

Ondřej Vostal: Continuous Time Linear Quadratic Optimal Control

Téma práce bylo inspirováno naší společnou publikací s manželi Duncanovými (v diplomové práci citované jako Duncan et al. (2015)), kde byl vyřešen problém optimálního ergodického LQ řízení pro stochastické parciální rovnice s frakcionálním šumem. Záměrem autorů tohoto článku bylo rozšířit dosažený výsledek na případ adaptivního řízení, to se však nepovedlo kvůli technickým komplikacím spojeným s nekonečnou dimenzionalitou stavového prostoru. Protože problém nebyl uspokojivě vyřešen ani v případě konečně-rozměrných rovnic, zadal jsem ho jako diplomový úkol v domnění, že úroveň jeho obtížnosti bude odpovídat diplomové práci. Tato moje domněnka se však později ukázala jako mylná. Klasicky formulovanou úlohu v daném čase diplomant nevyřešil a ani já v této chvíli neznám řešení. Diplomant však dokázal vyřešit poněkud slaběji formulovanou úlohu, která zároveň může být důležitým mezistupněm při řešení původní úlohy. Důležitý speciální případ lze slovy popsat takto: Je-li driftový koeficient rovnice lineárně závislý na neznámém parametru, pro nějž máme k dispozici stochasticky nezávislý silně konzistentní odhad, pak optimální ergodické řízení, v němž neznámý parametr nahradíme jeho odhadem, je optimálním i pro skutečnou hodnotu parametru.

Řešení i této redukované úlohy je dosti technické a zahrnuje mj. práci se spojitou závislostí řešení ergodické Riccatiovy rovnice a optimální ergodické ceny na parametru a na druhé straně ověření, že "adaptivně" řízená rovnice splňuje příslušné předpoklady stability.

Práce je poměrně rozsáhlá a diplomant ji rozdělil do tří částí, v první z nichž jsou zavedeny některé základní pojmy stochastické analýzy a teorie řízení, ve druhé jsou uvedeny známé výsledky o ergodickém řízení rovnic s frakcionálním šumem a zavedeny pojmy potřebné k jejich formulaci. Třetí část jako celek obsahuje původní výsledky diplomanta. Hlavním výsledkem je Věta 56, jejíž důkaz je vlastně obsahem celé třetí části.

Kolegovi Vostalovi se podařilo proniknout do této dosti technické problematiky pozoruhodně hluboko, jak jsem ocenil v průběhu konzultací, samostatně přicházel s řadou návrhů na vylepšení a velmi samostatně pracoval s literaturou (v některých případech i s tou, kterou jsem dříve neznal). Ačkoli k publikaci v opravdu renomovaném časopise by bylo třeba ještě některé věci dopracovat, cením si i tohoto výsledku, který je zajímavý sám o sobě.

Práci doporučuji uznat jako diplomovou.