

## Posudek vedoucího diplomové práce Štefana Bigoše „Hornovské formule“

Předložená diplomová práce se zabývá teoretickými otázkami z oblasti Booleovských formulí, konkrétně problémem hledání minimálních reprezentací dané Booleovské funkce vzhledem k různým definicím minimality. Většinu definic, jak měřit velikost formule přebírá diplomant s klasického článku Ausiello, D'Atri, Sacca „Minimal representations of directed hypergraphs“ z roku 1986. Složitost problému minimalizace je u většiny v tomto článku definovaných měr velikosti formule známa (ať už z článku samého nebo z pozdějších publikací různých autorů). Diplomantovi se povedlo tyto znalosti posunout o malý kus dál.

Práce je rozdělena do úvodu a tří kapitol (Kapitoly 2, 3 a 4). V krátkém úvodu je zavedena standardní Booleovská terminologie a terminologie specifická pro podtřídu Hornovských funkcí spolu se základními výsledky týkajícími se konsenzuální metody a její úplnosti a časové složitosti získávání primárních a redundantních reprezentací Hornovských funkcí (tato procedura je používána jako preprocessing u všech minimalizačních algoritmů).

V Kapitole 2 jsou zavedeny různé způsoby jak měřit velikost Hornovské formule v disjunktivním normálním tvaru (převzaté z výše uvedeného klasického článku). Pro každou ze zdefinovaných měr je pak uveden přehled známých výsledků týkajících se složitosti minimalizace Hornovských DNF vzhledem k dané míře.

Kapitola 3 se zabývá Hornovskou minimalizací, kde kritériem minimality je počet termů. Rekapituluje důkaz z roku 1994 ukazující, že tato úloha je NP-těžká již pro kubické Hornovské DNF (každý term obsahuje nejvýše tři literály) a ukazuje, že v důkazu je chyba. Zbytek kapitoly je pokusem, bohužel neúspěšným, tuto chybu opravit. Dílčích výsledků je dosaženo, ale práce není dotažena do konce. V této kapitole je asi nejvíce vidět, že práce byla psána poměrně ve spěchu během příliš krátké doby.

Kapitola 4 obsahuje nejcennější výsledek celé práce. Je zde ukázáno, že důkaz ze článku Ausiello et al. který ukazuje NP-těžkost minimalizace počtu termů pro obecné Hornovské DNF (konstrukce využívá termy vysokého stupně) lze modifikovat tak, aby konstrukce využívala termy stupně nejvýše 4. Tím je dokázáno, že minimalizace počtu termů je NP-těžká i při omezení Hornovských DNF jen na ty do stupně 4 (případ stupně 3, tj. kubických Hornovských DNF zůstává otevřen). Tato kapitola je uzavřena dalším drobnějším výsledkem, a sice důkazem NP-těžkosti minimalizace zdrojové plochy Hornovské DNF. Zde se ale jedná jen o přímočarý přepis známého důkazu používající hypergrafovou terminologii do terminologie booleovské.

Vzhledem k tomu, že předložená práce obsahuje netriviální nové teoretické výsledky a přitom je i po formální stránce až na výše uvedené výjimky přehledně a korektně napsána, doporučuji uznat tuto práci jako práci diplomovou.

V Praze, dne 25.ledna 2010

Ondřej Čepek