

Posudek oponenta diplomové práce

na téma: *Experimentování s čekacími dobami vlaků v osobních železničních stanicích v rámci simulačního modelu*

diplomant: *Bc. Roman Honzák*

oponent: *Ing. Viktor Patras (Katedra informatiky v dopravě, DFJP UPa)*

Předložená diplomová práce je z větší části prací programátorskou, tedy diplomant využívá zejména znalosti z oblastí návrhu softwaru, programování v jazyce C# a pokročilých technik programování simulačních modelů z oblasti modelování a simulace. Následné experimenty s vlastním simulačním programem jsou také uplatněním znalostí z oblasti modelování a simulace. Vzhledem k tématickému zaměření simulační studie se diplomant musel, alespoň částečně, zorientovat též v terminologii a problematice osobní železniční dopravy, což bylo nadstavbou běžného studia na FEI.

Hlavním bodem práce byl návrh a implementace vlastního simulačního programu ve vyšším programovacím jazyce pro modelování pohybu vlaků a jejich vzájemného ovlivňování vlivem zpoždění na vybraném fragmentu železniční sítě ČR. Následně diplomant s tímto programem provedl dva simulační experimenty se zpožděním vybraného vlaku a analýzou jejich výsledků, vždy s konkrétním doporučením úpravy pomůcky GVD Čekací doby a opatření při zpoždění vlaků osobní dopravy (což mi na základě jediného experimentu připadá dost odvážné).

Prokázání správnosti navrženého řešení jsem v podstatě nenašel. Diplomant sice na str. 39 uvádí, že „...data byla validována a optimalizovaná pro využití v simulátoru...“, avšak nikde nepopisuje jakým způsobem.

Diplomantovi se podařilo splnit cíle práce jen částečně. Navrhl a implementoval sice vlastní simulační nástroj, avšak následně provedl pouze dva simulační experimenty, které bohatě komentoval (vzhledem ke koncepci nástroje často stylem „co by bylo kdyby...“). Nevyplývá z nich však návrh k úpravám současné metodiky uplatňování opatření při zpoždění vlaků osobní dopravy, ani ověření navržených úprav pomocí dalších simulačních experimentů.

Z hlediska struktury textu je práce zpracována na standardní úrovni – po úvodních teoretických kapitolách následují vlastní návrh, popis implementace a popis experimentů. Mohly by být více odděleny pasáže návrhu a popisu logiky a vlastní technické implementace a popisu ovládání programu (např. kap. 6.3.1). Chybí mi také kapitoly přibližující etapy simulační studie, zejména vymezení zkoumaného systému, verifikace a validace modelu, plán simulačních experimentů, stanovení sledovaných veličin a kritérií pro jejich posuzování, zahřívacího času atp. Z hlediska srozumitelnosti bych měl několik připomínek k terminologii, která nebývá vždy pečlivě dodržována a pro čtenáře je pak obtížné sledovat a chápat význam textu:

- str. 22, kap. 5 – v názvu kapitoly by vzhledem k povaze práce a tím významu slova „modelování“ bylo vhodnější použít pojem „návrh“;

- str. 27, kap. 6 – v názvu kapitoly by bylo vhodné přiblížit význam kapitoly, např. doplnit „Implementace...“, nebo „Popis...“;
- str. 29, kap. 6.1.2 – vzhledem k povaze práce a tím významu slova „generování“ by bylo vhodnější použít pojem „vytvoření“, nebo „sestavení“;
- str. 36 – popis metody *CekaNaPripoje* mi připadá obtížně pochopitelný vzhledem k nejasnosti o kterém vlaku je řeč, zda o zpožděném vlaku (na který se čeká), nebo přípojném vlaku (který čeká), způsobená navíc již v názvu kapitoly 6.3.1 použitím termínu „zpožděný přípojný vlak“ (což neodpovídá definici pojmů na str. 18 v kap. 4);
- str. 41, 2. odst. – vzhledem k povaze práce a tím významu slova „generovat“ by bylo vhodnější jiné formulace, než „vygenerován seznam všech stanic v simulátoru“.

Z hlediska jazykové a typografické úrovně se jedná o práci dobrou, bez připomínek.

