

Posudek diplomové práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

	Posudek oponenta
Autor:	Bc. David Slabý
Název práce:	Competitive filling of a plane region
Stud. program a obor:	Informatika – diskrétní modely a algoritmy
Rok odevzdání:	2012
Jméno a tituly oponenta:	RNDr. Tomáš Valla
Pracoviště:	Informatický ústav Univerzity Karlovy
Kontaktní e-mail:	valla@iuuk.mff.cuni.cz

Úkolem Davida Slabého bylo vypracovat diplomovou práci, ve které bude zkoumat geometrické hry, v nichž dva hráči střídavě umísťují posunutí daného geometrického útvaru do velkého čtverce (např.) tak, že se jednotlivá posunutí nepřekrývají a jeden hráč se snaží maximalizovat a druhý minimalizovat celkový počet umístěných posunutí. Autor měl nastudovat dostupnou literaturu a taktéž zkoumat další varianty této hry. Z tohoto zadání hodnotím náročnost zadaného tématu jako zcela vyhovující.

Autor se konkrétně zaměřil na tuto hru: stavitel a ničitel střídavě umísťují jednotkové čtverce do obdélníku $n \times m$ tak, aby se navzájem nepřekrývaly. Hra končí, když nelze dále táhnout. Stavitel se snaží maximalizovat počet tahů, ničitel minimalizovat. Autor podává strategii stavitele, která dosahuje $\frac{33}{64}M$ tahů (M je maximální možný počet tahů v zadaném obdélníku) a vylepšuje tak předchozí odhad $\frac{15}{32}M$. Dále popisuje strategii ničitele, která dosahuje $\frac{9}{16}M$.

Dolní odhad je dosažen elementární hladovou strategií, u níž je netriviálním lineárním programem spočteno, jak dlouho „vydrží“. Horní odhad je, zdá se, dosažen pečlivější analýzou strategie uvedené v článku T. Hubaie „Competitive rectangle filling“. Není zde však jasně uvedeno, co pochází ze jmenovaného článku a co jsou autorova vlastní vylepšení (což pokládám za nedostatek). Autor strategii analyzuje pomocí potenciálové metody.

Ve zbývajících částech práce autor analyzuje zobecnění této hry na obecnější hrací plány a na obecnější umístěvané tvary, kde dokazuje dílčí odhady. Tyto výsledky jsou taktéž pěkné, nedosahují však už takových kvalit jako u původní verze hry.

Kvalitu dosaženého výsledku hodnotím jako výbornou, jedná se o podstatné vylepšení předchozích odhadů netriviálními metodami, navíc autor popsal i několik souvisejících variant hry a přidružených výsledků. Nenarazil jsem na žádné nekonzistence nebo faktické chyby v důkazech.

Vyzdvihuji vynikající kvalitu zpracování, ilustrací a stylistických obrátů. Během čtení jsem narazil pouze na tyto překlady či jiné nedostatky:

- str.24, ř.9: The chapter 4 → Chapter 4
- str.14, ř.1: by → be

- Styl citovaných referencí (str.30) je nekonzistentní (např. [2] a [3])

Významnější výtku mám tuto: práci bohužel zcela chybí nějaká řešeršní část. I vzhledem k rozsahu práce (31 stran) bych uvítal, kdyby obsahovala především podrobnější řešerši článku T. Hubaie „Competitive rectangle filling“. V textu se totiž často autor diplomové práce odkazuje právě na metody převzaté z tohoto článku (např. Theorem 2), které by stálo za to podrobněji popsat. Komplikuje to i posouzení, nakolik jsou které věty a postupy převzaté a přizpůsobené, a které jsou vymyšlené od základů – například u Claim 9 mi není jasné, zda je to práce autora, nebo byla věta převzata z literatury. Dále řešení problému zjevně souvisí s potenciálovou metodou, která je aplikována v analýze řady jiných kombinatorických her (např. pozičních), a bylo by dobré, kdyby autor zmínil i tyto související metody (tím spíše, když se ukazuje souvislost s diskrétní variantou „Kayles“ této hry).

Shrnutí

Úroveň diplomové práce po obsahové stránce hodnotím jako vynikající, práce přináší originální a netriviální výsledky vylepšením předchozích odhadů. Taktéž formu práce a úroveň vyjadřování autora hodnotím jako vynikající. Jako nepříjemný nedostatek hodnotím absenci řešeršní části, která by lépe zasadila dosažený výsledek do kontextu a blíže popsala metody jiných autorů či souvisejících výsledků. **Doporučuji tudíž přijmout práci jako diplomovou a hodnotit známkou *výborně až velmi dobře*.**

Náměty

A na závěr posílám autorovi několik námětů pro další práci.

- Pokud se nepletu, důkaz je konstruktivní a dává efektivní algoritmus/strategii. Bylo by zajímavé zanalyzovat jeho složitost, nebo alespoň tuto skutečnost zdůraznit.
- Existuje vždy ekvilibrium této hry, neboli kontanta c taková, že hráči mají dvojici strategií kterou uhrají hodnotu hry cnm ? Ze standardních vět to nevyplývá.
- Co se stane, pokud uvažujeme $(p : q)$ nevyváženou variantu této hry, neboli když stavitel má sílu p tahů a ničitel sílu q tahů v řadě za sebou? Jak vypadá funkce $c = f(p, q)$?
- U spousty pozičních her typu stavitel-ničitel vyjde výsledná hodnota hry velmi podobně, jako kdyby byl průběh hry zcela náhodný. Jakou hodnotu hry dá náhodný proces?

V Praze dne 9. května 2012

Tomáš Valla