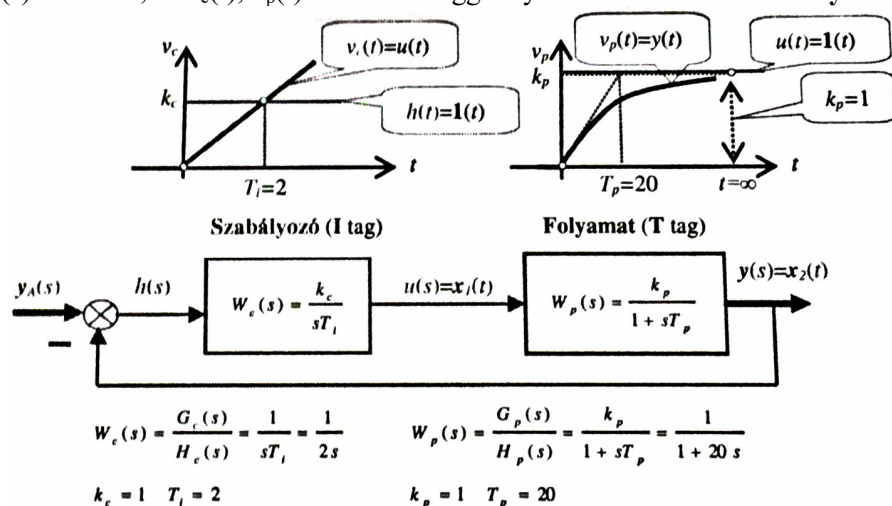


Név:

Neptunkód:

- Adja meg a **nemlineáris** dinamikus **MIMO** rendszer matematikai modelljét az **állapotegyenlet-reprezentáció** alakjában!
  - Az állapotegyenlet kifejezésének megfelelően jellemezze a dinamikus rendszert az  $x(t)$  állapotvektort is tartalmazó hatásvázlatával, és értelmezze a hatásvázlaton szereplő algebrai és dinamikus tagok jelátviteli tulajdonságait!
  - Értelmezze az alábbi képleteket:  

$$\int_0^{\infty} x(t) \cdot e^{-st} dt = x(s), \quad \int_0^{\infty} y(t) \cdot e^{-st} dt = y(s), \quad \int_0^{\infty} [x(t) + y(t)] \cdot e^{-st} dt = x(s) + y(s), \quad \int_0^{\infty} \frac{dx(t)}{dt} \cdot e^{-st} dt = sx(s) - x(0).$$
- $W_a(s) = G_a(s) / H_a(s)$  és  $W_b(s) = G_b(s) / H_b(s)$  **soros** kapcsolást alkot,  $W_a(s)$  pólusai  $p_{a1}, p_{a2}$ ,  $W_b(s)$  pólusai  $p_{b1}, p_{b2}, p_{b3}$ . Adja meg a  $W_R(s)$  eredő átviteli függvényt!
  - Adja meg a  $W_R(s)$  eredő átviteli függvény karakterisztikus polinomját és a  $W_R(s)$  pólusait!
- Adottak  $W(s) = G(s) / H(s)$  **átviteli** függvény  $p_1 \neq p_2$  pólusai, a pólusokhoz tartozó  $r_1$  és  $r_2$  reziduumok. Adja meg a  $W(s)$  átviteli függvény  $H(s)$  karakterisztikus polinomját!
  - A  $W(s) = G(s) / H(s)$  **átviteli** függvény ismeretében melyik **MATLAB** függvénnyel lehet meghatározni a  $p_i$  pólusokat és az  $r_i$  reziduumokat?
  - A  $p_1, p_2$  pólusok és az  $r_1, r_2$  reziduumok ismeretében írja fel a dinamikus tag  $v(t)$  **átviteli függvényének**  $v(s)$  Laplace transzformáltját!
- Milyen **könnyebbséget** jelent a  $W(s)$  átviteli függvényével leírt rendszer stabilitásának vizsgálata során a Hurwitz **stabilitási kritérium** alkalmazása?
  - $W(s) = (a - sb) / (c + sd)$ . Az  $a, b, c, d$  paraméterek milyen értékei mellett stabilis a  $W(s)$  átviteli függvényével leírt dinamikus rendszer?
- Adott az alábbi hatásvázlatával jellemzett, valamint az alrendszer (a szabályzó és a folyamat)  $W_c(s), W_p(s)$  **átviteli**-, és  $v_c(t), v_p(t)$  **átmeneti** függvényeivel leírt lineáris **szabályozási rendszer**:



- Adja meg a **szabályzó** és a **folyamat** elsőrendű, lineáris **differentiálegyenletét**, valamint a **P, I** és  $\Sigma$  lineáris alaptagokból felépített **hatásvázlatait**!
- A szabályzó és a folyamat **alaptagokból** felépített hatásvázlata alapján készítse el a **zárt szabályozási rendszer P, I** és  $\Sigma$  lineáris **alaptagokat** tartalmazó **hatásvázlatát**!
- A szabályzó  $u(t)$  **kimenőjelét**  $x_1(t)$  állapotváltozónak, illetve a folyamat  $y(t)$  **kimenőjelét**  $x_2(t)$  állapotváltozónak felvéve írja fel a lineáris, zárthurkú, negatívan visszacsatolt szabályozási rendszer **állapotegyenlet-reprezentációját**, ha **bemenőjel** az  $y_A(t)$  referencijel, **kimenőjel** az  $y(t) = x_2(t)$  szabályozott jellemző (**SISO** rendszer).
- Adja meg a **zárt** szabályozási rendszer  $W_R(s) = G_R(s) / H_R(s) = y(s) / y_A(s)$  eredő **átviteli** függvényét, és ennek alapján indokolja meg a zárthurkú szabályozási rendszer aszimptotikusan **stabilis** tulajdonságát!

Név:

Neptunkód:

6. Rajzolja fel a **zárt hurkú**, valamint a **zavarkompenzációval kiegészített nyílt hurkú** szabályozás sémáját általános hatásvázlat formájában, és röviden hasonlítsa össze azok működését, illetve adjon egy-egy példát az alkalmazásukra!
7. A  $G(t)$ -vel jelölt **vércukorszint** (a cukor koncentrációja a vérben) változása egy  $S1$  változóval jellemzett mértékben csökken a **szövetközi vérben mért inzulinkoncentráció ( $Q(t)$ )** és az aktuális vércukorszint szorzatától függően. A változás mértéke a  $Q(t)$  növekedésével az inzulinkoncentráció 0-hoz közelítő értékeinél közel arányos  $Q(t)$ -vel, azonban az inzulinkoncentráció emelkedésével fellép az ún. telítődés jelensége, vagyis az arányossági tényező lassan csökken annyira, hogy az inzulinkoncentráció egy adott értékén felül a változás mértéke beáll egy konstans értékre.
  - a) Írja fel egy **fenti folyamatot modellező differenciálegyenletet!**
  - b) Magyarázza meg, hogy a javasolt megoldás **hogyan közelíti a fenti folyamatot**, és **milyen paramétereket** kell meghatározni a modell gyakorlati alkalmazásához?
8. Értelmezze, hogy mit értünk az élettani folyamatokat leíró szabályozások között gyakran létrejövő **csatolás**, illetve **keresztkapcsolat** alatt! Adjon **példát** mindkét esetre!

Pontszámok:

<b>Feladat:</b>	1	2	3	4	5	6	7	8		
<b>Pont:</b>	6	4	6	6	14	6	10	8		