

POSUDEK VEDOUCÍHO NA BAKALÁŘSKOU PRÁCI TOMÁŠE SVOBODY *STAR HEIGHT*

Práce se zabývá počtem zanořených Kleeneových hvězd, který je nutný pro reprezentaci regulárního jazyka regulárním výrazem. Cílem práce je především představit důkaz klasického výsledku, že existuje jazyk s hvězdnou výškou n pro každé přirozené n .

Uvedený cíl je splněn. Student pracoval s několika z drojí a jeden z publikovaných důkazů doplnil o chybějící podrobnosti a zařadil ho do kontextu potřebného k jeho pochopení. Téma přesahuje obvyklý rozsah přednášek o konečných automatech, ačkoli nevyžaduje výrazně složitější teroetickou nadstavbu.

Matematická úroveň je kolísavá a negativně se na ní projevuje spěch při dokončování. Student nebyl s to zapracovat ani všechny nedostatky, na které jsem ho upozornil. Části textu prozrazují nezanedbatelnou nejistotu ohledně matematické formulace, mimo jiné ohledně relativní důležitosti různých částí důkazu. Zdá se, že autor nedokáže spolehlivě rozpoznat, která tvrzení je, a která není nutno dokazovat, a kdy je důkaz skutečně proveden.

Nejméně ve dvou případech to vede k vážným nedostatkům dotýkajícím se klíčových pojmů práce:

- Důkaz Lemmatu 5 není úplný. Dokázána je pouze implikace $\mathcal{A} \subseteq \mathcal{B}$. Navíc mi není jasné, proč by všechny výskyty stavu q ve výpočtu měly následovat těsně za sebou. Má zde autor tise na mysli indukci podle délky výpočtu?
- Stejně tak je jen jedna implikace, resp. inkluze dokázána v Lemmatu 7. Student ve skutečnosti velmi otrocky dokazuje tvrzení, které je na jednu stranu zbytečně obecné, na druhou stranu není vysvětleno, jak má být toto tvrzení využito k důkazu oné jedné implikace. Důkaz tvrzení, který současně vystihuje základní myšlenku konstrukce prstencového automatu, je přitom poměrně jednoduchý.

Další podobné výtky:

- Třetí klíčové pomocné tvrzení, Lemma 8, je sice dokázáno správně, ale zasloužilo by si stylistické úpravy. Myšlenka trojího opakování stejné konstrukce pro různé případy se ukázala jako zbytečná, protože konstrukce se opravdu v ničem neliší. Velmi stručně jsou pak naopak odbyty mnohem méně samozřejmé přechody od čtyř stavů ke dvěma a od dvou stavů k jednomu (včetně chybného značení: dva stavy má automat \mathcal{A}_{q-1} , nikoli automat \mathcal{A}_2). Chybný je i popis přejmenování přechodů: $2t \rightarrow 2s$ se mění na $t \rightarrow s$ (nikoli $2t \rightarrow s$ na $t \rightarrow s$). Přejmenování přechodů je navíc implicitně provedeno přejmenováním stavů. V důkazu jsou také chybné popisky přechodů (v regulárním výrazu chybí jeden sčítanec) a namísto E má být nejspíš 0.
- Důkaz Lemmatu 4 je podivný. Není mi jasné, k čemu se vlastně používá indukce. K důkazu stačí pozorování, že pokud je $s \xrightarrow{X} s'$ přechod, je přechodem $i + m \xrightarrow{X} s' + m$, což je tvrzení, které důkaz stejně předpokládá implicitně.
- nejasná je konvence ohledně značení výpočtů (*computation*) na str. 8. Výpočet má být posloupnost přechodů s možností komprimovaného zápisu přechodů nad jedinou šipkou. Později se ale např. v Lemmatu 4 mluví o výpočtu $r \xrightarrow{H} t$ aniž by bylo jasné, jaká faktorizace H je míněna.

Jazyková podoba rovněž volá po revizi. Nad rámec únosnosti je např. počet chybějící členů. Nedostatky ovšem zásadně neznemožňují četbu.

Práci navzdory uvedeným výtům doporučuji uznat jako bakalářskou.

Praha 30. srpna 2017

Štěpán Holub