

Oponentský posudek disertační práce

Název práce: Formal systems based upon automata and grammars
Autor: Ing. Martin Čermák
Oponent: doc. Ing. Jiří Rybička, Dr.

Cíl práce

Cíle práce lze spatřovat zejména v teoretické rovině. Autor v úvodní kapitole uvádí, že práce navazuje na předchozí výzkum v oblasti sekvenčních gramatických systémů, kooperativních distribuovaných gramatických systémů a paralelních gramatických systémů.

Tyto výzkumy souvisejí s rozvojem distribuovaných a paralelních systémů v současné době, k čemuž chce předložená práce aktivně přispět.

Jak z teoretické části, tak i z návrhu aplikačního využití vyplývá vysoká aktuálnost zpracovávaného tématu.

Struktura práce

Práce je členěna do dvou hlavních částí: první z nich má charakter úvodu a popisu současného stavu (skládá se z kapitol 2 a 3), druhá – hlavní (složená z následujících pěti kapitol) se zabývá novými variantami systémů formálních modelů.

První kapitola úvodní části (označená číslem 2) uvádí potřebné základní pojmy, použité symboly a označení. Druhá (č. 3) pak definuje základních prvky – kooperativní distribuovaný gramatický systém (CDGS), paralelně komunikující gramatický systém (PCGS) a systém automatů. Výběr pojmů a zvolené návaznosti tvoří v těchto kapitolách pečlivě vybudovaný systém, na který pak další části mohou dobře navazovat.

Celá druhá část práce obsahuje vlastní přínos autora. Ve čtvrté kapitole jsou uvedena tři nová omezení snižující nedeterminismus CDGS.

Pátá kapitola se zabývá dvěma novými variantami systému automatů jako protějšků již dříve zkoumaných multigenerativních gramatických systémů. Nové systémy automatů přijímají nikoliv jednoduché řetězce, ale vektory řetězců, v této souvislosti jsou zaváděny pojmy *n-řetězec*, resp. *n-jazyk*. Na tuto práci pak přímo navazuje šestá kapitola, která prezentuje hierarchii *n-jazyků* a studuje některé jejich uzávěrové vlastnosti.

Dalším objektem výzkumu prezentovaným v sedmé kapitole je systém automatu a gramatiky tvořící překladový systém zvaný převodník (transducer). Jsou zde uvedena omezení nejlevější derivací a priority pravidel, která mají vliv na generační a akceptační sílu uvažovaného transduceru. Významným aplikačním přínosem této kapitoly bezesporu je diskutovaná možnost překladu přirozených jazyků.

Osmá kapitola se vrací k překladu přirozených jazyků s dalším systémem gramatik řízených omezením cest v derivačním stromu. Je zde navíc uveden důkaz, že tento systém provádí rozklad v polynomiálním čase.

Závěrečná devátá kapitola pak sumarizuje dosažené výsledky a otevírá témata dalšího výzkumu.

Výsledky a přínosy práce

Práce obsahuje původní teoretické přínosy soustředěné do kapitol 4–8. Jedná se zejména o:

- omezení CDGS snižující nedeterminismus,
- akceptační systém pro n -jazyky a hierarchie n -jazyků,
- pravidly omezené převodníky.

Publikační činnost

Seznam publikovaných prací i dodané reprinty svědčí o tom, že doktorand se danou problematikou zabývá dlouhodobě. Klíčové části disertace byly v těchto pracích publikovány. Jedná se například o článek v časopise *Theoretical and Applied Informatics* zabývající se systémem pro akceptaci n -jazyků, článek v časopise *Mathematics for Applications* zabývající se pravidly omezenými převodníky a článek přijatý k publikaci v časopise *Acta Cybernetica* o hierarchii n -jazyků.

Formální stránka práce

Formální zpracování celého textu je bez zásadních nedostatků. Formulace jsou srozumitelné, výklad je plynulý a logický, text je zpracován velmi pečlivě. Jazyková stránka práce psané v angličtině je bezchybná, použité matematické symboly jsou přesně vysázeny. Až na velmi vzácné překlepy nelze formální stránce díla nic vytknout.

Námět do diskuse

Výsledky práce lze spatřovat zejména v teoretické rovině. Bylo by v rámci obhajoby možné naznačit vhodné aplikace těchto výsledků? Jedná se zejména o CDGS a systémy pro práci s n -jazyky.

Závěr

Disertační práce na téma *Formal systems based upon automata and grammars* je samostatnou tvůrčí prací s původními myšlenkami a přínosy. Jádro práce bylo publikováno a oponováno ve vědeckém časopisu. Publikační činnost i text disertace svědčí o schopnosti autora samostatně pracovat v oblasti výzkumu a výsledky své práce odpovídajícím způsobem zpřístupnit vědecké veřejnosti. Tím jsou naplněny požadavky zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, a proto **doporučuji**, aby po úspěšné obhajobě byla Ing. Martinu Čermákovi udělena vědecká hodnost Ph.D. v oboru Informační technologie.