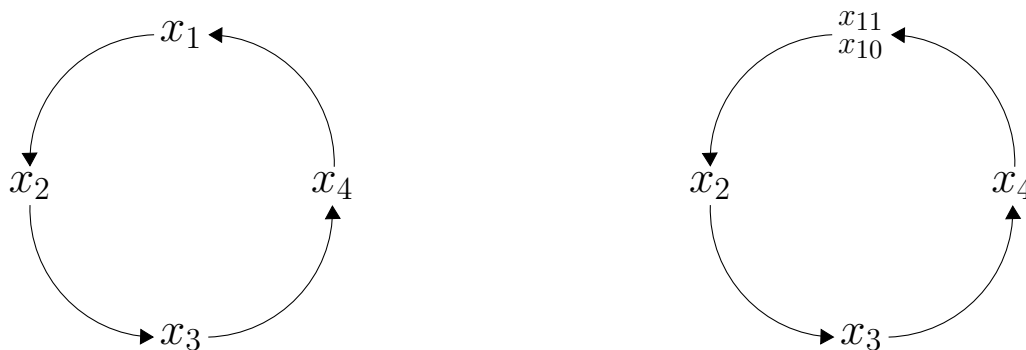


Priraštaj: pojam, definisanje polariteta KPD preko priraštaja, primeri

Kada određujemo polaritet KPD, izračunavamo ono što je u teoriji upravljanja poznato kao znak priraštaja otvorenog kola za KPD. Izraz *priraštaj* se odnosi na snagu signala koji se pronosi kroz KPD. Na primer, priraštaj veličine dva znači da se promena varijable udvostručuje pri svakom prolasku impulsa kroz kolo, negativan priraštaj od 0.5 znači da se promena pronosi kroz kolo suprotstavljajući se sama sebi snagom koja je upola manja od nje same.

Termin open loop znači da se priraštaj proračunava za samo jedan ciklus, presecanjem (otvaranjem) kola u istoj tački. Razmotrimo proizvoljno KPD koje se sastoji od n promenljivih x_1, x_2, \dots, x_n . Priraštaj otvorenog kola možemo izračunati u bilo kojoj tački. Neka x_1 predstavlja varijablu od koje ćemo krenuti. Određivanje polariteta veze je od izuzetnog značaja jer se na osnovu njega određuje da li je kolo kome pripadaju te veze pozitivno ili negativno



Priraštaj otvorenog kola — *open loop gain*, se definiše kao parcijalni izvod x_{10} u odnosu na x_{11} , odnosno kao efekat povratnog dejstva male promene jedne varijable na samu sebe.

- Polaritet kola je znak priraštaja otvorenog kola:

$$\text{Polaritet kola} = \text{sign} \left(\frac{\partial x_{10}}{\partial x_{11}} \right)$$

- $\text{sign}(x)$ — signum funkcije: ako je njegova vrednost $+1$ tada je reč o +KPD, a ako je -1 rečje o -KPD. Za vrednost $\text{sign}(x) = 0$, KPD ne postoji.

Priraštaj otvorenog kola se računa kroz lanac pravila koja se odnose na pojedinačne veze, $\frac{\partial x_i}{\partial x_{i-1}}$.

$$\text{sign} \left(\frac{\partial x_{10}}{\partial x_{11}} \right) = \text{sign} \left(\frac{\partial x_{10}}{\partial x_n} \cdot \frac{\partial x_n}{\partial x_{n-1}} \cdot \frac{\partial x_{n-1}}{\partial x_{n-2}} \cdots \frac{\partial x_2}{\partial x_{11}} \right)$$

Polaritet kola se može takođe napisati kao:

$$\text{sign} \left(\frac{\partial x_{10}}{\partial x_{11}} \right) = \text{sign} \left(\frac{\partial x_{10}}{\partial x_{n-1}} \right) \cdot \text{sign} \left(\frac{\partial x_n}{\partial x_{n-1}} \right) \cdot \text{sign} \left(\frac{\partial x_{n-1}}{\partial x_{n-2}} \right) \cdots \text{sign} \left(\frac{\partial x_2}{\partial x_{11}} \right)$$

Dinamika sistema, stabilni i nestabilni sistemi, stacionarno i prelazno ponašanje

Dinamika sistema je metodologija istraživanja, modeliranja i simulacije složenih dinamičkih sistema. Nivo posmatranja sistema koji se modelira, a potom simulira, može se značajno razlikovati od slučaja do slučaja. Na primer, od modela nivoa nekog segmenta preduzeća, zatim modela celog preduzeća, preko modela nacionalne ekonomije, sve do modela svetske populacije ili ekologije. Ovakvi sistemi nisu kontinualnog karaktera, već menjaju svoja stanja kroz veći broj pojedinačnih diskretnih događaja.

Ponašanje sistema prvog reda sa +KPD i –KPD

Pozitivno kolo povratno dejstvo nastaje kada se inicijalna promena u sistemu prenosi kroz sistem na taj način da to ima za posledicu nove promene, sve većeg intenziteta, u istom smeru („efekat grudve sneg”). Karakteristično ponašanje za +KPD je eksponencijalni rast (pozitivan ili negativan). Eksponencijalan rast skladišta (nivoa, stanja) se karakteriše veličinom koja predstavlja vreme za koje se veličina skladišta udvostručuje — *doubling time*

$$\text{doubling time} = \frac{0.7}{\text{faktor rasta}}.$$

Negativno kolo povratnog dejstva nastaje kada inicijalna promena u sistemu proizvodi sve manje i manje promene u istom smeru sve dok se ne dostigne cilj ili kada inicijalna promena izaziva promene koje menjaju smer delovanja (“izduvavanje balona”, “dete koje uči da vozi bicikl”). Zbog postojanja razlike između tekućeg stanja sistema i željenog stanja, negativno povratno dejstvo se karakteriše ponašanjem koje vodi ka postavljenom cilju –

goal-seeking. Karakteristično ponašanje za $-KPD$ za sistem I reda je asimptotsko ponašanje (rast ili pad). Asimptotsko ponašanje vrednosti skladišta se karakteriše veličinom koja predstavlja vreme za koje se veličina skladišta prepolovi – *half life* ili *halving time*

$$\text{half life} = 0.7 \cdot \text{vremenska const.} = \frac{0.7}{\text{faktor umanjenja}}.$$

Ponašanje sistema višeg reda sa $+KPD$ i $-KPD$

Sistem višeg reda sa $+KPD$ — inicijalna promena se u sistemu prenosi kroz sistem na taj način da to ima za posledicu nove promene, sve većeg intenziteta, u istom smeru („efekat grudve snega”).

Sistem višeg reda sa $-KPD$ — inicijalna promena se u sistemu proizvodi sve manje i manje promene u istom smeru sve dok se ne dostigne cilj ili kada inicijalna promena izaziva promene koje menjaju smer delovanja („izduvanje balona”, „dete koje uči da vozi bicikl”).