

Posudek bakalářské práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího posudek oponenta

Autor/ka: Lukáš Ježek

Název práce: Metody řešení problému přiřazování frekvencí

Studijní program a obor: Informatika, Programování

Rok odevzdání: 2008

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Mgr. Pavel Nejedlý

Pracoviště: KAM MFF UK

	e x c e l e n t n í	o d p o v í d a j í c í	s l a b š í	n e v y h o v u j í c í
Náročnost zadaného tématu	x			
Míra splnění zadání		x		
Rozsah práce	x			
Struktura textové části práce		x		
Analýza			x	
Vývojová dokumentace		x		
Uživatelská dokumentace		x		
Jazyková a typografická úroveň			x	
Návrh a design implementace		x		
Kvalita zpracování softwarové části		x		
Stabilita aplikace		x		

Nejvýznamnější klady:

- Dosažení všech cílů práce
- Výrazné zlepšení jednoho ze zkoumaných algoritmů

Nejzávažnější nedostatky:

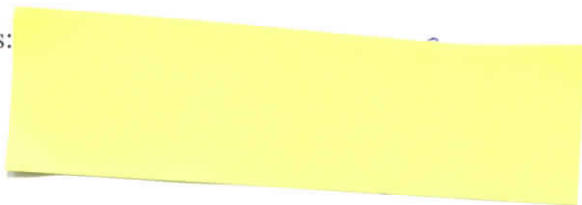
- Vytištění práce černobíle
- Konfigurační soubor není validním XML dokumentem, přestože se to v práci tvrdí
- Měření algoritmů používajících (pseudo-) náhodná čísla by měla být provedeno opakovaně, aby se předešlo chybám způsobeným „dobrymi“ a „špatnými“ náhodnými bity.

Další poznámky:

	v ý b o r n ě	v e l m i d o b ř e	d o b ř e	n e p r o s p ě l / a
Návrh známky	x			

Datum: 1.9.2008

Podpis:



Posudek vedoucího bakalářské práce

Název práce: Metody řešení problému přiřazování frekvencí

Student: Lukáš Ježek

Obsahem práce bylo seznámení se s metodami řešení problému přiřazování frekvencí (Frequency Assignment Problem - FAP), návrh a implementace systému pro testování a porovnávání různých strategií řešení problému a porovnání výsledků a výkonu vybraných strategií na vhodné standardní sadě testovacích dat.

Vzhledem k obsáhlosti problematiky, která značně přesahuje záběr i práce disertační, jsme v průběhu práce omezili rozsah na jednu konkrétní variantu problému, další varianty a související problémy jsou v bakalářské práci jen zmíněny. Vzhledem k očekávanému použití aplikace (dávkové spuštění potenciálně dlouho trvajících procesů) také nebyl kladen důraz na uživatelsky příjemné rozhraní, ale spíše na možnost nastavit spuštění několika úloh najednou a rozšiřitelnost o další možné strategie.

Práce se tedy skládá ze dvou základních částí – jednak ze zmíněného programu a pak textové části práce, která popisuje zkoumaný problém, implementované algoritmy a možnosti rozšíření do budoucna. V první části práce student představuje problém přiřazení frekvencí včetně několika praktických aplikací a několika různých variant. Pro další práci je zvolena varianta Minimum Span FAP (MS-FAP) – v této variantě je cílem přiřadit všem vysílačům vysílací frekvence tak, aby nedocházelo k rušení a přitom byl rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší přiřazenou frekvencí co nejnižší. V kapitole 3 jsou představeny tři nejznámější testovací sady, z nichž sada Philadelphia je později použita k porovnání jednotlivých algoritmů. V kapitole 4 jsou popsány implementované algoritmy – jednak sada několika hladových algoritmů, dva genetické algoritmy, tabu search a simulované žíhání. V kapitole 5 (a částečně i kapitole 4) jsou algoritmy mezi sebou porovnány, kapitola 6 pak zmiňuje další známé algoritmy na řešení problému MS-FAP. Poslední kapitoly práce se pak věnují popisu programu, jeho ovládání a možnostem rozšíření.

V průběhu práce se ukázalo, že dostupná literatura (převážně články) zpravidla pomíjí dostatečně detailní popisy leckdy i klíčových částí algoritmů, úkol zreprodukovat dosažené výsledky se pak leckdy podobal téměř i detektivní práci. Přesto se studentovi podařilo u většiny implementovaných algoritmů dosáhnout výsledků popsanych ve zdrojích; v jednom případě (třífázový genetický algoritmus) se mu po úpravách algoritmu podařilo výsledek i o cca 10% zlepšit. Počet implementovaných algoritmů (pět) je rovněž dostatečný – jsou mezi nimi zastoupeny jak jednoduché algoritmy, tak i ty, které dosahují nejlepších výsledků. Srovnání algoritmů je věnován dostatečný prostor, možná by ale bylo vhodnější provést měření na více sadách dat. Nepříjemnou komplikací je, že přestože některé algoritmy používají (pseudo)náhodná čísla, bylo na nich pro jednu sadu provedeno jen jedno měření, které je tudíž zatíženo značnou chybou, protože při jednom měření mohly náhodné bity vhodnější než při jiném. Že tento problém skutečně nastává, je asi nejlépe vidět na grafu na straně 24 – vzhledem ke konstrukci algoritmu by měly mít sloupce v grafu pro každou instanci nerostoucí charakter, což občas není pravda. Tento nedostatek asi z velké části i moje chyba, na přesnou metodiku srovnání jsem měl dohlédnout.

Program je napsán v jazyce C++, pro zadání konfigurace jednotlivých testů se používá textový formát podobný XML. Původním záměrem zde byl samozřejmě formát XML, ale

konfigurační soubory validními XML dokumenty nejsou – problémem zde je, že XML dokument musí mít právě jeden kořenový element. Tento nedostatek (který v podstatě jen způsobuje nemožnost použití standardních XML nástrojů) by však šel snadno odstranit přidáním kořenového elementu a drobnou úpravou kódu.

Rozsah textové části práce je přiměřený, pravděpodobně by však práci prospělo, kdyby úvod byl obsáhlejší – pro člověka, který se v oblasti problému FAP nepohybuje, může být na začátku těžší se v problematice vyznat. Popis implementačních detailů jednotlivých algoritmů je až na výjimky dostatečný, v některých místech musí čtenář trochu více přemýšlet, jak přesně daná funkce funguje, ale to je do jisté míry dáno i složitostí úlohy. Typografická úroveň práce je rozumná, jen v některých případech je použit skloněný font bez českých znaků, takže se na některých místech střídají skloněná a neskloněná písmena, ale to je asi drobnost. Poměrně humorným nedostatkem odevzdané práce je, že ač obsahuje spoustu barevných grafů, je vytištěna černobíle – naštěstí v PDF souboru na přiloženém CD je vše v pořádku.

Celkově navrhuji ohodnotit práci známkou výborně – všech cílů práce bylo dosaženo a studentovi v průběhu práce se povedlo jednu techniku dokonce výrazně vylepšit. Popsané nedostatky by také mohly být v relativně krátkém čase napraveny a nejsou nedostatky principiálními, ale spíše drobnostmi.

V Praze dne 1.9.2008



Pavel Nejedlý