

Posudek vedoucího bakalářské práce

Název práce:

Application of simplex algorithm for submodular discrete energy minimization with binary variables

(Aplikace simplexového algoritmu pro minimalizaci submodulární diskrétní energie s binárními proměnnými)

Autorka práce: Ekaterina Tiuzhina

Autor posudku: RNDr. Daniel Průša, Ph.D. (Katedra kybernetiky, FEL, ČVUT)

Cílem posuzované bakalářské práce bylo navrhnout a naimplementovat simplexovou metodu pro relaxaci pomocí lineárního programování (LP) problému minimalizace submodulární diskrétní energie s binárními proměnnými. Aby metoda byla efektivní i pro velké vstupy, byla vyžadována speciální implementace, která namísto se simplexovou tabulkou pracuje pouze s grafem vstupního problému. Součástí návrhu byla i formulace zjednodušené LP relaxace pro submodulární vstupy, s menším počtem proměnných a podmínek. Implementace měla být otestována jak na umělých vstupech, tak na instancích problémů počítačového vidění. Obecnější problém s nesubmodulárními vstupy byl v minulosti řešen vedoucím práce, příslušný algoritmus, testovaný oproti řešení LP relaxace pomocí IMB ILOG CPLEX a pomocí max-flow, posloužil pro porovnání autorkou dosažených výsledků.

Obtížnost zadání hodnotím jako vysokou, požadovaný algoritmus je vzhledem ke svému rozsahu náročný na popis i na implementaci.

Autorka se v zadaném problému velmi dobře zorientovala, provedla jeho analýzu, pochopila princip simplexové metody pracující nad vstupním grafem a navrhla správný algoritmus. Prokázala znalosti z optimalizace a z grafových algoritmů, dovedla je aplikovat.

Navržený algoritmus naimplementovala, bohužel jej ale dostatečně neodladila. V implementaci zůstaly chyby díky kterým jsou výsledky správné pouze pro určité, jednoduché typy vstupů a nebo pro vstupy malých velikostí. Implementace také není optimalizovaná. V řádu stovek vteřin řeší grafy tvaru mřížek do velikosti 70 x 70. Cílem ale bylo řešit mřížky do velikosti až 500 x 500. Z toho důvodu nebylo možné implementaci otestovat na instancích počítačového vidění.

Příčinu tohoto stavu vidím v pomalém postupu při implementaci. Na ladění zbylo příliš málo času a nebylo jej možné zvládnout před odevzdáním práce společně s dokončováním textu práce.

Text práce je napsán dobrou angličtinou. Kapitoly 1, 2 a 3 (úvod, předpoklady, popis struktury báze) jsou, až na malé drobnosti, přehledné a srozumitelné. Kapitola 4 popisující navržený algoritmus je o poznání hůře srozumitelná díky poloformálnímu popisu. Chybí v ní také detaily v popisu některých kroků, schéma nebo pseudokód algoritmu a ilustrativní příklad výpočtu na malém vstupu. Všechny tyto části by významně přispěly k lepší čitelnosti a pochopení myšlenek čtenářem. Kapitola 5 o testování zhruba odpovídá možnostem, které nabídla neodladěná implementace. Přílohy jsou napsané velmi stručně, v případě přílohy A (Datový formát) je uveden pouze příklad vstupního souboru, není ale popsán význam jednotlivých řádků.

Dosažené výsledky jsou užitečné po teoretické stránce, z hlediska zformulování zjednodušené LP relaxace pro submodulární binární problémy minimalizace diskrétní energie a z hlediska návrhu algoritmu. Nedošlo však k ověření, zda tento algoritmus má či nemá význam pro praktické úlohy.

Na základě uvedeného hodnocení doporučuji práci k obhajobě a navrhuji ji klasifikovat známkou **D – uspokojivě**.

V Praze, dne 4.6.2018

RNDr. Daniel Průša, Ph.D.