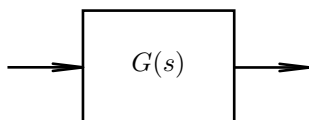


Algebra prenosových funkcií

PRENOSOVÁ funkcia je nástroj pre matematické modelovanie lineárnych časovo-invariantných dynamických systémov. Prenosovú funkciu je možné vidieť aj ako jeden blok v blokovej schéme, teda:

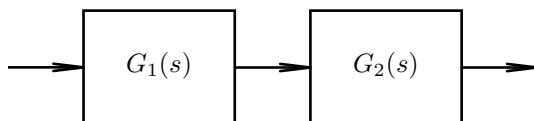


Obr. 1: Prenosová funkcia ako jeden blok v blokovej schéme

Manipulácia s takýmito blokmi je jednou z aplikácií algebry prenosových funkcií. V tomto zmysle je potrebné uvažovať tri základné situácie. Sériové zapojenie blokov, paralelné zapojenie blokov a spätnoväzbové zapojenie blokov.

Sériové zapojenie blokov

Uvažujme systém, ktorý je tvorený kaskádnou kombináciou dvoch podsystémov. Prenosové funkcie podsystémov sú $G_1(s)$ a $G_2(s)$. Vstup prvého podsystému je zároveň vstupom celkového systému. Výstup prvého podsystému je vstupom druhého podsystému. Výstup druhého podsystému je zároveň výstupom celkového systému. Ide o sériové zapojenie podsystémov.



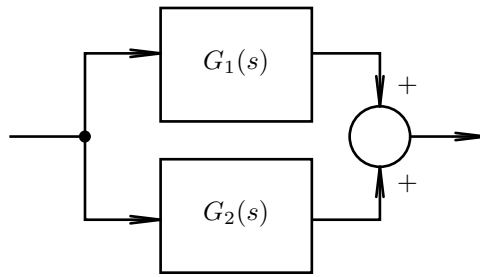
Obr. 2: Sériové zapojenie blokov

Hľadáme prenosovú funkciu celkového systému, označme ju $G(s)$. Pre sériové zapojenie podsystémov platí

$$G(s) = G_1(s) G_2(s) \quad (1)$$

Výslednú prenosovú funkciu teda získame súčinom prenosových funkcií podsystémov.

Paralelné zapojenie blokov



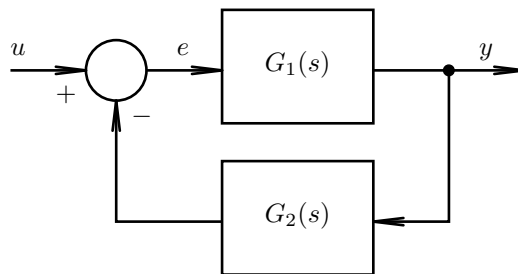
Obr. 3: Paralelné zapojenie blokov

Pri paralelnom zapojení podsystémov s prenosovými funkciami $G_1(s)$ a $G_2(s)$ je výstupom celkového systému jednoducho súčet výstupov podsystémov. Pre prenosovú funkciu celkového systému $G(s)$ platí

$$G(s) = G_1(s) + G_2(s) \quad (2)$$

Spätnoväzbové zapojenie blokov

Spätnoväzbové zapojenie blokov je znázornené na obr. 4. Pre lepšiu orientáciu je vstup celkového systému označený ako u a výstup celkového systému ako y . Signál y je vstupom spätnoväzbového podsystému $G_2(s)$. Takáto spätná väzba je odčítavaná (ide o zápornú spätnú väzbu) od vstupného signálu u . Vzniká odchýlkový signál e , ktorý je vstupom podsystému $G_1(s)$.



Obr. 4: Spätnoväzbové zapojenie blokov

Bez uvádzania podrobností a predpokladov môžeme písať o odchýlkovom signále:

$$e = u - G_2(s)y \quad (3)$$

a potom

$$y = G_1(s)e \quad (4a)$$

$$y = G_1(s)(u - G_2(s)y) \quad (4b)$$

$$(1 + G_1(s)G_2(s))y = G_1(s)u \quad (4c)$$

$$y = \frac{G_1(s)}{(1 + G_1(s)G_2(s))}u \quad (4d)$$

Pre prenosovú funkciu celkového systému $G(s)$ platí

$$G(s) = \frac{G_1(s)}{(1 + G_1(s)G_2(s))} \quad (5)$$