

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Data-driven job allocation in taxi services with autonomous drivers</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Jan Zikeš</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačů
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Michal Jakob, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra počítačů, FEL ČVUT

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání svou náročností odpovídá diplomovým pracím oboru. Úspěšné splnění zadání vyžadovalo provést hlavní kroky experimentálně-vývojového procesu a využít jak základních znalostí informatiky a softwarového inženýrství, tak specifických poznatků oboru umělé inteligence, především pak v oblasti strojového učení, analýzy dat a multiagentních systémů.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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 splněno, došlo nicméně k odchylkám vyžadujícím komentář. Protože se v průběhu řešení práce podařilo získat velmi zajímavá reálná data o alokaci zakázek ve skutečné taxi službě, bylo z popudu vedoucího rozhodnuto o posílení aspektu datově orientované optimalizace existujícího alokačního mechanismu na úkor designu mechanismu zcela nového. Toto rozhodnutí má za důsledek, že (i) formální specifikace problému (bod zadání 3) byla nahrazena specifikací optimalizovaného reálného alokačního mechanismu a následně vzniklé úlohy strojového učení, a že (ii) návrh multiagentního alokačního mechanismu (bod zadání 4) byl nahrazen návrhem způsobu, jak pomocí technik strojového učení optimalizovat existující mechanismus. Tyto změny neměly vliv na rozsah práce, ale mírně posunuly její charakter od práce výzkumné k práci experimentálně-vývojové. Změny byly provedeny na popud vedoucího práce a nepovažují je za důvod pro změnu hodnocení.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Autor na práci pracoval dlouhodobě a s velkým nasazením. Na schůzky s vedoucím práce docházel pravidelně a byl na ně dobře připraven. Pokyny a rady vedoucího autor kriticky interpretoval a efektivně implementoval. Aktivně se podílel i na zacílení tématu práce.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je na slušné odborné úrovni. Autor prostudoval řadu relevantních odborných článků a při řešení využil řadu praktických i teoretických poznatků získaných při studiu. Dokázal využít surová reálná data získána z provozu reálné taxi služby a ty předzpracovat do podoby použitelné pro nasazení metod strojového učení. Při návrhu řešení systematicky experimentoval, k čemuž využil i některých pokročilejších technik (např. křížovou validaci pro optimální nastavení parametrů učících metod). Pro implementaci využil jazyk Python a relevantní softwarové knihovny (NumPy a Scikit learn), což odpovídá současným trendům při prototypování řešení úloh analýzy dat a strojového učení.	

Výhrady mám k experimentální evaluaci, která by si zasloužila důkladnější interpretaci (např. více zohlednit fakt, že se v datech vyskytuje výrazně vyšší počet událostí Reject než Accept), byť souhlasím s autorem, že spolehlivé vyhodnocení přínosu datově-orientované optimalizace nelze provést bez experimentu v reálném pilotním provozu.

## Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

**C - dobře**

*Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.*

Formální a jazykovou úroveň je nejslabší stránka práce. Oceňuji, že je práce psaná v angličtině, její úroveň se bohužel pohybuje na spodní hranici přijatelnosti pro odborné texty. Vyskytuje celá řada nešvarů, od neanglického slovosledu, chybného využívání členů, chybách v interpunkci a psaní malých/velkých písmen. Řada pojmů a kroků není popsána dostatečně jasně (např. popis úlohy strojového učení v kap. 4.3, evaluační kritéria v kap. 4.2, ale i samotný vztah mezi úlohou pravděpodobnostní klasifikace a optimalizace alokačního mechanismu) a je pravděpodobné, že čtenář neseznámený s průběhem práce může mít problém při jejich přesném pochopení. Práci by obecně prospěl formálnější a strukturovanější text, včetně bohatšího využívání odrážek, diagramů a tabulek. Po typografické a grafické stránce je práce zpracována kvalitně. Rozsah textu považuji za standardní.

## Výběr zdrojů, korektnost citací

**B - velmi dobře**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.*

Autor nastudoval a v práci odkazuje poměrně vysoký počet zdrojů (44 referencí a řadu neformálních odkazů v poznámkách pod čarou), které dobře odrážejí aktuální stav poznání, byť by jejich analýza mohla být hlubší. Bibliografické citace neodpovídají plně citačním konvencím, obsahují ale vždy odkaz na on-line zdroj a minimálně v době zveřejnění práce tak jednoznačně identifikují citovaný materiál.

## 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.*

Práce je zdařilou inženýrskou prací experimentálně-vývojového charakteru. Autorovi navrhl a úspěšně implementoval softwarový nástroj umožňující využít rozsáhlá data z reálného provozu pro optimalizaci v praxi nasazeného alokačního procesu. S dosaženými výsledky je spokojený i průmyslový partner, který po dopracování vybraných částí (především zlepšení předzpracování dat a rozšíření rysů použitých pro strojové učení) zvažuje experimentální otestování vyvinutého řešení v pilotním provozu.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

Autor v diplomové práci úspěšně aplikoval techniky umělé inteligence na aktuální problém z praxe. V práci využil reálná data a dosáhl výsledků, které byly průmyslovým partnerem hodnoceny jak dostatečně slibné pro možné pilotní nasazení. Hodnocení snižuje slabší formální a jazyková stránka práce, která tak komplikuje přesné a detailní porozumění jednotlivým aspektům vyvinutého řešení.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 12.1.2015

Podpis: