

ISO 21219-23 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace (TPEG2) – Část 23: Aplikace pro informace o multimodálních trasách (TPEG2-RMR)

Aplikační oblast: [Dopravní a cestovní informace](#)  
Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2016, 43 stran  
Rok zpracování extraktu: 2021  
Skupina témat: TPEG2  
Téma normy: multimodální trasy  
Charakteristika tématu: TPEG2, definice aplikace pro informace o multimodálních trasách.

|                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Úvod, vysvětlení východisek                                                                                              |
| popis aplikace                                                                                                           |
| Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů                                                                    |
| koncept TPEG zpráv; popis částí zprávy                                                                                   |
| Popis procesu / funkce / způsobu použití                                                                                 |
| pravidla komunikace server-klient pro různé formy žádosti                                                                |
| Popis rozhraní / API / struktury systému                                                                                 |
| UML definice multimodální routovací zprávy                                                                               |
| Definice protokolu / algoritmu / výpočtu                                                                                 |
| UML definice žádosti o nelebení multimodální trasy; sekvenční diagram žádosti                                            |
| 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 a 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 23 normy TPEG „Aplikace pro informace o multimodálních trasách (TPEG2-RMR)“, která specifikuje 3 struktury pro popis multimodální trasy a strukturu pro požadavek na vygenerování tras(y).

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

Užití

Popisovaný dokument stanovuje způsob poskytování informací o multimodální trase. Počítá s vysíláním tras bez upřesnění požadavku ze strany uživatele (broadcast) i s upřesněním požadavku uživatelem v rámci relace mezi terminálem uživatele a serverem služby RMR. Tato aplikace specifikuje, jak by měla relace mezi serverem a terminálem vypadat a jak by měly být strukturované požadavek a odpověď. Je nezbytný pro analytiku provozovatele multimodálního vyhledávače a pro analytiku výrobce uživatelského terminálu (aplikace), kteří mají na starost návrh datového modelu systému a návrh pravidel, se kterými systém pracuje. Použije se při návrhu systému.

1. Předmět normy

Popisovaný dokument definuje aplikaci TPEG RMR „Aplikace pro informace o multimodálních trasách“. Ta umožňuje poskytování služeb multimodálního navádění na trasu zahrnující více dopravních prostředků a módů dopravy, včetně parkování. Jedná se například o popis optimální multimodální trasy autem na nádraží s parkovištěm, poté vlakové spojení do přestupní stanice a spoj místní veřejné dopravy do cílového místa cestujícího. Tato aplikace umožňuje využití P2P spojení uživatel- server, kdy se udržuje relace mezi vyhledávačem a aplikací (terminálem) uživatele.

2. Souvisící normy

Popisovaný dokument uvádí 10 normativních odkazů na normu TPEG2 ISO 21219 části 1-6,14; TPEG1 ISO 18234-3,11 a specifikaci TISA SP10022. Klíčové normy jsou: kontejner odkazování na polohu (18234-11, TPEG1-LRC) a informace o parkování (21219-14, TPEG2-PKI). Pro sestavení zpráv z kontejnerů, odvození z modelu UML, vysílání zpráv a řízení datového toku jsou použity další části normy TPEG2 (1-6) a TPEG1 3.

3. Termíny a definice

Tato kapitola definuje 3 termíny.

**kontejner pro management zpráv; MMC** (message management container) část zprávy obsahující informace pro sestavení zprávy z dalších "aplikačního" a "polohového" kontejneru či pro řízení zprávy (například její zrušení).

**kontejner pro odkazování na polohu; LRC** (location referencing container) část zprávy obsahující informace o poloze odkazované dopravní informace či odkazovaného stavu dopravní situace.

**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 stanovuje 17 zkratek, důležité z pohledu tohoto extraktu jsou:

**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)

**MMR** multimodální trasa (Multimodal Route)

**RMR** aplikace pro informace o multimodálních trasách (Road and Multimodal Routes application)

**PKI** aplikace pro informace o parkování (Parking Information application)

**GLR** geografické odkazování na polohu (Geographic Location Reference)

**TPEG** framework poskytující formáty a protokoly pro poskytování dopravních informací, optimalizovaných na šíření prostřednictvím digitálního rozhlasu či Internetu

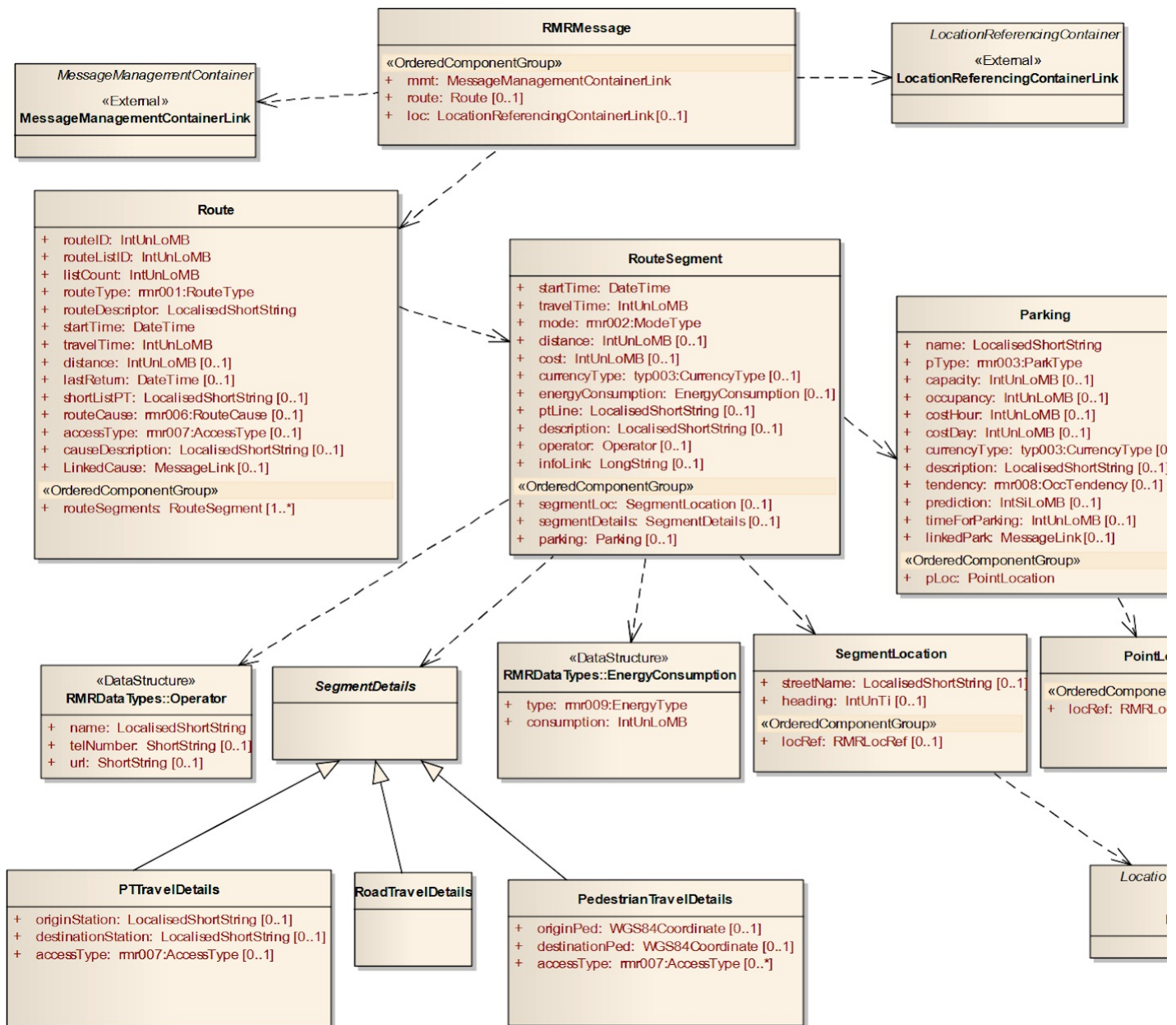
5 Podmínky a omezení aplikace

Tato kapitola (rozsah 1,5 strany) vymezuje:

- Identifikátor aplikace, který je 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 pro popis aplikace (ADC) a kontejneru pro odkazování na polohu (LRC).
- Rozšiřitelnost a zpětnou kompatibilitu, jako požadavek na přeskočení neznámých částí zprávy dekodérem a specifikací v budoucnu rozšiřitelných částí struktur TPEG zprávy.
- Rámec komponent služby TPEG dle ISO/TS 21219-5.

