

Telematické systémy

Opluštil Michal · Elektrotechnika, Informačné technológie

28.12.2012



Tento článok sa zaoberá popisom dopravných informačných riadiacich center a telematických systémů pro různé struktury dopravy. Popisuje nejvíce využívané telematické systémy v České Republice a také celé Evropě. Telematické systémy jsou účinným nástrojem pro podporu mobility, zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích a k ochraně životního prostředí na stávajících dopravních sítích.

Dopravní informační řídicí centrum

Jedná se o systém, který poskytuje dohled nad aktuální dopravní situací a umožňuje řízení dopravy prostřednictvím telematických informací. Dále poskytuje dopravní informace prostřednictvím informačních tabulí. Toto centrum sbírá, vyhodnocuje a poskytuje řidičům autorizované a ověřené dopravní informace. Jeho jádrem je centrální datový sklad CDS, který slouží k uchování autorizovaných a digitálně geograficky lokalizovaných dopravních informací kódovaných pomocí protokolu Alert-C. Alert-C jedná se o evropský standard pro jazyk používaný pro nezávislou výměnu dopravních informací prostřednictvím RDS-TMC kanálu.

eCall

Jedná se o opatření, které slouží k okamžitému upozornění na dopravní nehodu a k určení polohy havarovaného vozidla. Které slouží ke zkrácení doby potřebné k poskytnutí první pomoci ve městech o 40% a mimo město až o 50%. Předpokladem je, že díky tomuto systému se v Evropské unii každý rok zachrání až 2500 lidských životů a sníží závažné následky zranění u desítek tisíců zraněných. Včasným ošetřením zraněných dojde k snížení doby rekonvalescence.

Intelligentní dopravní systémy

Jedná se o úzké spojení informačních a komunikačních technologií s vozidly a dopravními sítěmi, které přemísťují věci a lidi. V posledních letech se tyto systémy a služby uplatnili v různých stádiích dokonalosti na celém světě. V Evropě pomáhají inteligentní dopravní systémy a služby zlepšit každý článek dopravního řetězce, stejně jako snížit jeho negativní vliv na životní prostředí. Intelligentní dopravní systémy dále jen ITS (Intelligent Traffic Systems) a služby zahrnují široké spektrum systémů a služeb. ITS se dělí na čtyři hlavní kategorie.

ITS pro soukromá vozidla

Do této kategorie patří systémy, jako je kanál pro dopravní zprávy (TMC) – jedná se o specifické využití systému přenosu rozhlasem v pásmu FM 88-108Mhz tento RDS-TMC signál se využívá k přenosu pro vysílání informací o dopravním provozu a počasí v reálném čase. Při přenosu se využívá vysílání datových informací současně s vysíláním hudebního kanálu, aniž by byla narušena jeho kvalita. Přenášená data jsou dekódována přijímačem a poté předávána posluchači buď vizuálně, nebo hlasovým sdělením v jazyce, kterému dává posluchač přednost.

Doba předání zprávy od poslání je cca 30 sekund. Tudíž se jedná o téměř okamžité informování např. o dopravní situaci, kolonách, práci na silnici. Předávání zpráv vyžaduje středisko služeb k ověřování sjednocování a kódování údajů o dopravním provozu, poskytování údajů rozhlasovým stanicím a přenášení zpráv pro TMC. Standardní kanál dopravních informací zprostředkovává těchto pět informací:

- popis událost- údaje o stavu počasí, nebo o dopravním problému a jeho závažnosti
- lokalita- postižená oblast, úsek dálnice, nebo přesná lokalizace
- směr a rozsah - postižené lokality, směr ovlivněné dopravy
- trvání - jak dlouho má podle očekávání problém trvat
- doporučení k odklonění- zda má řidič zvolit alternativní trasu

Informace o parkování - důležitost těchto systémů vznikla především při zavedení emisních zón ve městech

Navádění po trase - navádění po trase může být zajišťováno systémem v palubní desce, nebo systémem dodatečně umístěným ve vozidle a to buď staticky, nebo přenosně.

Moderní pomocné systémy řidiče - Advanced Driver Assistance Systems, zahrnují celou řadu prostředků, od řízení cestovní rychlosti k dlouhodobě vzdálenému cíli. Tyto systémy lze zařadit do dvou skupin systémy zdokonalující schopnost řidiče zvládnout řidičské úkoly - (antiblokovací brzdový systém, kontrola trakce, zlepšení viditelnosti, sledování řidiče proti mikrosnání, sledování řízení, v tomto případě je řidičova bdělost může být měřena analyzováním korekcí řízení, nebo mírou klikatosti jízdy vozidla ...) další skupinou jsou systémy zlepšující kontakt vozidla s infrastrukturou, nebo ostatními vozidly (inteligentní přizpůsobování rychlosti, vyhnutí se střetu, nouzové brzdění, ...)

