

KOMPLEXNÍ INFORMAČNÍ SYSTÉM VE VEŘEJNÉ DOPRAVĚ

Ing. Ivo Herman, CSc.

Článek se zabývá vazbami komplexního informačního systému pro veřejnou dopravu a způsoby propojení těchto systémů (dispečink, vozovny, zastávky, vozidla, cestující a technologie na dopravní cestě) a popisem jednotlivých typů komunikací a technologií.

Tento příspěvek si klade za cíl ukázat dnes velmi složité propojení systémů pro řízení veřejné dopravy a informování cestujících o jejím aktuálním stavu. Taktéž nedílnou součástí se stávají systémy odbavení cestujících, řízení dopravní cesty a reklama ve vozidlech a na zastávkách. Přestože jsou některé systémy „řádoby nezávislé“, přesto používají shodné komunikační cesty a protokoly. Proto je třeba hovořit o komplexních informačních systémech a tyto systémy budovat univerzálně s využitím komunikačních cest.

A. Specifické toky dat v systému

V rámci dopravního komunikačního systému je nutno toky dat rozdělit na:

I. Řízení dopravy a aktuální informování cestujících o jejím stavu

Centrem řízení systému je obvykle centrální dispečink dopravce (server CED). Z hlediska řízení dopravy potřebují dispečerů základní informace o stavu dopravy – předjetí, zpoždění a příp. počet cestujících (pokud je toto možné). Na základě těchto informací se snaží řídit a zajistit pravidelnost dopravy (neřešíme zde důvody těchto stavů). Novou funkcí dispečinku se dnes stává funkce informování cestujících různými cestami.

Kanály pro informování cestujících jsou:

- Zastávkové informační panely či inteligentní označníky (pravidelný odjezd spoje a zpoždění).
- Webový portál, ve kterém jsou prezentovány odjezdy z jednotlivých zastávek.
- Vozidlové informační panely a zejména řešení návaznosti jednotlivých spojů.

Pro tuto funkci systému je nutno získat informace o poloze vozidel z GPS přijímače (omezeně pomocí lokalizačních smyček či infračervených majáček) a tuto přenášet buď pomocí datové (kombinované) privátní rádiové sítě DP nebo pomocí GPRS/3G technologií.

II. Příprava dat pro informování cestujících a řízení dopravy

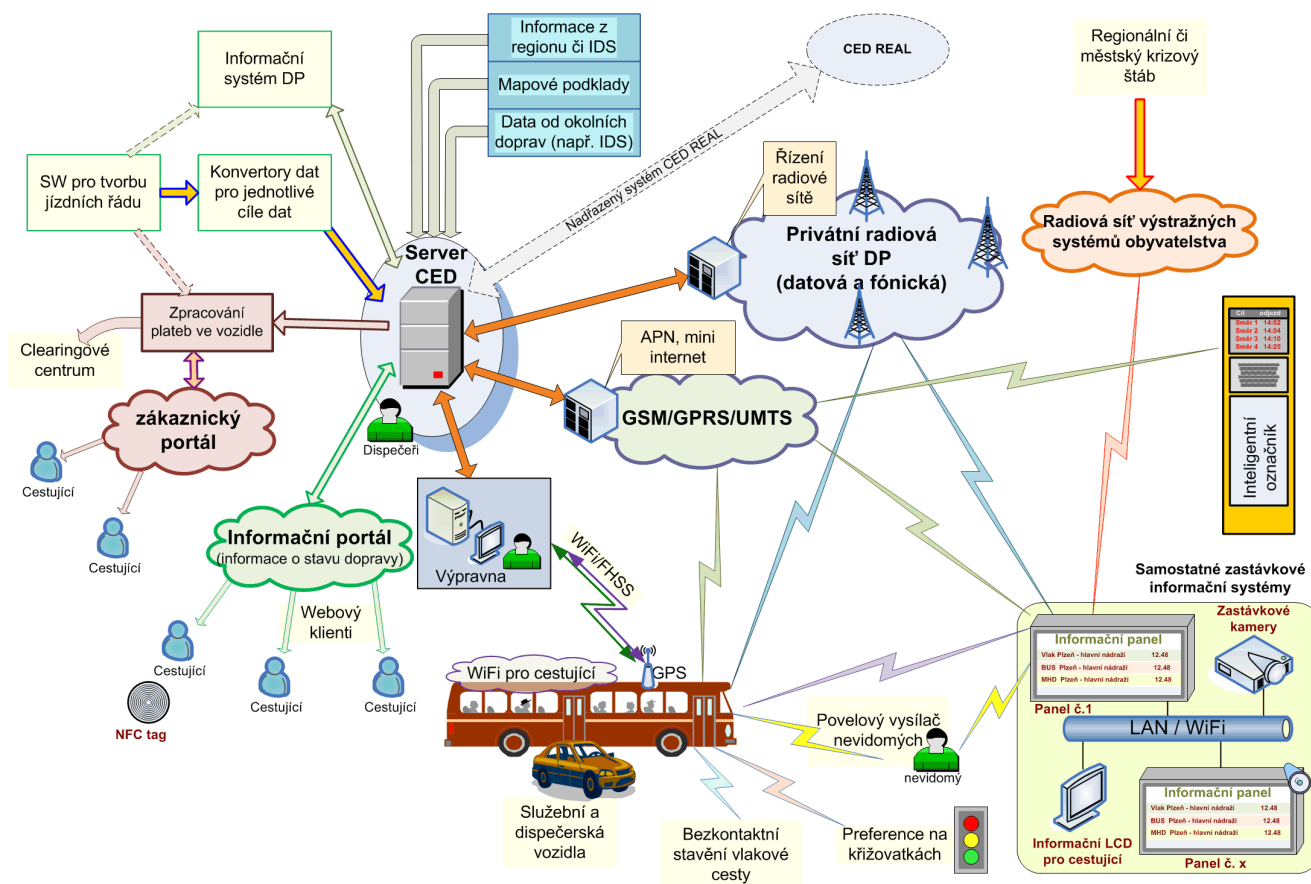
Přípravu dat pro systémy v dopravě lze rozdělit na několik úrovní:

