

Posudek oponenta diplomové práce

Jméno a příjmení autora posudku: RNDr. Daniel Průša, Ph.D. (Katedra kybernetiky, FEL, ČVUT v Praze)

Jméno a příjmení autora práce: Bc. Lukáš Krtek

Název práce: Learning picture languages using restarting automata

Předložená diplomová práce si klade za cíl navrhnout nový model restartovacího automatu pracujícího nad dvojrozměrnými vstupy, pro který by existovaly vhodné algoritmy učení z pozitivních a negativních příkladů. V textu práce jsou nejprve prezentovány známé modely jako je například dvojrozměrný sgrafito automat a dvojrozměrný restartovací dlaždicový automat. Poté diplomant zavádí vlastní model nazvaný *dvojrozměrný restartovací automat s omezeným kontextem*. Možnosti modelu jsou demonstrovány konkrétními příklady rozpoznávání vybraných obrázkových jazyků. Rozpoznávací síla modelu je vztažena k ostatním modelům a jsou podrobně studovány uzávěrové vlastnosti třídy rozpoznávaných obrázkových jazyků. V posledních dvou kapitolách je navržen algoritmus učení a je experimentálně otestována jeho rychlost a kvalita.

Návrh modelu je dobře promyšlený, významně zjednodušuje definici restartovacího dlaždicového automatu. Autor ukazuje, že model má stejnou rozpoznávací sílu jako sgrafito automat. Navíc, varianta, která má vlastnost „zachování správnosti“, je ekvivalentní s deterministickým sgrafito automatem. V obou případech se jedná o velmi zajímavé, netriviální výsledky, které významně obohacují znalost o souvislosti mezi studovanými stavovými automaty a přepisovacími systémy.

Algoritmus učení je odvozen z pečlivé analýzy automatů a jejich binární reprezentace. Diplomant identifikuje několik významných parametrů, které mají vliv na průběh učení. Algoritmus je systematicky testovaný pro nalezení optimálního nastavení parametrů. Výsledná implementace dává velmi dobré výsledky pro obrázkové jazyky, které mají geometrickou interpretaci popsitelnou lokálními vlastnostmi. Dosažené výsledky mohou sloužit jako základ pro další studium učení dvojrozměrných automatů rozpoznávajících složitější obrázkové jazyky.

Návrh i implementaci učícího algoritmu považují tedy za dobře zvládnuté a dostatečně ověřené. Připomínku mám pouze k zavedení deterministické varianty automatu v sekci 5.2.5. Uvedený model byl stanoven z hlediska učení jako nevhodnější, velká část zdokumentovaných experimentů jej využívá. Domnívám se, že vzhledem ke své důležitosti měl být tento deterministický model představen již v teoretické části, kde měly být zkoumány jeho vlastnosti, a mělo být provedeno porovnání s ostatními modely.

Pokud jde o text práce, vyzdvihují jeho výbornou srozumitelnost a strukturovanost. Vše je navíc napsáno se smyslem pro důležité detaily, popisy nezanechávají ve čtenáři žádné nezodpovězené otázky. Nechybí ani spousta ilustrací usnadňujících pochopení. Práce je napsaná v anglickém jazyce, a to bezchybně, po gramatické stránce na vysoké úrovni. Pouze bych doporučil používat termíny „directed graph“ a „undirected graph“ namísto „oriented graph“ a „unoriented graph“.

Srozumitelné a po technické stránce dobře zvládnuté jsou i všechny prezentované důkazy. Pouze se mi jeví jako méně přehledný důkaz Lemma 3 na straně 31. Důkaz v sobě obsahuje (zanořené) definice a tvrzení. Přehlednější by bylo posunout začátek důkazu Lemma 3 až za konec důkazu Lemma 4.

Závěrem konstatuji, že předložená práce má po všech stránkách velmi vysokou kvalitu.

Otázka k obhajobě: Jaké je srovnání rozpoznávací síly, uvažujeme-li CP2LCRA a deterministickou variantu dvojrozměrného restartovacího automatu s omezeným kontextem ze sekce 5.2.5?

Doporučení k obhajobě:

Z výše uvedených důvodů práci *doporučuji* k obhajobě.

Vynikající práce vhodná pro soutěž studentských prací	ANO <input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------------------------	-----------------------------------------

Seznam soutěží studentských prací, viz <http://www.mff.cuni.cz/studium/bcmgr/prvzoryace/>

Pokud jste výše zaškrtnli ANO, zdůvodněte prosím svůj návrh, případně uveďte konkrétní soutěž, pro kterou je práce vhodná (rámeček lze nechat prázdný, pokud za dostatečné zdůvodnění považujete text posudku):

Práce svojí kvalitou dosahuje mimořádné úrovně v odborném směru, domnívám se, že by měla soutěžit o Cenu děkana pro nejlepší diplomovou práci.

V Praze dne: 5.5.2014

Podpis:**

* *nehodící se škrtněte (vymažte)*

** *do SISu vkládejte formulář nepodepsaný (ve formátu PDF), podpis je potřeba doplnit až na vytištěný posudek.*