Inteligentní přizpůsobování rychlosti- Intelligent Speed Adaptation (ISA) - jedná se o pomocný systém, kterým vozidlo zjišťuje povolenou rychlost v dané oblasti a řidiče informuje, přičemž trvale tuto informaci aktualizuje tak, jak se vozidlo pohybuje od jednoho omezení k druhému. Při překročení přípustné rychlosti v jednotlivé oblasti je řidič buď informován opticky, nebo akusticky na tuto skutečnost, ale ponechávají kontrolu rychlosti plně na řidiči. Další ze způsobů jsou tzv. aktivní plynové pedály, které, které dávají zpětnou vazbu řidiči prostřednictvím plynového pedálu

ITS pro veřejnou osobní dopravu

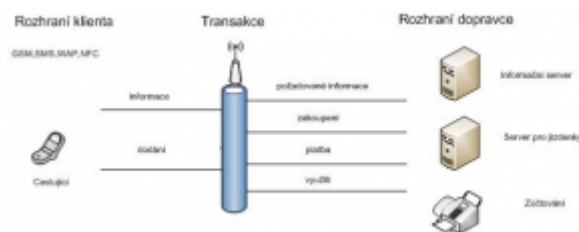
Realizace těchto služeb pro veřejnou osobní dopravu s sebou přináší mnoho nejen pro

tento systém, ale i pro cestující, kteří nepotřebují využívat své soukromé vozidlo. Nejdůležitějším přínosem ITS je odstranění nejistoty před nástupem cesty. Každá cesta se stává rychlejší a pohodlnější. Tento systém poskytuje informace před zahájením cesty, stejně jako aktualizované informace o reálném odjezdu a příjezdu. Tyto typy služeb závisejí na spolehlivých komunikačních prostředcích, které umožní nejen přenos hlasových informací ale také dat. Toto řešení požaduje společný a opakovatelně použitelný systém sdílení dat mezi různými druhy dopravy.

Automatická lokalizace vozidla- Automatic Vehicle Localization (AVL), tyto systémy umožňují trvalé monitorování a řízení všech vozidel. Toto má za následek dodržování jízdního řádu, intervalů vozidel a zvyšuje efektivnost využití jednotlivých vozidel. Použití tohoto opatření vyžaduje instalaci lokalizačních zařízení do všech vozidel vozového parku a systém řízení z dispečerského, nebo řídicího stanoviště. Základním vybavením instalovaných v každém vozidle je GSM zařízení integrované s mikropočítačem a GPS lokátorem. Rovněž je zde implementována funkce neslyšného poplachu, pro možnost reagování na nepředvídatelnou událost. Zprávy zaslané vozidlu umožňují účinnou a jednoznačnou komunikaci, navíc program pro řízení vozidlového parku umožňuje manažerům revidovat rozložení vozidel na trase.

Dalším z přínosů systémů automatické lokalizace vozidel je možnost poskytnout veřejné dopravě a pohotovostním vozidlům přednost v jízdě. Pokud je systém řízení provozu integrován s dispečinkem mohou dispečeré upravovat dopravní signalizaci, tak aby pomohli zpožděným vozidlům, a přitom stále udržují hustotu dopravního proudu.

Elektronické jízdenky - v souvislosti se snahou o urychlení veřejné dopravy, jsou velký krokem kupředu systémy elektronických jízdenek. Tento způsob platby lze uplatnit také pro platbu parkovného nebo mýtného. Pro platbu lze použít SMS,WAP,NFC.



Obr.1: Schéma elektronické jízdenky

Systém pomoci nevidomým - v ČR je vyvinut inovační systém, který se nazývá povelový systém, jeho úkolem je prostřednictvím mobilních, přenosných a statických prostředků zajistit orientaci nevidomých v zastavěných oblastech, dopravních prostředcích dále potom v předměstské železniční dopravě, na křižovatkách v podchodech, metru na úřadech a v blízkosti nemocnic. Tento systém na principu rádiového přenosu zprostředkovává nevidomým nejrůznější informace.

Dopravní prostředky křižovatky a jiná místa jsou spojena prostřednictvím radiových prostředků s integrovaným informačním systémem. V praxi tato osoba použije tlačítko na zastávce, případně vysílače zabudovaného v bílé holi. Jakmile přijede vozidlo hromadné dopravy do zastávky, je informován o čísle linky a směru jízdy a jméno konečné stanice. Jestliže má tato osoba v úmyslu nastoupit, stiskne znovu tlačítko a tímto se aktivuje signalizace pro řidiče. Stejný postup je prováděn i při výstupu.

ITS pro užitková vozidla

Užitková vozidla mají své specifické požadavky. Informace o dopravním provozu, navádění na trase tísňové volání, všechny ty systémy zlepšují mobilitu pro podnikatele. Užitková vozidla však oproti silniční a hromadné dopravě využívají specifické jednoúčelové systémy. Kterými jsou digitální tachograf, systém řízení vozidlového parku, nákladní dopravy a zvláštní technologie pro monitorování přepravy nebezpečných materiálů. Systémy používané v užitkové dopravě jsou zaměřeny na zlepšení těchto problémů:

- Méně prázdných kilometrů
- Méně kilometrů objížděk, což má za následek nižší spotřebu paliva
- Zkrácení doby plánování
- Zlepšení reakce pohotovostních služeb
- Lepší služby vůči zákazníkům

Systém řízení vozidlového parku- je tvořen dvěma prvky, sledovacím zařízením na panelu vozidla a ústředním počítačem v dispečerském středisku. Jejich součástí je automatická lokalizace vozidla a to prostřednictvím GPS a GSM systému. Některé z těchto systémů mohou být navíc vybaveny sledování parametrů vozidla pomocí senzorů umístěných ve povidle a návěsu. Další senzory upozorňují na náhle změny směru vozidla, neočekávané zastávky, nebezpečnou teplotu v návěsu atd. Systém nainstalovaný v dispečerském středisku potom umožňuje vidět celý vozový park v reálném čase. Jsou informováni o přesné poloze jednotlivých vozidel na digitálních mapách.

Dispečeri tak mají k dispozici informace o stavu vozidel aktuální dopravní provoz, denní cílový stav rozmístění vozidel a také archivované provozní údaje. Na mapě se zobrazují každých 20 sekund aktualizované souřadnice polohy jednotlivých vozidel. Pro sledování naložení a stavu nákladu se mohou využívat nízkofrekvenční bezbateriové přístroje, pokud je dispozici nezbytná telekomunikační struktura. Tyto zařízení jsou vhodné zejména pro sledování nebezpečných zásilek, kterými jsou například chemikálie. Tímto systémem umožňuje rychlejší reakci na danou situaci v případě, že by stala nějaká nehoda.

Digitální tachograf- jedná se o záznamový systém, kterým musí být vybaveny vozidel nad 3,5 tuny a autobusy s více než 9 sedadly. Součástí digitálního tachografu je tiskárna dvě zdiřky pro tachografické karty displej a senzor spojený s převodovkou. Zařízení zaznamenává celou řadu údajů, jako jsou identifikace svého vybavení, vkládání a vyjímání řidičské karty, činnost řidiče, polohu vozidla, ujetou vzdálenost, rychlost, události a chyby při jízdě, kalibrační údaje, kontrolní činnosti, uzamčení provedené dopravcem a uložené údaje.

Digitální tachograf pracuje se čtyřmi typy karet: kartou řidiče, dopravce, dílny a kontroly. Řidičská karta je personalizována a obsahuje průměrně 28 údajů. Karta dopravce umožňuje přístup k údajům zařízení a jejich případnému stažení do řídicího systému podniku. Dílenská karta se používá pro zápis a proměňování digitálního tachografu (tzn. Jeho opravu a kalibraci). Je to jediná karta, která dává povolení k zapsání údajů do tachografu. Kontrolní karta je užívána veřejnými orgány s přístupem

k jakýmkoliv údajům v tachografu.

Vážení za pohyb - (Weight In Motion) - tyto systémy se staly nedílnou součástí telematických systémů. Poskytují užitečné informace v reálném čase o vozidlech, přepravovaných nákladech a o působení vozidel na dopravní infrastrukturu. Systémy WIM dělíme na tři kategorie:

- Permanentní - systémy senzorů a zajišťování dat, které jsou prováděny na stejném místě
- Polo-permanentní- senzory jsou zabudovány do vozovky, zatímco systém sběru dat se přemísťuje z místa na místo
- Přenosné- senzory a vybavení se přemísťuje z místa na místo.

Systémy vážení za pohyb využívají různých způsobů získávání údajů, jako jsou např.: vychylovací plech, senzory, kapacitní tranzistory, mosty. Většina těchto systémů se využívá také v železniční dopravě. Zde se tyto systémy především zaměřují na satelitní lokalizaci vlaků pro zabezpečení vlaků, návštěvní sledování jízdy vlaků.

ITS pro dopravní infrastrukturu

Středisko pro řízení dopravního provozu - toto pracoviště monitoruje vozovku pomocí videokamer, dynamicky nastavuje symboly dopravního značení s cílem zlepšit plynulost dopravního provozu, pomocí dohledu nad veřejnou dopravou a poskytováním údajů o provozu v reálném čase. Během rozsáhlých akcí toto středisko směřuje dopravní proudy tak, aby bylo možné využívat všechny dopravní pruhy směrem k akci a nazpět. K tomuto úkonu byl dříve třeba potřeba velký počet zaměstnanců. Středisko nepřijímá data o dění v provozu jen ze senzorů nainstalovaných v okolí vozovky, ale také prostřednictvím sběru údajů z plovoucích vozidel (FCD- Floating Car Data).

Tyto vozidla jsou vybavena specifickými senzory a přenosovou technikou, při průjezdu jednotlivými dopravními úseky vysílají naměřená data do střediska. Skutečný počet plovoucích vozidel je v dnešní době nízký nato, aby pokryl svým působením většinu komunikací. Trendem používání těchto systémů je tzv. EFCD- (Extended Floating Car Data) což představuje způsob sběru informací i ze senzorů moderních vozidel, kdy například zapnutí stěračů u většiny vozidel v dané oblasti upozorňuje na déšť nebo sněžení. U tohoto způsobu získávání dat je ale potřeba vyřešit způsoby komunikace, sensorové řešení a interoperabilitu.

Proměnné svíslé dopravní značení - další součástí telematických systémů jsou proměnné svíslé dopravní značky. Z důvodu, že se provoz na jednotlivých komunikacích dynamicky mění, jsou jedním ze způsobů upozornění na nenadálou situaci právě tyto proměnné svíslé dopravní značky. Které slouží k zprostředkování vyhodnocených údajů střediskem k účastníkům silničního provozu. Tyto značky zprostředkovávají informace charakteru:

- Reakce na vzniklé nehody (identifikace nehody, odklánění dopravy, uzavírání jízdních pruhů ...)
- Dodatečné označování směru (informace o jiné trase, než jsou stávající značky)
- Informace o událostech
- Služby (odhad doby jízdy)
- Placené služby

K předání všech těchto informací řidiči využívají tyto značky piktogramů, barev a textových sdělení. ITS komunikace probíhá několika způsoby:

1. Komunikace mezi vehicle-to-roadside (V2R)

Tento způsob komunikace využívá propojení komunikačního zařízení se stanicí umístěnou v blízkosti silnice. Používá bezdrátových přenosových technologií, kterými jsou: IEEE 802.11 (WIFI)[1], IEEE 802.16 WIMAX [2] a vyhrazené krátkorozsahové spojení (DSRC) [3]. Zvláště se standardem DSRC může palubní jednotka umístěná ve vozidle zaslat nebo přijmout data jednotce umístěné v blízkosti silnice. Tato jednotka může předat data vozidla dalším vozidlům používajícím tuto technologii. Palubní jednotka může také zvolit skupinu uživatelů, kterým tyto data předá. V případě, že všichni členové skupiny zašlou svoje data, shromáždí jim svoje zprávy pro silniční jednotku.

V tomto komunikačním modelu je možné šířit mnoho druhů aplikací: informační služby, elektronické vybírání mýta, bezpečnostní služby, webové služby. Kromě palubního počítače a komunikačního rozhraní jsou tyto jednotky také vybaveny GPS, která poskytuje informaci o poloze daného vozidla v reálném čase, a tyto události zapisuje pro případ jejich využití pro případ soudního jednání. Stanice umístěná u silnice plní funkci základnové stanice, nebo přístupového bodu a je napojená na aplikační servery.

