

Posudek diplomové práce

Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

Autor práce Bc. Petr Illner
Název práce Kompilace KNF do backdoor decomposable monotone circuit
Rok odevzdání 2021
Studijní program Informatika **Studijní obor** Umělá inteligence

Autor posudku RNDr. Petr Kučera, Ph.D. **Role** vedoucí
Pracoviště Katedra teoretické informatiky a matematické logiky

Text posudku:

Práce se zabývá kompilací formule v konjunktivní normální formě (KNF) do obvodů, které jsou odvozené od NNF (negation normal form), přesněji od DNNF (decomposable NNF). Jako cílový jazyk překladu uvažovaný v zadání byl zvolen jazyk BDMC, tedy backdoor decomposable monotone circuit. Jde o zobecnění DNNF, kdy v listech neuvažujeme pouze literály na proměnných, ale obecně formule z vhodné základní třídy. Pro účely této práce se jako základní třída uvažuje třída skrytě hornovských (renamable Horn) formulí. BDMC byly zavedeny v článku [2] jako teoretický model, cílem práce bylo ověřit, zda BDMC se základní třídou skrytě hornovských formulí (dále jen BDMC) umožňují kompaktnější reprezentace než DNNF.

Při řešení práce, naimplementoval diplomant kompilátor, který je odvozen od kompilátoru D4 popsáno v [1]. Dalším krokem bylo experimentální porovnání kompilace do BDMC s kompilací do DNNF. Při práci na kompilátoru přišel diplomant s řadou vylepšení, které je možné využít i pro kompilaci do DNNF. Tato vylepšení se týkají zejména nových kešovacích schémat. Jedním z nově navržených kešovacích schémat je Cara Caching scheme. Jde o schéma založené na detekci formulí, jež se shodují až na přejmenování proměnných. To vedlo i k popsání nového zobecnění DNNF pojmenované Cara Circuit, kde se používá mapovacích uzlů, které reprezentují přejmenování proměnných. Tento typ obvodů umožňuje kompaktnější reprezentaci booleovských funkcí než DNNF. Navíc se tím otvírají i směry dalšího výzkumu, kde je možné studovat Cara Circuit například z hlediska složitosti zodpovídání dotazů, a to jak z teoretického hlediska, tak pomocí experimentů.

Samotný kompilátor je dobře navržen a naimplementován tak, že bylo možné vyzkoušet použití různých heuristik a kešovacích schémat. Vzhledem k tomu, že implementace používá jazyka Python, součástí je i vlastní implementace kompilátoru D4, přičemž diplomant věnoval velkou péči tomu, aby tato implementace používala tytéž heuristiky a postupy jako původní implementace D4 v C++. Díky tomu lze dobře zhodnotit efekt nových heuristik a postupů, jež diplomant sám navrhl.

Experimenty jsou provedené velmi pečlivě a detailně, což umožňuje dobře zhodnotit jednotlivé postupy. Textová část je též napsaná dobře a srozumitelně. Diplomant pracoval na práci velmi samostatně, projevil tak značnou schopnost samostatné výzkumné práce. Práci proto hodnotím jednoznačně pozitivně a doporučuji ji k obhajobě.

Práci doporučuji k obhajobě.

Práci nenavrhuji na zvláštní ocenění.

V Praze dne 11. 8. 2021

Podpis:

Reference

- [1] Pierre Marquis Jean-Marie Lagniez. An improved decision-dnnf compiler. In *Proceedings of the Twenty-Sixth International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI-17*, pages 667–673, 2017.
- [2] Petr Kučera and Petr Savický. Backdoor decomposable monotone circuits and propagation complete encodings. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(5):3832–3840, May 2021.