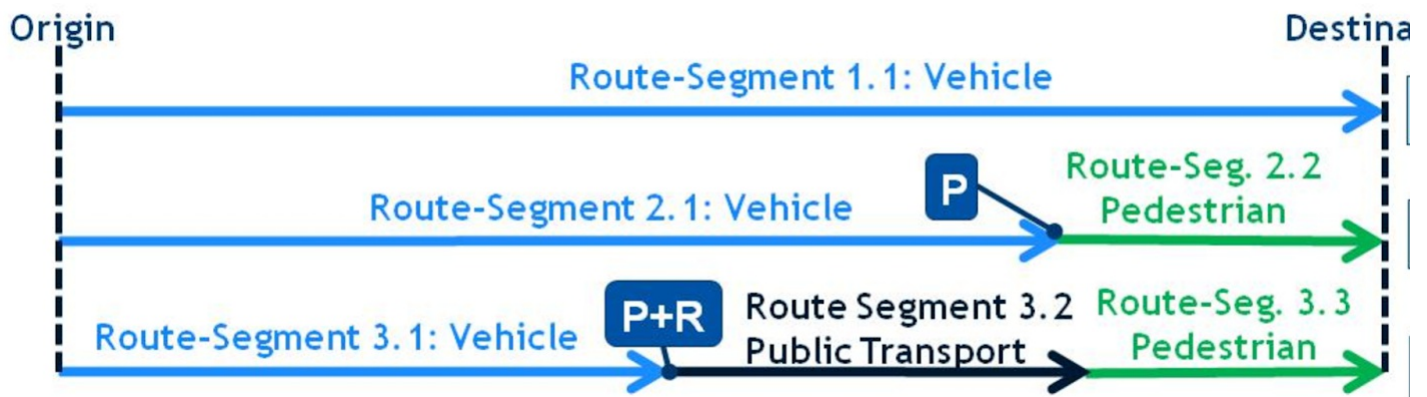
6 Struktura RMR

Tato kapitola (rozsah 6 stran, 4 obrázky, viz obrázků 2) obsahuje UML model 2 zpráv aplikace RMR, zprávy z požadavkem na sestavení trasy cesty a zprávy se sestavenou trasou multimodální cesty.



Obrázek 1 - UML model tříd aplikace RMR (obrázek 2 normy)

Sestavené trasy cest mohou obsahovat různou kombinaci dopravních módů (viz následující obrázek). O smysluplné kombinaci dopravních módů rozhoduje Služba RMR.



Obrázek 2 - Kombinace módů dopravy při cestě do místa určení (obrázek 4 normy)

Článek 6.2 Scénáře, vlastnosti a požadavky stanovuje několik různých struktur zprávy RMR:

- pouze MMC, pro rušící zprávy,
- jeden MMC, jeden ADC a volitelně LRC popisující celou multimodální cestu.

Dále aplikace RMC umožňuje využití ve 2 scénářích:

- vysílání typu "broadcast", kdy zprávu s trasou obdrží všechny terminály v dosahu.
- obousměrná P2P komunikace, kdy může klientské zařízení zaslat obecný požadavek na trasu (stejně jako předchozí scénář) či kdy klientské zařízení zasílá specifický požadavek, ve kterém může určit řadu parametrů:
  - vyžádat si seznam tras
  - vyžádat si detailní informace o trase
  - vybrat (aktivovat) trasu, ke které bude dostávat aktualizace (od serveru)
  - vyžádat si aktualizaci trasy (dle aktuální polohy terminálu)
  - zrušit RMC relaci

Článek uvádí (obrázkem) typický průběh RMR relace.

7 Komponenty zprávy RMR

Tato kapitola (rozsah 9 stran, tabulky) popisuje jednotlivé komponenty zprávy RMR pro odpověď (RMRMessage) i požadavek.

