

Prof. Ing. Boris Rohal-Ilkiv, CSc.
Ústav automatizácie, merania a aplikovanej informatiky
Strojnícka fakulta, Slovenská Technická Univerzita v Bratislave

Oponentský posudok habilitačnej práce:

Ing. Michal Kvasnica, PhD.,

Rýchle a pamäťovo efektívne prediktívne riadenie hybridných systémov

Predložená habilitačná práca v celkovom rozsahu 168 strán textu a obrázkov je venovaná problematike explicitného prediktívneho riadenia s modelom. Zameriava sa na menej zložitú, rýchlu a pamäťovo úspornú riešenie výsledných regulátorov vhodných pre nasadenie na bežne dostupných priemyselnych platformách riadenia s nižším výpočtovým výkonom a obmedzenou pamäťou.

Habilitačná práca je rozdelená na dve časti. V prvej časti, pozostávajúcej zo 6-tich kapitol, habilitant predkladá súhrn hlavných myšlienok a koncepcií ako znížiť objektívne existujúcu zložitú explicitného prediktívneho riadenia a tým umožniť jeho aplikovateľnosť na oveľa širšej triede technických systémov ako doteraz, včítane systémov s veľmi rýchlou dynamikou. Konkrétne ciele práce vecne a zreteľne formuluje v prvej, úvodnej kapitole tejto časti práce. V druhej a tretej kapitole potom uvádza čitateľa do problematiky prediktívneho riadenia a hybridných systémov, ktoré umožňujú efektívne popisovať i nelineárne dynamické procesy a kombinovať spojitý dynamický opis s diskretnou logikou. Vlastné, pôvodné riešenia ako znižovať zložitú explicitného prediktívneho riadenia navrhuje habilitant v tretej kapitole. Prvé dve navrhované riešenia sú založené na eliminácii saturovaných regiónov pomocou operácií orezávania a separácie. Tieto riešenia umožňujú v plnej miere zachovať optimálnosť pôvodného riadiaceho zákona. Tretie navrhované riešenie je založené na stabilizujúcej polynomiálnej aproximácii pôvodného riadiaceho zákona. Toto riešenie je z triedy suboptimálnych riešení, ale vyznačuje sa extrémnou jednoduchosťou. V piatej kapitole habilitant predkladá výpočtové nástroje, ktoré účinne podporujú vyššie analyzované úlohy modelovania, formulácie a riešenia syntézy explicitného

prediktívneho riadenia, včítane redukcie jeho zložitosti. Ide o nástroje, na vzniku ktorých sa podstatnou mierou habilitant podieľal, a ktoré vedú až na generovanie spustiteľného kódu pre vybrané platformy riadenia.

Druhá časť habilitačnej práce pozostáva z vybraných vedeckých publikácií habilitanta, či už ako prvého autora resp. spoluautora. Tieto publikácie podrobne dokumentujú konkrétne rozpracovania jednotlivých riešení opisovaných habilitantom v prvej časti práce. Pritom ide o publikácie v karentovaných vedeckých časopisoch, včítane tých, ktoré sa v odbore vyznačujú najvyšším impakt faktorom, ďalej je tu priložený súhrn z jeho zahraničnej vedeckej monografie a ďalšie publikácie zverejnené buď na svetových kongresoch, alebo uznávaných medzinárodných konferenciách. Uvedené publikácie vhodne dopĺňajú obsah predloženej habilitačnej práce a poskytujú i prehľad praktických výsledkov dosiahnutých pri aplikácii navrhovaných riešení.

Spracovaná téma habilitačnej práce je z pohľadu možnosti ďalšieho rozvoja teórie automatického riadenia, ako aj jej praktického využitia, vysoko aktuálna a zaujímavá, a predstavuje i v medzinárodnom merítke významný prínos pre ďalší rozvoj vedného odboru. Ciele, ktoré si habilitant vo svojej práci vytýčil, možno považovať za dostatočne splnené. Prínosy predloženej práce z pohľadu oponenta sú nasledovné:

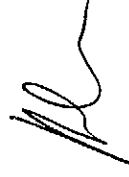
- návrh účinných postupov pre znižovanie zložitosti explicitných prediktívnych regulátorov na báze zjednodušovania existujúceho riešenia, a to pre lineárne i hybridné predikčné modely,
- významné zvýšenie rýchlosti dosiahnutia explicitného riešenia zmenou klasickej účelovej funkcie riadenia na funkciu minimalizujúcu počet krokov potrebných na prechod systému z daného počiatočného stavu do zvolenej cieľovej množiny,
- návrh programových nástrojov, podstatne uľahčujúcich návrh, syntézu, overenie a praktické nasadenie explicitných prediktívnych regulátorov v technickej praxi.

Po formálnej stránke je predložená habilitačná práca vypracovaná starostlivo, s malým počtom formálnych chýb a preklepov, a s dobrou čitateľnosťou a zrozumiteľnosťou.

Po obsahovej stránke mám k práci nasledujúcu otázku:

- aká by bola možná aplikovateľnosť v práci navrhovaných riešení pre znižovanie zložitosti explicitného riešenia úlohy prediktívneho riadenia pre prípad nelineárnej, resp. časovo premenlivej dynamiky riadeného systému?

Výsledky prezentované v habilitačnej práci Ing. Michala Kvasnicu, PhD., ako i rozsah a kvalita jeho publikačnej činnosti, potvrdzujú veľmi dobrú odbornú a vedeckú úroveň menovaného. Ide o uznávanú vedeckú osobnosť i v medzinárodnom meradle, o čom svedčí jeho účasť vo viacerých medzinárodných vedecko-výskumných tímoch, prehľad citácií jeho vedeckých prác, a tiež i v neposlednej miere, aj počet *stiahnutí* na internete umiestnených výpočtových nástrojoch, u ktorých je dominantným autorom. Jeho celkový vedecký prínos hodnotím kladne a na základe posudzovanej habilitačnej práce, prehľadu pedagogickej i vedecko-výskumnej činnosti jednoznačne odporúčam vymenovanie Ing. Michala Kvasnicu, PhD., za docenta v odbore 5.2.14 "Automatizácia".



V Bratislave 31.08.2011

Prof. Ing. B. Rohaľ-Ilkiv, CSc.