

Oponentský posudek dizertační práce

Název dizertační práce:

Systems of Formal Models based upon Grammars and Automata

Instituce: Vysoké učení technické, Fakulta informačních technologií, Brno

Autor: Ing. Martin Čermák

Školitel: prof. RNDr. Alexander Meduna, CSc.

Oponent: doc. RNDr. Petr Šaloun, Ph.D.

Struktura a obsah práce

Dizertační práce je rozdělena do dvou částí a obsahuje celkem třináct kapitol. Úvodní dvě kapitoly tvoří abstrakt a poděkování.

První část obsahuje úvod do tematiky a skládá se z kapitol 3 až 5. Třetí kapitola je úvodem do problematiky formálních jazyků a prezentuje motivaci ke studiu systémů formálních modelů. Ve čtvrté kapitole jsou zopakovány základy diskrétní matematiky a teorie formálních jazyků. Pátá kapitola obsahuje přehled současného stavu poznání v oblasti gramatických a automatových systémů.

Druhá část tvoří jádro celé práce a skládá se z kapitol 6 až 11. Šestá kapitola zavádí tři omezení nad derivacemi regulárně řízených CD (cooperating distributed) gramatických systémů založených na frázově-strukturovaných gramatikách, které generují celou třídu rekurzivně vyčíslitelných jazyků. Hlavním cílem kapitoly je výzkum vlivu tří zavedených omezení na generativní sílu těchto systémů. Sedmá kapitola zavádí dvě verze automatových protějšků ke kanonickým multigenerativním gramatickým systémům. Ty jsou zde souhrnně nazývány n -přijímajícími automatovými systémy, kde n označuje počet komponent a dimenzi vektoru řetězců přijímaných těmito systémy. Kapitola dokazuje ekvivalenci zavedených automatových systémů s kanonickými multigenerativními gramatickými systémy. Kapitola osmá zobecňuje multigenerativní gramatické systémy a n -přijímající automatové systémy tím, že umožňuje v rámci jednoho systému kombinovat různé typy gramatik a automatů. Nad těmito zobecněnými systémy je pak určena základní hierarchie tříd n -jazyků (množiny n -tic řetězců), které jsou systémy schopné definovat. Kapitola obsahuje důkazy několika uzávěrových vlastností. V souvislosti s kapitolou sedm a osm, devátá kapitola zavádí novou definici převodníku složeného z konečného automatu, bezkontextové gramatiky a řídicího mechanismu. Kapitola zkoumá přijímající i generativní sílu převodníků v závislosti na nejlevějším omezení bezkontextové gramatiky a přidávanému testu výskytu neterminálu v generované větné formě. V závěru kapitoly jsou nastíněny možné aplikace diskutovaných převodníků v oblasti matematické lingvistiky. Desátá kapitola pojednává o syntaktické analýze založené na takzvaných stromem řízených gramatikách s m omezenými cestami. Diskutovaná syntaktická analýza využívá abstrakci 3-přijímajícího automatového systému. V poslední kapitole, kapitole jedenáct, jsou shrnuty dosažené výsledky a diskutovány možnosti budoucího výzkumu.

Přínos práce

Dizertační práce má především teoretický význam v oblasti teorie systému formálních modelů. Práce přináší do oblasti nové výsledky z pohledu CD gramatických systémů, na něž jsou zaváděna levá omezení. Publikace přináší nové výsledky z pohledu multigenerování a multipřijímání vektoru řetězců, které jsou na sobě závislé. Přestože se myšlenka popisu množin n -tic řetězců v teorii formálních jazyků neobjevuje poprvé, většina dosud publikovaných článků se věnuje velmi specifickým systémům, kde chybí vyšetřování vyjadřovací síly v porovnání s klasickou Chomského hierarchií, nebo základní souhrnná hierarchie mezi systémy z pohledu množin n -tic řetězců. Práce zavádí systémy, jejichž komponentami jsou klasické, všeobecně známé formální modely, a podává výsledky týkající se zejména vyjadřovací síly a základní hierarchie těchto systémů. Dalším přínosem práce je diskuze na téma aplikovatelnosti zavedených formalizmů v syntaktické analýze a matematické lingvistice. Zejména dnešní matematická lingvistika by mohla tyto nově zavedené formalismy ocenit, neboť jsou navrženy pro zpracování více řetězců současně, čímž potenciálně umožňují překlad do více jazyků současně.

Diskuze

U obhajoby bych uvítal vhodný rozvinutější příklad možného praktického použití.

Závěr

Práce i publikace doktoranda splňují požadavky na dizertaci. Doporučuji ji k obhajobě.

V Ostravě dne 26. července 2012

doc. RNDr. Petr Šaloun, Ph.D.

katedra informatiky

FEI VŠB-Technická univerzita Ostrava

17. listopadu 15

708 33 Ostrava-Poruba

e-mail: petr.saloun@vsb.cz