

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Strategic Games in Adversarial Classification Problems
<b>Jméno autora:</b>	Tomáš Kasl
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Miroslav Pištěk, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav teorie informace a automatizace AV ČR

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	mimořádně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Téma bakalářská práce navazuje na nejnovější výsledky v oboru, které navíc originálním způsobem rozvíjí.	

<b>Splnění zadání</b>	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>	
Zadání bylo zcela splněno; nastudování a použití metody „double oracle“ (dále jen „DO“) je rozšířením nad rámec původního zadání.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Výsledky simulací v kap. 4 ukazují, že metoda DO je pro daný problém vhodná. Běh simulací byl navíc významně urychlen díky využití symetrie řešené úlohy. Autor také podrobně diskutoval všechny podstatné aspekty numerického experimentu.	

<b>Odborná úroveň</b>	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student pečlivě nastudoval současné prameny (včetně publikací z r. 2019), nabyté znalosti pak přehledně prezentuje v kapitolách 2 a 3. Úspěšnou aplikací algoritmu DO v novém kontextu, viz kap. 4, práce hravě splňuje nároky na bakalářskou práci. Text by vlastně mohl být i o něco elementárnější, např. ve 3. kapitole mi chybí vysvětlení kdy je vhodný Bayesovský a kdy naopak Neyman-Pearsonův přístup.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Prezentace práce je jasná, matematické zápisy korektní a přesné (s pár výjimkami, např. v sekci 3.1.4 bych v definici $\Phi_n$ očekával neostrou nerovnost; v sekci 3.4.1 je uveden zlomek „2/2“ místo „2/3“). Typografie je elegantní, použití modré barvy v textu příjemně osvěžující. Jedinou výjimkou jsou titěrné popisy os některých grafů, u obrázků 4.7 a 4.9 skoro nečitelné – na to by si měl dát autor příště pozor. Speciální ocenění si zaslouží fakt že je práce psaná anglicky, a to srozumitelně i korektně (snad až na několik nejjasnějších vět, např. poslední věta v sekci 2.2.2 „Often...“; začátek posledního odstavce v sekci 3.2.2 „Notice...“).	

**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.*

Práce se zdroji je v pořádku, v kapitolách 2 a 3 autor zřetelně uvádí z jakých zdrojů vychází; v kapitole 4 pak porovnává vlastní výsledky s výsledky z reference [9], a jasně odlišuje co je jeho vlastní výsledek a co je převzato.

**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.*

Součástí práce je i zdrojový kód numerických experimentů volně přístupný na webu. Použitý jazyk (Python 3.8) i knihovny (NumPy, SciPy) jsou ve vědecké komunitě populární. Kód je přiměřeně okomentovaný, opět anglicky.

**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.*

Autor si vybral obtížné téma s množstvím otevřených otázek, samotná konvergence algoritmu Double Oracle („DO“) pro hry s nekonečně strategiemi zatím není dokázána. V práci bylo ukázáno že v této konkrétní aplikaci algoritmus rychle konverguje k deterministické rovnovážné strategii. K výsledkům ani jejich prezentaci nemám žádné podstatné výtky.

Navrhované otázky:

- v uvedené aplikaci DO algoritmus rychle konverguje k deterministické strategii, dá se očekávat stejně rychlá konvergence i v případě, že by rovnovážná strategie byla smíšená?
- na str. 13 jsou uvedeny předpoklady modelu: prvním je uzavřenost množiny  $Q$  spolu s předpokladem, že distribuce  $p$  není prvkem množiny  $Q$ ; poslední předpoklad pak požaduje že „ $p$  is distant from the set  $Q$  relative to the point  $p^*$ “. Autor by mohl vysvětlit co znamená tento předpoklad a zda není nadbytečný (protože pokud  $p$  neleží v  $Q$  a  $Q$  je uzavřená, tak víme, že distribuce  $p$  je již – v tomto smyslu – vzdálená od množiny  $Q$ ).

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm

Datum: 19.6.2020

Podpis: