

Név:

Neptun kód:

Számítógéppel irányított rendszerek elmélete

1. évközi zárthelyi dolgozat

2014. 03. 20.

elméleti kérdések, B csoport (20 pont)

1. Definiálja (hatványsor segítségével) egy négyzetes A mátrix exponenciális mátrixfüggvényét (e^{At})! (2p)
Hogyan számítható ki pontosan (nem közelítőleg) az exponenciális mátrixfüggvény? (2p)
2. Mit értünk egy lineáris, időinvariáns, folytonos idejű rendszer átviteli függvényén? (2p)
Egyszerűsíthető-e a következő átviteli függvény? (2p)

$$H(s) = \frac{s + 1}{s^2 + 3s + 2}$$

3. Ismertesse az *irányíthatóság* problémafelvetését folytonos idejű, lineáris, időinvariáns rendszerekre! (Milyen adatok adottak, és mi az, amit ki szeretnénk számítani?) (2p)
Mi az irányíthatóság szükséges és elégséges feltétele? (2p)
4. Hogyan állapíthatjuk meg egy folytonos idejű, lineáris, időinvariáns rendszerről, hogy aszimptotikusan stabil-e, ha
 - (a) adott a rendszer állapotér-modellje, (2p)
 - (b) adott a rendszer súlyfüggvénye? (2p)
5. Tekintsük a következő átviteli függvényvel megadott rendszermodellt:

$$H(s) = -\frac{3}{s - 2}$$

Korlátos lesz-e a rendszer kimenete, ha a bemenetre a Dirac-delta (δ) függvényt adjuk? Miért? (4p)

Név:

Neptun kód:

Számítógéppel irányított rendszerek elmélete

1. évközi zárthelyi dolgozat

2014. 03. 20.

gyakorlati kérdések, B csoport (25 pont)

A feladatok megoldásának minden esetben tartalmaznia kell a levezetést és az indoklást.
Indoklás nélküli megoldásért nem jár pont.

1. Oldja meg az alábbi kezdetiérték problémát Laplace transzformációval! (3p)

$$3y'(t) + 5y(t) = 2e^{-t} \quad y(0) = 1$$

2. Legyen adott az alábbi állapotter modell. Léteznek az a és b paramétereknek olyan értékei, amelyre a rendszer együttesen irányítható és megfigyelhető? (4p)

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ a \end{pmatrix} \quad C = (0 \quad b)$$

3. Legyen $H(s) = \frac{1}{s-3}$ egy rendszer átviteli függvénye.

- (a) BIBO stabil az átviteli függvény által leírt rendszer? Válaszát számolással indokolja! (3p)
- (b) Írja fel $H(s)$ egy *nem minimális* állapotter modelljét (legfeljebb másodrendűt), és mutassa meg hogy ez valóban egy realizáció! (5p)
- (c) Aszimptotikusan stabil ez a *nem minimális* állapotter modell? Válaszát indokolja! (2p)

4. Legyen adott az alábbi állapotter modell.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad C = (1 \quad 0)$$

(a) Írja fel a rendszer állapotter modelljét az alábbi új változóiban! (5p)

$$\tilde{x}_1 = x_1 + x_2 \quad \tilde{x}_2 = 2x_2$$

(b) Számolja ki az (A, B, C) mátrixokkal megadott állapottermodell állapotváltozóit $x(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ kezdetiérték vektor és $u(t) = 0$ bemenet esetén! (3p)