Posudek oponenta diplomové práce

Název: Optimal Observation Scheduling for Systems under Temporal Constraints

Autor: Bc. Eva Tesařová

Oponent: doc. RNDr. Tomáš Brázdil, Ph.D.

Text posudku

Předložená práce se zabývá problémem syntézy optimálních strategií pro autonomní systémy, které je možné modelovat pomocí nedeterministických přechodových systémů s neúplnou informací (NTS with observation modes). Zhruba řečeno, systém nedeterministicky mění svůj stav na základě akcí vybíraných kontrolerem. Kontroler volí akce na základě neúplné informace o navštívených stavech. Tato informace je dána jeho volbou pozorovacích režimů (observation modes). Každý pozorovací režim má navíc svoji cenu. Cílem kontroleru je splnit specifikaci požadovaného chování vyjádřenou pomocí formule LTL (co-safe fragment) a zároveň minimalizovat cenu pozorování.

Hlavním přínosem práce je algoritmické řešení několika variant výše uvedeného problému syntézy optimálních kontrolerů. Autorka uvažuje jednak speciální případ, v němž je nuté splnit danou scLTL formuli do daného počtu kroků, jednak obecnější případ, v němž jsou, zhruba řečeno, vlastnosti sdružovány do misí definovaných pomocí regulárních výrazů nad scLTL formulemi. Mezi základní stavební kameny prezentovaných algoritmů patří známá belief construction, která odstraňuje nedeterminismus v případě neúplné informace, a dále algoritmy pro hledání nejkratších cest v grafech (Dijkstra a Bellman-Ford). Výsledné spojení je netriviální, autorka prokazuje hluboký vhled do těchto technik.

Zpracování textu má vysokou úroveň. Autorka nešetří motivací, je jasné, proč jsou dané problémy řešeny. Dále oceňuji způsob prezentace formálních konstrukcí a algoritmů, které jsou ilustrovány příklady a velmi pěkně vysvětlovány na intuitivní úrovni. Ke struktuře práce bych měl několik drobnějších výhrad, například mi není zcela jasný účel sekce 2.1, umístil bych ji až do třetí kapitoly, kapitola o souvisejících pracích mi také připadá poněkud nepřirozeně umístěna a sekce 7.4 působí poněkud nekompletním dojmem. Nicméně celkově jsem s textem spokojen.

Po formální stránce nemám pochybnost o korektnosti. Snad jen v případě Proposition 1 si nejsem jist úplností předloženého důkazu. Pokud jsem něco nepřehlédl, chybí jeden směr argumentu (pokud strategie existuje, pak ji algoritmus nalezne).

Z hlediska souvisejících prací bych měl dotaz k obhajobě: Bylo by možné vyjádřit se ke vztahu NTS with observation modes a tzv. omega-regulárních her s neúplnou informací (viz. např. [1])?

Celkově se dle mého názoru jedná o vysoce nadprůměrnou práci, kterou jednoznačně hodnotím známkou **A**.

21. června 2016 Tomáš Brázdil

Literatura

[1] Krishnendu Chatterjee, Laurent Doyen, Thomas A. Henzinger, and Jean-François Raskin. Algorithms for omega-regular games with imperfect information. *CoRR*, abs/0706.2619, 2007.