

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Travelling Salesman Problem with Neighborhoods
<b>Jméno autora:</b>	Vidašič Jan
<b>Typ práce:</b>	díplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačů
<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>	
<p>Práce se zabývá použitím algoritmu GLNS (Large Neighborhood Search) na problém obchodního cestujícího se sousedstvími (TSPN). Cílem práce bylo rozšířit tento algoritmus, původně navržený na řešení zobecněného problému obchodního cestujícího (GTSP), právě na řešení problému TSPN. Klasický GTSP uvažuje rozdělení zadaných měst do množin a řešení takového problému pak minimalizuje délku cesty která navštíví alespoň jedno město ve všech množinách. Oproti tomu, uvažovaný problém TSPN má spojitě množiny (v práci jsou uvažována sousedství polygonálního tvaru), které musí být alespoň jednou navštíveny. TSPN tedy obsahuje navíc oproti GTSP spojitou optimalizační část, která dělá problém složitější a vyžaduje mnoho změn navrhovaného algoritmu GLNS. Zadání považuji za náročnější z důvodu nutného přesného nastudování stávající metody, navržení úprav pro řešení složitějšího optimalizačního problému a zejména pak při řešení varianty TSPN v prostředí s překážkami.</p>	

<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>	
<p>Díplomová práce splňuje všechny body zadání. Práce navrhuje dokonce dvě metody pro řešení TSPN, které využívají různých rozšíření původního algoritmu GLNS. Obě nové metody, GLNSC i GLNS-TPP, jsou experimentálně ověřeny pro řešení TSPN a druhá z nich je schopná řešit i variantu prostředí s překážkami.</p>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Navržený postup hodnotím jako vynikající. Student navrhuje heuristické algoritmy na zkracování cesty vedoucí přes zvolené pořadí polygonů, a tím řeší spojitou optimalizační část TSPN hledání místa navštívení v každém polygonu. Metoda GLNS-TPP navíc využívá triangulaci zadaných polygonů, která umožní nasazení původní metody GLNS pouze s dodatečným zkrácením nalezené trasy. Navržená GLNS-TPP je dále rozšířena o hledání cesty v prostředí s překážkami za pomoci grafu viditelnosti.</p>	

<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>	
<p>Odborná úroveň práce je výborná a využívá znalosti z odborné literatury. Experimentální ověření jak navržených úprav původního algoritmu, tak celkové funkčnosti navržených metod ukazuje jejich použitelnost například pro plánování robotické explorační.</p>	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Po jazykové stránce je práce výborně čitelná a dobře strukturovaná. Formální zápisy jsou korektní je s opravdu malým množstvím chyb. Diplomová práce má adekvátní rozsah.

**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.*

Výběr pramenů je dostačující pro základní pochopení zkoumané problematiky. Z pohledu práce je škoda že neobsahuje více pramenů řešící problém TSPN a jejich porovnání. Bibliografické citace splňují citační zvyklosti.

**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.*

Dosažené výsledky jsou kvalitní a zasloužili by si porovnání s jinými metodami řešení TSPN, například formou publikace na kvalitní konferenci. Zvláště pozitivně hodnotím ilustrace použitých metod, které výrazně přispívají k pochopení zkoumané problematiky.

**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 diplomovou práci hodnotím jako velice povedenou. Práce splňuje všechny body zadání a navrhuje dokonce dvě metody na řešení zadaného problému. Zvolený postup řešení TSPN je korektní, využívající existující heuristiky GLNS původně pro řešení GTSP. Navržené úpravy GLNS využívají metody na zkracování cesty navštěvující zadané polygony a dále graf viditelnosti na řešení TSPN v prostředí s překážkami. Po formální stránce je práce kvalitní, přehledně strukturovaná a napsaná dobře čitelnou angličtinou. Použití spíše menšího počtu zdrojů neubírá práci na kvalitě.

Doplňující otázky:

1. Algoritmus 2 je popsán jako  $(1 + (L_2 - L_1)/L)$  – aproximační řešení optima hledání nejkratší cesty přes zadané pořadí polygonů, bylo by možné vysvětlit proč tomu tak je?
2. Dala by se i navržená metoda GLNSC použít pro řešení problému s překážkami? Jak by se musela upravit?

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

Datum: **3.6.2020**

Podpis: