

## Posudek vedoucího bakalářské práce

---

**Název:** Computing and evaluating pricing strategies in price comparison shopping

**Řešitel:** Raman Samusevich

**Vedoucí:** Mgr. Viliam Lisý, MSc.


Raman Samusevich spracoval vcelku náročné zadanie. Vypracovaná práca bola na rozmedzí ekonómie, teórie hier, umelej inteligencie a teórie riadenia. Keďže vo všetkých týchto oblastiach išla práca za úroveň znalostí, ktoré študent získal počas svojho bakalárskeho štúdia, musel vo všetkých týchto oblastiach samostatne naštudovať väčšie množstvo odbornej literatúry. Pri vyhľadávaní relevantných prameňov a ich pochopení študent nemal žiadne problémy a tak som sa na konzultáciách so záujmom dozvedal mnoho nových vecí. Študent v priebehu celého semestra pracoval priebežne, dôsledne a samostatne.

Cieľom práce bolo vytvoriť formálny model hry prebiehajúcej pri tvorbe cien internetovými obchodmi, ktoré navzájom súťažia na agregačných stránkach. Na základe tohto modelu potom navrhnuť a porovnať efektivitu stratégií pre túto hru. Aby bol vytvorený model dostatočne realistický, študent sa zoznámil s metódami a štatistikami fungovania internetových obchodov a agregátorov, ale aj viacerými ekonomickými modelmi správania kupujúcich či predávajúcich, na základe ktorých identifikoval najdôležitejšie parametre modelu. Naštudoval existujúce publikácie navrhujúce metódy cenotvorby z teórie hier, operačného výskumu a teórie riadenia. Niektoré z týchto algoritmov naimplementoval a ďalej rozšíril tak, aby brali do úvahy väčšie množstvo relevantných parametrov. Rozšírené stratégie študenta si vyžadovali napríklad implementáciu dynamického programovania v netriviálnom stavovom priestore hry alebo kombináciu konceptu „fictitious play“ so stratégiou na najlepšiu odpoveď hráča formálne odvodenú pomocou metód optimálneho riadenia. Implementované stratégie cenotvorby boli porovnané vo výpočtovej simulácii trhu, ktorú študent naimplementoval na základe navrhnutého modelu. Keďže tento model mal veľmi veľké množstvo parametrov, ako napríklad dĺžka súťaže, počet predávajúcich, frekvencia príchodu kupujúcich, ich senzitivita na cenu a značku, atd. a spustenie signifikantného počtu behov simulácie trvalo dlhší čas, študent pri návrhu experimentálnej evaluácie musel dôkladne navrhnuť zmysluplné kombinácie parametrov, ktoré sa budú simulovať. Toto sa mu podarilo veľmi dobre a tiež navrhol rozumnú metódu ako veľké množstvo dát získaných simuláciami prehľadne porovnať a prezentovať.

Po formálnej a jazykovej stránke práca nemá žiadne zásadnejšie nedostatky a to napriek tomu, že bola vypracovaná v anglickom jazyku. Práca je písaná kompaktne a pochopiteľne a i keď študent do práce nezahrnul všetky jeho výsledky, je práca nadštandardne rozsiahla.

Celkovo študent odviedol veľmi kvalitnú prácu výborne podloženú množstvom naštudovaných materiálov a dotiahnutú do funkčnej implementácie v rámci simulácie. K priebehu práce ani k finálnym výsledkom nemám žiadne výhrady a preto navrhujem prácu hodnotiť známku **A – výborne**.

V Prahe dňa 16.6.2014

  
.....  
Mgr. Viliam Lisý, MSc.  
Katedra počítačů, FEL, ČVUT v Praze

# Posudek oponenta bakalářské práce

Název práce:

Computing and evaluating pricing strategies in price comparison shopping

Student:

Raman Samusevich (samusram@fel.cvut.cz)

Bakalářská práce Ramana Samuseviche se zabývá cenovou soutěží mezi obchodníky prodávajícími zboží na tzv. agregačních serverech, kde může zákazník srovnávat nabídky různých obchodů. Autor vytvořil přehled několika existujících modelů cenové soutěže a jeden takový dále rozšířil, aby lépe odrážel reálné aspekty fungování cenové soutěže. Na základě těchto modelů student navrhl několik strategií cenotvorby, které na závěr vzájemně srovnal podle vytvořené metodiky pomocí numerických simulací implementovaných v jazyce Java.

Práce obsahuje přehled dostupné literatury relevantní pro problematiku cenové soutěže. Tento přehled je na úrovni bakalářské práce, řekl bych, nezvykle široký a hodnotím jej pozitivně. Autor navíc pro účely návrhu strategií cenotvorby používá pokročilé metody jako je teorie her či optimální řízení, což také hodnotím kladně, neboť to svědčí a autorově schopnosti samostatně zvládnout i složitější problematiku.

Na druhou stranu množství citovaných prací jde částečně na úkor hloubky textu. Některé pasáže obsahují výčet různých faktů, ale jejich diskuze není příliš obsáhlá. Jako čtenář bych uvítal častější interpretaci matematických vzorců, aby byl text lépe čitelný. Osobně bych dal přednost tomu, kdyby práce nebyla pojata tak široce, ale zvolené pasáže byly rozpracované do větší hloubky.

Práce je napsaná v anglickém jazyce na dobré úrovni a struktura práce je logická, ačkoli bych asi preferoval nestřídání kapitol model a strategie. K lepší přehlednosti by podle mého názoru přispěly kratší názvy kapitol a oddílů, které by také neměly obsahovat reference. K sazbě textu mám drobné výhrady. Různé řezy písma se ve vzorcích typicky používají pro odlišení proměnných, jednotek, vektorů apod., ale zde mi nebylo zřejmé, k čemu se rozdílné řezy používají. Podle běžné konvence nové kapitoly začínají na pravé straně, v práci na to ale není brán ohled.

Řešené téma je zajímavé a jistě relevantní pro praktické využití. Použité modely se ale zdají relativně jednoduché a některé předpoklady pravděpodobně nebudou v praxi platit, jako například stejná nákupní cena všech obchodníků, loajálnost zákazníků bez ohledu na cenu apod. Je tedy otázka, jak by bylo možné navržené strategie v praxi využít (viz. moje otázky na druhé straně).

Všechny body zadání byly splněny. I přes zmíněné drobné výhrady si myslím, že práce prokazuje schopnost Ramana Samuseviche udělat si široký přehled v dané tématice a zvládnout pokročilé metody z teorie řízení a teorie her a navržené postupy otestovat pomocí vlastního softwaru, proto navrhuji hodnotit práci:

A – výborně

V Praze dne 14. 6. 2014

Ing. Jiří Zemánek  
Katedra řídicí techniky (13135)

### Otázky

1. Jak dobře použité modely zachycují reálné chování obchodníků na agregačních serverech? Existuje srovnání předpovědí modelů a skutečného vývoje cen?
2. K čemu mohou být navržené strategie cenotvorby dále využity?
3. Jakým způsobem by bylo možné vyhnout se numerickému problému u stavové reprezentace „fictious-play“ přístupu?