

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Dynamic Programming for Computing a Stackelberg Equilibrium in Finite Sequential Games with Partial Imperfect Information
Jméno autora:	David Kraus
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Ondřej Kuželka, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Určitě se jedná o náročnější téma zadání vzhledem k tomu, že jde o bakalářskou práci. Student musel porozumět netriviální části teorie her, orientovat se v návrhu algoritmů a v geometrii.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Student dle mého názoru splnil zadání beze zbytku (všechny tři body uvedené v zadání).	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení zcela odpovídal zadání a dobře se hodil pro tuto práci. Snad jen v části věnující se experimentálnímu vyhodnocení mi nebylo jasné, proč student nevyzkoušel svůj nový algoritmus na větších problémech. Možná jsem něco přehlédl, ale přišlo mi, že student tvrdí, že jeho nový algoritmus sice neporáží „baseline“ založený na MILP, ale porazil by jej na větších problémech. Tak proč to neukázat experimentálně? Přesto (i vzhledem k tomu, že mi možná něco uniklo) hodnotím zvolený postup řešení jako „vynikající“ (možná s touto malou výhradou týkající se experimentů).	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je vysoká. Jedná se o práci kombinující teorii i praktickou implementaci. Student využil znalosti z teorie her, teorie algoritmů, optimalizace (LP a MILP) a geometrie (polytopy).	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po této stránce je práce v pořádku. Občas jsem sice narazil na špatné použití tvaru slovesa ve třetí osobě jednotného nebo množného čísla (přebývající nebo chybějící „-s“), ale nic, co by mi bránilo ohodnotit formální a jazykovou úroveň jako výbornou. Rovněž rozsah práce je dostatečný pro bakalářskou práci.	
Ještě dodám, že práci hodnotím s přihlédnutím k tomu, že se jedná o práci bakalářkou a nikoliv diplomovou. Kdyby šlo o diplomovou práci, pravděpodobně bych očekával trochu lepší strukturu textu a trochu více rigorózní text.	
Snad ještě k obrázkům se závislostí času na dimenzi polytopu v kořeni stromu bych poznamenal, že je přirozenější uvádět čas na ose y a dimenzi na ose x (v práci je to naopak).	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
--	--------------------

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.

Pokud mohu soudit, tak výběr zdrojů byl v pořádku (nicméně nejsem expert v oboru).

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.

Výstupy práce jsou velmi zajímavé. Jedná se o nové algoritmy, které by podle autora práce měly umožňovat škálovat lépe než existující algoritmy (ačkoliv mi tedy trochu chybělo přesvědčivější experimentální porovnání).

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.

Práce se zabývá hledáním Stackelbergových ekvilibríí ve hrách v extenzivní formě s částečnou informací (a s dodatečným předpokladem, tzv. „perfect recall“, který je celkem přirozený, a jak jsem pochopil, také často v literatuře používáný). V Stackelbergových hrách jsou, v případě dvou-hráčových her, na něž se tato práce zaměřuje, dva hráči: „leader“ a „follower“, kde „follower“ zná strategii „leadera“ a hledá k ní nejlepší odpověď. V těchto hrách je přirozeným konceptem řešení tzv. Stackelbergovo ekvilibrium. Obsah práce tkví v hledání takových Stackelbergových ekvilibríí ve hrách v extenzivní formě s neúplnou informací. Konkrétně student vyšel z existujícího algoritmu (E. Rindt, 2019, vedoucí B. Bošanský), který byl navržen pro hry s úplnou informací. Algoritmus využívá technik dynamického programování. Hlavně je využita geometrie tzv. „leaderova“ simplexu, který lze definovat v prostoru strategií „leadera“ a jehož extrémní body, pokud jsem to pochopil, dávají veškerou informaci potřebnou k nalezení Stackelbergova ekvilibría. Ty mohou být také v průběhu řešení prořezávány, čehož je v práci využíváno. Hlavní přínos studentovy práce je v rozšíření tohoto přístupu pro hry s neúplnou informací, jejím naimplementování a experimentálním vyhodnocení. Popravdě si nejsem úplně jistý, jak moc náročné toto rozšíření samotné je. Nicméně si myslím, že v této práci bylo poměrně náročné už samotné nastudování existující práce (i proto, že vzhledem k posudkům, které tato předchozí práce, jiného studenta, dostala a které kritizovaly popis metody, je celkem jasné, že muselo být celkem netriviální tuto práci pochopit do detailu). Z tohoto důvodu se domnívám, že se jedná o nadprůměrně obtížnou bakalářskou práci se zajímavými výsledky.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: Klepněte sem a zadejte datum.

Podpis: