

Számítógéppel irányított rendszerek elmélete

2. pótzárthelyi dolgozat

2011. 05. 12.

elméleti kérdések

1 Elmélet - 15p

1. Ha adott az alábbi állandó együtthatós lineáris differenciálegyenlet és $y(0), y'(0), \dots, y^{n-1}(0) = 0$, mi lesz a rendszer átviteli függvénye (2p)?

$$a_n \frac{d^n y}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} y}{dt^{n-1}} + \dots + a_1 \frac{dy}{dt} + a_0 y = b_0 u + b_1 \frac{du}{dt} + \dots + b_m \frac{d^m u}{dt^m}$$

MO:

$$a_n s^n \mathfrak{L}(y) + a_{n-1} s^{n-1} \mathfrak{L}(y) + \dots + a_0 \mathfrak{L}(y) = b_0 \mathfrak{L}(u) + b_1 s \mathfrak{L}(u) + \dots + b_m s^m \mathfrak{L}(u)$$

$$\mathfrak{L}(y) \doteq Y(s) \quad \mathfrak{L}(u) \doteq U(s)$$

$$Y(s)(a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \dots + a_0) = U(s)(b_m s^m + \dots + b_1 s + b_0)$$

$$H(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{(b_m s^m + \dots + b_1 s + b_0)}{(a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \dots + a_0)}$$

2. Definiálja a Markov-paramétereket egy

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) &= Cx(t) \end{aligned}$$

egyenletekkel adott rendszer esetén. Mi a jelentőségük (2p)?

MO:

$$CA^i B \quad , \quad i = 0, 1, 2, \dots$$

Invariánsak az állapottranszformációra

3. Mi az irányíthatósági altér jelentősége, és hogyan határozható meg? (3p)

MO:

Nem irányítható rendszer esetén ha a rendszert az irányíthatósági altérből indítjuk, semmilyen bemenet nem képes az irányíthatósági altéren kívülre vinni a rendszert. Meghatározás: Az irányíthatósági mátrix oszlopai feszítik ki.

4. Mikor nevezünk egy állapottér modellt (realizációt) minimálisnak, mi a minimalitás szükséges és elégséges feltétele (3p)?

MO: Ha nem létezik nála kisebb foksámú realizáció, együttes irányíthatóság és megfigyelhetőség (vagy ha nem egyszerűsíthető átviteli fv-ből írjuk fel).

5. Mi az egyenletes stabilitás definíciója (2p)!

MO: Azt mondjuk hogy a $\xi(t)$ megoldás Ljapunov-féle értelemben stabilis, ha $\forall t_0 \in [a, \infty)$ és $\forall \varepsilon > 0$ esetén $\exists \delta(\varepsilon, t_0)$ hogy ha $x(t)$ megoldás és $\|x(t_0) - \xi(t_0)\| < \delta \rightsquigarrow \forall t \in [t_0, \infty]$ esetén $\|x(t) - \xi(t)\| < \varepsilon$.

$\xi(t)$ **egyenletesen stabilis**, ha $\delta(\varepsilon, t_0) = \delta(\varepsilon)$, δ nem függ t_0 -tól.

6. Mit jelent egy rendszer irányíthatósági dekompozíciója? (3p)

MO: Olyan állapottranszformáció, melyben a rendszer állapotterének bázisát úgy választjuk, hogy a bázisvektorok egy részhalmaza az irányíthatósági alteret feszítse ki. Ilyenfajta leírasmóban az irányítható és nem irányítható állapotok az A mátrixban elkülönülnek.

2 Gyakorlat - 15p