

POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název: Continuous Time Linear Quadratic Optimal Control

Autor: Ondřej Vostal

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce se zabývá problémem optimálního ergodického řízení v případě, že je systém daný lineární stochastickou diferenciální rovnicí s vícerozměrným frakcionálním Brownovým pohybem s Hurstovým parametrem $H > 1/2$. Je řešen případ adaptivního řízení. Driftový člen rovnice závisí na neznámém parametru θ_0 , pro který je k dispozici silně konzistentní odhad $\hat{\theta}(t)$, nezávislý na frakcionálním šumu. Autor ukazuje, že pak existuje optimální řízení a dostane se nahrazením θ_0 odhadem $\hat{\theta}(t)$ ve tvaru optimálního řízení se známým skutečným parametrem.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Práce je napsána srozumitelně a pečlivě. Vzhledem ke svému rozsahu obsahuje celkem malé množství překlepů. Student se zvládl zorientovat ve velkém množství obtížné látky a výborně se vypořádal s technickými pasážemi. Bezpochyby prokázal schopnost samostatně pracovat s literaturou, přijít s vlastními myšlenkami a sepsat ucelený odborný text. Hlavní výsledek práce považuji za vynikající.

Struktura práce. Práce je rozdělena do tří kapitol. V první jsou přehledně shrnuty potřebné poznatky z pravděpodobnosti, diferenciálních rovnic a teorie řízení. Navíc je vybudován stochastický integrál, který umožňuje integrovat určitou třídu deterministických funkcí vzhledem k frakcionálnímu Brownovu pohybu s Hurstovým parametrem $H > 1/2$ na intervalu $[0, \infty)$. Druhá kapitola obsahuje formulaci hlavního problému práce. Jsou v ní uvedeny některé známé výsledky ergodického řízení s frakcionálním šumem. Poslední třetí kapitola nabízí řešení problému.

Téma práce. Dosti náročné téma bylo zpracováno v souladu se zadáním práce.

Vlastní příspěvek. Hlavním vlastním přínosem diplomanta je celá třetí kapitola. Je v ní podrobně dokázána věta 56. Jedná se o původní výsledek autora. Pracný důkaz je přehledně rozdělen do několika kroků, z nichž některé jsou zformulovány jako technická lemmata.

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je vysoká. Matematický text je korektně zformulovaný. Práce obsahuje řadu nových a netriviálních odvození. Škoda, že nepozorností zůstalo v práci pár drobných nepřesností (např. znění věty 2, definice 16, odvození vzorce (19), definice 22, důkaz lemmat 57 a 61).

Práce se zdroji. Použité zdroje jsou citovány správně. Práce neobsahuje opsané pasáže, autor se snažil psát vlastními slovy.

Formální úprava. Po formální stránce je práce na velmi dobré úrovni. Z drobných formálních nedostatků bych uvedl, že na několika místech se uprostřed věty (typicky na konci nějakého odsazeného vzorečku) objevuje tečka a na některých místech pro změnu chybí tečka na konci věty. Práce je psaná velmi slušnou angličtinou. Zřídka se vyskytne chyba v čísle slovesa nebo podstatného jména. Možná bych na některých místech místo *estimate* používal slovo *bound*.

PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

1. V definici 21 není moc šťastné používat s ve dvou významech.
2. Dala by se nějak vysvětlit motivace pro volbu oceňovacího funkcionálu $J(x, u)$?
3. Ve znění věty 56 se objevuje y . Jaký má význam?

ZÁVĚR

Diplomová práce Ondřeje Vostala je mimořádně vydařená, rozhodně patří mezi nadprůměrné práce a **doporučuji ji uznat jako diplomovou práci na MFF UK.**

V Praze, 6. září 2017

doc. RNDr. Zbyněk Pawlas, Ph.D.
KPMS MFF UK