

Oponentský posudek disertační práce

Název práce: Grammatical models of computational distribution and concurrency.
Theory and application
Autor: Ing. Lukáš Rychnovský
Oponent: doc. Ing. Jiří Rybička, Dr.

Cíl práce

Teorie formálních jazyků postavená původně na Chomského hierarchii jazyků definované pomocí tvarů přepisovacích pravidel je stále obohacována o nové možnosti a přístupy. Jednou z větví výzkumu a vývoje je již od 70. let minulého století teorie řízených přepisovacích systémů, která je do dnešní doby neustále doplňována. Ukazuje se, že řízený formální model má významně větší generativní sílu než systém původní.

Dalšími prvky modifikujícími původní Chomského koncept jsou modely používající startovací řetězec místo jediného startovacího symbolu. I zde lze obdržet formální model s vyšší generativní silou. Tyto skutečnosti lze chápat jako východiska předložené disertační práce.

Cíle práce jsou specifikovány nejen v teoretické rovině, ale také v praktických aplikacích odvozených modelů. Jak z teoretické části, tak i z aplikačních výsledků vyplývá vysoká aktuálnost zpracovávaného tématu.

Struktura práce

Práce je členěna do tří hlavních částí doplněných dodatkem. V první z nich autor uvádí ve třech kapitolách potřebné definice stručně prezentující vybrané matematické základy, Chomského hierarchii formálních jazyků, řízené systémy, řídicí jazyky a gramatické systémy. Vzhledem k zaměření práce je výběr potřebných definic proveden vhodným způsobem, nejsou zde obsaženy nadbytečné části a čtenář má možnost se seznámit se způsobem značení používaným ve zbytku práce. V této části převzaté z literatury však nejsou obsaženy odkazy na příslušné zdroje.

Těžištěm celé disertační práce je část druhá. Zde je v kapitole 4 diskutována lineární a právě lineární gramatika se startovacím řetězcem délky n , distribuovaná (pravě) lineární gramatika a (pravě) lineární jednoduchá maticová gramatika stupně n . Je zde proveden důkaz ekvivalence těchto tří modelů.

Dále je prezentována definice právě lineární distribuované gramatiky řízené regulárním jazykem, kde je dokazováno, že je-li omezen počet změn při derivaci, je síla této gramatiky rovna lineární gramatice, tedy pouze při neomezeném počtu změn je její síla větší.

Zmiňované důkazy byly již publikovány, jak vyplývá z dodaných dokladů o publikační činnosti doktoranda. Tato skutečnost se odráží i v textu práce drobnou chybou – text je z publikovaných článků převzat i s komentářem, který v práci hovoří o „článku“ (s. 32, 37).

Pátá kapitola se zabývá aplikací teoretických výsledků v syntaktické analýze. Jsou zde ukázány možnosti nejednoznačné analýzy některých prvků používaných programovacích jazyků (aritmetický výraz) a neschopnosti odhalit na syntaktické úrovni chybný datový typ. V této části je prezentována gramatika s rozptýleným kontextem, která

je aplikována na typovou kontrolu a odhalení nepoužité nebo nepřirazené proměnné. Je zde dokázáno, že taková gramatika je schopna generovat kontextový jazyk. Na základě teoretických výsledků byl implementován kontextový syntaktický analyzátor, jehož činnost je v práci na příkladech ukázána. Zásadní části této kapitoly byly rovněž publikovány.

Třetí část práce zahrnuje výsledky a závěr s nástinem směru dalšího výzkumu. V části shrnující výsledky práce jsou poněkud posunuty odkazy na předešlé kapitoly (kap. 4 je zde odkazována jako pátá, kap. 5 pak jako šestá).

Práce je doplněna dodatkem – dokumentací k implementovanému kontextovému analyzátoru.

Výsledky a přínosy práce

Práce obsahuje původní teoretické přínosy soustředěné zejména do čtvrté kapitoly (důkazy ekvivalence gramatických systémů), cenné jsou i praktické výsledky v podobě implementovaného kontextového analyzátoru použitého k řešení vybraných problémů syntaktické analýzy současných programovacích jazyků.

Publikační činnost

Seznam publikovaných prací i dodané reprinty svědčí o tom, že doktorand se danou problematikou zabývá dlouhodobě. Jak již bylo zmíněno, klíčové části disertace byly v těchto pracích publikovány.

Formální stránka práce

Formální zpracování celého textu je bez zásadních nedostatků. Formulace jsou srozumitelné, výklad je plynulý a logický, s minimem překlepů, text je zpracován velmi pečlivě. Lze snad vytknout drobné nepřesnosti, jako např. na s. 20 – symbol N ve druhé odrážce definice 3.28 není definován apod. Práci by prospěl seznam zkratk, které autor v textu zavádí a dále velmi často používá. V tomto ohledu by např. výraz *REG* značící třídu regulárních jazyků měl být psán pravděpodobně jako *Reg*, aby se nestala záměna se zkratkou *REG* pro gramatiku rekurzivně vyčíslitelného jazyka. Uvedené formální nedostatky mají parciální charakter a nijak nesnižují kvalitu celého díla.

Námět do diskuse

Práce s kontextovou gramatikou při provádění syntaktické analýzy znamená možnost kontroly prvků, které jsou běžně prováděny sémantickými akcemi. Bylo by možné porovnat přínos kontroly prováděné kontextovým analyzátozem oproti kontrole prováděné sémantickými akcemi při překladu bezkontextovým analyzátozem? Bylo by možné převést i některé další prvky sémantických akcí do fáze kontextové analýzy?

Závěr

Disertační práce na téma Grammatical models of computational distribution and concurrency 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. Lukáši Rychnovskému udělena vědecká hodnost Ph.D. v oboru Informační technologie.

V Brně 6. dubna 2010

doc. Ing. Jiří Rybička, Dr.