

POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název diplomové práce: **Obrazová analýza meteorologických radarových dat**

Student: **Bc. Tomáš DOSTALÍK**
UPA, FEI, Studijní obor: Informační technologie

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr VESELÝ**
UPA, FEI, KST

Téma a cíle diplomové práce

Hlavním cílem je nalezení vhodné kombinace algoritmů a datových struktur pro reprezentaci a zpracování rastrového obrazu. Jedná se o obrazovou analýzu srážkových dat z přehledového radaru.

Cílem teoretické části bylo vysvětlení základního principu fungování přehledového radaru ve vztahu k získávání meteorologických dat pro další zpracování. Dalším cílem teoretické části byl popis a vysvětlení vybraných algoritmů používaných v oblasti grafického zpracování obrazu (filtrování, segmentace obrazu, detekce objektů, zjednodušování objektů).

Cílem praktické části byla vlastní implementace daných algoritmů s využitím různých datových struktur pro reprezentaci rastrového obrazu ve dvou odlišných programovacích jazycích. Dále bylo cílem testování jednotlivých kombinací implementovaných algoritmů a datových reprezentací obrazu při procesu zpracování meteorologických dat. Výsledkem praktického testování měla být sada doporučení pro výběr vhodné kombinace algoritmů, datové struktury a vývojové platformy s ohledem na rychlost a paměťovou náročnost vzhledem na reálná meteorologická data.

Použité metody v diplomové práci

Diplomant ve své práci využil zejména znalosti z oblasti počítačové grafiky a zpracování obrazu. Dále využil i znalosti z oblasti pokročilých technik programování a použití návrhových vzorů.

Co diplomant při vypracování diplomové práce vytvořil

V teoretické části diplomant vytvořil text, popisující princip a postup při zpracování srážkových dat získaných z přehledového radaru. Navrhnul způsob pro převod získaných surových dat do podoby rastrového obrazu, jehož velikost je parametrizovatelná. Pro takto připravený rastrový obraz dále popsal jednotlivé fáze následujícího zpracování do požadované výstupní podoby, kterou je seznam zjednodušených kontur srážkových oblastí. Pro jednotlivé fáze popsal vždy několik vhodných algoritmů.

V praktické části diplomant implementoval výše zmíněné algoritmy s vazbou na čtyři různé reprezentace rastrového obrazu. Tuto implementaci provedl v jazyce Java a C++ za účelem porovnání a dalšího testování. Zmíněné reprezentace rastrového obrazu jsou založeny jak na nativních rastrových reprezentacích příslušných vývojových platform, tak i na dvou vlastních datových strukturách, založených na úsporném bitovém poli a implementačně jednodušším bajtovém poli.

Na obou zmíněných vývojových platformách vytvořil testovací projekt, pro testování celého procesu zpracování s možností využití různých kombinací jednotlivých algoritmů v jednotlivých fázích.

Testování bylo provedeno pro dva zásadně odlišné srážkové obrazy. Toto testování proběhlo na všech uvedených algoritmech, na dvou platformách, vždy na dvou výkonnostně rozdílných strojích, pro všechny výše uvedené datové reprezentace rastrového obrazu.

Výsledkem sady testování je rozsáhlá množina údajů, představující naměřené doby trvání v jednotlivých fázích samostatně a rovněž souhrnně ve všech možných kombinacích. Tato data jsou uložena ve formátu XLS na DVD. Výsledkem každého testu je i výsledný zpracovaný obrázek ve formátu PNG pro vizuální kontrolu. Toto DVD je přílohou diplomové práce.

Na základě provedených testů diplomant učinil jisté závěry a doporučení, týkající se zpracování uvedených meteorologických dat.

Splnění zadaných cílů diplomové práce

Všechny cíle diplomové práce byly splněny dle zadání.

Hodnocení textu diplomové práce z hlediska jeho kvality, struktury, srozumitelnosti, jazykové a typografické úrovně

Práce je správně a přehledně členěna. Pouze kapitola 4 je spíše jakýmsi úvodem do praktické části, než samostatnou plnohodnotnou kapitolou.

Text je dobře čitelný, jeho zpracování a jazyková úroveň je na výborné úrovni.

Práce obsahuje všechny potřebné náležitosti.

Drobnou výtku mám k horší kvalitě převzatých skenovaných obrázků.

Další nejasnosti a otázky?

Jediné zásadní připomínky mám k ověření správnosti implementace daných algoritmů a ke způsobu testování, viz následující otázky.

Další drobné poznámky jsou shrnuty v následujících bodech:

- Samotný kód je velmi málo komentovaný. Důsledné používání dokumentačních komentářů by bylo velmi vhodné.
- Popis jednotlivých algoritmů je doplněn textovým popisem jednotlivých kroků. Dle mého názoru, by v některých případech byl vhodnější vývojový diagram.
- U některých algoritmů není uvedena jejich teoretická složitost.
- V seznamu zkratk nejsou důsledně uvedeny všechny zkratky (UML, PNG).
- Na některé obrázky nejsou uvedeny odkazy v textu (obr. 24, 18, 19). U některých obrázků není uveden zdroj. Předpokládám, že tvůrcem je autor práce.

Otázky:

- Proběhla verifikace implementace? Jak byly testovány jednotlivé algoritmy a datové struktury na správnost? Proč byly k závěrečnému testování použity pouze dvě sady vstupních dat?
- Jeden ze závěrů na str. 71 je, cituji: „Všechny datové struktury poskytují velice vyrovnané rychlosti“. Dokážete toto Vaše tvrzení doložit nějakou rozumnou vizualizací naměřených hodnot? Opravdu je nativní reprezentace stejně výkonná jako pole pixelů?

Předloženou diplomovou práci hodnotím známkou **výborně minus** a doporučuji ji k obhajobě.

V Pardubicích dne 10. června 2013

.....
Ing. Petr Veselý