

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

NÁZEV PRÁCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JMÉNO PŘÍJMENÍ

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV POČÍTAČOVÝCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

NÁZEV PRÁCE

THESIS TITLE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

JMÉNO PŘÍJMENÍ

Ing. JMÉNO PŘÍJMENÍ, Ph.D.

BRNO 2008

Abstrakt

Výtah (abstrakt) práce v českém jazyce.

Abstract

Výtah (abstrakt) práce v anglickém jazyce.

Klíčová slova

Klíčová slova v českém jazyce.

Keywords

Klíčová slova v anglickém jazyce.

Citace

Jméno Příjmení: Název práce, bakalářská práce, Brno, FIT VUT v Brně, 2008

Název práce

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením pana ...

.....

Jméno Příjmení

5. prosince 2015

Poděkování

Zde je možné uvést poděkování vedoucímu práce a těm, kteří poskytli odbornou pomoc.

© Jméno Příjmení, 2008.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů.

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Autori projektu	2
1.1.1	Hlavní autori	2
1.1.2	Odborní konzultanti	2
1.2	Validita modelu	2
2	Rozbor témy a použitých metod/technologií	3
2.1	Implementačné nástroje	3
2.2	Železničná stanica Žilina	3
2.3	Grafikon vlakovej dopravy	3
2.4	Plán vlakov tvorby nákladnej dopravy	4
2.5	Poruchy vozňov a hnacích dráhových vozidiel	4
2.6	Plán obsadenia koľají	5
3	Koncepcia modelu	6
3.1	Model grafikonu vlakovej dopravy	6

Kapitola 1

Úvod

V tejto práci je riešená implementácia modelu systému hromadnej obsluhy (ďalej len SHO) [1] dopravného uzlu, pre implementáciu bol autormi zvolený model železničnej stanice (ďalej ako ŽS) Žilina na území Slovenskej Republiky. Na základe modelu a simulačných experimentov bude znázornené chovanie systému založené na podkladoch pre správu a riadenie ŽS.

1.1 Autori projektu

1.1.1 Hlavní autori

- Pavel Richtarik - xricht21@stud.fit.vutbr.cz
- Ján Profant - xprofa00@stud.fit.vutbr.cz

1.1.2 Odborní konzultanti

- Dušan Kelo
- Jozef Gulík
- Vladimír Šnidl

Obom zmieneným konzultantom ďakujeme za pomoc pri vypracovávaní práce a za veľmi prínosné odborné rady a usmernenia. Poďakovanie taktiež patrí členom klubu vlaky.net [1].

1.2 Validita modelu

Validita modelu SHO bola overená experimentovaním s modelom, výsledky experimentov odpovedali skutočnému zaťaženiu Železničnej stanice Žilina podľa grafikonov vlakovej dopravy (ďalej len GVD) [1] pre rok 2015 [1] a plánov vlakotvorby nákladnej dopravy (ďalej len ND) [1].

Kapitola 2

Rozbor témy a použitých metód/technológií

2.1 Implementačné nástroje

Pre samotnú implementáciu modelu ŽS Žilina bol použitý jazyk C++^[1] a simulačná knižnica SIMLIB3^[1], čím bolo dodržané zadanie projektu.

2.2 Železničná stanica Žilina

ŽS Žilina slúži ako dôležitý dopravný uzol nielen v rámci Slovenska, ale takisto slúži ako hlavný spoj s Českou Republikou v rámci stredného Slovenska. Stanica leží na vetve paneurópskeho dopravného koridoru Bratislava - Užhorod. Stanica bola otvorená v roku 1871 v rámci výstavby Košicko-Bohumínskej železnice. Na stanici sa nachádzajú tri nástupišia, s podchodovým viac úrovňovým prístupom.^[1]

2.3 Grafikon vlakovej dopravy

V rámci modelovania systému boli použité GVD pre rok 2015^[1] obsahujúce vlakové trate^[1] prechádzajúce cez ŽS Žilina, konkrétne:

- ŽSR 127: Žilina - Čadca^[1]
- ŽSR 120: Bratislava - Žilina^[1]
- ŽSR 180: Žilina - Košice^[1]
- ŽSR 127: Žilina - Rajec^[1]

Na daných tratiach sa vyskytujú nasledujúce kategórie vlakov osobnej dopravy^[1]:

- SuperCity (SC) - vlaky s najvyšším štandardom a poskytovanými službami, najvyššou prioritou, ktorý nezastavuje na viac ako päť minút, vyznačuje sa vysokou prevádzkovou rýchlosťou (v Česku vlakové súpravy Pendolino ČD r. 680).
- EuroCity (EC) - medzištátny vlak najvyššej kvality, ktorý sa svojimi parametrami (cestovná rýchlosť, počet zastavení, úroveň poskytovaných služieb a pod.) odlišuje od

ostatných vlakov - slúži na rýchle spojenie významných miest alebo centier jednotlivých štátov.

- EuroNight (EN) - obdoba EC pre nočné spojenie.
- InterCity (IC) - medzištátny alebo vnútroštátny vlak vyššej kvality, ktorý sa svojimi parametrami (cestovná rýchlosť, počet zastavení, úroveň poskytovaných služieb a pod.) odlišuje od ostatných vlakov nižších kategórií - slúži na rýchle spojenie významných miest, (centier) jednotlivých štátov alebo vo vnútroštátnej preprave.
- Expresný vlak (Ex) - dôležitý vlak, spájajúci významné miesta krajín a štátov na veľké vzdialenosti.
- Rýchlik (R) - vlak na rýchlu prepravu na väčšie vzdialenosti, zastavuje spravidla len v dôležitých staniciach.
- Osobný vlak (Os) - vlak, ktorý zabezpečuje prepravu spravidla do všetkých staníc a zastávok prechádzanej trate.

2.4 Plán vlakotvorby nákladnej dopravy

Pre účely validity modelu bolo nevyhnutné do modelu zaradiť okrem osobnej vlakovej dopravy aj dopravu nákladnú. Aj napriek tomu, že nákladné vlaky chodia väčšinou podľa potreby a zavádzajú sa operatívne[1]. Takisto pravidelnosť nákladných vlakov je v tomto prípade otázna, existujú vlaky, ktoré chodia pravidelne a vlaky, ktoré nejdú napríklad aj rok[1]. Je potrebné zobrať do úvahy fakt, že ŽS Žilina nie je vlakotvorná stanica a všetka záťaž ND sa sústreďuje do neďalekej vlakotvornej stanice Žilina-Teplica[1].

Na základe plánu vlakotvorby ND[1] môžeme nákladné vlaky rozdeliť do nasledujúcich kategórií:

- Nákladný expres (Nex) - vlak vyššej kvality určený predovšetkým na dopravu dôležitej záťaže vrátane kombinovanej dopravy.
- Priebežný nákladný vlak (Pn) - vlak určený na dopravu záťaže medzi vlakotvornými stanicami, resp. medzi miestami nákladky a výkladky.
- Manipulačný vlak (Mn) - vlak určený na obsluhu manipulačných miest v medziľahlých staniciach, nákladiskách a vlečkách.
- Vlečkový vlak (Vleč) - vlak určený na obsluhu vlečiek.

2.5 Poruchy vozňov a hnacích dráhových vozidiel

Poruchy sú častým zdrojom oneskorenia vlakov, či už osobných alebo nákladných. Udalosť poruchy vozňa alebo hnacích dráhových vozidiel (ďalej len HDV) dokáže narušiť chod celej stanice, predovšetkým vďaka ostrým obratom a časom vyhroteným na doraz[1]. Ako zdroj štatistík o výskyte porúch nám poslúžil web www.vlaky.net, a ich databáza porúch HDV a vozňov vedená od 14.6.2014[1]. Esenciálna pre nás bola dĺžka oneskorenia vlaku a počet záznamov počas tohto časového obdobia. Poruchy sme rozdelili do troch kategórií - malé (menšie ako 10 min), stredné (10 min - 30 min) a vážne (väčšie ako 30 min). Priemerný výskyt chýb a ich trvanie sme uviedli do nasledujúcej tabuľky:

Tabulka 2.1

Závažnosť	Frekvencia výskytu	Dĺžka opravy
malá	24 dní	2 min
stredná	41 dní	19 min
vážna	11 dní	80 min

2.6 Plán obsadenia koľají

Priradovanie konkrétnych koľají a nástupišť je vopred dané. Každý rok sa pre konkrétnu ŽS vypracováva plán obsadenia koľají, kde sa pri každej koľaji eviduje, odkedy - dokedy má byť obsadená a ktorým vlakom, toto opatrenie zamedzuje prípadnému nedostatku nástupišť. Zmeny sa však častokrát riešia aj operatívne.^[1]

Koľaje sú rozdelené najmä na:

- Dopravné - slúžia pre vlaky na osobnú dopravu.
- Manipulačné - slúžia na nákladku, výkladku, odstraňovanie súprav a iné.
- Koľaje bez nástupišť - slúžia pre nákladnú dopravu.

Kapitola 3

Koncepcia modelu

3.1 Model grafikonu vlakovej dopravy

Model vychádzal z GVD 2015[1] pre trate uvedené v kapitole 2.3. Pre účely modelu ŽS Žilina sme GVD zjednodušili a vždy uviedli len stanicu, s ktorou je konkrétna linka osobnej vlakovej dopravy prepojená (zastávky vlakov osobnej dopravy závisia od kategórie vlaku). Zastávky na tratiach sú nasledujúce:

- ŽSR 127: Brodno, Rudina, Kysucké Nové Mesto, Čadca, Český Těšín, Bohumín[1]
- ŽSR 120: Horný Hričov, Bytča, Považská Bystrica, Trenčín[1]
- ŽSR 180: Vrútky, Kraľovany, Ružomberok[1]
- ŽSR 127: Žilina - Zárečie, Žilina - Solinky[1]

Veľmi dôležitým faktorom pri modelovaní GVD je meškanie linky. Jediné štatistiky o meškaniach si vedie dopravca (Železničná spoločnosť Slovensko, RegioJet) a tieto informácie nie sú verejne dostupné. Jediný zdroj, ktorý sa tejto tematike venoval bol Vladimír Šnidl z Denníku N v článku z 23.6.2015[1], ktorý nám následne sprístupnil údaje, ktoré mu boli spoločnosťami poskytnuté.[1]

Literatura

- [1] Rábová, Z.; Hanáček, P.; Peringer, P.; aj.: Užitečné rady pro psaní odborného textu [online]. http://www.fit.vutbr.cz/info/statnice/psani_textu.html, 2008-11-01 [cit. 2008-11-28].