

Prof. Ing. Karel Šotek, CSc. Fakulta elektroniky a informatiky, Univerzita Pardubice,  
Studentská 95, 532 10 Pardubice

Oponentní posudek  
disertační práce  
Dopravní inteligence pro automatizaci řízení železniční dopravy,  
kterou vypracoval  
Ing. Tomáš Vicherek

Disertační práce obsahuje 163 stran textu, včetně příloh, seznamu obrázků (95), klíčová slova, abstrakt, seznam tabulek, seznam zkratk a značek, terminologii, použité informační zdroje a přehled publikovaných prací autora. Text práce je rozdělený do devíti kapitol a závěru.

Cílem disertační práce je návrh postupů pro automatické stavění vlakových cest. Zejména se jedná o obecné metody výběru zvolené koleje s ohledem na dopravní situaci v příštích 20-ti minutách v konkrétní řízené oblasti.

Vlastní řešení vychází z popisu a analýzy současného stavu automatizace řízení železniční dopravy uvedených v první kapitole. V této kapitole je věnovaná pozornost především současnému stavu tvorby jízdních řádů výpočetní technikou a také metodám simulace výhledové dopravy.

Disertační práce je značně rozsáhlá, což je způsobeno záměrem autora popsat a definovat podrobně široce koncipovaný záměr z teoretického, tak i praktického pohledu. Pro posuzovatele je proto náročné se rozhodnout, na co klást hlavní zřetel při posuzování splnění cíle práce.

Snaha řešit stanovený cíl netradičně a originálně vedla autora k uplatnění specifických postupů, které se vymykají běžným zvyklostem. Takový postup lze uplatnit při návrhu teoretického řešení v podobě studie, kde nemusí být na závadu. Ve vlastní aplikaci ovšem může způsobit značné narušení úspěšnosti praktického řešení. Zejména v případě železniční dopravy je třeba k praktické aplikaci i těch nejlepších záměrů přistupovat velice obezřetně s respektováním specifik tohoto prostředí.

Železniční technologie jsou poměrně slušně propracované do detailů, které je třeba respektovat. (další v připomínkách).

Vlastní připomínky k práci:

Seznam zkratk a značek neobsahuje řadu zkratk použitých v textu, zejména v posledních kapitolách (5).

Terminologie by měla vycházet z termínů běžně používaných v dopravní technologii a platných předpisech – především SŽDC D1. Např. definice vlakové cesty, která je jasná z ustanovení 2845 – 2849 ( str. 216). Řada termínů je skutečně originální (antiline návěstidel, globální přejezd, postřelená trasa, postřelený vlak, střílející trasa, střílející vlak, .....). Termíny i nové musí mít zvyklostní a srozumitelný všeobecný charakter bez následného vysvětlování. Musí zachovávat zavedenou sémantiku tak, aby v budoucnu mohly sloužit jako standardy, pokud se nová technologie bude používat.

Str.38 – Cíl práce

Je otázka, jestli 20 minut stačí na prognózu řízení dopravy na daném úseku tratě. GTN např. zabezpečuje prognózu na dvě hodiny a lze tuto dobu rozšířit podle požadavku uživatele a na

celý traťový úsek. Dílčí kroky k naplnění cíle práce jsou značně rozsáhlé, což vyvolává obavy zejména při stanovení rychlosti výpočtu (méně než jedna sekunda v 90% případech), zejména z praktického pohledu.

Str. 40

Teorie oken vybavení je technologie používaná např. v Německu. Že je z mnohých hledisek výhodná, nelze pochybovat. U nás se ovšem doposud a zřejmě ještě dlouho bude využívat systém technologických časů. Pro naše podmínky by bylo proto vyhovující aplikovat stávající verzi technologie.

Str. 41

Bylo by vhodné upřesnit jakým způsobem a kdy SŽDC respektovala Teorii oken, na jaké úrovni a na co se lze skutečně odvolávat.

Str. 42

Co znamená výraz „...ohodnotit peněžně...“ a jak. Bylo by vhodné příslušnou metodiku předložit, ale nikoliv jako poznámku o desítkách kritérií.

Str. 43

To co je přisouzeno modulu Základní simulace běžně poskytuje GTN jako součást současně uplatňovaného systému. Bylo by dobré charakterizovat, čím se ZS od GTN až tak zásadně odlišuje. Jak také probíhá průběžná aktualizace ze stavební a dalších IS?

Str.44

Lze upřesnit délku kolejového úseku, který může být dlouhý několik kilometrů? Ta poznámka o regionálních tratích je sice zajímavá, ale poněkud nekoresponduje s omezením platnosti ASVC v úvodu (Str. 21).

Str. 45

Bylo by přesnější uvést, že všechny elektronické ZZ (s GTN) vychází z IS KANGO – kmen a jsou samozřejmě respektovány podle místního uspořádání v každé stanici podle požadavků na ZZ.

Str. 48

Podivný je termín „...aktivita vlaku“.. – tento pojem se vymyká běžné terminologii v dispečerském řízení provozu.

Str. 49

Běh simulace obsahuje řadu nových a zajímavých myšlenek. Postup se ovšem zdá značně složitý a komplikovaný. Otázkou je, jestli zejména pro praktickou aplikaci bude použitelný.

Str. 51

Je uplatnění startovacích vláken pro výběr vlakových cest a traťových kolejí vhodným řešením? Má takové pravidlo vůbec smysl? Zejména zásobník vlakových cest by měl být dostatečně přehledný a bez komplikací poskytovat definitivní a závazné pořadí vlaků vstupujících do obsluhy.

Str. 56

Podmínky v kapitole Určení základní trasy vlaku se zdají být zbytečně složité a komplikované. Jsou skutečně v dalším postupu uplatněné?

Str. 59

Algoritmus hledání variantní trasy bypasováním je určitě zajímavý. Každý modul by ale měl být přirozeným procesem zobrazujícím skutečné chování systému. Zdá se však, že popisovaný algoritmus není přirozeným procesem (zejména reverzní směr postupu).

Str. 61-62

Srovnání systému výpočtu JD v IS KANGO a v MDI není zcela vhodné, protože se jedná o systémy s různým zaměřením. Zajímavé ovšem je, že v případě GTN standardní jízdní doby pocházející z IS KANGO v současnosti vyhovují daným potřebám. Otazné je, jestli výpočty prováděné se sekundovou přesností mají vůbec praktický smysl. Problémem může být také značná složitost výpočtů.

Str. 80

Je účelné a má smysl počítat trasu posunu?

Str. 83

Co znamená výraz odchýlení od optimality? Co to vlastně je optimalita?

Str. 90

V předjetí je zmínka o následném mezidobí – je to návrat k tradičnímu výpočtu?

Str. 91

ZZS není ve zkratkách.

Str. 93

Konflikty vlaků opačného směru by snad šlo řešit jako běžné křížování. Není to zbytečně složité.

Str. 95

Kdo a jak uvedenou optimalizaci spočítá? Od čeho se zpoždění zjišťuje?

Str.100

Jaká je představa o akceptování ASVC zákazníkem (kdo to je?)?

Požadovaná přesnost výpočtů na sekundy je zatím v dopravním provozu nadsazená.

Str. 101

Proč jsou podmínky ujetí 2000m a  $\frac{3}{4}$  stanovené rychlosti? (zdá se, že se zde plete dohromady teorie s aplikací).

Str. 109

Je nutná v tomto systému „Ruční obsluha“? Např. při editaci koleje? Co to je zamknutí návěstidla?

Str. 111

Co je nadřazený IS?

Jaký je rozsah funkce postupu dle kapitoly 5.5? Jak autor prokazuje funkčnost tohoto postupu?

Je to spíše studie a nebo fungující počítačový program?

Str. 112

Jedná se o návrh postupu, nebo už ověřenou metodiku?

Dispečer bude skutečně spouštět gMMVD, když se jedná o automatický systém?

Str.114

Co to je článek 5.1.8 – marně jsem jej hledal. (není ani v obsahu).

Str. 115

Jak je velká „...celá řízená oblast“ a co ji limituje?

Není zde zbytečná duplicita ZS a ZZ? ZS by měl mít přece jiné funkce, zejména pokud bude součástí ZZ.

Str. 120

Kde mají původ časy na přestavení výměn?

Str. 127

Žádalo by se vysvětlit podrobněji princip a smysl laťkování

Str. 128

Co to jsou „netušené“ synergetické efekty?

Str 154

Tvrzení, že autor nedopustí žádné zjednodušení je dosti nadnesené a odvážné. Zatím nikdo v současnosti nevymyslel a nevynalezl 100% model nějakého systému. Třeba si uvědomit, že i závěry uvedené v kapitole 9 vyplývají z práce, kterou lze považovat pouze za studii a jejich praktické ověření v podobě funkčního programu v podobě verifikace a validace nebylo provedeno, což je třeba objektivně uznat.

Závěr:

Představení inovativních metod zaměřených na automatizaci železniční dopravy bylo provedeno na úrovni studie – co do rozsahu věcného obsahu a úrovně dokumentace. Tuto část práce (kapitoly 1 až 7) považuji za vhodnou na úrovni disertační práce. Kapitulu 8 zaměřenou na ověření postupů automatického stavění vlakových cest považuji za pokus o hodnocení některých vybraných nápadů. I když se jedná o místo na hlavní trati, jde o krátký úsek (nikoliv celou trať) a časově limitovaný rozsah, takže ověření v praktických podmínkách vyžadované od provozního ověření IS nelze považovat za hodnověrné. Zajímavější by bylo předvedení obecného, ale plně funkčního modelu doloženého algoritmem a počítačovým programem. Proto tuto část nehodnotím a dále se k ní nehodlám vyjadřovat.

Zvýrazňuji, že práci považuji především za studii, která obsahuje řadu zajímavých a originálních postupů a myšlenek. Má ovšem daleko od klasických projektů komplexního IS, který má svoji zavedenou skladbu a věcný obsah. Proto jsem zdrženlivý k hodnocení této studie z hlediska běžné dokumentace projektu zaměřeného na aplikovanou informatiku. Studii považuji za zajímavé řešení řady otázek z oblasti řídicích technologií provozu v železniční dopravě.

Předloženou práci doporučuji proto k obhajobě a po jejím úspěšném ukončení souhlasím s udělením titulu Ph.D.

V Pardubicích 25.3. 2013