Vzhledem k relativně strohému textu vyplývá řada nejasností, které však nemusí být chybou, ale mohou být způsobeny jen neúplným, nebo chybějícím vysvětlením. V rámci objasňování bych byl rád, kdyby diplomant objasnil následující:

- str. 25 – proč je *PolohaVlaku* nezávislá na prostorovém oddíle? Připadá mi, že je vlastně informace dvojí (do kruhu) – jednak km poloha v rámci atributu *kmTrate* a jednak na prostorovém oddílu je odkaz zpátky na tento vlak;
- str. 29, kap. 6.1.2 – je „generování přípojných vlaků“ z Plánu obsazení staničních kolejí jednotlivých stanic praktické? Respektive spolehlivé? Nebylo by vhodnější jejich definování přímo pro každý vlak, resp. definování JŘ jednotlivých vlaků např. formou sešitového JŘ?
- str. 31, kap. 6.2.2 – co znamená „...věrné vymodelování dynamiky jízdy vlaku...“? Jak je definována dynamika jízdy vlaku?
- s předchozí souvisí – je aktivita jízda vlaku opravdu v modelu aktivitou spojitou? Je metoda *AktualizujPolohuNaTrati* opravdu implementací metody snímání aktivit ve smyslu spojitě simulace?
- str. 46, kap. 8, 2. odst. – mohl byste přesně vymezit zkoumaný systém? Co znamená „průjezdnych železničních stanic“? Proč vlaky zastavují jen v 7 stanicích? V ostatních nezastavují? Ani osobní vlaky? Proč nejsou v modelu uvažovány také zastávky Osek n. B., Bělotín, Jeseník n. O., Hladké Životice, resp. zastávky na přilehlých tratích?
- je možné, případně jak, vytvořit i model jiného fragmentu sítě, nebo se jedná o jednoúčelovou aplikaci?

Dále bych měl následující připomínky a poznámky k vlastnímu textu:

- str. 26 – namísto zdrojového kódu by bylo vhodnější vyjádření obecným způsobem, např. vývojovým diagramem, či (modernějším) diagramem aktivit UML (pokud to s ním lze zachytit) – totiž, nepřípadá mi vhodné v kapitole o návrhu aplikace umístit kód vyššího programovacího jazyka;
- str. 28, kap. 6.1 – popis vstupů do simulátoru mi připadá poněkud vágní, resp. možná chybí bližší popis extrahování informací z dokumentů – není mi totiž jasné, jak se z Plánu obsazení staničních kolejí vytvoří jejich kolejiště, kalendář obsazení atd.;
- str. 29, 2. odst. – bylo by vhodné detailněji popsat jak vypadá import dat z pomůcky Čekací doby, aby si ho mohl uživatel vytvořit. Respektive vůbec by bylo vhodné popsat kompletní postup vytváření modelu, vkládání dat atp.;
- str. 30–33 – dávám na zvážení, zda je vhodné otiskovat kód vyššího programovacího jazyka – ne každý je programátor v C#, vývojové diagramy mi připadají univerzálnější;

- str. 43, kap. 7.x.2 – často se uvažuje s tím, že ten a ten vlak by dal přednost jinému – proč to tak není implementováno? Takto se velmi ztěžuje práce experimentátora, který si musí situaci z poloviny jen domýšlet.

Dále bych měl dvě formální připomínky k textu:

- str. 23, popis obr. 7 a str. 50–53, popis obr. 16–19 – diagram mohl být exaktněji nazván – diagram tříd;
- str. 24, kap. 5.2 – zbytečné dvojité odkazování na název přílohy a číslo obrázku.

Dále bych měl několik připomínek a poznámek k programu:

- proč se v JŘ vlaků nezobrazuje pravidelný čas a zpoždění? Jak jsem pochopil, tak se (např. na obr. 14) zobrazuje čas již upravený o zpoždění. Z toho ale není patrný původní pravidelný čas (lépe např. 08:53:00+5,0);
- koleje by mohly mít atribut vyjadřující číslo traťové koleje;
- při zobrazení okna s údaji o stanici či vlaku dál běží simulační čas a situace se nadále vyvíjí, resp. se může při delším uvažování a zadávání zpoždění situace výrazně změnit – bylo by vhodné v takovém případě běh simulace pozastavit;
- výstupy programu do souboru .xlsx, neboli MS Excel 2007 a vyšší je možné ukládat pouze v případě, že je tento produkt nainstalován (nebo možná stačí avizovaná knihovna), což v mém případě nebylo, tudíž výsledky jsem žádné neviděl. Nepřipadá mi to jako vhodné řešení „samostatně běžící aplikace“. Nemožnost prohlížení, budiž, ale soubory by se měli alespoň vytvořit bez nutnosti dodatečných instalací. Ztrácí se poněkud „samostatnost“ aplikace.

Přes všechny uvedené poznámky a připomínky *doporučuji* práci k obhajobě a navrhuji hodnocení stupněm *velmi dobře minus*.

v Pardubicích dne 7. září 2010