- Řešení dopravy jako celku, tj. základních principů fungování, jejichž výsledkem je tvorba jízdních řádů. Snahy o maximální úsporu nákladů na dopravu se projevují budováním přestupních systémů, které jsou založeny na návaznosti jednotlivých spojů a tím zvyšují nároky na řízení systému.
- Z toho se odvíjí příprava dat do vozidel pro řidiče a cestující, do panelů zastávek (on a off line režim) a případně do ostatních informačních kanálů – pro webové prezentace na internetu. Každá z těchto prezentací má jinou podobu danou typem informačního kanálu.
- Doplnkové nastavení – řízení přenosové cesty ve formě automatického stavění výhybek, preference na křižovatkách, apod. Zde je obvykle dostačující vztah k jízdnímu řádu a popisu trasy.
- Odbavení cestujících – tj. přiřazení příslušného ceníku jednotlivým jízdám vozidla.
- Data pro reklamu či obecné informace do vozidel – tj. jejich případné provázání s informacemi o jízdě vozidla.

Součástí této etapy je způsob přenosu těchto dat do vozidel. Tento se obvykle děje ve vozovně, kdy je vozidlo odstaveno technologií WiFi/FHSS v nastavené době v komunikačním systému ve vozovně.

III. Data spojená s odbavením cestujících

Odbavení cestujících je třetí komunikační systém, který je vhodné budovat u moderních systémů. Komunikace s odbavovacími systémy se provádí zpravidla jednou denně ve vozovně vyčtením dat o platbách a to v mnoha případech samostatným WiFi kanálem. Nově budovaný systém, který by umožňoval placení kartami ve vozidle, by měl mít k dispozici datový kanál za jízdy, a to minimálně GPRS (řádově desítky kb/s).



Obrázek č. 1: Uspořádání komplexního informačního systému ve městské veřejné dopravě.

IV. Doplnkové systémy pro dopravu

Protože veřejná doprava obsluhuje mnoho obyvatel, je vhodné do těchto systémů integrovat i další informační systémy, které mají různý cíl a smysl působení. Jedná se o:

- Reklama pro cestující ve vozidlech, příp. na zastávkách (zejména LCD pro cestující – až 500 MB).
- Varovné a vyznámající systémy pro obyvatelstvo pro případ neočekávaných situací.
- Obecné informace z města, regionu řešící lokální situaci (nutno řešit způsob zadávání do systému).
- Informační systémy pro nevidomé.
- Internet ve vozidlech či na zastávkách.

B. Technické prostředky k řešení komunikací v systému

Základem celého systému je SW dispečinku s jednotným datovým a fónickým rozhraním, který musí být schopen koordinovat výše uvedené komunikace či pro ně poskytovat přenosový prostor v jednotlivých médiích s omezenou šířkou pásma (viz. níže). Vlastní „server CED“ se může skládat z několika serverů – komunikačního, aplikačního, GPS serveru, nahrávání dat do vozidel, databáze, apod. Ty mohou být organizovány dle velikosti DP do jednoho či více fyzických počítačů. Komunikace zde probíhá po lokálních sítích s dostatečnou kapacitou, problémem je spíše síťové řešení a zabezpečení (firewall, šifrování, apod.).

Pro základní komunikaci s vozidly je vhodné použít privátní radiovou síť. Výhodným řešením je kombinovaná síť s přenosem dat (např. informace o poloze v intervalu 10s) a hlasu pomocí jedné radiostanice.

Výhodou je, že privátní síť je nezávislá a může tak splňovat i bezpečnostní prvky při živelných pohromách. Nevýhodou je malá přenosová rychlost 1200/2400 bit/s, ale dostačující pro sledování polohy.

Použití GPRS/3G sítě je vhodné tam, kde se budou aktualizovat data o odbavení on-line (např. internetový prodej, placení bankovními kartami ve vozidle), a kde chce nabídnout DP služby veřejného internetu a zprovoznit WiFi pro cestující. Pokud jsou tyto technologie použity, lze jimi i provádět některé částečné aktualizace dat vozidlové informatiky. Je vhodné zejména pro datovou komunikaci se zastávkami.

V rámci vozoven se komunikace s vozidly provádí pomocí WiFi sítě. Ta slouží pro aktualizaci dat a pro stahování informací o průběhu jízdy (logy, tachograf, odbavení, apod.). Aktualizace vyžaduje „široký“ kanál pro případ aktualizace dat pro LCD ve vozidlech (např. až 500 MB). Aktualizace dat ve vozidlech je následující:

- buzení na vyžádání u odstaveného vozidla – nutno řešit napájení komunikujících komponentů
- aktuálně při příjezdu či výjezdu do/z vozovny – vhodné pro menší množství dat

Dalšími komunikacemi jsou komunikace s výhybkami včetně automatického stavění výhybek, křižovatkami a elektronickými informačními panely na zastávkách, apod.

C. Řešení komunikací ve vozidle a s vozidlem

I. Typy vozidel z hlediska vnitřních komunikací

U vozidel MHD je nutno řešit vnitřní datovou komunikaci (do ní nezahrnujeme sběrnice pro řízení vozidle) a její uspořádání dle typu vozidla:

- Samostatné vozidlo – tramvaj, trolejbus, autobus, které obsahují palubní počítač pro dopravu.
- Dvě spřažená vozidla rovnocenné – obě tramvaje jsou vybavené „komplexním“ systémem (jsou si rovnocenné) a komunikace probíhá po vlakové sběrnici.
- Dvě spřažená vozidla nerovnocenné – jedno vozidlo je hlavní s plnou komunikační výbavou a další je bez palubního počítače (podřízená) a plní pouze funkci informační.
- Obousměrné tramvaje - systém je ve vozidle pouze jeden a je doplněn o adaptéry kabiny „A“ a kabiny „B“. Na jeden systém jsou připojeny dva LCD terminály.

II. Základní typy komunikací ve vozidle:

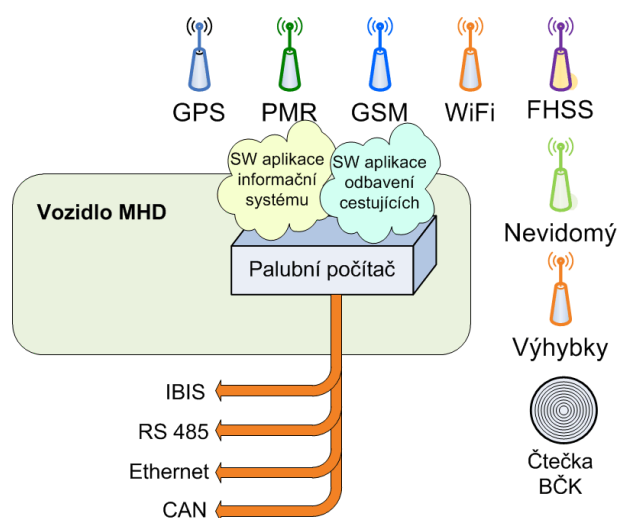
Komunikace ve vozidle lze rozdělit na vnitřní (vedenou po sběrnících) a vnější (radiové či světelné vlny).

Vnitřní komunikace:

- Standard IBIS s integrovanou schopností nahrávání vnějších a vnitřních směrových ukazatelů.
- RS 485 s různými rychlostmi (levné řešení)
- Ethernet, CAN (zejména tachograf)
- Kamerový systém, analogové vodiče, apod.

Vnější komunikace:

Vnější komunikace jsou dány většinou komunikací pomocí radiových signálů. Jedná se o přijímače GPS signálu (technologie SiRF star IV, příp. starší SiRF star III), WiFi 2,4 GHz nebo 5,8 GHz, krátkodosahové pro „buzení“ vozidel ve vozovně a případnou komunikaci za jízdy s dopravní cestou (FHSS), nevidomý, radiová síť a příp. GSM technologie. Zvláštní postavení pak zaujímají technologie na stavění výhybek.



Obrázek 2: Komunikace vně (antény) a uvnitř vozidla (sběrnice).