

CEN ISO TS 21219-18 - ITS – Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace (TPEG 2) – Část 18: Aplikace dopravního proudu a jeho predikce

Aplikační oblast: [Dopravní a cestovní informace](#)

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2018, 46 stran

Rok zpracování extraktu: 2018

Skupina témat: TPEG2

Téma normy: informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci

Charakteristika tématu: TPEG2, definice aplikace pro informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci

| |
|--|
| 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, klastrování; flow polygon, flow status a flow matrix |
| Popis rozhraní / API / struktury systému |
| UML definice zprávy o stavu dopravy |
| 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; identifikátory částí zprávy |

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 18 normy TPEG „**Aplikace pro informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci (TFP)**“, která specifikuje 3 metody popisu stavů dopravy na sledovaném úseku v čase.

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

Užití

Popisovaný dokument stanovuje strukturu pro **informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci** a pravidla pro tvorbu obsahu těchto struktur. Je nezbytný pro analytiku poskytovatele i příjemce dopravních informací, kteří mají na starost návrh datového modelu systému a návrh pravidel se kterými systém pracuje. Použije se při návrhu systému.

| level | Stupeň | Popis EN | Popis CZ | Alert C |
|-------|--------|------------------------|----------------------|---------|
| 1 | - | road closed | komunikace uzavřena | 28 |
| 7 | 1 | traffic flowing freely | plynulý provoz | 124 |
| 6 | 2 | traffic building up | houstnoucí provoz | 125 |
| 5 | 3 | heavy traffic | silný provoz | 122 |
| 4 | 3-4 | slow traffic | pomalý provoz | 115 |
| 3 | 4 | queuing traffic | tvorba kolon vozidel | 108 |
| 2 | 5 | stationary traffic | dopravní kolaps | 101 |

Obrázek 1 - Původní mapování mezi stavy a stupni provozu (zdroj autor)

Stavy dopravního proudu (free, heavy, slow, queuing a stationary) se mírně liší od "stupňů provozu" používaných v ČR (1-5, https://cs.wikipedia.org/wiki/Stupeň_provozu). Oba systémy používají 5-ti bodovou stupnici ale liší se ve významu 2. stupně, viz obrázek č. 1.

1. Předmět normy

Popisovaný dokument definuje aplikaci TPEG TFP „Aplikace pro informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci“. Ta umožňuje distribuovat informace o stavu dopravy spolu s dopravními excesy pro předem definovanou sadu míst. Tato předem definovaná sada může být vysílána s nižší frekvencí než část aktualizované stavy dopravy, nemusí se tedy vždy jednat o klasickou předdefinovanou sadu poloh sdílenou off-line mezi poskytovatelem a odběratelem. Informace o stavu dopravního proudu jsou poskytovány několika způsoby od stavů na úsecích, přes časové „řezy“ sledů stavů na úsecích až po spojité diagram dráha čas obsahující polygonové vyjádření stavů.

- metoda **flow-polygon**,
- metoda **flow-status**,
- metoda **flow-matrix**.

pro zjednodušení a zmenšení velikosti přenášených struktur je prostorové uspořádání stavů u metod flow-polygon a flow-matrix odkazované pomocí staničení vůči počátku sledovaného úseku popsaného v LRC. LRC tak obsahuje jeden směr celého sledovaného úseku silniční sítě.

V kapitole je stanoven obsah komponent:

- pro MMC je stanoven způsob řízení zpráv, po částech, monoliticky.
- pro LRC jsou povoleny pouze liniové lokace.
- pro ADC jsou popsány všechny metody popisu stavu dopravy.

Pro každou metodu je definována datová struktura, a pro její položky je stanoven typ, multiplicita a popis. Jednotlivé metody jsou popsány níže.

Metoda Flow-Polygon

V článku 7.8 a 7.9 je popisována metoda flow-polygon, která modeluje stav dopravy v diagramu dráha čas pomocí několika prostorově-časových objektů „FlowPolygonObjects“, viz Obrázek 3. Počátek platnosti se nachází v počátku osy souřadnic a časové souřadnice polygonů mohou ležet v minulosti či budoucnosti. Tato metoda implicitně pracuje s predikcí dopravního stavu.



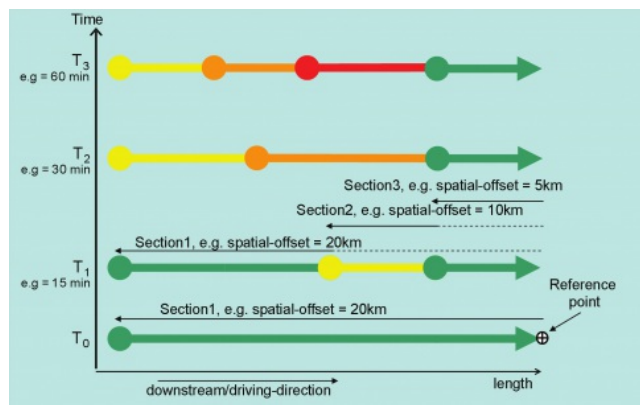
Obrázek 3 - Ukázka metody flow-polygon (obrázek 4 normy)

Metoda Flow-Status

V článku 7.10 je stanovena metoda flow-status, která popisuje stav dopravy v definovaném časovém intervalu na jednom konkrétním místě (sledovaném úseku silniční sítě stanoveném v LRC).

Metoda Flow-Matrix

V článku 7.11 je stanovena metoda flow-matrix, která popisuje stav dopravy pomocí několika stavů dopravy „FlowVector“ rozprostřených prostorově po sledovaném úseku silniční sítě stanoveném v LRC. „FlowMatrix“ se poté skládá z několika těchto prostorových úseků každý popisující stav v konkrétním čase, např. po 15ti minutách, viz Obrázek 4.



Obrázek 4 - Ukázka metody flow matrix popisující jeden úsek silniční sítě ve čtyřech různých časech (obrázek 5 normy)

Prostorové umístění stavů dopravy je na síti vytvořeno pomocí offsetů vůči referenčnímu bodu, kterým je konec sledovaného úseku ve směru dopravního proudu. Tato metoda umožňuje popisovat jednotlivé jízdní pruhy i další komunikace, které se připojují, resp. odpojují od popisovaného úseku.

8 Datové typy TFP

Tato kapitola (rozsah 6 stran) obsahuje definice použitých datových struktur (typů). Na obrázku níže (Obrázek 5) je, pro ilustraci obsahu a sloupců, uvedena část tabulky popisující datovou strukturu StatusParameters.

| Name | Type | Multiplicity | Description |
|--------------|---------------------------|--------------|---|
| LOS | tfp003: LevelOfService | 0..1 | The 'LOS' (Level-of-Service) attribute indicates the current traffic quality and (optionally) its tendency. The LOS level is dependent on the road category; e.g. an average speed of 40km/h may be 'Free Traffic' on a city road and may be 'Queuing Traffic' on a highway. The tendency shall be the predicted LOS level in the next time period, which starts at startTime + duration of this the current period. |
| averageSpeed | inUnTi | 0..1 | The achievable average speed in km/h. This value may differ from the measured average speed on the related road section as it should exclude vehicle classes with inherent speed limitations (e.g. lorries). |

Obrázek 5 - Ukázka části struktury StatusParameters (část tabulky 11 5 normy)

Struktury se skládají ze složitých či jednoduchých datových objektů, výskyt každé položky datové struktury (tj. její multiplicita) je doplněn datovým typem a popisem. Tabulka níže uvádí datové struktury stanovené v této kapitole.

Tabulka 1 - Seznam stanovených datových typů (zdroj: autor extraktu)

| Struktura TFP | Popis |
|-----------------------|---|
| PolygonPoint | Prostoro-časový bod v objektu „flowPolygon“. Skládající se z časového a prostorového odsazení od počátku osy. |
| FlowVectorSection | stav dopravy na určitém úseku silniční sítě obsahující mj. i níže uvedené datové typy (struktury) |
| StatusParameters | stav dopravy, min. stupně dopravy či průměrná rychlost či zdržení. |
| Restrictions | Restrikce pro konkrétní typy vozidel na konkrétní jízdní pruhy segmentu silniční sítě. |
| StatisticalParameters | Statistické parametry a kvalita odhadu informace |
| LinkedCause | Odkaz na příčinu specifikovanou v jiné zprávě TPEG |

9 Tabulky TFP

Tato kapitola (rozsah 11 stran) obsahuje definice výčtových typů aplikace TFP (v 8 tabulkách). Následující tabulka jmenovitě uvádí jednotlivé tabulky a doplňuje je popisem a příkladem obsahu.

Tabulka 2 - Seznam tabulek TFP (výčtů hodnot) (zdroj: autor extraktu)

| Tabulka TFP | Popis | Obsah |
|----------------------------|--|------------------------------|
| tfp001: VehicleClass | Výčet různých typů vozidel. | př.:010:trailer |
| tfp002: VehicleCredentials | Výčet tříd vozidel dle privilegií | Př.: 002: disabled passenger |
| tfp003: LevelOfService | Výčet (48) popisů plynulosti dopravy | Př.: 048: wide moving jam |
| tfp004: SpatialResolution | Výčet typů přesnosti použité lokalizace | Př.: 002:50-m-resolution |
| tfp005:laneRestriction | Výčet kombinací jízdních pruhů určených pro dané omezení | Př.: 008: driving lane 8 |
| tfp006: CauseCode | Výčet různých příčin (68) omezení | Př.: 002:accident |
| tfp007: SectionType | Výčet typů úseků | Př.: 002:exit |
| tfp008: FlowDataQuality | Výčet úrovní kvality informace | Př.: 005:high |

Následující tabulka obsahuje ukázkou tabulky „tfp006:CauseCode“ z popisovaného dokumentu.

