PA, ISD: ZAGADKI (-A) (pJs)

Zagadka -A1 Wyznacz ustaloną wartość odpowiedzi $y(t)$ układu

$$G_{yu}(s) \equiv Y(s)/U(s) = (-1+s)/(1+s)^2$$

na nieograniczone pobudzenie $u(t) = e^t, t \geq 0$.

Zagadka -A2 Podaj przykład takiego procesu $y(t)$, $t \geq 0$, dla którego granica $\lim_{t\to\infty} y(t)$ nie istnieje, zaś istnieje granica $\lim_{s\to 0} sY(s)$.

Zagadka -A3 Podaj przykład takiego procesu $y(t)$, $t \geq 0$, dla którego

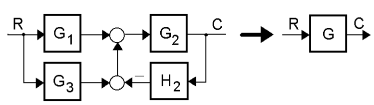
$$\lim_{t\to\infty} y(t) \neq \lim_{s\to 0} sY(s).$$

Zagadka -A4 Wyznacz $\lim_{t\to\infty} y(t)$, gdzie

$$Y(s) = (-4 - 2s + s^2)/((s^2(2+s))$$

Rozważ i przedyskutuj przypadki $s \to 0^-$ oraz $s \to 0^+$.

Zagadka -A5 Wyznacz $G_{cr}(s) \equiv C(s)/R(s)$ układu z rys. 1. Jak zinterpretujesz przypadek, w którym $G_3(s) = G_1(s)G_2(s)H_2(s)$?

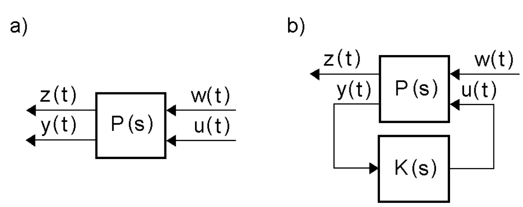


Rys. 1. Model układu dynamicznego

Zagadka -A6 Dany jest model układu dynamicznego (rys. 2a)

$$P \;:\; \begin{bmatrix} w \\ u \end{bmatrix} \to \begin{bmatrix} z \\ y \end{bmatrix}, \quad P(s) = \begin{bmatrix} P_{zw}(s) & P_{zu}(s) \\ P_{yw}(s) & P_{yu}(s) \end{bmatrix} \tag{1}$$

gdzie: $w(t) \in \mathbb{R}^r$, $u(t) \in \mathbb{R}^p$, $z(t) \in \mathbb{R}^m$ oraz $y(t) \in \mathbb{R}^q$.



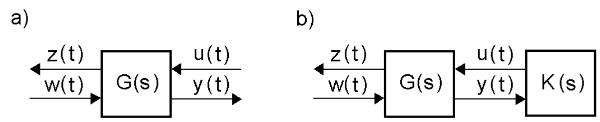
Rys. 2. Modelowanie: **a)** obiekt $P(s)$, **b)** układ zamknięty

Sterowanie obiektem $P(s)$ odbywa się w układzie zamkniętym (rys. 2b) za pomocą regulatora $K(s)$.

Wyznacz wejściowo-wyjściowy model układu zamkniętego w relacji $w \to z$, czyli macierzową funkcję przenoszenia $G_{zw}(s)$. Podaj warunek dobrej określoności tego układu.

Zagadka -A7 Dla obiektu (1) mamy $q = r$ oraz odwracalną podmacierz $P_{yw}(s)$. Właściwości takiego obiektu można (rys. 3a) opisać operatorem

$$G \ : \ \begin{bmatrix} u \\ y \end{bmatrix} \to \begin{bmatrix} z \\ w \end{bmatrix}, \quad G(s) = \begin{bmatrix} G_{zu}(s) & G_{zy}(s) \\ G_{wu}(s) & G_{wy}(s) \end{bmatrix}. \tag{2}$$



Rys. 3. Modelowanie obiektu $P(s)$: **a)** model $G(s)$, **b)** układ zamknięty

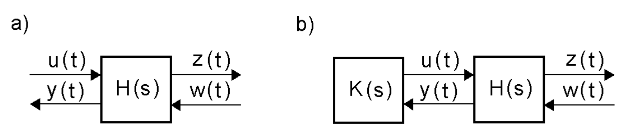
Wyprowadź zależności łączące macierze $P(s)$ oraz $G(s)$ – co oznacza wyznaczenie odpowiednich funkcji

$$G(s) = F_c(P)(s) \quad \text{oraz} \quad P(s) = F_c^{-1}(G)(s).$$

Dla układu zamkniętego (rys. 3b) określ model wejściowo-wyjściowy $G_{zw}(s)$ w relacji $w \to z$.

Zagadka -A8 Dla obiektu (1) mamy $p = m$ oraz odwracalną podmacierz $P_{zu}(s)$. Właściwości takiego obiektu można (rys. 4a) scharakteryzować za pomocą operatora

$$H \ : \ \begin{bmatrix} z \\ w \end{bmatrix} \longrightarrow \begin{bmatrix} u \\ y \end{bmatrix}, \quad H(s) = \begin{bmatrix} H_{uz}(s) & H_{uw}(s) \\ H_{yz}(s) & H_{yw}(s) \end{bmatrix}. \tag{3}$$



Rys. 4. Modelowanie obiektu $P(s)$: **a)** model $H)s$, **b)** układ zamknięty

Wyprowadź wzory wiążące macierze $P(s)$ oraz $H(s)$ – a zatem określ funkcje

$$H(s) = F_{dc}(P)(s) \quad \text{oraz} \quad P(s) = F_{dc}^{-1}(H)(s).$$

Dla układu zamkniętego (rys. 4b) wyznacz model $G_{zw}(s)$ w relacji $w \to z$.