

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Diskrétní lineární dynamické systémy

Autor: Zuzana Procházková

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

V práci je definován diskrétní lineární dynamický systém s řízením a výstupem.

Diskrétní lineární dynamický systém s řízením je funkce $x: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^n$ daná počátečním stavem $x(0)$ a rekurentním předpisem

$$x(t+1) = Ax(t) + Bu(t),$$

kde $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ a $B \in \mathbb{R}^{n \times m}$ jsou matice reprezentující lineární zobrazení a $\{u(t) \mid t \in \mathbb{N}_0\}$ je posloupnost vektorů z \mathbb{R}^m (reprezentující řídicí vstupy do systému).

Výstup diskrétního lineárního systému s řízením je zobrazení $y: \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{R}^p$ dané předpisem

$$y(t) = Cx(t) + Du(t),$$

kde $C \in \mathbb{R}^{p \times n}$ a $D \in \mathbb{R}^{p \times m}$.

V první kapitole je studována *kontrolovatelnost systému s řízením*, tedy otázka zda existují řídicí vektory $u(0), \dots, u(t-1)$ takové, že výsledek $x(t)$ systému je v čase t roven danému vektoru.

Ve druhé kapitole je studována *pozorovatelnost systému s výstupem*, tedy otázka zda je ze znalosti výstupů a řídicích vektorů v časech $\leq t$ možné jednoznačně určit počáteční hodnotu $x(0)$.

Ve třetí kapitole je popsán vztah systému a systému k němu duálního.

Zbývá část práce směřuje k řešení tří konkrétních příkladů.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Téma práce.: Téma považuji za vhodné a náročností a rozsahem přiměřené bakalářské práci.

Vlastní příspěvek.: Za vlastní příspěvek autorky lze označit řešení prvních dvou úloh v poslední kapitole a zpracování látky ze zahraniční literatury.

Matematická úroveň.: Autorka využívá znalostí získaných v kurzu lineární algebry. Zpracování je až na drobnosti formálně správně avšak dosti těžkopádné. Většinu tvrzení v prvních třech kapitolách by bylo možné výrazně zjednodušit.

Práce se zdroji.: Z textu je zřejmé, z jakých zdrojů autorka čerpala.

Formální úprava.: Po formální stránce je práce v pořádku. Při čtení jsem postrádal vysvětlení použitého značení, které bylo nutné pochopit z kontextu.

PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

- (1) Ve znění Lemmatu 7. hraje roli přirozené číslo k . Přeformulujte toto lemma tak, aby bylo jasné co k značí.
- (2) Co míníte existenci levého vlastního vektoru w ve Větě 8? Musí být tento vektor z protoru \mathbb{R}^n ?
- (3) Ukažte, že

$$\text{Ker } C_{k+1} = f_A^{-1}(\text{Ker } C_k) \cap \text{Ker } C_k,$$

kde C_k je matice definovaná na straně 14. Jak odtud odvodíte Lemma 11?

ZÁVĚR

Práci doporučuji uznat jako bakalářskou práci.

Pavel Růžička
Katedra algebry
29. 8. 2018