evropský sociální fond v ČR

EVROPSKÁ UNIE

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

UNIVERSITAS OSTRAVIENSIS

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Modelování a simulace
9. lekce

Michal Janošek

Základy teorie spojitých dynanických systémů

- Definice spojitého dyn. systému
- Existence a jednoznačnost řešení spojitého dynamického systému
- Stabilita řešení spojitého dynamického systému
- Stabilita řešení lineárních dynamických systémů
- Stabilita řešení nelineárních dynamických systémů

Definice spojitého dynamického systému a jeho řešení

- matematická struktura
  - otevřená množina, $\Omega \subset \mathrm{R}^n$ tzv. stavový prostor
  - množina $\{f_1, f_2, \ldots, f_n\}$ reálných funkcí definovaných na Ω
  - soustavou obyčejných diferenciálních rovnic 1. řádu (pohybové rovnice)

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

    - kde $i = 1, 2, \ldots, n$
    - stavové proměnné $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$

Řešení spojitého dynamického systému

- Okamžitý stav dynamického systému
  - reprezentován v tomto stavovém prostoru bodem,
  - jehož kartézské souřadnice odpovídají hodnotám jednotlivých stavových proměnných.
- Řešením dynamického systému je množina reálných funkcí $\{x_1(t), x_2(t), \ldots, x_n(t)\}$
  - funkce jsou definovány na nedegenerovaném (obsahuje nekonečně mnoho bodů) otevřeném intervalu T⊆R
  - derivace jsou také definovány na intervalu T
  - množina funkcí splňuje soustavu diferenciálních rovnic v každém bodě t∈T

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(x_1, x_2, \ldots, x_n)$$

Trajektorie spojitého dynamického systému

- Křivky $C(t) = \{x_1(t), x_2(t), \ldots, x_n(t)\}; \quad t \in T\}$
  - určeny partikulárními řešeními daného dynamického systému
  - trajektorie (orbity)
  - množina všech trajektorií - fázový portrét
    - kritické body
    - periodické trajektorie

Použité obrázky