای سنسور اتفاق افتاده قابلیت تفکیک پذیری دارد؟

ج- با کمک روش Parity مانده را تشکیل دهید.

د- اثر افزایش و کاهش دامنه اغتشاش و فالت را بررسی کنید. فالت را از نوع سینوسی، شیب و پله در نظر بگیرید.

$$A = \begin{bmatrix} -0.0674 & 0.0430 & -0.8886 & -0.5587 \\ 0.0205 & -1.4666 & 16.5800 & -0.0299 \\ 0.1377 & -1.6788 & -0.6819 & 0 \\ 0 & 0 & 1.0000 & 0 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix},$$

$$B_{\mathrm{d}} = \begin{bmatrix} 0.0430 & -0.1672 \\ -1.4666 & -1.5179 \\ -1.6788 & -9.7842 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad D_{\mathrm{d}} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix},$$

$$D_{\mathrm{f}} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

لطفا به نکات زیر توجه کنید:

- کلیه گزارش‌های خود را که شامل فرمت PDF و Word می‌باشند به همراه کدهای نوشته شده در قالب یک فایل zip درآورده و نام خود را به آن اختصاص دهید. همچنین در قسمت subject ایمیل فقط شماره تمرین را ذکر نمایید.
- در صورت تاخیر به ازای هر روز ۲ نمره از ۱۰۰ نمره کسر خواهد گردید لذا تمرین‌ها را در تاریخ مقرر شده به آدرس درس ایمیل نمایید.
- خواهشمند است از کپی نمودن تمرینات خودداری نمایید چرا که در صورت مشاهده هیچ نمره‌ای تعلق نمی‌گیرد.
- ایمیل درس: Fdi.kntu@gmail.com

The Road to Success Is Always Under Construction!

طلوع- موثق