

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Algorithms for Minesweeper Game and Grid Generation
Jméno autora:	Jan Cicvárek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Michal Čáp
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání od studenta vyžaduje práci s vědeckou literaturou a seznámení se s problematikou výpočetní složitosti, která je detailněji probírána až v magisterské etapě.	

Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práce splňuje plně jen některé body zadání:	
1. <i>Study the game of minesweeper, problem definition and complexity.</i>	
Složitost problému je zmíněna jen vágně a některé relevantní velmi výsledky nejsou diskutovány vůbec. Snadno lze nalézt například [1], kde je analyzována složitost otázky "má daná konfigurace ve hře Minesweeper jedinečné řešení?", která je v zkoumaném problému centrální. Obecně se o výpočetní složitosti autor vyjadřuje nepřesně, namátkou: "Goal of the game is to select all squares containing no mine and avoid all containing one. Solving this problem is NP-complete." Tento výrok není zcela přesný z toho důvodu, že Kaye ukazuje NP-úplnost jen pro specifickou rozhodovací formulaci jednoho kroku hry, z čehož lze dedukovat jen NP-těžkost nalezení řešení.	
[1] Pedersen, Kasper. "The complexity of minesweeper and strategies for game playing." Project report, univ. Warwick (2004).	
2. <i>Study the constraint satisfaction problem and other relevant techniques.</i>	
Práce problematiku constraint satisfaction problémů detailněji nediskutuje.	
3. <i>Formalize the problem of solving the game and generating the game grid.</i>	
Formalizace problému je nedostatečná. Není formálně zadefinováno jaký problém je v práci řešen, tj. co přesně znamená nalézt řešení hry, případně nalézt deterministicky řešitelné herní pole. Sekce 1.1 "Formal definition" obsahuje jen několik nedostatečně vysvětlených matematických výrazů, ze kterých není jasné co je vstupem problému, jaká je struktura výsledného řešení a jaké jsou požadavky na jeho vlastnosti.	
4. <i>Propose an algorithm for solving the game when solvable, with emphasis on CPU time.</i>	
Autor navrhuje heuristický algoritmus pro řešení hry Minesweeper a následně pro generování hracích polí, které jsou garantovaně řešitelné bez nutnosti hádat. Navržený algoritmus je v práci popsán jen velmi vágně, často za	

použití pojmů, které nejsou dobře definovány. To bohužel znemožňuje hlubší pochopení navrženého řešení.

5. *Implement the algorithm described above.*

Navržené řešení autor naimplementoval v jazyce Java.

6. *Evaluate the algorithm on different game instances.*

Navržený algoritmus byl porovnán s dvěma existujícími technikami.

7. *Adapt the algorithm for gradual generation of solvable grid.*

Autor navrhl a naimplementoval algoritmus pro generování hracího pole. Algoritmus je však v práci popsán velmi vágně.

8. *Evaluate the algorithm on different mine densities and grid dimensions.*

Výkon navrženého algoritmu byl experimentálně evaluován.

Zvolený postup řešení

částečně vhodný

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Zvolené řešení působí rozumně. Při čtení zadání práce jsem očekával, že student se pokusí problém zformulovat jako jeden či sérii CSP problémů, které pak bude řešit existujícími technikami. Místo toho autor prozkoumal několik heuristických přístupů, což ale mohlo být nevyhnutelné z důvodu výpočetní náročnosti obecných řešení. Hlubší zhodnocení zvoleného postupu řešení je bohužel znemožněné jeho nedostatečně formálním popisem.

Odborná úroveň

B - velmi dobře

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Práce má spíše praktický charakter, ve které student navrhl a naimplementoval heuristické řešení zadaného problému. V experimentálním porovnání vykazuje navržené řešení vyšší úspěšnost než existující techniky, což je pěkný výsledek i přes jeho vyšší výpočetní nároky. V práci však chybí kritické zhodnocení a využití existujících výsledků v oblasti složitosti řešení hry Minesweeper či zhodnocení využitelnosti obecných CSP technik pro zadaný problém.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

E - dostatečně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Slabinou práce je její formální úroveň. Práce není dobře strukturovaná a je psána příliš vágním jazykem, což neumožňuje detailněji pochopit zkoumaný problém a navržené řešení.

Práce obsahuje celou řadu chyb a překlepů, například:

str 5 - "we are only interested in 100" ?

str 6 constrains -> constraints

str 8 passable -> possible

str 23 outliner -> outlier

str 21,22 - zdvojený odstavec

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Práce obsahuje 12 citací, což je na bakalářskou práci dostatečné. V oblasti studie složitosti hry Minesweeper však existuje více relevantních výsledků, které nejsou zmíněny a práci by obohatili.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

K práci je přiložen zdrojový kód navrženého algoritmu. V přiloženém archivu jsem bohužel nenašel žádný soubor README s instrukcemi jak program spustit. Zdrojový kód nedodržuje standardní konvence ani není okomentovaný. Zarazilo mě, že je ve zdrojových kódech jako autor uveden B. Freeman - předpokládám, že se jedná jen o nevhodné nastavení editoru?

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Přiložená práce popisuje algoritmus pro řešení hry Minesweeper a následně jeho použití pro generování deterministicky řešitelných herních polí pro tuto hru. Autor algoritmus naimplementoval a dle experimentálních výsledků uvedených v práci dosahuje navržený algoritmus vyšší úspěšnosti než existují techniky. Kritická analýza složitosti problému a aplikovatelnosti CSP přístupů je však velmi stručná. Největší slabinou práce je však její formální a jazyková úroveň, které prakticky znemožňuje detailní pochopení navrženého algoritmu.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm D - uspokojivě.

Datum: 5.6.2016

Podpis: