

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Reaktivní rozvrhování „nalož-a-přivez“ úloh pro průmyslové mobilní roboty
Jméno autora:	Halodová Lucie
Typ práce:	díplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra řídicí techniky
Oponent práce:	Ing. Antonín Komenda, PhD.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačů

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Díplomová práce Lucie Halodové řeší problém opravy plánů pro pickup-and-delivery v rámci průmyslové výroby. Zadání hodnotím jako náročnější ze tří důvodů: (i) studentka musela namodelovat daný problém v deklarativním jazyce pro klasické plánovače PDDL, tento jazyk se používá prakticky jen v akademickém prostředí, takže neexistuje dokumentace v jiné formě než ve vědeckých publikacích; (ii) musela existující plánovače integrovat do implementovaného systému pro opravy plánů, co vyžaduje detailnější znalost než pouze pro jejich použití; a (iii) celý systém integrovala do reálného průmyslového systému (semi-)inteligentní továrny.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>	
Studentka splnila všechny body zadání. Navíc oproti zadání byl systém na opravy plánů integrován s průmyslovým systémem REX.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup řešení studentkou byl správný. Jako menší výtku bych uvedl, že přestože diplomová práce zmiňuje metody oprav multi-agentních plánů, vlastní řešení poté používá centrální plánovač. Dané centrální řešení má výhody i nevýhody. Nepovažuji ho za problematické, nicméně práce takového rozsahu by snesla diskusi na toto téma.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce má velmi dobrou odbornou úroveň, analýza state of the art je velmi obsáhlá a proto odhaduji, že studentka problematice dobře porozuměla. Dané znalosti jsou poté vhodně použité pro řešení zadaného problému. Navíc práce řeší problém z reálného prostředí a v několika případech je zřejmé, že nutnost budoucího reálného nasazení ovlivnila vlastní řešení. Práce je psána bez formálních matematických zápisů, co samo o sobě není problém, nicméně v některých případech způsobuje nepřesné nebo neúplné vyjádření některých principů. Z problematických formulací uvádím např.: „... low battery causing the low level and high level of a robot not responding to any orders“, STRIPS plánování není založené na predikátové, ale na výrazové logice (PDDL je založené na principech predikátové logiky), „... literals of action's preconditions hold in this state and negative does not. In other words, an action's preconditions are a subset of the state.“ – pokud předpokládáme negativní preconditions, nejsou preconditions pouze podmnožinou stavu, ale negativní preconditions musí být explicitně neobsazeny v daném stavu, a podobně.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

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

Práce je po stránce formální, typografické a jazykové na výborné úrovni a psána kvalitní angličtinou. Obsahuje velmi malé množství překlepů a textových nedokonalostí. Práce má nadprůměrný rozsah a vysvětluje vše do velkého detailu. State of the art je velmi obsáhlé, v některých případech shrnuje oblasti, které přímo s prací nesouvisí (contingency planning), ale chápu je jako Related Work, takže dokreslují kontext.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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.

K práci se zdroji nemám prakticky žádné výhrady. Jediná technika, která není explicitně zmíněna a dala by se použít jako metrika rozdílnosti plánů je MODDELINS (Nebel, B., and Koehler, J. Plan reuse versus plan generation: a theoretical and empirical analysis. Artificial Intelligence 76, 1-2 (July 1995), 427-454.).

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.

Bez dalšího komentáře a hodnocení.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Práce Lucie Halodové je velmi rozsáhlá a detailní, navíc se zabývá zajímavým a důležitým tématem pro moderní automatizovanou výrobu s přesahem na veškeré systémy pickup-and-delivery a potažmo i obecné plánovací systémy nasazené v reálném provozu. Ty si je jen těžko možné představit bez technik konzervativních oprav plánů, pokud mají interagovat s lidmi. Práce je odborně na velmi dobré úrovni, vytkl bych pouze některé nepřesné formulace, které ale nikde zásadně neovlivňují porozumění práci.

Otázky k obhajobě:

- 1) Jaké výhody a nevýhody by přineslo použití multi-agentního plánování a multi-agentních oprav plánů?
- 2) Vzhledem k tomu, že jde o temporální plánování, při selhání akce, mohou být jiné paralelní akce právě v procesu jejich vykonávání, které není možné přerušit. Jak by bylo možné tento problém řešit?
- 3) Jak s problematikou oprav plánů souvisí uvedené contingency planning?

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

Datum: 18.8.2021

Podpis: