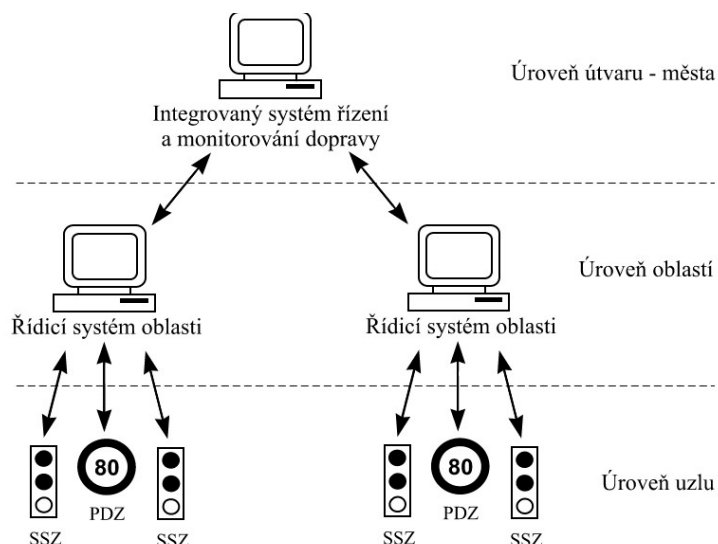


Architektura městského telematického systému



Architektura městského telematického systému

Architektura řízení města má obvykle třívrstvou strukturu, jak je patrné na schématu. Na nejnižší úrovni je dopravní řadič světelného signalizačního zařízení, parkovací systém, řízení tunelu atd., které přímo zasahují do řízení dopravy. Vyšší úrovní je úroveň oblastí, které by měly být pokud možno uzavřenými celky s minimem vazeb na okolí, obsahující řídicí systém ovládající příslušnou oblast. Na nejvyšší úrovni je úroveň města, která integruje systémy řízení jednotlivých oblastí a monitoruje dopravu ve městech.

Mezi nejdůležitější činnosti telematického systému patří optimalizace a řízení dopravní sítě, informování a navigování, preference městské hromadné dopravy a zajištění návaznosti na další systémy a subsystémy jako jsou tunelové technologie, poskytování informací před jízdou apod.

Řízení dopravy ve městech

Pro řízení dopravy ve městech v reálném čase se používají dva způsoby řízení:

- 1) S centralizovanou inteligencí
- 2) S decentralizovanou inteligencí

Centralizovaná inteligence řízení spočívá ve vyhodnocení všech detektorů v oblasti a optimalizačním výpočtu šíření vozidel. Na základě výpočtů se v reálném čase mění řízené parametry. Tento způsob řízení je velice technicky a ekonomicky náročný.

Decentralizovaná inteligence řízení spočívá v tom, že dopravní uzel okamžitě reaguje na stavy dopravy a na vyšší úrovni je řídicí počítač ve funkci koordinátora jednotlivých uzlů sítě. Decentralizovaná inteligence řízení sbírá data od všech detektorů a podle momentální dopravní situace mění délky cyklu, skladbu fází, případně délky zelených. Více světelných signalizačních zařízení je sdruženo do oblastí uspořádaných liniově nebo plošně a jsou řízeny adaptivně v určitém časovém rastru pohybující se od 10-30 minut. V dnešní době probíhá nasazování takovýchto systémů v oblasti Malého smíchovského okruhu. Vlastní okruh představuje v dnešní době 21 světelných signalizačních

Řízení dopravy ve městech

zařízení, které budou řízeny algoritmem MOTION. Vjezdy do oblasti (celkem dalších 9 světelně-signalizačních zařízení) budou regulovány algoritmem TASS.

TASS

TASS – Traffic Actuated Signal plan Selection

Softwarový nástroj, který výběrem řízených signálních plánů na základě aktuální dopravní situace z detektorů reaguje na dopravu. V oblasti Smíchova bude systém TASS regulovat vjezd na hlavních příjezdových komunikacích do řízené oblasti, aby nedocházelo ke kongescím. Aktuální dopravní situace je vyhodnocována z měřených dopravních dat ukládaných v systému řízení pomocí seznamu podmínek a prostřednictvím rozhodovacích tabulek se vybírá odpovídající signální plán.

TASS v principu pracuje na dvou úrovních:

1. **Strategická úroveň** – detekování dopravní situace v řízené oblasti a jejím okolí
2. **Taktická úroveň** – výběr signálního plánu pro skupinu řadičů v dostatečné vzdálenosti před oblastí

Na strategické úrovni jsou detekovány různé dopravní situace. Pro každou situaci existuje alespoň jeden (základní) signální plán pro každou křižovatku, který odpovídá charakteru dopravních podmínek dané situace (standardní doba cyklu, koordinace, apod.)

Na taktické úrovni se vybírají signální plány pro všechny řadiče ve skupině TASS v závislosti na aktuálních dopravních podmínkách. Cílem je reagovat rychle na fluktuace dopravního proudu v části řízené oblasti. To je zajištěno výběrem tzv. **alternativního signálního plánu**, jehož základní charakteristiky (doba cyklu, koordinace, apod.) by měly korespondovat s právě aktivním základním signálním plánem. Tím se zabrání vzniku uměle vyvolaných poruch dopravního proudu způsobených přepínáním signálních plánů.

MOTION

MOTION - Method for the Optimisation of Traffic Signals In On-line controlled Networks

Systém MOTION je makroskopický modulární řídicí systém pro optimalizaci řízení dopravních toků v městské silniční síti, který bude využíván pro řízení oblasti Smíchova. Základní koncepcí metody MOTION je schopnost kombinovat výhody účinného modelu dopravní sítě pro nejdůležitější dopravní proudy v síti s možností téměř okamžité reakce na změnu dopravní situace prostřednictvím místního řízení v křižovatkách. Pro umožnění tohoto pružného řízení se údaje o provozu shromažďují, kompletují a analyzují.

Na základě této analýzy se veškeré části signálních programů (doba cyklu, sled fází, délky zelených) optimalizují pro všechny křižovatky v síti a vytvářejí se nové signální programy.

MOTION pracuje ve třech úrovních:

1. **Na strategické úrovni** (každých 10 – 15 minut) je určována:
 - doba cyklu
 - rozdělení zelených

MOTION

- základní sled fází
 - parametry koordinace (offset)
2. **Na taktické úrovni** (cca po 60 - 90 sec) lze základní sled fází ovlivňovat metodou místního řízení pro vypočtenou délku cyklu, například vložení speciální fáze:
 - lokální sled fází, například pro preferování veřejné hromadné dopravy
 3. **Na operační úrovni** (cca 1 sec) lze reagovat metodou na místní řízení pro jednotlivá vozidla:
 - délka zelené (reagováno na jednotlivá vozidla, preferenci MHD a pod.)

Ve strategické úrovni lze přidělit veřejné dopravě vyšší priority než individuální automobilové dopravě. Řadiče si při místním řízení zachovávají vysokou úroveň samostatnosti při reakcích na dopravní situace. Povolené meze jsou nastaveny centrálním řízením.

Další zlepšení procesu řízení dopravy v oblasti Smíchova řízené systémem MOTION při krizových situacích bude aktivace modulu CIM, který umožňuje provádět management řízení dopravy při nehodách, kongescích a mimořádných událostech s různými strategiemi řízení.

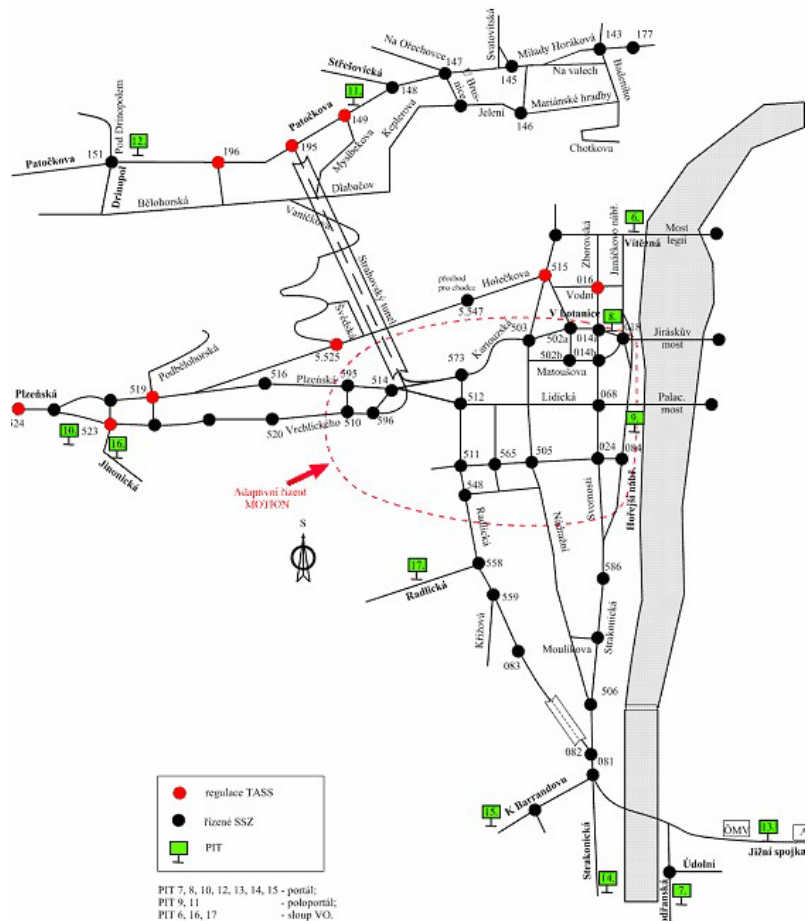
Modul CIM /Congestion and Incident Management/ umožňuje na úrovni sítě výběr reakcí na nehody nebo kongesci v závislosti na dopravní situaci.

Oblast řízená systémy MOTION a TASS

O strategických rozhodnutích v síti rozhoduje MOTION, zatímco taktická a operační rozhodnutí se provádí dle řídicí logiky v řadičích křižovatek.

Obecná strategie řízení je založena na optimalizaci šíření vozidel v síti.

Síťové řízení omezuje místní řízení pouze do míry potřebné k zajištění dobré koordinace celé sítě.



Informování a navigování řidičů

Cílem informačního systému je předcházení nebezpečných situací a umožnění řidiči pohodlně a včas se rozhodnout na základě informací o stavu dopravy na komunikaci. Hlavní informace by měly být zaměřeny na dopravní uzávěry, kongesce, náledí a doporučení objízdných tras.

Cílem navigačního systému je přikázat nebo zakázat a poměň. dopravních značek použít nabízenou trasu.

Nedílnou součástí zlepšení průjezdu vozidel městem je použití vhodného způsobu informování kombinované s navigováním a tím ulehčit momentální situaci v určité části města. Informační systémy je vhodné využít i v systémech MHD, kde informace cestujícím přispívá k psychické pohodě. Provoz tohoto dopravního informačního zařízení značnou měrou přispívá ke zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu na velmi zatížených dopravních sítích ve velkých městech a na příjezdových komunikacích.

Pro informační systém, který má efektivněji působit na dopravní proud, se využívají **proměnné informační tabule** (PIT) viz Obr. č. 4. Proměnné informační tabule jsou sestaveny z elektromagnetických bistabilních elementů zvýrazněných LED diodami. PIT jsou nedílnou součástí vyšších forem řízení, informace jsou na ně distribuovány z dispečerského centra ručně operátorem na základě vyhodnocení stavu dopravy v příslušných dopravních úsecích systémem ze systému kamerového dohledu a nebo automaticky na základě jiných subsystémů řízení města, jako jsou dopravní ústředny nebo řídicí systémy tunelů. Dalšími přednostmi PIT je možnost zpětného hlášení na řídicí ústřednu o stavu zařízení a nízká spotřeba elektrické energie. Ve městech je především kladen důraz na změnu rychlosti dopravního proudu a přesměrování dopravy v případě vzniku kongesce nebo nehody. Příkladem navigačního systému je systém pro navádění vozidel na parkoviště.

Tento systém poskytuje aktuální, kompletní a přesné informace o místech, volné kapacitě nejbližších záchytných parkovišť P+R a optimálních trasách, a zároveň by měl zůstat účinný i při plném obsazení některého nebo několika záchytných parkovišť. Navrhovaný systém musí být jednotný na dotčeném území a musí být srozumitelný pro řidiče a otevřený pro další rozvoj.

Proměnná informační tabule v oblasti Smíchova



Bezpečnostní systémy tunelů

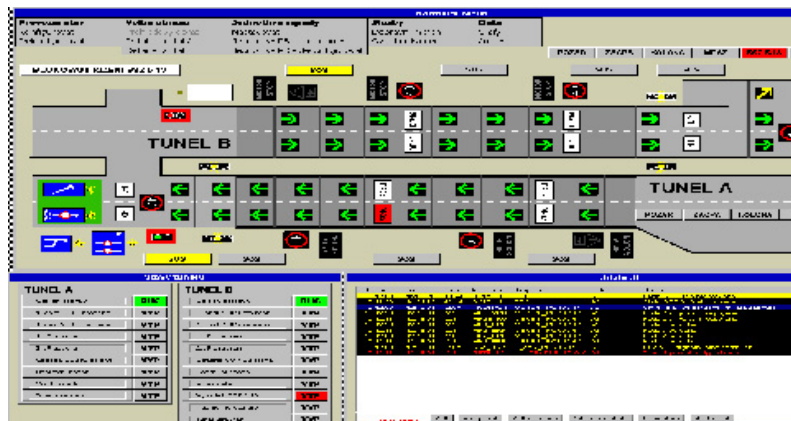
Tunel je specifickou částí komunikace, kde platí specifické způsoby řízení dopravy.

Doprava je řízena nejen v závislosti na dopravním proudu, ale musí také respektovat stav vzduchotechnického a bezpečnostního systému.

Tunel představuje systém technologických zařízení navzájem propojených a tvořící jeden celek, který je složen z prostředků pro řízení dopravy a z prostředků pro řízení vybavenosti. Z hlediska řízení dopravy se jedná o autonomní systém, kde je možné dopravu řídit v tunelu pouze omezeně změnou rychlosti vozidel nebo přesměrováním dopravy. K tomu jsou využívány proměnné značky ovládané automaticky nebo manuálně operátorem dopravy z řídicí ústředny.

Důležitým požadavkem ve městě je vhodným způsobem zakomponovat relativně samostatnou technologii tunelu do okolních systémů města, aby se jednotlivé systémy chovaly jako celek. Jedná se především o včasné informování a přesměrování dopravy při uzávěrách tunelu, případně změnou či úpravou navazujících systémů v okolí tunelu. K tomu je možné využít prostředky které byly popisovány výše se zajištěním plynulosti MHD i IAD a pokud možno s co nejnižším ekologickým zatížením.

Ukázka řídicího systému tunelu



Závěr

Vhodným řešením řízení dopravy ve městech je využití kombinace těchto technologií pro zlepšení průjezdnosti, plynulosti a bezpečnosti silničního provozu za současného snížení ekologické zátěže.

Metoda řízení dopravy ve městech prostřednictvím řízení v reálném čase s decentralizovanou inteligencí je použita pro oblast Smíchova v Praze.

Jak bylo již uvedeno oblast Smíchova bude řízena systémem MOTION, což se týká 21 křižovatek v oblasti. Problematiku nestandardních situací, jako jsou nehody a kongesce, řeší modul CIM, který je součástí systému MOTION.

Tyto systémy řízení odpovídají architektuře městského telematického systému. Zahrnují v sobě pasivní i aktivní formy preference MHD. Systémy navazují také na informování a navigování řidičů pomocí proměnných informačních tabulí a vhodně reagují i na tunelovou technologii, která nemalou měrou zasahuje do řízení v oblasti Smíchova.

Kontakt

ELTODO, a.s.

Novodvorská 1010/14

142 01 Praha 4

Tel.: 261 344 030, Fax: 261 341 557

e-mail: eltodo@eltodo.cz, <http://www.eltodo.cz>