

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

Cache-oblivious algoritmy a ich vizualizácia

Bakalárska práca

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

Cache-oblivious algoritmy a ich vizualizácia

Bakalárska práca

Študijný program: Informatika
Študijný odbor: 2508 Informatika
Školiace pracovisko: Katedra Informatiky FMFI
Vedúci práce: Mgr. Jakub Kováč, PhD.



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Ladislav Pápay
Študijný program: informatika (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)
Študijný odbor: 9.2.1. informatika
Typ záverečnej práce: bakalárska
Jazyk záverečnej práce: slovenský

Názov: Cache-oblivious algoritmy a ich vizualizácia / *Cache-oblivious algorithms and their visualization*

Cieľ: Cieľom práce je uviesť prehľad a implementovať vizualizácie vybraných cache-oblivious algoritmov a dátových štruktúr.

Kľúčové slová: cache-oblivious algoritmy, vizualizácia

Vedúci: Mgr. Jakub Kováč, PhD.
Katedra: FMFI.KI - Katedra informatiky
Vedúci katedry: doc. RNDr. Daniel Olejár, PhD.
Dátum zadania: 30.10.2013

Dátum schválenia: 30.10.2013
doc. RNDr. Daniel Olejár, PhD.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

Podakovanie

Za návrh témy a odbornú pomoc pri jej spracovaní patrí vďaka môjmu školiteľovi Jakubovi Kováčovi. Ďalej ďakujem svojim priateľom za testovanie a spätnú väzbu počas spracúvania tejto práce. V poslednom rade ďakujem rodine za podporu a poskytnuté možnosti vzdelávania.

Čestne prehlasujem, že prácu *Cache-oblivious algoritmy a ich vizualizácia* som vypracoval samostatne na základe vlastných teoretických a praktických poznatkov s použitím odborných zdrojov, ktorých úplný prehľad je uvedený v zozname použitej literatúry.

Ladislav Pápay

Abstrakt

V tejto práci sa zaoberáme modelmi externej pamäte, ktoré vystihujú hierarchické pamäte v dnešných výpočtových systémoch. Konkrétne uvádzame takzvaný *cache-oblivious model* model, ktorý pre isté problémy dosahuje optimálne výsledky bez znalosti parametrov tejto pamätovej hierarchie. Pre tento model uvádzame niekoľko algoritmov a dátových štruktúr, hlavne B-stromy, spolu s analýzou počtu pamäťových presunov. Napokon v poslednej časti práce popisujeme funkcionality a používanie vizualizácií vytvorených ako súčasť tejto práce.

Výsledkom práce sú vizualizácie pre niekoľko vybraných *cache-oblivious* dátových štruktúr, ktoré sú implementované ako rozšírenie aplikácie *Gnarley Trees*, ktorá vznikla ako súčasť bakalárskej práce Jakuba Kováča v roku 2007. Na priloženom CD sa nachádza zdrojový kód a spustiteľná verzia tejto aplikácie.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: dátové štruktúry, pamäťová analýza, cache, cache-oblivious, vizualizácia

Abstract

In this thesis we consider models of external memory, which capture the hierarchical memory used in today's computer systems. In particular we describe the so called *cache-oblivious model* which for some problems achieves optimal results without the need to know the parameters of this memory hierarchy. We describe several algorithms and data structures in this model, primarily B-trees, together with analysis of their memory transfers. In the last part we describe the features and usage of visualizations created as a part of this work.

The result of this thesis is visualization of several selected *cache-oblivious* data structures implemented as an extension of the *Gnarley Trees* application, which was created as a part of bachelor's thesis by Jakub Kováč in 2007. The attached CD contains source code and executable version of this application.

KEYWORDS: data structures, memory analysis, cache, cache-oblivious, visualizations