Stanovuje pro zprávu RMR její základní strukturu a detailně popisuje její jednotlivé součásti. Zejména trasu (Route), která je popsána vlastními metadaty (id, typ trasy, čas začátku a konce, typ přístupu, atp.) a jednotlivými částmi trasy (RouteSegment) opět se specifickými metadaty (čas, mód, vzdálenost, cena, číslo linky, provozovatel, atp.) polohou, popisem parkoviště na konci segmentu a detaily podle módu dopravy.

Detaily podle módu dopravy zahrnují informace k cestě veřejnou hromadnou dopravou (počáteční a koncová stanice, (bez)bariérovost) a k cestě pěšky (počáteční a koncový bod, typy cesty).

Parkoviště je popsáno metadaty zahrnujícími název, obsazenost, cenu, popis, čas na zaparkování a polohu.

Další část článku stanovuje požadavek na trasu (RMRequestMessage), který obsahuje požadavek na vygenerování seznamu tras (RMRListReqParams) podle zadaných parametrů (počátek a konec cesty, čas, typ cesty, počet a polohu zastávek, doplňkové požadavky atp.), požadavek na vrácení jedné trasy (RMRouteReqParams) podle polohy či id trasy, požadavek na aktivaci trasy (RMActivateRouteReqParams) a požadavek na zrušení relace (TerminateRMRSession).

Mezi možné doplňkové požadavky k trase patří: přístup pro vozíčkáře, pouze krátké pěší segmenty, typ cesty (krátká, rychlá ...), parkoviště v místě určení, maximální počet přestupů, maximální délky tras podle dopravních módů atp.

Popis polohy není specifikován, dokument doporučuje metodu GLR.

8 Datové typy RMR

Tato kapitola (rozsah 2 stran) obsahuje definice použitých datových struktur (typů). Na obrázku níže (Obrázek 3) je, pro ilustraci obsahu a sloupců, uvedena část tabulky popisující datovou strukturu PredefConnection.

| Name               | Type                 | Multiplicity | Description                                                        |
|--------------------|----------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------|
| type               | rmr002:ModeType      | 1            | mode type of connection                                            |
| ID                 | LocalisedShortString | 0..1         | ID of the connection, e.g. flight number                           |
| departTime         | DateTime             | 0..1         | departure time of connection, e.g. boarding time of flight         |
| Ordered Components |                      |              |                                                                    |
| departLoc          | PointLocation        | 0..1         | departure location of connection, e.g. an airport or train station |

Obrázek 3 - Ukázka části struktury PredefConnection (tabula 18 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 RMR     | Popis                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| EnergyConsumption | informace o spotřebované energii na daný segment trasy          |
| Operator          | kontakt na provozovatele                                        |
| PredefConnection  | požadované konkrétní spojení v rámci trasy, (objednaný let ...) |
| WGS84Coordinate   | zeměpisná poloha (lat, lon)                                     |
| MessageLink       | odkaz na zprávu obsahující více detailů o trase                 |

9 Tabulky RMR

Tato kapitola (rozsah 5 stran) obsahuje definice výčtových typů aplikace RMR (v 8 tabulkách). Následující tabulka jmenovitě uvádí jednotlivé tabulky a doplňuje je popisem a příkladem obsahu.

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

| Tabulka RMR            | Popis                                           | Obsah                 |
|------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| rmr001:RouteType       | Výčet různých typů tras.                        | př.:001:roadRoute     |
| rmr002:ModeType        | Výčet módů, dopr. prostředků                    | Př.: 002: pedestrian  |
| rmr003:ParkType        | Výčet typů parkovišť                            | Př.: 002: ParkAndRide |
| rmr005:RouteObjectives | Výčet typů trasy                                | Př.: 001:fastest      |
| rmr006:RouteCause      | Výčet důvodů poskytnutí trasy serverem          | Př.: 003: roadClosure |
| rmr007:AccessType      | Výčet typů bariér                               | Př.: 002:escalator    |
| rmr008:OccTendency     | Výčet tendence zaplňování parkoviště            | Př.: 002:increasing   |
| rmr009:EnergyType      | Výčet typů energií                              | Př: 005:H2            |
| rmr099:ErrorCode       | chybová zpráva (1=výčet obsahuje jednu položku) | 001: invalid location |

Následující tabulka obsahuje ukázku tabulky „rmr002:ModeType“ z popisovaného dokumentu.

