

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Asynchronous Decentralized Prioritized Planning for Cooperative Vehicles</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Matěj Vavřinec</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Michal Čáp, MSc
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Agent Technology Center, katedra počítačů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání charakterem odpovídá menšímu výzkumnému projektu. Vyžaduje nastudování vědeckých článků, jejich pochopení, navržení nového algoritmu a jeho experimentální evaluaci.	

<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>	
Student splnil všechny body zadání bez výhrad.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student adaptoval existující algoritmus ADPP tak, aby zahrnoval specifika koordinace mezi vozidly. Konkrétně pak rozšířil plánovač trajektorie, aby trajektorie respektovala omezené zrychlení a zpomalení vozidla a navrhl několik technik pro zajištění plné úspěšnosti přístupu na vybraných typických scénářích.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student se seznámil se zadaným algoritmem na úrovni, která mu umožnila algoritmus dále rozvíjet. Algoritmus byl rozšířen a následně integrován do simulace AgentDrive, ve které byl i experimentálně analyzován.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psaná v anglickém jazyce, autor prokázal schopnost se v tomto jazyce na dobré úrovni vyjadřovat.	
Ke struktuře dokumentu mám tyto připomínky: Sekce 3-„Problem Specification“ formálně definuje problém obecného multi-agentního plánování cesty. Ve skutečnosti se práce zabývá specifičtějším problémem koordinace vozidel. Chybí mi zde formální definice tohoto problému, která by objasňovala, které aspekty řízení vozidel v reálném světě autor ve svém řešení modeluje a které naopak zanedbává. V definici problému se například vůbec neobjevuje požadavek modelovat dynamiku vozidla (omezení na zrychlení). Bylo by též vhodné již v definici problému vysvětlit, zda uvažujeme vozidla pohybující se na grafu nebo obecně mezi překážkami v rovině. Jak je modelována komunikace?	
Některé pojmy zůstávají nedostatečně vysvětleny: Například v algoritmu 2 nejsou specifikovány funkce DynamicConstraints, SatisfyConstraints apod. Str 23: Relative average speed, relative planning time by bylo vhodné zadefinovat formálněji.	
Menší poznámky:	

Str 16:  $G: s \rightarrow \{0,1\}$  -- Funkce je zobrazení z jedné množiny do druhé. Mělo by být např.  $G(s) : V \rightarrow \{0,1\}$ , kde  $V$  je množina všech vrcholů.

Str 3: individual vehicles

Str 5: They're  $\rightarrow$  They are – Contracted form by se ve formálních textech neměla používat.

Str 33: ... the optimality of the solution depends on the priority... -- Optimalita je binární vlastnost, řešení optimální buď je nebo není. V tomto případě spíše kvalita řešení nebo suboptimalita.

#### 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. 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.

Literatura je citována adekvátně s těmito připomínkami:

Str. 5 a jinde: Vyhnul bych se citování Wikipedie. Zvláště pak v případě algoritmu  $A^*$  by měl být odcitován původní článek: Hart, P. E.; Nilsson, N. J.; Raphael, B. (1968). "A Formal Basis for the Heuristic Determination of Minimum Cost Paths". IEEE Transactions on Systems Science and Cybernetics SSC4 4 (2): 100–107

Citace [Schaefer, 2014] je označena jako PhD thesis. Zřejmě jde o "Master thesis".

Str 1 a jinde: Poznámka pod čarou 1 by měla být standardní citace uvedená v seznamu literatury.

#### 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.

### 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.

Předložená práce rozšiřuje existující algoritmus pro obecnou koordinaci trajektorií tak, aby vykazoval uspokojivé výsledky v doméně silničního provozu. Referenční implementace algoritmu byla rozšířena a integrována do simulátoru AgentDrive. Navržený algoritmus v testovaných scénářích vykazuje slibný výkon. Svým rozsahem práce odpovídá malému výzkumnému projektu a přes dílčí formální nedostatky plně dosahuje standardů kladených na bakalářskou práci.

Otázky:

- 1) Ve Vašich experimentech jsou priority vozidel nastaveny s ohledem na topologii daného scénáře. Jakým způsobem by byly priority nastaveny v reálném provozu?
- 2) Ve videu „T-junction scenario“ čas 0:12, se zdá, že vozidla 5 a 4 kolidují. Čím je to způsobeno?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 3.6.2015

Podpis: