

# Posudek bakalářské práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

Autor práce: Jan Jukl  
Název práce: Optimalizace včelí kolonií  
Rok odevzdání: 2019  
Studijní program a obor: Informatika, Softwarové a datové inženýrství  
Autor posudku: Mgr. Radek Hušek, oponent  
Pracoviště: Informatický ústav Univerzity Karlovy

K celé práci	lepší	OK	horší	nevyh.
Obtížnost zadání	X			
Splnění zadání		X		
Rozsah práce		X		

Student si zvolil zajímavé a aktuální téma evolučních a dalších přírodou inspirovaných algoritmů. Tyto algoritmy jsou v současnosti intenzivně studovány jak pro spojitou tak kombinatorickou optimalizaci. Student si zvolil problém minimálního vrcholového pokrytí, který je nejen NP-úplný, ale dokonce je NP-těžké ho aproximovat s poměrem lepším než zhruba 1,3. Na tento problém aplikuje dva evoluční algoritmy a algoritmus Artificial Bee Colony.

V kapitole shrnující evoluční algoritmy bych uvítal obsáhlejší obecnou diskuzi – především o selekci, elitismu a fitness funkcích. Každý z uvedených algoritmů totiž používá jinou selekci a jinou fitness funkci, byť řeší stejný problém. Není zřejmé, proč by nemohly použít tytéž funkce pro lepší porovnatelnost výsledků.

Jako podstatná slabina analýzy výsledků mi přijde chybějící diskuze k volbě parametrů algoritmů. Všechny zkoumané algoritmy jsou parametrizovány velikostí populace a počtem generací, a každý z nich ještě nějakými dalšími parametry. Zvolené hodnoty těchto parametrů jsou shrnuty v tabulce, ale není zdůvodněno proč byly zvoleny zrovna takto. Také mi schází lepší statistická analýza výsledků, která by kromě nejlepšího dosaženého výsledku ze všech běhů algoritmu zkoumala i průměrný výsledek.

Na druhou stranu při důsledném vypořádání uvedených připomínek by práce rozsahem a obtížností pravděpodobně značně přesáhla parametry typické pro bakalářské práce. Proto celkově považuji práci za průměrnou a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Textová část práce	lepší	OK	horší	nevyh.
Formální úprava			X	
Struktura textu		X		
Analýza		X		

Práce je přehledně členěna, ale výrazně ji sráží velmi špatná typografická úprava matematiky. Ač byla práce zjevně sázena v TeXu, více než polovina všech matematických symbolů není psána v matematickém módu (a je tedy sázena běžným písmem; typicky pokud jde o jednotlivá písmena jako  $G$ ,  $k$  apod.), ale jsou psány v matematickém módu, pokud jsou součástí nějaké delší formule.

Příklady podivné sazby: „*dvojice* ( $V$ ,  $E$ ), kde  $V$  je množina vrcholů a  $E$  je množina hran ( $E \subseteq \binom{V}{2}$ )“ (definice 1); „ $S = V - V$ “ (věta 1); „odebereme 0-limit eliminace vrcholů z *Diff*“ (sekce 3.4.2); „vyber  $v \in V : deg_v \geq 2 \wedge deg_v$  je minimální ve  $V$ “ (algoritmus 4).

Student také nerozlišuje mezi spojovníkem (-) a pomlčkou (–),  $\mathcal{O}$ ,  $\Theta$  a  $\Omega$ , nekonzistentně používá „kapitola 1“ i „Kapitola 1“ a naopak konzistentně používá  $\geq$  místo  $\geq$ . Práce je téměř bez pravopisných chyb.

Implementační část práce	lepší	OK	horší	nevyh.
Kvalita návrhu			X	
Kvalita zpracování			X	
Stabilita implementace		X		
Dokumentace		X		

Implementační část této práce je primárně nástrojem pro získání dat pro teoretickou část, a proto na ni nekladu takové nároky, jako kdyby byla hlavním cílem práce.

Výrazně chybí možnost ovládat testovací platformu z příkazové řádky a moci tak např. spouštět testy pomocí skriptu místo ručního klikání. Uživatelské rozhraní působí nedotaženým dojmem a našel jsem např. následující problémy: v odevzdané verzi nefunguje Release build kvůli chybějící ikoně; ačkoliv lze měnit velikost oken, ovládací prvky vyjma jednoho na tyto změny nereagují, což vede k překrývání prvků; dialog „O aplikaci“ obsahuje text „TextBlock“; tlačítko „Analyzuj“ neposkytuje dostatečnou zpětnou vazbu.

V implementaci spatřuji rezervy v návrhu rozhraní pluginů: Proč mají algoritmy implementovat metodu `pocetSpusteni` místo toho, aby měly vlastnost, je-li daný algoritmus pravděpodobnostní? Dále kupř. rozhraní třídy `Graf` umožňuje snadno uvést objekt do nekonzistentního stavu. Kód také závisí na pořadí iterace přes prvky `Dictionary`, které je dle dokumentace nedefinované, a vyrábí velké množství generátorů náhodných čísel (každá funkce svůj vlastní), což může vést ke korelacím.

**Celkové hodnocení:** velmi dobře

**Práci navrhuji na zvláštní ocenění:** ne

V Praze dne 19. června 2019

Radek Hušek