

# Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/Autorka

Martina Abrahamová

Název práce

1 proti 100 - pravděpodobnost výhry

Studijní obor

Matematika a management

Oponent práce

Ing. Jan Pospíšil, Ph.D.

## Splnění cílů práce:

nadstandardně     velmi dobře     splněny     s výhradami     nebyly splněny

## Odborný přínos práce:

nové výsledky     netradiční postupy     zpracování výsledků z různých zdrojů     shrnutí výsledků z různých zdrojů     bez přínosu

## Matematická (odborná) úroveň:

vynikající     velmi dobrá     průměrná     podprůměrná     nevyhovující

## Věcné chyby:

téměř žádné     vzhledem k rozsahu přiměřený počet     méně podstatné, větší množství     podstatnější, větší množství     závažné

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající     velmi dobrá     průměrná     podprůměrná     nevyhovující

## Slovní hodnocení a dotazy:

Předložená práce se zabývá různými způsoby výpočtu a odhadu pravděpodobnosti výhry ve hře 1 proti 100 (1 hráč a 100 soupeřů), přičemž se pro jednoduchost uvažuje pravděpodobnost správné odpovědi u všech soupeřů stejná a také se zanedbávají nápovědy, které hráč může využít. Uvedeny jsou tři možné přístupy k výpočtu (rozklad podle délky hry, podle okamžiku první chybné odpovědi a dle pravděpodobnosti přechodu do absorpčního stavu v Markovském řetězci počtu soupeřů. Jde o problematiku, která vyžaduje pouze základní znalosti pravděpodobnosti a částečně také znalosti Markovských řetězců s diskrétním časem a konečnou množinou stavů. Pro bakalářskou práci je to tedy téma zajímavé a vhodné, a vzhledem k jednoduchosti nabízel i prostor pro hlubší analýzy výsledných pravděpodobností, což bylo dosaženo pouze částečně.

V úvodu (kapitola 1 a 2) studentka představuje hru a její základní pravidla. Nutno podotknout, že práce neobsahuje řešerši a studentka tedy necituje relevantní publikace, které se danou problematikou také zabývají, např. S.A.Hoxworth: Optimal Strategy in the Game "1 vs. 100" (2008), apod. Vzhledem k (licencovanému, opět nezminěno) celosvětovému rozšíření hry studentka mohla v práci popsat i trochu historie a případně různé modifikace.

V kapitole 3 autorka provádí analytický rozbor výše uvedených přístupů k výpočtu. Pro čtenáře může být matoucí, že v sekcích 3.2 a 3.3 značí číslo  $i$  vždy jiný počet kol. U vzorce (3.3) není nijak naznačeno, zda a jak by se mohl ještě zjednodušit (zde bych čekal alespoň nějaký odkaz na literaturu), odhad počtu členů alternující řady není dotažen do konce, chybí ukázání závislosti  $n$  na zvolené přesnosti a také např. hrubý odhad pravděpodobnosti výhry pomocí prvních dvou členů alternující řady apod. Potenciálně nejzajímavější z pohledu analýzy mohl být model popsany Markovským řetězcem (MŘ), ale ani zde nejsou naznačeny možnosti zjednodušení vztahu (3.10) a kromě hledané pravděpodobnosti přechodu do stavu absorpce nejsou zkoumány žádné další vlastnosti tohoto řetězce. Hlavní nedostatek této části spatřuji v absenci srovnání výsledných pravděpodobností, tvrzení z prvního odstavce sekce 3.5 není nijak podloženo a ani v příložených programech není ani náznak srovnání. V kódu (`absorpce.m`) pak navíc výpočet jednotlivých sčítanců (proměnné  $o$  a  $a$ ) asi úplně neodpovídají vzorcům (3.10) z textu.

V kapitole 4 je pak provedena jednoduchá analýza průběhu výsledné pravděpodobnosti výhry v závislosti na správné odpovědi hráče (sekce 4.1), resp. soupeřů (sekce 4.2). Bez bližšího zdůvodnění je monotónie odvozována z prvního modelu (4.1) a konvexita pak z druhého (4.3). Konvexita v sekci 4.1.2 je navíc zdůvodněná chybně (chyba v druhé derivaci) o tvrzení "z obrázku je vidět" ani nemluvě. Znaménko druhé derivace v sekci 4.2.2 je také chybně. V obou případech pak chybí bližší informace o inflexních bodech.

Simulační část (kapitola 5) je bohužel také trochu odytá, chybí analýza hodnot z tabulek 5.1 a 5.2 (str. 24), graficky jsou znázorněny histogramy počtu kol a počtu vyřazených soupeřů v jednom kole (str. 25) pouze pro jednu kombinaci parametrů  $p$  a  $q$ . Zde bych očekával informace typu jaké kombinace parametrů  $p$  a  $q$  zaručí hráči výhru se zadanou pravděpodobností (např. 95%), jaká je střední hodnota výhry ve hře apod.

Struktura práce je jasná a přehledná, ale vlastní text obsahuje poměrně velké množství překlepů, gramatických chyb a dalších drobných nepřesností. Počítat jsem přestal u čísla 25, což vzhledem k rozsahu práce znamená, že v průměru je na každé stránce chyba (přičemž frekvence chyb se zvětšuje s větším číslem strany), což značí, že studentka si po sobě celou práci vůbec nepřečetla. Namátkou vybírám např.

- str.3 - předpoklad zanedbání "výše zmíněných výhod", ale případné výhody nejsou výše uvedeny,
- str.5 - spor v tvrzení popisující jev  $U_i^j$ , jak může soupeř zároveň odpovědět v kolech 1 až  $i$  správně a zároveň v kole  $i$  špatně?,
- str.8 - soupeřové,
- str.10 - hlavní výsledek sekce 3.3 úplně dole není očíslován a dále v textu je odkazován pouze slovně, resp. se znovu objevuje jako (4.3), (4.6) a (4.9),
- str.11 - zarovnání textu, stavy MŘ jsou značeny dvojím způsobem,
- str.13 - hned tři nepřesnosti ve výrazu pro  $u_{k,0}$  na stránce úplně dole, studentka míchá značení  $i$  a  $n$  v textu a implementaci,
- str.16-22 - v celé kapitole 4 zmatené značení  $c, c_i, c^i$ ,
- str.19,22 - chybný popis os v obrázcích 4.1 a 4.2,
- str.24 - oprázek,
- str.28 - seznam literatury není seřazen, apod.

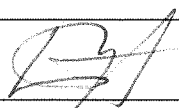
U obhajoby doporučuji zodpovědět následující otázky a náměty k rozpravě:

- Model ze sekce 3.2 připouští prohru hráče hned v prvním kole, zatímco model ze sekce 3.3 nikoliv. Jsou tedy pravděpodobnosti výhry hráče opravdu sjeté? Svě tvrzení zdůvodněte.
- Proveďte korektně analýzu konvexnosti ze sekce 4.1.2.
- Jak vysvětlíte velmi nízké četnosti vyřazených soupeřů v jednom kole pro hodnotu okolo počtu 35 soupeřů?

**Práci doporučuji – nedoporučuji uznat jako kvalifikační (nehodící se škrtněte).**

**Navrhuji hodnocení známkou:**

DOBŘE



Datum, jméno a podpis: 11.6.2013, Ing. Jan Pospíšil. Ph.D.