

Oponentský posudek diplomové práce

Clearing Restarting Automata

Autor: **Peter Černo**

Vedoucí diplomové práce: **RNDr. František Mráz, CSc.**

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, Praha 2010

Tématem diplomové práce je studium vlastností omezeného modelu restartovacích automatů. Restartovací automaty jsou používány jako model pro tzv. redukční analýzu, což je metoda sloužící pro analýzu vět přirozeného jazyka. Modely uvažované v posuzované práci jsou tzv. Clearing Restarting Automata (zkr. CRA), které zpracovávají vstupní slovo tak, že na základě omezeného kontextu vypustí část slova nebo ji přepíše speciálním symbolem, který lze dále již jen vypustit. Práce se zabývá studiem různých tříd CRA, např. jejich vztahem k Chomského hierarchii jazyků, možnostmi jejich učení z příkladů a podobně.

Jak již bylo řečeno, práce studuje vlastnosti CRA. Při jejich zavedení autor využívá Context Rewriting Systémy. Autor dokázal např. schopnost jistých variant CRA rozpoznávat všechny regulární jazyky, studuje uzávěrové vlastnosti tříd jazyků rozpoznávaných těmito automaty, analyzuje sílu automatů v závislosti na uvažované délce kontextu. Pro zvýšení rozpoznávací síly navrženého modelu autor rozšiřuje základní model o možnost používání pomocného symbolu Δ - v první variantě je umožněno při přepisu části slova umístit na pásku symbol Δ . V práci je dokázáno, že zavedení tohoto rozšíření skutečně zvýší sílu modelu. Dále je uvažována ještě obecnější varianta používání pomocných symbolů (při přepisu je možno vložit na pásku několik symbolů Δ), pro kterou autor dokázal schopnost rozpoznávat všechny bezkontextové jazyky. Vedle již zmíněných výsledků autor uvádí mnoho dalších tvrzení a používá v důkazech zajímavých obrátů.

Práce je strukturována následovně: Autor nejprve stručně uvádí do studované problematiky. V první kapitole shrnuje potřebné nástroje z oblasti formálních jazyků. Druhá kapitola seznamuje s nejrůznějšími modely vztahujícími se k prezentovaným CRA. V kapitole třetí jsou zavedeny samotné CRA a je analyzován jejich vztah k Chomského hierarchii jazyků. Rozšířená varianta CRA zavádějící používání pomocného symbolu je zavedena a studována ve čtvrté kapitole. Práci uzavírá kapitola pátá, která mimo jiné uvádí několik zajímavých otevřených problémů.

Klady

- práce je psána jasně a srozumitelně
- práce je rozsáhlá a obsahuje velké množství zajímavých výsledků
- práce přináší dobrý základní pohled na schopnosti a možnosti využití CRA

Nedostatky

- na straně 2, odstavec 2: V definici zrcadlového obrazu má být namísto $u_n..u_1$ uvedeno $a_n..a_1$

- na straně 11 se zavádí podruhé pojem derivace jazyka (původně zavedeno na straně 3), navíc se značením odlišným od předchozího
- na straně 20 v šestém a sedmém odstavci není jasné, co označuje symbol m
- na straně 59 tvrzení 3.6.2: Tvrzení neplatí pro $w=\lambda$ (hodnota celkové sumy slova w bude rovna nule, ačkoli dle tvrzení má být nenulová)
- na straně 71 v důkazu lemmy 3.9.1 v bodě 1. se tvrdí, že $\circ\circ\circ$ je prefixem slova w_0 , což nemusí být pravda, např. u slova $\circ_2\circ_{19}$ z příkladu na straně 69. Podobné podezření mám i v bodě 2.

Závěr

Autor prokázal schopnost shrnout známé postupy vztahující se k řešené problematice, definovat vhodně nové přístupy (třídy automatů), analyzovat vlastnosti navržených řešení a vypořádat se se zjištěnými limity. To vše při jasném formulování myšlenek a důkazů tvrzení. Práce celkově působí uceleně, dotážená do konce (jakožto diplomová práce), na úrovni schopného badatele. K jazykovému ani typografickému zpracování práce nemám výhrad. Je třeba též vyzdvihnout, že některé z výsledků již byly úspěšně publikovány ve Fundamenta Informaticae. Práce jistě velmi dobře poslouží jako základ při případném následném doktorském studiu. Nedostatky uvedené výše považuji z hlediska hodnocení diplomové práce vzhledem k jejímu rozsahu za nevýznamné. Dle mého úsudku **předložená práce vyhovuje zadání a doporučuji její uznání jako práce diplomové.**

V Praze dne 01. 09. 2010
Petr Hoffmann, KDF

