

Review of Bachelor's Thesis

Student: Kocourek Tomáš
Title: Abstraction in Automata Algorithms (id 24926)
Reviewer: Lengál Ondřej, Ing., Ph.D., DITS FIT BUT

- 1. Assignment complexity** **more demanding assignment**
Student se musel seznámit s teorií kolem alternujících konečných automatů a přečíst těžko čitelný článek (Gantty at al.).
- 2. Completeness of assignment requirements** **assignment fulfilled**
Zadání bylo splněno.
- 3. Length of technical report** **in usual extent**
V obvyklém rozmezí, neobsahuje zbytečné části.
- 4. Presentation level of technical report** **95 p. (A)**
Prezentační úroveň technické zprávy je na dobré úrovni, práce má logickou strukturu, kapitoly na sebe navazují. Práce je obtížnější ke čtení, což je do velké míry dáno složitostí řešené problematiky a množstvím používaných formálních pojmů, které byly přejaty z původního článku. Oceňuji ale to, že student dokázal daný formální aparát pochopit a přeformulovat čitelnějším způsobem, než je původní článek, a doplnit do popisu intuitivní příklady.
- 5. Formal aspects of technical report** **90 p. (A)**
Práce je psána solidní angličtinou s přiměřeným množstvím chyb nesnižujících čitelnost. Typografie je také bez problémů, až na občasné opomenutí přechodu do matematického režimu LaTeXu. Občas se v práci vyskytují části s mnoha krátkými odstavci, každým obsahujícím jednu větu (např. v Kapitole 1), což by určitě šlo vylepšit. Samostatná tečka na řádku pod nadpisem sekce 7.4 není pěkná.
- 6. Literature usage** **90 p. (A)**
Použité zdroje jsou vhodně citované, je jich ale spíše menší množství. Dokázal bych si představit lepší pokrytí state of the art v práci s alternujícími automaty, aspoň třeba článku D'Antoni et al. z MFPS'18, který je jako doporučená literatura v zadání.
- 7. Implementation results** **70 p. (C)**
Realizačním výstupem práce je implementace několika algoritmů (včetně vymyšlení nového algoritmu) pro testování prázdnoti jazyka alternujících konečných automatů a jejich experimentální porovnání.

Největší slabinu práce vidím v experimentálním vyhodnocení. Základní experimentální vyhodnocení vygenerovalo 12 000 automatů, na nichž byly spuštěny všechny algoritmy. Výsledek tohoto vyhodnocení byl, že Concrete algoritmy byly o několik řádků efektivnější, než algoritmy založené na abstrakci. Student se tedy pokusil najít třídy automatů, které jsou pro Concrete algoritmy obtížné. Myslím, že tady by dávalo větší smysl protřídřit náhodně vygenerované automaty a vyhodit ze srovnání ty, které nejsou moc zajímavé, třeba proto, že prázdnot jazyka se dá určit jednoduše např. díky nedosažitelnosti koncových stavů z iničiálních, atp. Toto hodně chybí k tomu, aby se daly výsledky rozumně interpretovat a něco z nich odvozovat. Druhý nedostatek vidím v tom, že automaty se v každém experimentu generovaly náhodně a po skončení experimentu se zahodily, což znemožňuje reprodukovatelnost takového experimentu. Dále mi není jasné, proč se neprovedlo experimentální srovnání s automaty z LTL formulí, které byly použity v původním článku. Konečně, myslím, že grafická prezentace výsledků by mohla být lepší, např. scatter ploty v Obrázcích 7.8 a 7.9 by měly spíš mít stejné měřítko na obou osách a diagonálu, aby bylo jasné, který algoritmus je lepší.
- 8. Utilizability of results**
Na výsledky by jistě šlo navázat, např. zapojení implementace algoritmů do širšího rámce automatového frameworku, doplnění heuristik, jako jsou výpočet a využití dopředné a zpětné simulace, výběru použitého algoritmu na základě struktury automatu atp.
- 9. Questions for defence**
 1. Uměl byste rozdělit tabulku 7.1 na dvě části podle toho, zda prázdnot platí nebo ne, ideálně doplnit i o počty automatů, maxima a směrodatnou odchylku? (a ukázat výsledné tabulky na obhajobě, tj. nestačí odpovědět "Ano")
 2. Jaké jsou další plány v tomto směru?
- 10. Total assessment** **85 p. very good (B)**
Bakalářská práce Tomáše Kocourka se zabývá obtížným tématem návrhu a implementace algoritmů pro

efektivní testování prázdnoty alternujících konečných automatů. Oceňuji, že student dokázal pochopit složitou teorii a přijít i s vlastními návrhy na úpravu algoritmů. Toto bohužel sráží horší experimentální vyhodnocení. Ve výsledku je ale práce Tomáše Kocourka **velmi dobrá**, navrhuji tedy hodnocení **B**.

In Brno 1 June 2022

Lengál Ondřej, Ing., Ph.D.
reviewer