

SZABÁLYOZÁSTECHNIKA 2. ZÁRTHELYI, A csoport
2009.05.12.

Név	Neptun kód	Kurzus, Gyakorlatvezető	Összpontszám

1. Folytonos idejű rendszerekre írja fel az állapotviszacsatolás Ackermann-féle összefüggését, fogalmazza meg az

összefüggés alkalmazhatóságának feltételét és adja meg az összefüggésben szereplő tényezők értelmezését! **4 pont** ☐

2. Tekintsünk egy merev visszacsatolású zárt szabályozási kört, amelyben a felnyitott kör átviteli függvénye

$L(s) = \frac{K}{s(1+sT)}$. Határozza meg K azon értékét, amely mellett a zárt kör csillapítása $\xi = \sqrt{2}/2 = 0.707$. **4 pont** ☐

3. Minőségileg helyesen vázolja fel a $C(s) = A_p \frac{(1+sT_I)(1+sT_D)}{sT_I(1+sT)}$ közelítő PID szabályozó

aszimptotikus BODE amplitúdó diagramját!

3 pont ☐

4. Adja meg egy folytonos szakasz zérusrendű tartószervvel együtt származtatott impulzusátviteli függvényének

(a folytonos szakasz diszkrétizált alakjának) összefüggését!

3 pont ☐

5. Folytonos rendszerekre adja meg a megfigyelővel működő állapotviszacsatolás blokkvázlatát!

4 pont ☐

6. Vázoljon fel egy zárt mintavételes szabályozási rendszert, adja meg az egyes elemek funkcióját

és vázolja fel a rendszer jeleinek jellegét!

4 pont ☐

7. Vázolja fel a $G(z) = \frac{b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$ impulzusátviteli függvény egy megfigyelhető kanonikus

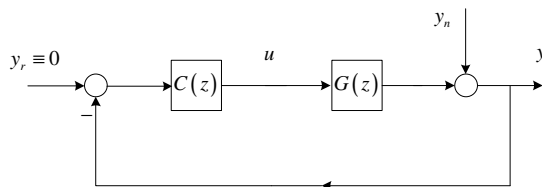
állapotterezs reprezentációjának blokkvázlatát és adja meg az állapotterezs leírás $\{\mathbf{F}, \mathbf{g}, \mathbf{c}^T, d\}$ paramétereit!

4 pont ☐

8. Legyen az irányítandó folytonos folyamat zérusrendű tartószervvel együtt képzett diszkrét idejű átviteli függvénye

$G(z) = G_+ z^{-d} = \frac{1}{z-0.9} z^{-3}$. Az alábbi zárt szabályozási rendszerben határozza meg $C(z)$ értékét úgy, hogy

$\frac{Y(z)}{Y_n(z)} = 1 - R_n(z) z^{-2}$ teljesüljön, ahol $R_n(z) = \frac{0.8}{z-0.2}$.



A $C(z)$ szabályozót írja fel Youla-parametrizált alakban és adja meg a $Q(z)$ Youla-paraméterét!

4 pont ☐

SZABÁLYOZÁSTECHNIKA 2. ZÁRTHELYI, A csoport MEGOLDÁS
2009.05.12.

Név	Neptun kód	Kurzus, Gyakorlatvezető	Összpontszám

1. $\mathbf{k}^T = [0, 0, \dots, 0, 1] \mathbf{M}_c^{-1} \alpha_c(A)$, ahol \mathbf{M}_c az irányíthatósági mátrix, $\alpha_c(s)$ a zárt rendszer karakterisztikus polinomja, \mathbf{k}^T az állapotviisszacsatoló vektor. Az összefüggés akkor alkalmazható, ha az $\{A, b\}$ irányítható.

2. $K = \frac{0.5}{T}$ (242-243. oldal)

3. 228. oldal, 8.7./a ábra.

4. $G(z) = (1 - z^{-1}) \mathbf{Z}\{v[k]\}$, ahol $v[k]$ a $P(s)$ folytonos szakasz átmeneti függvényének mintavételezett sorozata.

5. 270. oldal, 9.4. ábra.

6. 292. oldal, 11.14. ábra

7. 11.19 ábra (316. oldal) redukálva másodrendű esetre, de az állapotváltozók más sorrendje is felvehető.

