

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Multi-agent Path-finding for trains with breakdowns
<b>Jméno autora:</b>	Rýzner Filip
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Robert Pěnička
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Katedra kybernetiky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá multi-agentním plánováním cesty pro vlaky, tak aby se maximalizoval počet vlaků které dosáhnou cíle v předepsaném čase. Agenti, představující jednotlivé vlaky, mají různou rychlost a dále také trpí poruchami které je znehybní po určitou dobu. Považuji zadání za náročnější z důvodu komplexnosti řešeného problému multi-agentního bezkolizního plánování, které je navíc zesložiténo potřebou řešit možné poruchy vlaků během uskutečňování plánu.	

<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 považuji za plně splněné. Student nastudoval a široce popsal existující metody na řešení multi-agentního plánování cest. Navrhl definici problému plánování pro vlaky ve scénářích Flatland Challenge s poruchami a různými rychlostmi agentů. Navržené metody byly řádně otestovány a výsledky byly dobře diskutovány.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup je dle mého názoru vynikající, vycházející z širokého nastudování zkoumané problematiky. Řešení využívá optimální plánování pomocí A* algoritmu pro jednotlivé agenty, které je doplněno heuristickým seřazením posloupnosti plánování. Kolize jednotlivých agentů je řešena vyloučením expanze do časoprostoru obsazeného agenty s vyšší prioritou. Následné uskutečnění plánu s náhodnými poruchami řeší předcházení možným kolizím tak, že je dodrženo pořadí vstupů vlaků do prostoru který je navštíven více vlaky v průběhu celého plánu.	

<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>	
Odborná úroveň práce je výborná. Zejména široká rešerše stávajících metod multi-agentního bezkolizního plánování přidává práci na kvalitě.	

<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 vcelku dobře strukturovaná. Obsah kapitoly 4.4 je však jaksí zvláštní, kde jediný odstavec opakuje již předtím řečenou celkovou strukturu navržené metody. Rozsah práce je určitě dostačující, ovšem práce obsahuje malé množství překlepů a například i reference na možná neexistující obrázky a literaturu.	

**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.*

Výběr a relevantnost zdrojů je určitě dobrá. Student použil méně častý APA styl citací (alespoň pro daný obor), což ale není na škodu. Co musím kritizovat je úplnost bibliografických informací některých zdrojů, které neobsahují například název konference/časopisu.

**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.*

Předloženou bakalářskou práci hodnotím jako výbornou. Práce obsahuje menší nedostatky jako například malé množství překlepů, několik nejspíše špatně použitých odkazů a taktéž několik neúplných bibliografických citací. Přesto považuji práci za velmi kvalitní, s rozsáhlou rešerší stávajících metod a vynikajícím postupem řešení. Práce navrhuje hned několik přístupů například na řazení priorit vlaků a heuristiku v algoritmu A\*. Všechny navržené přístupy jsou řádně otestovány a výsledky jsou široce diskutovány.

Doplňující otázky:

1. Dal by se řešit i případ plánování kde by rychlost vlaku nebyla zaokrouhlována vzhledem ke vzdálenostem mezi buňkami? Případně jak?
2. Mohlo by přeplánování v případě poruchy vlaku zlepšit výsledné řešení oproti použitému systému přednosti vlaku s dřívějším navštívením dané buňky?

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

Datum: **5.6.2020**

Podpis: