

Név:

Neptun kód:

## Számítógéppel irányított rendszerek elmélete

1. évközi zárthelyi dolgozat

2014. 03. 20.

*elméleti kérdések, A csoport (20 pont)*

1. Definiálja egy  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  valós függvény Laplace-transzformáltját! (2p)  
Milyen tulajdonságú függvények Laplace-transzformálhatók? (2p)
2. Mit értünk egy lineáris, időinvariáns, folytonos idejű rendszer súlyfüggvényén? (2p)  
BIBO-stabil-e az a rendszer, amelynek  $h$  súlyfüggvénye az alábbi. Miért? (2p)

$$h(t) = -3e^{0.3t}$$

3. Ismertesse a *megfigyelhetőség* problémafelvetését folytonos idejű, lineáris, időinvariáns rendszerekre! (Milyen adatok adottak, és mi az, amit ki szeretnénk számítani?) (2p)  
Mi a megfigyelhetőség szükséges és elégséges feltétele? (2p)
4. Hogyan állapíthatjuk meg egy folytonos idejű, lineáris, időinvariáns rendszer  $(A, B, C)$  állapotter modelljéről, hogy minimális-e? (2p)  
Ha nem minimális az  $(A, B, C)$  állapotter-modell, hogyan írhatunk fel egy olyan minimális  $(\bar{A}, \bar{B}, \bar{C})$  állapotter-modellt, amelyhez tartozó átviteli függvény megegyezik az eredeti  $(A, B, C)$  állapotter modellhez tartozó átviteli függvénnyel? (2p)
5. Az  $a$  és  $b$  valós paraméterek mely értékeire lesz aszimptotikusan stabil a következő mátrixokkal megadott állapotter-modell? (4p)

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad C = [ 1 \quad 1 ]$$

Név:

Neptun kód:

## Számítógéppel irányított rendszerek elmélete

1. évközi zárthelyi dolgozat

2014. 03. 20.

gyakorlati kérdések, A 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. Létezik az  $a$  a paraméternek olyan értéke, amelyre a rendszer nem irányítható és nem megfigyelhető? (4p)

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

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

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad C = (1 \quad 1)$$

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

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

(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)