ISO/TS 21219-15 - **Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, 2. generace (TPEG2) – Část 15: Aplikace pro vybrané dopravní události (TEC)**

EXTRAKT NEAKTUALIZOVÁN | PODLE POSLEDNÍ VERZE NORMY

Aplikační oblast: Dopravní a cestovní informace

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2016, 63 stran

Rok zpracování extraktu: 2019

Skupina témat: TPEG2

Téma normy: informace s vlivem na plynulost provozu

Charakteristika tématu: TPEG2, definice aplikace pro vybrané dopravní události

Úvod, vysvětlení východisek
popis aplikace
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
koncept TPEG zpráv; popis částí zprávy
Popis procesu / funkce / způsobu použití
pravidla pro sestavování zpráv; příčina a následek, vymezení objížďky
Popis rozhraní / API / struktury systému
UML definice zprávy o plynulosti provozu
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
Definice reprezentace dat / fyzikálního významu
definice struktury kontejneru aplikace; definice elementů aplikace; definice binární struktury zprávy; xml schéma zprávy
Definice konstant / rozsahů / omezení
číselníky frází; číselníky výčtových typů

Úvod

Technická specifikace ISO 21219 stanovuje formát a protokol TPEG určený pro poskytování informací o dopravě koncovým uživatelům. TPEG je určen pro média s vysokou přenosovou kapacitou, umožňuje informace členit strukturovaně se zvyšující se mírou detailů a komplexně popisovat polohu.

Jednotlivé oblasti dopravních událostí jsou v TPEG popsány odděleně, pomocí platformě nezávislého modelu (UML) a dvou odvozených platformě závislých modelů (binární a XML). Části specifikace stanovují pravidla tvorby modelu jeho převodu do platformě závislé podoby.

Více informací o kontextu TPEG je obsaženo v úvodu extraktu k části 1 normy TPEG (21219-1).

Technická specifikace ISO 21219 se zabývá druhou generací protokolu TPEG, označovaným zkratkou TPEG2. Rozlišení TPEG/TPEG1/TPEG2 se většinou uvádí pouze v úvodní části norem/specifikací, zatímco ostatní kapitoly již mezi TPEG a TPEG2 nerozlišují - to je implicitní dle kontextu.

Tento extrakt (dále jen “popisovaný dokument”) popisuje část 15 normy TPEG „Aplikace pro vybrané dopravní události” (TPEG2-TEC), která specifikuje informace o dopravních událostech s vlivem na plynulost provozu.

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

Užití

Popisovaný dokument stanovuje strukturu aplikace pro **informace** o dopravních událostech s vlivem na plynulost dopravy. Popisovaný dokument je nezbytný pro **poskytovatele i příjemce** dopravních informací, jejich programátory, kteří pracují se samotným formátem XML či programují datové proudy pro DAB.

1. Předmět normy

Popisovaný dokument definuje aplikaci TPEG2-TEC „Aplikace pro vybrané dopravní události“. Ta byla speciálně navržena pro podporu informací o dopravních událostech s vlivem na plynulost dopravy a zpracování těchto událostí navigačním zařízením. Soustřeďuje se tedy zejména na kvantifikaci následku události na plynulost dopravy, informaci o příčině a o možné objízdné trase.

Aplikace umožňuje sdílet se zařízením ve vozidle informace, za účelem zajištění bezpečnosti jízdy pro řidiče, výpočtu alternativních tras, zabránění zpoždění, upozornění řidiče na překážky na trase a poskytování informací o problémech na infrastruktuře.

2. Souvisící normy

Tento dokument uvádí 8 normativních odkazů na normu TPEG2 ISO 21219 části 1-7 a 9 stanovující sestavení zpráv z kontejnerů, odvození z modelu UML, vysílání zpráv a jejich signalizaci.

3. Termíny a definice

Tato kapitola definuje 3 termíny. Jedná se o definici upozornění na místní nebezpečí, kontejner pro odkazy na polohu a odkazování na polohu.

upozornění na místní nebezpečí *(local hazard warning)* – zvláštní forma dopravních událostí týkajících se bezpečnosti, které jsou s vysokou prioritou zasílány řidiči, aby mu pomohly čelit nebezpečným situacím

odkazování na polohu *(location referencing)* – prostředky umožňující systému přesně identifikovat polohu

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology.

4. Symboly a zkratky

Tato kapitola uvádí 11 zkratek reprezentujících jednotlivé části/kontejnery zprávy a další související obecné zkratky.