8. $Q(z) = \frac{R_n}{G_+} = \frac{0.8(z - 0.9)}{z - 0.2}$

$$C(z) = \frac{Q(z)}{1 - Q(z)G(z)} = \frac{\frac{0.8(z - 0.9)}{z - 0.2}}{1 - \frac{0.8(z - 0.9)}{z - 0.2} \frac{z^{-3}}{z - 0.9}} = \frac{0.8z^3(z - 0.9)}{z^3(z - 0.2) - 0.8} = \frac{0.8z^3(z - 0.9)}{z^4 - 0.2z^3 - 0.8}$$

SZABÁLYOZÁSTECHNIKA 2. ZÁRTHELYI, B csoport
2009.05.12.

Név	Neptun kód	Kurzus, Gyakorlatvezető	Összpontszám

1. Egy egytárolós integráló maradék rendszer esetén ($L(s) = \frac{K}{s(1+sT)}$) írja fel a φ_i fázistartalékra

és az ω_c metszési körfrekvenciára vonatkozó szögfeltételt és abszolút érték feltételt!

4 pont ☐

2. Írja fel a nulladrendű tartószerv átviteli függvényét!

3 pont ☐

3. $d = 0$ választás mellett mutassa be az állapotvisszacsatolás és az integráló szabályozó

együttes alkalmazásának blokkvázlatát!

4 pont ☐

4. Egy folyamat impulzusátviteli függvénye: $G(z) = \frac{0.5z - 0.35}{z - 0.85}$. Adja meg a folyamat kimenőjelének

kezdeti és végértékét, ha a bemenőjel Z-transzformáltja $U(z) = \frac{z}{z - 1}$!

3 pont ☐

5. Nulladrendű tartószervet feltételezve származzassza az $\mathbf{x}[k+1] = \mathbf{F}\mathbf{x}[k] + \mathbf{g}u[k]$ állapotegyenlet

\mathbf{F} mátrixát és \mathbf{g} vektorát egy folytonos rendszer \mathbf{A} mátrixából és \mathbf{b} vektorából!

4 pont ☐

6. Vázolja fel a $G(z) = \frac{b_1z^{-1} + b_2z^{-2}}{1 + a_1z^{-1} + a_2z^{-2}}$ impulzusátviteli függvény egy irányítható kanonikus állapotteres

reprezentációjának blokkvázlatát és adja meg az állapotteres leírás $\{\mathbf{F}, \mathbf{g}, \mathbf{c}^T, d\}$ paramétereit!

4 pont ☐

7. Egy zárt mintavételes szabályozási körben a felnyitott kör impulzusátviteli függvénye

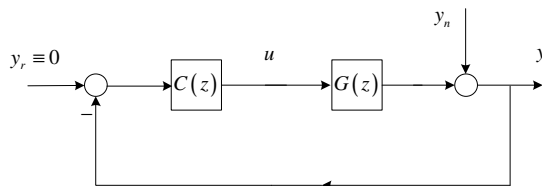
$$L(z) = \frac{0.91z + 0.82}{z^2 - 1.7236z + 0.7408} \text{ . Stabilis-e a zárt kör?}$$

4 pont ☐

8. Legyen az irányítandó folytonos folyamat zérusrendű tartószervvel együtt képzett diszkrét idejű átviteli függvénye

$$G(z) = G_+ z^{-d} = \frac{1}{z - 0.9} z^{-3} \text{ . Az alábbi zárt szabályozási rendszerben határozza meg } C(z) \text{ értékét úgy, hogy}$$

$$\frac{Y(z)}{Y_n(z)} = 1 - R_n(z) z^{-2} \text{ teljesüljön, ahol } R_n(z) = \frac{0.8}{z - 0.2} \text{ .}$$



A $C(z)$ szabályozót írja fel Youla-parametrizált alakban és adja meg a $Q(z)$ Youla-paraméterét!

4 pont ☐

SZABÁLYOZÁSTECHNIKA 2. ZÁRTHELYI, B csoport MEGOLDÁS
2009.05.12.

Név	Neptun kód	Kurzus, Gyakorlatvezető	Összpontszám

1. 243. oldal.

2. $W_o(s) = \frac{1 - e^{-sT_s}}{s}.$

3. 275. oldal, 9.10. ábra.

4. A kezdeti és végérték tétellel $y[0] = 0.5$ illetve $\lim_{k \rightarrow \infty} y[k] = 1.$

5. 300-301. oldal, (11.30. összefüggés).

6. 11.20. ábra (317. oldal) redukálva másodrendű esetre, de az állapotváltozók más sorrendje is felvehető.

7. $1 + L(z) = 0 \Rightarrow z^2 - 0.8136z + 1.561 = 0 \Rightarrow z_{1,2} = 0.41 \pm j1.18 \Rightarrow |z_{1,2}| > 1 \Rightarrow$ labilis

8. Ld. az A csoport példáját!