2. Komunikace mezi jednotlivými vozidly vehicle-to-vehicle (V2V)

Zahrnuje dopravní uzly, na silnici, které tvoří komunikační síť. Tento způsob komunikace se hlavně využívá pro bezpečnostní varovný systém, pro dopravní informační systém a multimediální sdělení. Varování před srážkou, upozornění na překážku ve vozovce, na změnu jízdního pruhu jsou příklady použití tohoto systému. Většina V2V bezpečnostních aplikací požaduje nízké přenosové zpoždění, protože tyto aplikace se využívají pro dynamické a nepředvídatelné prostředí dopravy. Většina výzkumů v této oblasti se zaměřuje na problematiku snížení prodlevy mezi vysláním a příjmem zprávy. Na těchto technologiích jsou založeny 3 hlavní typy aplikací:

První z nich je bezpečnostní aplikace, tato si klade za cíl zlepšit bezpečnost pasažérů na cestách, hlásí dopravním prostředkům nebezpečnou situaci v jejich okolí. Známé jsou např. varování před srážkou, varování o stavu vozovky jako například námraza, varování o blížícím se záchranném vozidle. Hlavně je zde potřeba příjem zprávy s co možná nejmenším zpožděním a šíření dat okolním vozidlům. Je mnoho výzkumů, které se zabývají touto problematikou, a řeší problémy pokrytí signálem mnoha způsoby.

Dalším typem aplikace je dopravní informační systém, který se stará o řízení dopravy a poskytuje řidičům informace o dění na silnicích. Řidiči tyto informace používají k tomu, aby se vyhnuli zácpám a tak mohli dorazit do cíle s minimálním zdržením. Klíčovým prvkem tohoto systému je organizování dopravního informačního systému. Každá cesta je rozdělena na několik částí a vozidla zasílají své průměrné rychlosti periodicky. Další postup je podobný tomu uvedenému výše s tím rozdílem, že je zde navíc zasílán údaj o poloze jednotlivých vozidel.

Třetím typem dopravních informací jsou nebezpečnostní aplikace. Je rozmanité

množství nebezpečnostních aplikací od sdílení dat v reálném čase, interaktivní komunikace, videohovory, menu restaurací, informace o počasí a další mohou být poskytovány stanicemi umístěnými na okraji vozovky.

Zhodnocení

Přínosy středisek telematických systémů pro dopravní obsluhu jsou rozsáhlé. Telematické systémy pomáhají šetřit náklady v důsledku efektivního rozložení dopravních proudů, efektivnější likvidace dopravních nehod. Z hlediska dopravců umožňují získávat informace o pohybu jednotlivých vozidel, informace o převáženém nákladu a také informace o jednotlivých úsecích vozovky, kterou daná vozidla projíždí. V souvislosti s neustálým zlepšováním komunikačních prostředků a senzorů budou v blízké době dostupná pro účastníky provozu celá škála informací o dění na jednotlivých silnicích.

Poděkování

Tento článek je podporován Interní Grantovou Agenturou Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně č. IGA/FAI/2012005.

Použitá literatura

1. M. Wellens, B. Westphal, P. Mahonen, Performance evaluation of IEEE 802.11-based WLANs in vehicular scenarios, in: Proceedings of IEEE Vehicular Technology Conference (VTC) Spring, April 2007, pp. 1167-1171.
2. D. Gray (Ed.), Mobile WiMAX Part I: A Technical Overview and Performance Evaluation v2.8, Apr 2006, last access by July, 2007.
http://www.wimaxforum.org/techno-Logy/downloads/Mobile_WiMAX_Part1_Overview_and_Performance.pdf
3. D. Jiang, L. Delgrossi, IEEE 802.11p: towards an international standard for wireless access in vehicular environments, in: Proceedings of IEEE Vehicular Technology Conference (VTC) Spring, May 2008, pp. 2036-2040.
4. ITS: Dopravní telematika. [online]. [cit. 2012-11-05]. Dostupné z: www.czechspaceportal.cz
5. ITS pro soukromá vozidla. [online]. [cit. 2012-11-05]. Dostupné z: <http://www.mdcz.cz/NR/rdonlyres/A83B9BF5-F2D2-4B6A-9503-1AA38B9F482B/0/ITSsou%C4%8D%C3%A1stka%C5%BEhodenn%C3%ADho%C5%BEivotaII%C4%8D%C3%A1st.pdf>
6. CEN TC278/WG4. [online]. [cit. 2012-11-06]. Dostupné z: http://www.lt.fd.cvut.cz/its/rok_2003/prilohy/6/WG04_14819-1_kodovani1.pdf

Spoluautorom článku je Roman Jašek