MMC kontejner pro management zpráv *(Message Management Container)*

ADC kontejner pro popis aplikace *(Application Data Container)*

LRC kontejner pro odkazování na polohu *(Location Referencing Container)*

TEC aplikace pro vybrané dopravní události *(Traffic event compact)*

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

5 Podmínky a omezení aplikace

Tato kapitola (rozsah 2 strany) vymezuje:

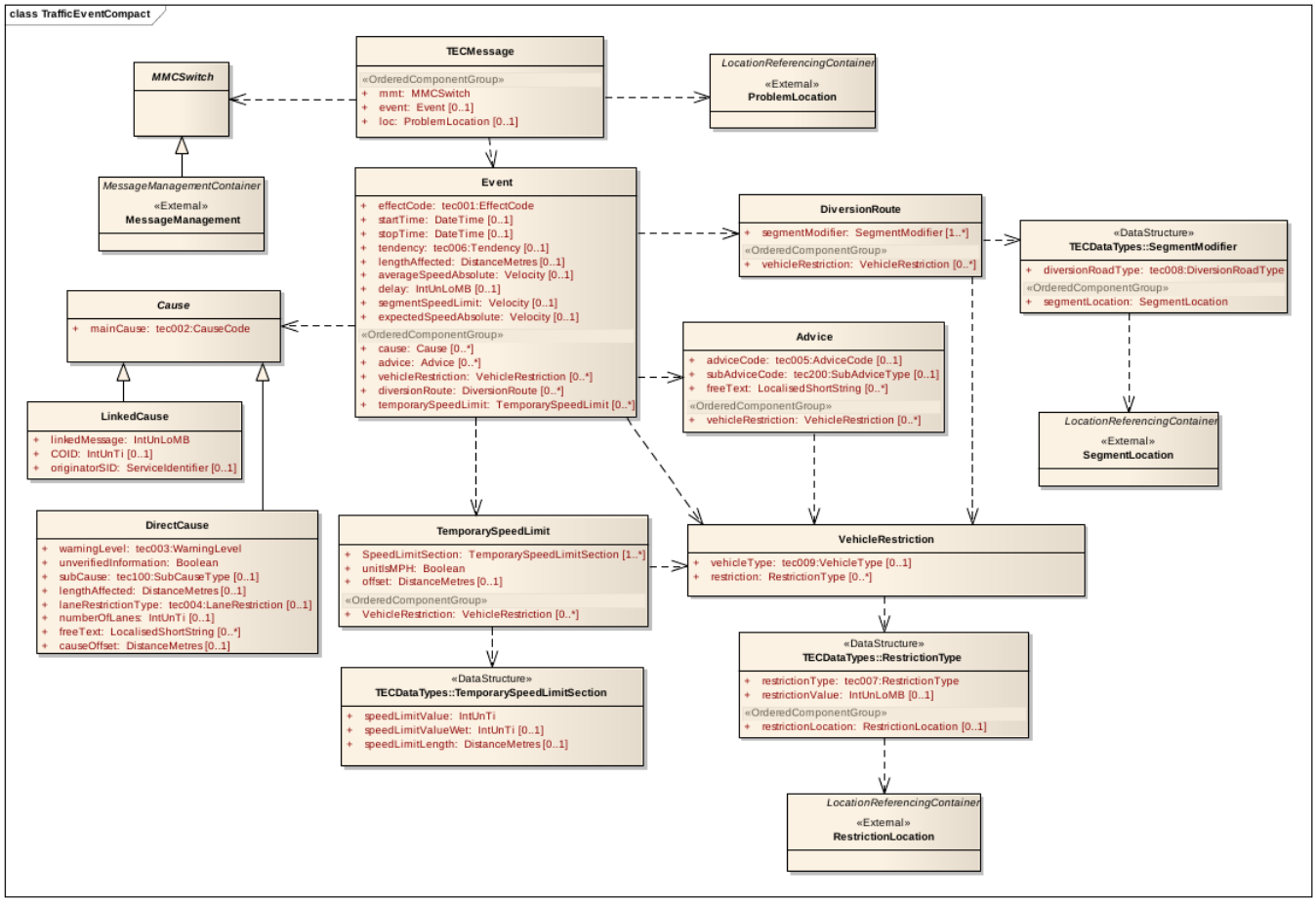
- Identifikátor aplikace, stanovený pro všechny aplikace v TS 21219-1.

- Verzi aplikace. Verze je klíčová z pohledu dekodéru, jednotlivé verze stejné aplikace se totiž mohou od sebe lišit strukturou, obsahem atp.
- Pořadí kontejnerů, ze kterých je zpráva složena. Zpráva se skládá z kontejneru pro management zpráv (MMC), kontejneru s dopravní aplikací (ADC) a kontejneru pro odkazování na polohu (LRC).
- Rozšiřitelnost a zpětnou kompatibilitu, jako požadavek na přeskočení neznámých částí zprávy dekodérem a specifikaci v budoucnu rozšiřitelných částí struktur TPEG zprávy.
- Rámec komponent služby TPEG dle ISO/TS 21219-5.

Rozšiřitelnost je v kapitole demonstrována na obrázcích 2 a 3, kdy je stávající struktura hypoteticky rozšířena o další komponenty, jednak nahrazující původní komponenty či vložené mezi existující komponenty.

6 Struktura TEC

Tato kapitola (rozsah 1 obrázek) obsahuje UML model aplikace TEC (viz obrázek 1).



Obrázek 1 – UML model tříd aplikace TEC (obr. 4 normy)

7 Komponenty zprávy TEC

Tato kapitola (rozsah 19 stran, obrázky a tabulky) popisuje jednotlivé komponenty zprávy TEC.

Stanovuje 2 různé struktury zprávy TEC, jedna pro založení či změnu informace a druhá pro její zrušení. Stanoveny jsou formy zprávy TEC kde struktura obsahuje:

- pouze MMC pro rušící zprávy
- jeden MMC, jeden ADC a jeden LRC

S ohledem na management zpráv podle ISO TS 21219-6 je používán pouze monolitický typ řízení zpráv. Kontejner s odkazy na polohu se v popisovaném dokumentu neřeší, obsah kontejneru LRC je specifikován jinou částí normy.

Zprávy TEC z důvodů pochopitelnosti a čitelnosti pro řidiče důsledně rozdělují následek a příčinu, kdy následek je vždy „pouze“ dopad na plynulost (od „neznámý“, „plynulý provoz“ až po „neprůjezdný“ a „uzavřený“) a příčina poté všechny možné důvody události, např.:

Uzavřená komunikace (effectCode =7), (kvůli) překážkám na silnici (causeCode = 10).

nebo

Kolaps dopravy (z důvodu) zúžených jízdních pruhů

Zpráva TEC se skládá z několika položek, které umožňují přijímači efektivně vypočítat vliv přijaté informace na trasu (**popis následku**), nalézt případnou objízdnou trasu (**popis objížďky**) a zobrazit informaci řidiči (**popis příčiny**). Jedná se o:

- **popis následku** skládajícího se z 1 povinné a dalších nepovinných položek:
  - [1..1] fráze popisující vliv na plynulost dopravy (pomalý provoz) a [0..1] tendence
  - [0..1] počátku a konce platnosti
  - [0..1] ovlivněné délky
  - [0..1] rychlosti průjezdu (průměrné, maximální dovolené, očekávané) a zpoždění
- **popis příčiny** problému sestávající se z nepovinných položek:
  - [0..*] fráze popisující příčinu
  - [0..*] fráze popisující pokyny pro řidiče
- **popis objízdné trasy a typ ovlivněných vozidel** sestávající se z nepovinných položek:
  - [0..*] charakteristiky a typy ovlivněných vozidel
  - [0..*] strojový popis objízdné trasy

Každá z výše uvedených položek je v této kapitole popisovaného dokumentu podrobněji rozepsána, tak aby bylo zřejmé, co znamená a jak ji interpretovat. Například položka „zdržení“ (delay) je specifikována jako informace týkající se výhradně zdržení na hraničních přechodech.

Příčina (cause) je podrobněji popsána v článcích 7.5-7.8 (rozsah 6 stran). Příčina může být:

- Přímá příčina = popsaná v předmětné zprávě
- Odkázaná příčina = odkazující na jinou zprávu v přijímači pomocí jejího identifikátoru

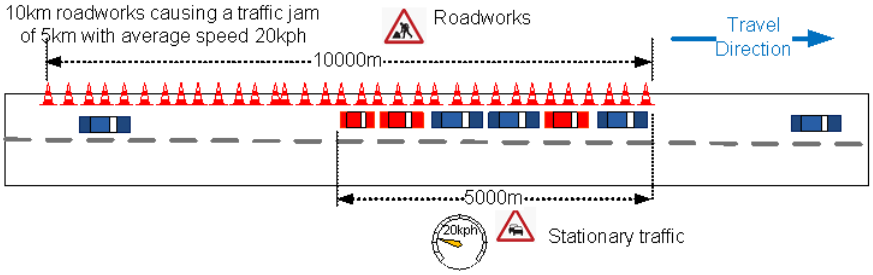
Samotných příčin může být v události několik a mohou se různě kombinovat, zejména s ohledem na:

- Typ příčiny, závažnost (0-3) a upřesňující frázi s příčinou

- Délku příčiny a umístění příčiny od začátku polohy události
- Typu a charakteristik vozidel, kterých se příčina týká a množství ovlivněných pruhů

V článku 7.8 je uvedeno několik grafických příkladů, z nichž jeden ve zkrácené podobě uvádí obrázek 2.

Př.: práce na silnici způsobující kolony vozidel s polohou události definovanou v kontejneru pro odkazování polohy.



Obrázek 2 – Ukázka k příkladu zprávy (obr. 6 normy)

Situace na obrázku 2 je ve zprávách TEC popsána kódy uvedenými v tabulce 1.

Tabulka 1 – Hodnoty atributů v příkladu (tab. 8 normy)

	Atribut	Hodnota	Význam
Následek	effectCode	6	“stationary traffic"
	lengthAffected	5000	5000m
	averageSpeedAbsolute	5m/s	20kph
Příčina	causeCode	3	“roadworks"
	lengthAffected	10000	10000m

Články 7.9 a 7.10 popisují **pokyny pro řidiče** a **charakteristiky vozidel** (1 strana)

Článek 7.11 (rozsah 3 strany, tabulky a obrázky) popisuje **objížďku**, resp. to, jak je zakódovaná do TPEG TEC zprávy. V jedné zprávě může být stanovena žádná, jedna, či více různých objížděk pro různé typy/charakteristiky vozidel či pro různé typy dopravy.

V TEC zprávě je trasa každé objížďky složena ze seznamu segmentů silniční sítě a jejich použitelnosti/vhodnosti pro objížďku. Seznam tedy neobsahuje jen segmenty trasy objížďky ale i části okolních komunikací. Ke každému segmentu sítě ze seznamu je přiřazena použitelnost pro hledání trasy objížďky (od „uzavřeno“, „přístupová cesta“, „trasa objížďky“ po „omezený vjezd“ a „nevhodné pro objížďku“). Vyhodnocením použitelnosti segmentů koncový přijímač řidiče vyhledá správnou trasu.

V článku je také definována rámcová strategie hledání objížďky pro přijímač a 2 příklady s textovým popisem a silničním schématem objížďky.

Článek 7.12 (5 stran, příklady a obrázky) popisuje dočasné omezení rychlosti, kdy poloha události může být rozdělena do několika sekcí pomocí ofsetu a délky a každé takové sekci přiděleno jiné dočasné omezení rychlosti. Pro popis rychlostního omezení přesahujícího lokaci popsanou v dané zprávě se musí použít nová zpráva, která na původní zprávu odkáže pomocí „Odkázané příčiny“.

Články 7.13 až 7.15 uvádí (3 odstavce) jakým způsobem je v aplikaci TEC popsána poloha události (ProblemLocation), poloha segmentů objížďky (SegmentLocation) a poloha segmentů se zvláštními omezeními (RestrictionLocation). Všechny tyto polohy odkazují prostřednictvím unikátního ID do LRC.

8 Datové typy TEC

Tato kapitola (rozsah 1 strana) obsahuje **definice** 3 datových struktur (typů), struktury RestrictionType, SegmentModifier a TemporarySpeedLimitSection.

Tabulka 2 ukazuje jednu z definicí tříd, skládající se z jednoho výčtového typu (tec008) a polohy segmentu.

Tabulka 2 – třída „SegmentModifier“ (tab. 21 normy)

Name	Type	Multiplicity	Description
diversionRoadType	tec008:DiversionRoadType	1	Type of road used as a diversion
Ordered Components			
segmentLocation	SegmentLocation	1	Position of the segment

9 Tabulky TEC

Tato kapitola (rozsah 25 stran) obsahuje definice výčtových typů aplikace TEC (ve 45 tabulkách). Tabulky 3 až 5 jmenovitě uvádějí tyto tabulky a doplňují je popisem a příkladem obsahu. Obsahují shrnutí základních typů, obsahujících prvky na nejvyšší hierarchické úrovni zprávy, upřesňujících, stanovujících konkrétní typ příčiny a pokynů řidiči.

Tabulka 3 – Seznam základních tabulek TEC (zdroj: autor extraktu)

Tabulka TEC	Popis výčtu (tabulky)	Obsah
tec001:EffectCode	Vliv na plynulost dopravy (co)	Př.: 3: heavy traffic
tec002:CauseCode	Důvod zaslání zprávy (proč)	Př.: 2:accident
tec003:WarningLevel	Úroveň nebezpečí	Př: 1: informative
tec004:LaneRestriction	Blokované jízdní pruhy	Př: 1: lane(s) closed
tec005:AdviceCode	Instrukce, doporučení řidiči	Př.:15 switch on radio
tec006:Tendency	Tendence plynulosti dopravy	Př.: 5 decreasing
tec007:RestrictionType	Pro jaké vlastnosti vozidla zpráva platí	Př.: 10 with caravan
tec008:DiversionRoadType	Typ použitého silničního úseku pro objížďku	Př.: 1: bypass
tec009:VehicleType	Pro jaké vozidla zpráva platí	Př.: 2 lorry

Tabulka 4 – Seznam tabulek TEC s upřesněním příčiny (zdroj: autor extraktu)

Tabulka TEC	Popis výčtu (tabulky)	Obsah
tec100:SubCauseType	Jen seznam ostatních tabulek	-
tec101:TrafficCongestion	Pouze jedna hodnota	Př.:1 increased volume of traffic
tec102:Accident	Typ/upřesnění nehody	Př.: 1 multi-vehicle accident
tec103:Roadworks	Typ/upřesnění uzavírky	Př.: 1 major roadworks
tec104:NarrowLanes	Typ zúžení	Př.: 3 slip lane closed
tec105:Impassability	Typ/důvod neprůjezdnosti	Př.: 1 flooding
tec106:SlipperyRoad	Typ/důvod kluzké vozovky	Př.: 2 fuel on road
tec108:Fire	Typ/upřesnění požáru	Př.: 2 forest fire
tec109:HazardousDrivingConditions	Typ vlivu prostředí	Př.: 6 storm damage
-- redakčně zkráceno o 18 položek --		

Tabulka 5 – Seznam doplňkových tabulek TEC s pokyny řidičům (zdroj: autor extraktu)

Tabulka TEC	Popis výčtu (tabulky)	Obsah

tec200:SubAdviceType	Jen seznam ostatních tabulek	-
tec202:OvertakingNotAllowed	Upřesnění místa zákazu předjíždění	Př.: 2 overtaking not allowed, drive on crawler lane
tec203:DrivingNotAllowed	Zákaz jízdy: Pouze jedna hodnota	Př.: 1 driving not allowed, find a safe place to pull over and stop the vehicle
-- redakčně zkráceno o 4 položky --		
tec216:UseTollLanes	Upřesnění použití placených jízdních pruhů	Př.: 1 use manual payment toll lanes

V tabulce 6 je ukázka části definice výčtového typu příčiny (causeCode).

Tabulka 6 – Příklad části definice výčtového typu TEC002:CauseCode (nečíslovaná část)

Kód	Fráze	Komentář
1	traffic congestion	The event is signalled due to the amount of traffic on the road causing, queues delays, or increase travel time.
2	accident	An accident is affecting normal traffic movement.
3	roadworks	Roadworks are affecting normal traffic movement.
4	narrow lanes	The width of a road lane is smaller than usual.
5	impassability	The road is affected by an obstacle that may make it impassable. (actual impassable road should be signalled with TrafficFlowEffect=no_traffic_flow)

Příloha A (normativní) TPEG-bin reprezentace TEC

Tato příloha (rozsah 16 stran) stanovuje binární reprezentaci aplikace pro vybrané dopravní události (TEC) TPEG pro použití v DAB. Pro popis binární reprezentace je použit pseudokód, kde pro každé klíčové slovo zapsané struktury je definován jeho binární tvar.

