

## Posudek oponenta bakalářské práce

**Student:** Terbr Filip

**Téma:** Výpočetní model a analýza systému adaptivních semaforů (id 22918)

**Oponent:** Šimek Václav, Ing., UPSY FIT VUT

**1. Náročnost zadání** **průměrně obtížné zadání**

Zadání dle mého názoru nijak nevybočuje z obvyklých mezí. Pravdou je, že student se musel detailně seznámit se simulačním prostředím UPPAAL a principem modelování dopravních jevů. Nicméně to bych označil za běžné požadavky u tohoto typu práce.

**2. Splnění požadavků zadání** **zadání téměř splněno s drobnými výhradami**

Po formální stránce mám ke splnění klíčových požadavků zadání jen drobné připomínky. Kupříkladu jsem v technické zprávě nikde nenašel popis návrhu abstrakce účastníků provozu řízeného semaforu, jeho prvků a okolí. Činnost adaptivních semaforů je na úrovni prostředí UPPAAL reprezentována k tomu dostupnými prostředky (tj. časové automaty). V roli účastníku provozu jsou však pravděpodobně uvažována jen motorová vozidla.

**3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**

**4. Prezentací úroveň předložené práce** **55 b. (E)**

Technická zpráva je rozdělena do celkem 5 kapitol, které na sebe logicky navazují, a několika příloh skýtajících detailní pohled na dosažené výsledky dle kapitoly 4.2 formou grafů získaných z prostředí UPPAAL.

Kvalita textu či jeho pochopitelnost pro čtenáře má velmi proměnnou úroveň. Lze ale vyjádřit názor, že veskrze je technická zpráva pro čtenáře málo přehledná, přičemž lze narazit na celou řadu nejasných formulací. Pro ilustraci uvádím stručný výběr níže:

- druhý řádek abstraktu -> "... plynulost provozu a jiné."
- šestý řádek abstraktu -> "... výsledků testů klasických semaforů ..."
- str. 3, 3. ř. -> "... se snažíme odstranit mínusy klasických semaforů a přidání různých plusů."
- str. 3, 6. ř. -> "... čím méně budou čekat na zelenou, tím méně spálí paliva."
- str. 3, 9. ř. -> "... řadič křižovatky ..."
- str. 6, 7. ř. -> "Může nastat, že fronta ..."
- str. 11., 5. odst. -> Poněkud zjednodušený popis způsobu práce v systému UPPAAL
- str. 15., 3. ř. -> "Ke všem těmto prvkům, které lze přidat do automatu, můžeme přidat i komentář, ten je poté vidět, jak na horním obrázku, napsán šedou barvou."
- str. 16, 1. ř. -> "V tomto simulátoru lze simulovat systém s náhledem na čas."
- str. 23, 3. odst. -> "... jak často se na ní udělá místo pro další vozidla ..."
- str. 31, 1. ř. -> "... spustí se pouštění vozidel křižovatkou."
- str. 35, 2. ř. -> "Vozidla se v automatu nevrací, odjíždí z křižovatky a už se nevrací."

Kromě toho bych u grafů v příloze, která má čtenáře blíže seznámit s dosaženými výsledky, ocenil větší pečlivost při popisu os grafů. Taktéž by bylo vhodné buď formou rozšířeného popisku či doprovodného textu doplnit stručné vysvětlení, o co se právě jedná. Křížové odkazy do hlavního textu se mi nejeví coby zcela ideální forma.

**5. Formální úprava technické zprávy** **60 b. (D)**

V případě některých obrázků mi nepřijde zcela vhodné uvádět plné znění webové adresy, odkud byl obrázek převzat, přímo v rámci popisku. Zde by úplně stačilo vložit do textu horní index a tento rozepsat např. formou poznámky pod čarou. Dále by bylo dobré doplnit vzorečky číselnou identifikací, aby bylo možné se na ně odkazovat v textu (viz např. str. 13).

Co se týče obrázků doprovázejících samotný výklad v technické zprávě, tak tyto mi přijdou v rámci celé práce poněkud rozostřené a místy i špatně čitelné. Následně by výpisy kódu nemusely být do textu vkládány jako obrázek, kdy bych v tomto případě navíc doporučoval očíslovat jednotlivé řádky výpisu.

Co také znepráhledňuje studium textu, je skutečnost, kdy se autor nikde neodkazuje na obrázky, tabulky a vzorečky. Prostě jsou do technické zprávy nasázeny, nicméně z textu samotného již na ně není použita žádná

reference.

**6. Práce s literaturou** **80 b. (B)**

Výběr informačních zdrojů a způsob práce s nimi považují vzhledem k charakteru práce za odpovídající.

**7. Realizační výstup** **65 b. (D)**

Realizační výstup má charakter vzájemně interagujících časových automatů v prostředí UPPAAL. Pro získání výsledků prezentovaných zejména formou grafů v příloze technické zprávy je použito dotazů v rámci SMC rozšíření (statistický model checking) původního UPPAAL konceptu. Vytvořené řešení je funkční a drobnými výhradami odpovídá požadavkům zadání (z pohledu účastníků provozu jsou pravděpodobně uvažována pouze motorová vozidla, chodci a cyklisté již nikoliv).

**8. Využitelnost výsledků**

Po dopracování představeného konceptu a provázání s reálně získávanými daty by se mohlo jednat o velmi zajímavý počín při optimalizaci signalizace pro řízení křižovatek.

**9. Otázky k obhajobě**

1. Na straně 10 uvádíte, že "Pro řešení tohoto projektu je software SUMO asi nejvhodnější variantou, ...". Proč jste se pak rozhodl pro systém UPAAL?
2. Obrázky v kapitole 4, na nichž jsou ukázány intervaly průjezdu křižovatkami, představují grafický výstup z vámi prováděných simulací na základě dotazů pomocí SMC rozšíření systému UPPAAL?

**10. Souhrnné hodnocení** **65 b. uspokojivě (D)**

S ohledem na výše uvedené skutečnosti navrhuji souhrnné hodnocení stupněm **D - uspokojivě, 65 bodů**.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 23. června 2020

Šimek Václav, Ing.  
oponent