Math. Subj. Class. (1985): 34D20, 93C55

Povzetek vsebine

Diskretne procese opišemo z diskretnimi dinamičnimi sistemi, to so sistemi, ki jih opazujemo v določenih časovnih razmakih. Časovne trenutke označujemo z elementi množice $\mathbb{N}$ in predpostavimo da tak sistem ob vsakem času lahko opišemo z vektorjem iz prostora $\mathbb{R}^m$, ki ga imenujemo stanje. Dogajanje v sistemu nam tako predstavi zaporedje $\{x = x(n), n \in \mathbb{N}\}$, kjer je $x(n) \in \mathbb{R}^m$ za vsak $n \in \mathbb{N}$. x je funkcija iz $\mathbb{N}$ v $\mathbb{R}^m$, $x(n)$ pa stanje sistema v času n.

Definiramo funkcijo x' iz $\mathbb{N}$ v $\mathbb{R}^m$ s predpisom $x'(n) = x(n+1)$ in predpostavimo, da sistem, ki ga opazujemo, zadošča diferenčni enačbi $x' = Tx$, kjer je T neka zvezna funkcija iz $\mathbb{R}^m$ v $\mathbb{R}^m$.

V začetku se pomudimo pri sistemih diferenčnih enačb in diferenčnih enačbah višjih redov na splošno.

S pomočjo direktne metode Ljapunova preučujemo stabilnost, to je asimptotično obnašanje rešitev sistema $x' = Tx$, najprej za poljubno zvezno funkcijo T iz $\mathbb{R}^m$ v $\mathbb{R}^m$, v nadaljevanju pa se osredotočimo na sisteme, kjer je T realna matrika in obravnavamo stabilnost rešitev le-teh računsko in z direktno metodo Ljapunova.

Za take sisteme si ogledamo še problem vodenja. V ta namen vpeljemo t.i. sistem vodenja $x' = Tx + f$, kjer je f funkcija iz $\mathbb{N}$ v $\mathbb{R}^m$. Ukvarjamo se le s sistemi, kjer je funkcija f oblike Bu, za neko realno $m \times r$ matriko B in funkcijo u iz $\mathbb{N}$ v $\mathbb{R}^r$. Funkciji u pravimo funkcija vodenja ali vhod sistema vodenja, funkcija x pa je njegov izhod. V primeru, ko izhod sistema ni stanje sistema vodenja, ampak neka njegova linearna transformacija, si ogledamo še problem opazovanja stanja sistema vodenja.

Key words: discrete processes, difference equations, stability, Liapunov's direct method, control, controllability, stabilization, observability, observers, state estimation

Literatura

1. Kurepa S., Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Tehnička knjiga, Zagreb 1967

2. LaSalle J. P., The Stability and Control of Discrete Processes, Springer-Verlag, New York - Berlin - Heidelberg - - London - Paris - Tokyo 1986