Příloha obsahuje samostatně uvedené binární reprezentace rámce TPEG, zprávy TEC a jejích součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření a datových typů. Dále obsahuje identifikátory komponent zprávy a vysvětlení použití obecných atributů TPEG. Výstřižek pseudokódu prvku Event je ve výpisu 1.

```
<Event(3)>:=
   <IntUnTi>(3),                              : id of this component
   <IntUnLoMB>(lengthComp),                   : number of bytes in component
   <IntUnLoMB>(lengthAttr),                   : number of bytes in attributes
   <tec001:EffectCode>(effectCode),           -- redakčně zkráceno --
   BitArray(selector),
   if (bit 0 of selector is set)
      <DateTime>(startTime),                  -- redakčně zkráceno --
   <DateTime>(stopTime),                      -- redakčně zkráceno --
   if (bit 7 of selector is set)
      <Velocity>(expectedSpeedAbsolute),      -- redakčně zkráceno --
   ordered {
      n * <Cause>(cause),                     : Reason for the traffic problem
      -- redakčně zkráceno --
      n * <TemporarySpeedLimit>(temporarySpeedLimit)   : This is the temporary speed limit displayed on road signs.
   };
```

Výpis 1 – Výstřižek pseudokódu binární specifikace prvku Event (nečíslovaná část)

Příloha B (normativní) TPEG-ML reprezentace TEC

Tato příloha (rozsah 25 stran) obsahuje nejprve samostatně uvedené XML schéma rámce TPEG, dále zprávy TEC a jejích součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření, datových typů a tabulek PKI (definovaných jako xs:complexType). Následně uvádí vše výše zmíněné v jednom funkčním XML schématu. Výstřižek schématu prvku Event je ve výpisu 2.

```
<xs:complexType name="Event">
<xs:sequence>
<xs:element name="effectCode" type="tec001_EffectCode"/>
<xs:element name="startTime" type="tdt:DateTime" minOccurs="0"/>
```

-- redakčně zkráceno --

```
<xs:element name="vehicleRestriction" type="VehicleRestriction" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
<xs:element name="diversionRoute" type="DiversionRoute" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
<xs:element name="temporarySpeedLimit" type="TemporarySpeedLimit" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
</xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Výpis 2 – Výstřižek schématu XSD stanovujícího strukturu prvku Event (nečíslovaná část)

Literatura

Tato kapitola uvádí 5, v textu použitých, odkazů na normy, na definici XML schématu a na TPEG1-TEC (CEN ISO/TS 18234-9:2013), tedy aplikace pro vybrané dopravní události první generace TPEG, dále jsou odkázány všechny 3 části (1-3) normy ALERT-C ISO 14819.

Souvisící normy

- ISO/TS 21219-1 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace (TPEG2) – Část 1: Úvod, číslování a verze
- ISO/TS 21219-2 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace předávané prostřednictvím expertní skupiny pro protokoly v dopravě 2. generace (TPEG2) - Část 2: Pravidla modelování pomocí UML
- ISO/TS 21219-3 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace předávané prostřednictvím expertní skupiny pro protokoly v dopravě 2. generace (TPEG2) – Část 3: Pravidla pro konverzi z UML do binárního kódu
- ISO/TS 21219-4 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace předávané prostřednictvím expertní skupiny pro protokoly v dopravě 2. generace (TPEG2) - Část 4: Pravidla pro konverzi z UML do XML
- ISO/TS 21219-5 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace (TPEG2) – Část 5: Rámec pro služby TPEG
- ISO/TS 21219-6 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace (TPEG2) – Část 6: Kontejner pro management zpráv
- ISO/TS 21219-7 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace (TTI) v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace (TPEG2) – Část 7: Kontejner pro odkazování na polohu (TPEG2-LRC)
- ISO/TS 21219-9 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace (TPEG2) – Část 9: Informace o službách a síti
- CEN ISO/TS 18234-9 - Dopravní a cestovní informace (TTI) – Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu (TPEG) Část 9: Aplikace pokrývající dopravní události (TPEG-TEC)
- EN ISO 14819-1 - Inteligentní dopravní systémy – Zprávy TTI předávané kódováním dopravních zpráv – Část 1: Kódovací protokol pro Rádiový datový systém – Kanál dopravních zpráv (RDS-TMC) s využitím ALERT-C

- EN ISO 14819-2 - Inteligentní dopravní systémy - Zprávy TTI předávané kódováním dopravních zpráv - Část 2: Kódy událostí a informací pro Rádiový datový systém - Kanál dopravních zpráv (RDS-TMC) s využitím ALERT-C
- EN ISO 14819-3 - Inteligentní dopravní systémy - Zprávy TTI předávané kódováním dopravních zpráv - Část 3: Odkazy na polohu pro Rádiový datový systém- Kanál dopravních zpráv (RDS-TMC) s využitím ALERT-C

Souvisící termíny

- aplikace TPEG
- aplikace pro stručné dopravní události

© Silmos, s.r.o. 2018 - 2026. *Pomůžeme Vám se zorientovat v oboru Dopravní telematiky a najít správnou normu.*