Tabulka 3 - Příklad části definice výčtového typu tfp006:CauseCode (nečíslovaná část)

| Kód | Fráze | komentář |
|-----|--|------------------|
| 000 | stav neznámý (unknown) | |
| 001 | dopravní kongesce (traffic congestion) | ... |
| 002 | nehoda (accident) | V případě nehody |

Příloha A (normativní) TPEG-bin reprezentace TFP

Tato příloha (rozsah 10 stran) stanovuje binární reprezentaci aplikace pro informace o stavu dopravního proudu a jeho predikci (TFP) TPEG pro použití v DAB. Pro popis binární reprezentace je použit pseudokód, kde pro každé klíčové slovo zapsané struktury je znám jeho binární tvar.

Příloha obsahuje samostatně uvedené binární reprezentace rámce TPEG, zprávy TFP a jejich součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření a datových typů. Dále obsahuje identifikátory komponent zprávy a vysvětlení použití obecných atributů TPEG. Příklad pseudokódu binární specifikace elementu FlowStatus je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4 - Příklad pseudokódu binární specifikace elementu FlowStatus (nečíslovaná část)

| | |
|-------------------------------------|--|
| <FlowStatus(5) <TFPMethod(5)>>:= | |
| <IntUnTi>(5), | : Id této komponenty |
| <IntUnLoMB> (lengthComp), | : Počet bajtů v komponentě, kromě indikátorů id a lengthComp |

| | |
|--|---|
| <IntUnLoMB> (lengthAttr), | : Počet bajtů v atributech |
| <DateTime>(startTime), | : Začátek časového období, po které je poskytován obsah platný. |
| BitArray(selector), | |
| if (bit 0 of selector is set) | |
| <IntUnLoMB> (duration); | : Délka [min] časového období, po které je poskytován obsah platný. Období začíná v „startTime“ a končí v „startTime“ + „trvání“. Tento atribut musí být používán komponentou „PolygonFlowObject“ a může být použit i jinde. |
| <StatusParameters> (status), | : Atributy popisující stav provozu na daném místě |
| if (bit 1 of selector is set) | |
| <Restrictions> (restriction), | : Informace o omezeních souvisejících se stavem dopravního proudu |
| if (bit 2 of selector is set) | |
| <StatisticalParameters> (statistics), | : Statistické informace týkající se stavu dopravního proudu |
| if (bit 3 of selector is set) | |
| <tfp006:CauseCode> (cause), | : Tento atribut může přidat jednoduchou příčinu pro hlášený stav dopravního proudu; tento parametr se vynechá, pokud je k dispozici podrobná externí zpráva (viz atribut „propojená příčina“) |
| if (bit 4 of selector is set) | |
| <LinkedCause> (detailedCause); | : Podrobná příčina může být nahlášena propojenou zprávou (např. Zprávou TEC) |

Příloha B (normativní) TPEG-ML reprezentace TFP

Tato příloha (rozsah 10 stran) obsahuje nejprve samostatně uvedené XML schéma rámce TPEG, dále zprávy TFP a jejich součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření, datových typů a tabulek TFP (definovaných jako xs:complexType), viz příklad na obrázku níže. Následně uvádí vše výše zmíněné v jednom funkčním XML schématu.

```
<xs:complexType name="FlowMatrix">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="startTime" type="tdt:DateTime"/>
    <xs:element name="duration" type="tdt:IntUnLoMB" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="spatialResolution" type="tfp004_SpatialResolution"/>
    <xs:element name="vectors" type="FlowVector" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Obrázek 6 - Výstřižek schématu XSD stanovujícího strukturu elementu FlowMatrix

Literatura

Tato kapitola uvádí dva, v textu použité, odkazy na normy, první na TPEG2-INV a druhý na definici UML.

Související normy

- [ISO 17572-2 - ITS - Označení pozic pro geografické databáze - Část 2: Předem kódované označení pozic \(Profil předběžného kódování\)](#)
- [ISO TS 21219-2 - ITS - Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) - Část 2: Pravidla modelování pomocí UML](#)
- [CEN ISO TS 21219-3 - ITS - Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace \(TPEG 2\) - Část 3: Pravidla pro konverzi z UML do binárního kódu](#)
- [CEN ISO TS 21219-4 - ITS - Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace \(TPEG 2\) - Část 4: Pravidla pro konverzi UML do XML](#)
- [ISO TS 21219-5 - Inteligentní dopravní systémy - Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, 2. generace \(TPEG2\) - Část 5: Rámec pro služby TPEG](#)
- [CEN 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](#)
- [CEN ISO TS 21219-7 - ITS - Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace \(TPEG 2\) - Část 7: Kontejner pro odkazování na polohu](#)
- [CEN ISO TS 21219-7 - ITS - Zprávy TTI předávané označovacím jazykem s možností rozšíření Expertní skupiny protokolů pro dopravu, druhá generace \(TPEG 2\) - Část 7: Kontejner pro odkazování na polohu](#)
- [CEN ISO TS 21219-15 - Inteligentní dopravní systémy - Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) - Část 15: Aplikace pro vybrané dopravní události \(TPEG2-TEC\)](#)
- [ISO/TS 21219-22 - Inteligentní dopravní systémy - Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, 2. generace \(TPEG2\) - Část 22: Odkazování na polohu metodou OpenLR \(TPEG2-OLR\)](#)

Souvisící termíny

- [označení polohy; odkaz na polohu](#)
- [aplikace TPEG](#)