

CEN ISO/TS 19091 - Inteligentní dopravní systémy - Kooperativní ITS - Užití komunikace V2I a I2V pro aplikace související se světelně řízenými křižovatkami

Aplikační oblast: [Kooperativní systémy \(C-ITS\)](#)

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2017, 220 stran

Úvod

[CEN ISO/TS 19091](#) (dále jen "popisovaný dokument") popisuje případy užití (use cases) několika aplikací, jejichž cílem je zvýšení bezpečnosti, mobility a ekologické udržitelnosti. Každý případ užití má informační potřeby, které jsou splněny prostřednictvím komunikace mezi vozidly a infrastrukturou. Tyto potřeby jednotlivých aplikací jsou identifikovány a následně jsou stanoveny požadavky na jejich uspokojení. Postupně tak jsou mapovány požadavky na datové rámce a datové prvky pro naplnění požadavků určité sady zpráv. Popisovaný dokument používá podobnou sadu uživatelských potřeb jako [ISO 22951](#) pro stanovení množiny zpráv mezi vozidly a silniční infrastrukturou. Popisovaný dokument se nezabývá systémovou architekturou, kromě dat potřebných k uspokojení uživatelských potřeb, řešených jinde v architektuře systému.

Poznámka: Extrakt uvádí vybrané kapitoly popisovaného dokumentu a přejímá původní číslování kapitol.

Užití

Cílem této specifikace je pomocí případů užití uvést podrobnosti ohledně zpráv SpaT, MAP, SSM a SRM.

1. Předmět normy

Popisovaný dokument definuje zprávy, datové struktury a datové prvky, které podporují výměnu dat mezi zařízeními na straně infrastruktury a vozidly tak, aby zohledňovaly kooperativní aplikace pro zvýšení bezpečnosti, mobility a environmentální účinnosti. Za tím účelem byl použit proces systémového inženýrství, který sleduje případy užití až k jejich požadavkům a požadavky ke zprávám a datovým konceptům.

2. Související normy

V této kapitole jsou uvedeny následující související dokumenty:

[ČSN EN ISO 17261](#) (01 8340) Inteligentní dopravní systémy (ITS) – Automatická identifikace vozidel, zařízení a nákladů – Architektura a terminologie intermodální/multimodální přepravy

[ČSN ISO 17687](#) (01 8310) Systémy řízení a dopravní informace (TICS) – Obecné řízení vozového parku a provoz komerční nákladní dopravy – Datový slovník a soubory zpráv pro elektronickou identifikaci a monitorování dopravy nebezpečných materiálů/zboží

ČSN P [ISO/TS 20452](#) (01 8283) Požadavky a logický datový model pro formát fyzického sledování dat (PSF) a rozhraní aplikačního programu (API) a logická organizace dat pro PSF používaná v inteligentních dopravních systémech

ČSN EN ISO 11073-10201 (98 0014) Zdravotnická informatika – Komunikační zařízení pro místo zdravotní péče – Část 10201: Informační model domény

[ISO 22951](#), Data dictionary and message sets for preemption and prioritization signal systems for emergency and public transport vehicles (PRESTO)

[ISO 26684](#), Intelligent transport systems (ITS) — Cooperative intersection signal information and violation warning systems (CIWS) — Performance requirements and test procedures

SAE J2735TM: 2016, Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set Dictionary

EN 302 637-2 V1.3.2, Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Part 2: Specification of Cooperative Awareness Basic Service

ARIB STD-T109, 700 MHz Band Intelligent Transport Systems

ITS FORUM RC-010, 700 MHz Band Intelligent Transport Systems — Extended Functions Guideline, published on March 15, 2012

ETSI/TS 102 894-2 V1.2.2, Intelligent Transport Systems (ITS); Users and applications requirements; Part 2: Applications and facilities layer; common data dictionary

3. Termíny a definice

Technická specifikace uvádí 52 termínů. Mezi nejdůležitější patří:

bezpečnostní zařízení pro dodatečnou montáž (*aftermarket safety device; ASD*) – připojené zařízení ve vozidle, které je aktivní zatímco se vozidlo pohybuje, ale které není plně integrováno do systémů vozidla (na rozdíl od zařízení OEM, které je předinstalováno do systému ve vozidle)

interoperabilita (*interoperability*) – schopnost dvou nebo více systémů nebo prvků vyměňovat si informace a dále je používat

světelná signalizace pro řízení provozu v jízdních pružích (*lane-use control signal*) – signální plocha zobrazující signální obraz, kterým je povoleno nebo zakázáno užití určitých jízdních pruhů, nebo který oznamuje brzký zákaz jeho použití

zpráva mapových dat; zpráva MAP (*MAP data message*) – datové prvky a rámce tvořící zprávu, která popisuje geometrii silniční křižovatky

fáze světelné signalizace (*traffic signal phase*) – množina povolených manévrů určených řadičem světelné křižovatky

zařízení na straně infrastruktury (*roadside equipment; RSE*) – zařízení umístěné na straně infrastruktury, které vytváří a přenáší zprávy do vozidel a přijímá zprávy z vozidel za účelem podpory aplikací V2I a I2V

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve [slovníku ITS terminology](#).

4. Symboly a zkratky

Technická specifikace obsahuje 51 zkratk. Mezi nejdůležitější patří:

CV- připojené vozidlo (*Connected Vehicle*)

OBE- palubní zařízení (*On-Board Equipment*)

RSE- zařízení na straně infrastruktury (*Roadside Equipment*)

SPaT- fáze signalizačního zařízení a časování (*Signal Phase and Timing*)

SRM- zpráva požadující světelný signál (J2735™) (*Signal Request Message (J2735™)*)

SSM- zpráva o stavu světelného signálu (J2735™) (*Signal Status Message (J2735™)*)

SSZ- světelné signalizační zařízení (*Traffic Light Control*)

TMC- středisko pro zpracování dat (nazývané také dopravní správní centrum) (*Traffic Management Centre (also known as Back Office Processing Centre)*)

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology (www.ITSTERMINOLOGY.org).

5 Obecný popis

5.1 Přehled

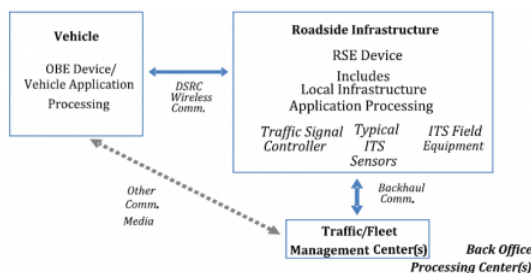
V této kapitole jsou popsáni jednotliví aktéři, potřeby a modely, které vyžadují služby poskytované sadou zpráv. Popisuje se zde, jak připojená vozidla (CV) získávají potřebná data z infrastruktury, aby mohla provést procesy a rozhodování na straně vozidla v rámci popsaných případů užití. Dále kapitola popisuje předpoklady a provozní problémy spojené s poskytováním služeb.

Případy užití jsou rozděleny do tří oblastí: bezpečnost, mobilita/udržitelnost a preference specifických druhů dopravy v rámci dopravního systému. Tyto případy užití jsou dále podrobně popsány v příloze A sadou 16 popisných charakteristik od základních identifikačních informací, přes popis sekvencí datového toku až po nevyřešené problémy.

Kapitola také popisuje tři základní typy účastníků provozu: obecná vozidla, nemotorizované účastníky (pěší, cyklisty apod.) a speciální vozidla. Dále jsou zde popsány různé druhy jejich uspořádání v dopravním prostoru.

5.2 Funkční model

Tato kapitola je věnována popisu funkčního modelu, který je používán jednotlivými případy užití. Model obecně popisuje relevantní vybavení vozidel, infrastruktury a řízení dopravy. Důraz je kladen především na komunikaci mezi vozidly a infrastrukturou, nicméně alespoň obecně jsou popsány další interakce s aplikacemi řízení dopravy apod. Detailní rozbor těchto interakcí ovšem není předmětem této normy. Podoba funkčního modelu, jenž je předmětem této kapitoly, je zobrazena na schématu na následujícím obrázku č. 1.



Obrázek č. 1 - Pracovní model pro případy užití (obr. 1 normy)

V kapitolách 5.3 až 5.5 je dále uveden obecný popis jednotlivých případů užití, které jsou hlavním obsahem tohoto popisovaného dokumentu. Jak bylo uvedeno výše, jedná se o případy ze třech různých oblastí: bezpečnost, mobilita/udržitelnost a preference specifických druhů dopravy v rámci dopravního systému. Každá oblast je popsána ve vlastní kapitole.

6 Popis funkcí

Předmětem této kapitoly a jejích jednotlivých článků je identifikování požadavků daných informačním tokem, který přesouvá data od zdroje na místo určené tak, jak je požadováno implementací různých řešení pro pevná i mobilní zařízení. Jedná se o rozhraní mezi zařízením silniční infrastruktury (RSE) a **palubním zařízením vozidla** (OBE). Kapitola rovněž identifikuje požadavky na implementaci systému pro nasazení v rámci různých komunikačních řešení odrážejících omezení daná různými šířkami pásma a různými použitými médii.

Jednotlivé články 6.1 až 6.19 detailně popisují použité termíny a aktéry případů užití z hlediska jejich významu, možností, požadavků, provozních režimů a omezení. Konkrétně se jedná o podrobné vysvětlení pojmů jako vozidla záchranných složek, preference na světelně řízených křižovatkách, vozidla veřejné dopravy, požadavky na prioritu signálu na SSZ, geometrie oblasti vysílání, zpřesnění GNSS, požadavky světelně řízené křižovatky, vysílání křižovatkových senzorů, vysílání senzorů zranitelných účastníků silničního provozu, vysílání informací o porušení pravidel průjezdu křižovatkou, identifikátory zpráv, požadavky na kvalitu systému a dalších. Každému z těchto termínů je věnován samostatný článek s vysvětlením jeho významu v systému.

7 Zprávy

Tato velice stručná kapitola specifikuje datový slovník, který má být mezinárodně použit pro následující zprávy:

- **mapová data** (MAP);
- **signální fáze a časování** (SPaT);
- **zpráva o požadavku na signál** (SRM);

- zpráva o stavu signálu (SSM).

Struktura těchto zpráv je definována výběrem přílohy a požadavky na zprávy v ní. Přílohy s požadavky na strukturu zpráv jsou následující:

- Příloha E Profil A pro J2735[™] ;
- Příloha F Profil B pro J2735[™] ;
- Příloha G Profil C pro J2735[™] .

Příloha A (informativní) Případy užití

Příloha obsahuje podrobný popis případů užití – use case, v přehledné tabulkové formě.

Příloha B (informativní) Propojení případů užití s požadavky

Popisované tabulky v příloze poskytují sledovatelnost z případů užití podle požadavků. Tabulky uvádějí požadavky na informace spojené s každým případem užití. K dispozici jsou tři tabulky, z nichž každá je uspořádána podle druhu provozu (priorita/prevence, bezpečnost a mobilita).

Příloha C (informativní) Matice sledovatelnosti požadavků

Příloha je řešena formou tabulkového zápisu a příkladu kódu.

Příloha D (normativní) Postupy rozšíření

Datový slovník SAE J2735[™] je konstruován s mechanismem pro rozšiřování zpráv pro místní (tj. regionální) potřeby. Cíle mechanismu jsou popsány v SAE J2735[™]: 2016, 11.1 a zachovávají oddělení obsahu SAE J2735[™] od regionálních rozšíření.

Příloha E (normativní) Profil A pro J2735[™]

Tato příloha se zabývá případy užití, maticemi sledovatelnosti požadavků (traceability matrix), které se vztahují na jednu oblast. Případy užití jsou uvedeny v příloze A, požadavky jsou uvedeny v kapitole 6 a matice sledovatelnosti požadavků jsou dokumentovány v příloze B a příloze C. Při implementaci tohoto dokumentu pomocí profilu A musí být příloha C normativní.

Příloha F (normativní) Profil B pro J2735[™]

Tato příloha poskytuje zjednodušený profil zprávy týkající se MAP, SPaT, SRM a SSM pro některé oblasti, typicky pro Japonsko, kde systémy řízení signálu obecně neprovozují „lane-by-lane“ řízení. To znamená, že profil zprávy popsáný v této příloze řeší případy užití, které nevyžadují popis jednotky v jízdním pruhu, ale přibližují popis jednotky. Případy užití jsou uvedeny v příloze včetně kódů a příkladů.

Příloha G (normativní) Profil C pro J2735[™]

Tato příloha definuje profil zpráv MAP, SPaT, SRM a SSM definovaných v SAE J2735[™]. Tento profil definuje rozšíření datových zpráv a obsahuje další použití v kontextu tohoto profilu. Datové prvky jsou označeny jako AddGrpC. Použití případy jsou uvedeny v příloze včetně kódů a příkladů.