Tabulka 3 - Příklad části definice výčtového typu rmr002:ModeType (tabulka 22 normy)

| Kód | Fráze                | komentář                         |
|-----|----------------------|----------------------------------|
| 001 | auto (car)           | segment popisuje cestu autem     |
| 002 | chodec ( pedestrian) | segment popisuje cestu pěšky     |
| 003 | autobus (bus)        | segment popisuje cestu autobusem |

Příloha A (normativní) TPEG-bin reprezentace RMR

Tato příloha (rozsah 16 stran) stanovuje binární reprezentaci aplikace RMR 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 RMR a jejích součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření a datových typů. Dále obsahuje identifikátory komponent zprávy a vysvětlení použití obecných atributů TPEG. Příklad pseudokódu binární specifikace prvku PTTravelDetails je uveden v následující tabulce.

Tabulka 4 - Příklad pseudokódu binární specifikace prvku PTTravelDetails (článek A.1.10 normy)

|                                             |                      |
|---------------------------------------------|----------------------|
| <PTTravelDetails(11)<SegmentDetails(11)>>:= |                      |
| <IntUnTi>(11),                              | : Id této komponenty |

|                                             |                                                                                                       |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <IntUnLoMB>(lengthComp),                    | : Počet bajtů v komponentě, kromě indikátorů id a lengthComp                                          |
| <IntUnLoMB>(lengthAttr),                    | : Počet bajtů v attributech                                                                           |
| BitArray(selector),                         |                                                                                                       |
| if (bit 0 of selector is set)               |                                                                                                       |
| <LocalisedShortString>(originStation)       | : název počáteční zastávky                                                                            |
| if (bit 1 of selector is set)               |                                                                                                       |
| <LocalisedShortString>(destinationStation), | : název koncové zastávky                                                                              |
| if (bit 2 of selector is set)               |                                                                                                       |
| <rmr007:AccessType>(accessType);            | : Typ přístupu (např. rampa, schody, výtah atd.); důležité zejména pro osoby s omezenou pohyblivostí. |

Příloha B (normativní) TPEG-ML reprezentace RMR

Tato příloha (rozsah 20 stran) obsahuje nejprve samostatně uvedené XML schéma rámce TPEG, dále zprávy RMR a jejich součástí, prvků určených pro budoucí rozšíření, datových typů a tabulek RMR (definovaných jako xs:complexType), viz příklad na obrázku níže. Následně uvádí vše výše zmíněné v jednom funkčním XML schématu.

```
<xs:complexType name="SegmentLocation">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="streetName" type="tdt:LocalisedShortString" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="heading" type="tdt:IntUnTi" minOccurs="0"/>
    <xs:element name="locRef" type="lrc:LocationReferencingContainer" minOccurs="0"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Obrázek 4 - Výstřižek schématu XSD stanovujícího strukturu prvku SegmentLocation (článek B.1.5 normy)

Související 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 - 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 21219-14 - Inteligentní dopravní systémy – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) – Část 14: Aplikace pro informace o parkování \(TPEG2-PKI\)](#)
- [CEN ISO TS 18234-3 - Dopravní a cestovní informace \(TTI\) – TTI prostřednictvím datových proudů Expertní skupiny protokolů pro dopravu \(TPEG\) – Část 3: Aplikace služeb a informační sítě \(SNI\)](#)
- [CEN ISO TS 18234-11 - Inteligentní dopravní systémy - Dopravní a cestovní informace předávané prostřednictvím binárního formátu dat Expertní skupiny protokolů pro dopravu, 1. generace \(TPEG1\) -- Část 11: Zásobník odkazování na polohu \(TPEG-LRC\)](#)

Související termíny

- [kontejner pro management zpráv](#)
- [kontejner pro popis události](#)
- [kontejner pro popis místa](#)
- [dopravní protokol expertní skupiny](#)
- [aplikace TPEG](#)