

Posudek oponenta na bakalářskou práci:

Aleksej Gaj: „Implicitní spolupráce agentů ve více-účastnickém prostředí“

Práce se zabývá problematikou implicitní kooperace rozhodovacích agentů v prostředí s větším počtem účastníků. V obecné verzi jde o mimořádně složitý problém s širokým spektrem aplikací, např. v robotice, ekonomii, obchodu, zdravotnictví a dalších oblastech. Předmětem práce je návrh a experimentální ověření algoritmu pro optimalizaci rozhodování agenta za neurčitosti a v interakci s jinými potenciálně kooperujícími agenty.

Práce vychází z existujících teoretických výsledků, vytvořených v Oddělení adaptivních systémů ÚTIA a částečně využívá existující softwarová řešení. Výsledný algoritmus byl realizován pro konkrétní příklad tzv. Nashovy obchodní hry pro dva hráče a jeho vlastnosti byly ověřovány sérií simulačních experimentů.

Nashův diskrétní model obchodní hry předpokládá daný konečný počet kol, přičemž v každém kole si hráči mají rozdělit fixní známou částku. Oba hráči předem, bez vzájemné informace, navrhnou svůj požadovaný podíl nabízené částky a následně jej zveřejní. Každý hráč dostane požadovaný podíl, pokud součet podílů nepřesahuje nabízenou částku, v opačném případě nedostanou nic. Případný nevyčerpaný podíl propadá. Navržená implicitní kooperace agentů předpokládá vzájemnou výměnu informací o předchozích rozhodovacích pravidlech.

V práci jsou popsány výsledky osmi simulačních experimentů, které se liší velikostí rozdělované částky, počtem kol a vahou dosažení cíle při návrhu strategie. V každém experimentu se ověřují čtyři možnosti kooperace agentů, tj. buď oba kooperují nebo žádný nekooperuje nebo jeden kooperuje a druhý ne. Tabulka hodnocení výsledků hry uvádí celkový zisk každého z agentů, celkovou nevyužitou částku a procento úspěšných her, kdy došlo k dělení nabízené částky.

Výsledky experimentů poměrně spolehlivě ukazují, že kooperace je pro oba agenty výhodná, jak z hlediska vlastního zisku, tak i z hlediska využití nabízené částky a celkové úspěšnosti her. Je zajímavé, že druhý agent má téměř ve všech hrách o něco lepší výsledky, přestože postavení obou agentů je zcela symetrické. Příčina patrně souvisí s posloupností pseudonáhodných čísel, která je v každé hře identická pro lepší srovnatelnost výsledků. Z hlediska ustálení průběhu hry by mohlo být zajímavé ověřit, jak by v simulacích uspěl agent, který by vždy korektně požadoval svoji polovinu nabízené částky.

Celkové hodnocení:

Předložená bakalářská práce Alekseje Gaje je napsána velmi pečlivě, s minimálním počtem překlepů. Výsledné experimenty jsou dokladem dobře zvládnuté náročné problematiky plně pravděpodobnostního návrhu optimální rozhodovací strategie a související problematiky bayesovského odhadování parametřů markovského modelu, včetně využití externího prediktoru. Interpretace simulačních experimentů podrobně analyzuje souvislosti výsledků a zvolených parametrů, zejména význam váhy cíle při návrhu optimálního rozhodovacího pravidla. Práce je velmi kvalitní, její úroveň je srovnatelná s diplomovou prací a hodnotím ji stupněm **A (výborně)**.

V Praze 20.1.2022

Ing. Jiří Grim, CSc.

Ústav teorie informace a automatizace AV ČR