

# Model globálnej služby inteligentného dopravného systému „elektrické vyberanie poplatkov“ (1)

Rastislav Pirník, Jozef Švec

Článok poskytuje stručný prehľad o tvorbe modelu globálnych služieb Inteligentného dopravného systému vrátane opisu funkčnej architektúry IDS, z ktorej sa vychádza pri návrhu modelu Elektronického vyberania poplatkov (EVP) a Elektronických transakciách. Ďalej je v článku spracovaný diagram prípadov použitia Elektronického vyberania poplatkov, Elektronických transakcií a návrh systému Automatizovaného manažmentu prenájmu parkovacích plôch (PARK) pomocou nástroja Rational Rose.

## Úvod

Doprava v Slovenskej republike závisí od geografickej a hospodárskej štruktúry štátu, v ktorej dominuje využitie cestnej dopravy. Rozvoj cestnej dopravy prekročil v poslednom období všetky očakávania. Štatistickí odhadujú nárast dopravných procesov vo veľkých aglomeráciách stredoeurópskeho regiónu do roku 2010 zhruba na takejto úrovni:

- zvýšenie počtu ciest v osobnej doprave počas pracovného dňa o 19 až 34 %,
- zvýšenie objemu nákladnej prepravy o 30 až 60 %,
- zvýšenie počtu vozidiel na 1000 obyvateľov až na hodnotu 500 automobilov,
- pokles hromadnej dopravy zo súčasných 70 na 66 až 49 %,
- zvýšenie alternatívnych druhov dopravy z dnešných 2 % (cyklistika) na 6 %.

Z enormného nárastu automobilovej dopravy vyplýva nárast dopravných nehôd, sprevádzaný zvyšovaním ich závažnosti a poškodenia zdravia účastníkov cestnej premávky, významné znečistenie životného prostredia, rast kongescií v mestských aglomeráciách a degradácia mestskej hromadnej dopravy. Predchádzajúce problémy sú čiastočne riešiteľné práve implementáciou IDS do dopravného procesu. Tieto systémy sa stávajú významným nástrojom regulácie a riadenia dopravy hlavne v mestskej oblasti, kde najčastejšie dochádza ku kongesciám, ale uplatnenie nájdeme, samozrejme, aj na komunikáciách v medzimestskej oblasti. Úlohy IDS možno zhrnúť do týchto bodov:

- zvýšiť bezpečnosť cestnej premávky,
- zvýšiť ochranu používateľov cestnej dopravy,
- predchádzať tvorbe dopravných kongescií, ktoré predlžujú cestovný čas a zvyšujú náklady na prepravu,

- znížiť, prípadne zastaviť degradáciu verejnej dopravy,
- znížiť negatívny vplyv na životné prostredie,
- zaistiť dostupnosť dopravných informácií pre používateľov dopravy, prepravcov a vodičov,
- zlepšiť konkurencieschopnosť a výkonnosť systémov nákladnej dopravy a logistiky,
- zaistiť obyvateľom prístup k bezpečnej a dostupnej doprave.

Širokému uplatneniu a budovaniu IDS, aj keď ponúkajú výhodné riešenie riadenia a optimalizácie dopravného procesu bránia stále pomerne vysoké počiatočné náklady. Najmä preto sa systémy IDS budujú na miestach s vysokou hustotou dopravy, teda v centrách miest, dôležitých dopravných uzloch a obchvatoch, kde sa s ich pomocou dosahuje zvýšenie plynulosti dopravy, z čoho následne vyplýva aj zvýšenie bezpečnosti dopravného procesu. Ich úlohou je aj zvýšenie komfortu a informovanosti prepravovaných osôb, resp. vodičov, ktorým poskytujú množstvo informácií o situácii v samotnom dopravnom procese a tiež informácie, ktoré s týmto procesom priamo alebo nepriamo súvisia. V článku sa budeme zaoberať systémom výberu poplatkov, ktorý asi najviac zaujíma nielen investorov z hľadiska ekonomickej návratnosti a ziskov, ale aj širokú motoristickú a cestujúcu spoločnosť.

Z predchádzajúceho textu vyplýva, že IDS možno definovať ako systém, ktorý integruje informačné a telekomunikačné technológie s dopravným inžinierstvom za podpory ostatných súvisiacich vedných odborov (ekonómie, teórie dopravy, systémového inžinierstva atď.) tak, aby sa pri existujúcej infraštruktúre zvýšili prepravné výkony a efektívnosť dopravy a, samozrejme,

aby stúpala aj bezpečnosť a pohodlie prepravovaných osôb.

## Inteligentné dopravné systémy

Tvorba modelu globálnych služieb inteligentného dopravného systému začína systémovou architektúrou [1]. V rámci tejto architektúry dochádza k definovaniu jednotlivých referenčných modelov IDS.

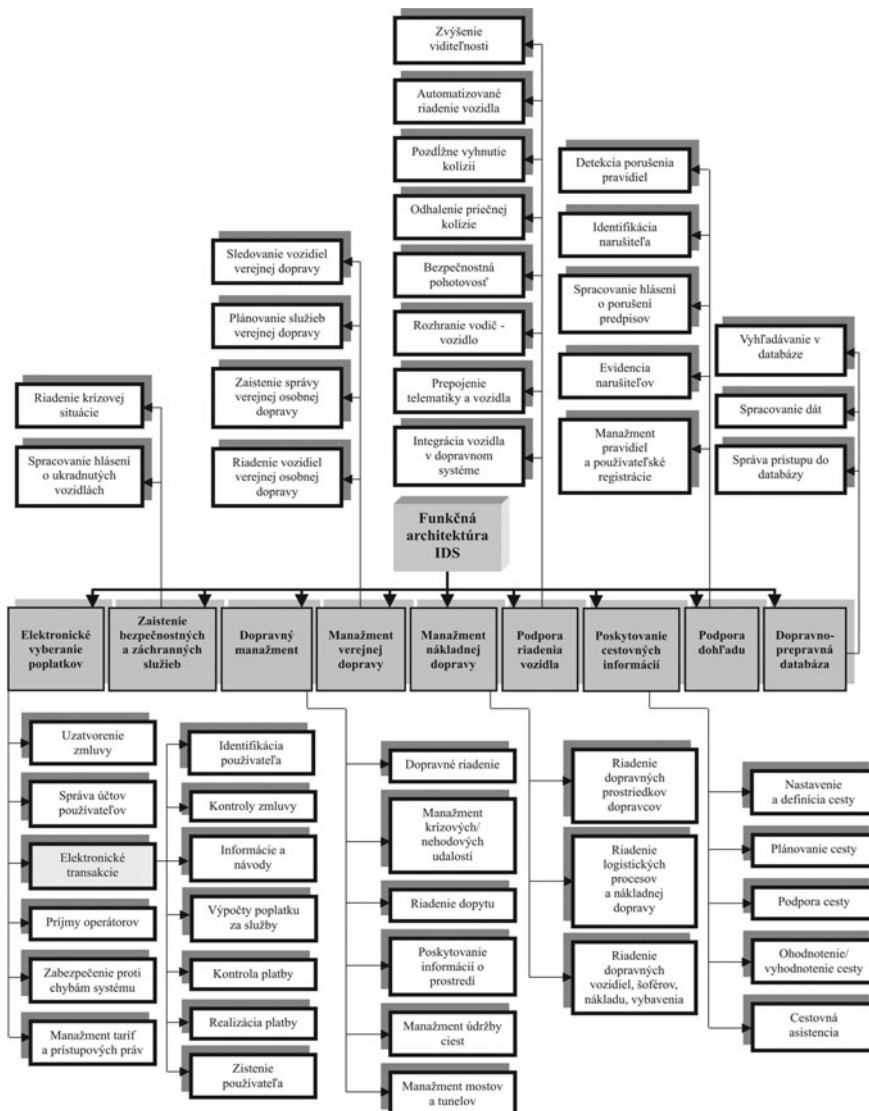
Existujú tri základné referenčné modely. Prvým z nich je model riadenia dopravy v mestskej oblasti. Opisuje celkovú štruktúru systému a zahŕňa funkčnú, informačnú, komunikačnú, fyzickú a organizačnú architektúru subsystémov, ktoré sa podieľajú na mestskom riadení dopravného procesu (napr. riadenie dopravy na križovatkách, výber poplatkov za parkovanie).

Druhým referenčným modelom je model medzimestského riadenia dopravného procesu (napr. výber poplatkov za využívanie komunikácií, riadenie premávky na diaľničných privádzáčoch). Tento model spolu s modelom riadiacich systémov nachádzajúcich sa v dopravnom prostredí (napr. navigačný systém, kontrola stavu vodiča) takisto opisuje celkovú štruktúru systému a zahŕňa funkčnú, informačnú, komunikačnú, fyzickú a organizačnú architektúru zodpovedajúcich subsystémov.

Vzhľadom na zameranie tohto článku sa ďalej stručne opíše len funkčná architektúra IDS.

## 1. Funkčná architektúra

Funkčná architektúra IDS zobrazuje funkcie, ktoré sú definované na základe požiadaviek používateľov [2]. Pre túto architektúru je podľa projektu KAREN definovaných osem používateľských služieb (obr. 1), ktorými sú: elektrické vyberanie poplatkov, zaistenie bezpečnosti



Obr.1 Funkčná architektúra IDS pre cestnú dopravu

ných a záchranných zložiek, dopravný manažment, manažment verejnej dopravy, manažment nákladnej dopravy, podpora riadenia vozidla, poskytovanie cestovných informácií a podpora dohľadu.

V rámci projektu ACTIF bola do funkčnej architektúry doplnená deväť používateľská služba – dopravnopreparatívna databáza. Týchto deväť základných používateľských služieb možno dekomponovať do niekoľkých úrovní. Na obr. 1 je zobrazená aj dekompozícia používateľskej služby Elektronické vyberanie poplatkov s následnou dekompozíciou podslužby Elektronické transakcie. Následne opíšeme základné používateľské služby funkčnej architektúry.

**Elektronické vyberanie poplatkov** – poskytuje možnosti elektronických platieb za služby iných funkcií architektúry.

**Zaistenie bezpečnostných a záchranných služieb** – podstatu tvorí manažment bezpečnostných a záchranných zložiek. Táto služba má väzby na ostatné základné funkcie, od ktorých preberá požiadavky týkajúce sa bezpečnostných a záchranných služieb.

**Dopravný manažment** – riadi dopravu v extraviláne aj intraviláne miest na základe informácií o aktuálnej dopravnej situácii, prioritách rôznych druhov dopravy, dopravných podmienkach a pod.

**Manažment verejnej dopravy** – zabezpečuje dopravné informácie cestujúcej verejnosti; má úzke prepojenie so základnou službou Dopravný manažment na zaistenie priority pre vozidlá verejnej dopravy.

**Podpora riadenia vozidla** – monitoruje samotný dopravný prostriedok – vozidlo, monitoruje okamžitú dopravnú situáciu a pohyb vozidla na dopravnej ceste. Má väzbu na službu Zaistenie bezpečnostných a záchranných zložiek, ktorá sprostredkovať reakciu na signál, ktorý vysiela vozidlo automaticky v krízovej situácii.

**Manažment nákladnej dopravy** – zaisťuje funkcie logistického refazca od odosielateľa až k príjemcovi tovaru a zahŕňa intermodálnu dopravu pri zachovaní udržateľnej mobility, bezpečnosti a ochrany životného prostredia.

**Poskytovanie cestovných informácií** – zabezpečuje poskytovanie informácií roz-

ličného typu širokému spektru používateľov o možnostiach dopravy, dopravných podmienkach, plánovaní, stanovení najvhodnejšej trasy podľa kritérií používateľa, prípadne poskytuje aj prístup k ďalším informačným službám.

**Podpora dohľadu** – realizuje dohľad nad dodržiavaním stanovených zákonov a predpisov a poskytuje informácie o ich porušení.

**Dopravnopreparatívna databáza** – realizuje a riadi vyhľadávanie, úpravu a poskytovanie údajov z dátových skladov používateľom, ktorými môžu byť ľubovoľní používateľia požadujúci informácie z databázy v rámci architektúry IDS.

V ďalšej časti tohto článku sa autori zamerali na čiastkový opis funkcií subsystému Elektronické vyberanie poplatkov prostredníctvom UML (unifikovaného modelovacího jazyka) a ich aplikáciou v návrhu parkovacieho systému PARK. Diagramy prezentované ďalej v texte sú zostrojené s využitím programovacieho nástroja Rational Rose.

## Literatúra

- [1] JANOTA, A., ZAHRADNÍK, J.: Methodology used to create system architecture for ITS in Slovakia. *Advances* 3/2004, s. 105 – 108.
- [2] ŠVEC, J., ZAHRADNÍK, J.: Objektovo orientovaný model „ELEKTRONICKÉ VYBERANIE POPLATOV“. In: Zborník konferencie ELEKTRO 2004, s. 170 – 174.
- [3] PIRNÍK, R.: Parkovací systém PARK. In: Zborník konferencie ELEKTRO 2004, s. 174 – 178.

*Pokračovanie v budúcom čísle.*

**Ing. Rastislav Pirník  
Ing. Jozef Švec**

**Žilinská univerzita v Žiline  
Elektrotechnická fakulta  
Katedra riadiacích  
a informačných systémov  
Veľký diel, 010 26 Žilina  
e-mail: rastislav.pirnik@fel.utc.sk  
jozef.svec@fel.utc.sk,**

