

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

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

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2015, 13 stran

Rok zpracování extraktu: 2015

Skupina témat: TPEG2

Téma normy: pravidla konverze UML do BIN

Charakteristika tématu: TPEG2, definice pravidel pro konverzi z UML do binárního kódu

Úvod, vysvětlení východisek
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
Popis procesu / funkce / způsobu použití
Popis rozhraní / API / struktury systému
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
pravidla pro konverzi tříd a typů v UML do binární DAB struktury (multiplicita, práce s atributy datovými typy, atp.)
Definice reprezentace dat / fyzikálního významu
definice binární podoby datových typů, např. DaySelector
Definice konstant / rozsahů / omezení

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 3 normy TPEG, která řeší pravidla pro konverzi z UML do binárního kódu.

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

Užití

Popisovaný dokument stanoví pravidla pro převod UML modelu aplikace TPEG do platformě závislého popisu tzv. binární formy vhodné pro popis aplikace TPEG v prostředí digitálního rozhlasu ([DAB](#)). Aby bylo popisovaný dokument použit, musí UML model aplikace TPEG (a tedy i s tím související norma) existovat. Vzniklý binární formát slouží jednak jako šablona pro testy rozhraní, tak i jako "obsah", který je následně vložen do části specifikace TPEG popisující binární formát, vytvořené podle šablony [ISO/TS 21219-2](#).

Z výše uvedeného plyne, že je popisovaný dokument primárně použitelný **tvůrci norem** TPEG a správci datových struktur TPEG.

Pro ostatní tvůrce norem, může být tato norma inspirací věcnosti a konkrétnosti s jakou může být norma/specifikace vytvořena. Popisovaný dokument neobsahuje žádný zbytečný text, jakýkoliv další redukční zásah by již přinesl i redukci informace.

Tvůrce norem použije popisovaný dokument v krocích 3-4 následujícího postupu:

1. vytvoří a podrobně okomentuje UML model navrhované aplikace TPEG, který bude respektovat pravidla daná popisovaným dokumentem ([ISO/TS 21219-2](#)),
2. zkopíruje z popisovaného dokumentu předem připravenou šablonu i s úvodními texty,
3. připraví a vloží další doplňkové texty a
4. použije softwarový nástroj na vytvoření tří norem. Jedné univerzální: UML a dvou platformě závislých: XML a binární (pro DAB) viz způsob tvorby v [ISO/TS 21219-3](#) a [ISO/TS 21219-4](#).

Vývojáři aplikací TPEG popisovaný dokument nepoužijí, použijí normu konkrétní aplikace TPEG vzniklou podle pravidel popisovaného dokumentu.

1. Předmět normy

Popisovaný dokument stanoví pravidla pro převod UML modelu aplikace [TPEG](#) do binární podoby používané v digitálním rozhlasu ([DAB](#)). Obsahuje definice binární formy abstraktních datových typů a pravidla pro konverzi složených datových typů stanovených [ISO/TS 21219-2](#)

2. Související normy

Tento dokument uvádí 3 normativní odkazy na normu TPEG2 ISO 21219 části 2 (pravidla modelování) a 5 (rámeček služby) a normu TPEG1 ISO 18234-2 syntaxe a sémantika.

3. Termíny a definice

Tato specifikace obsahuje 2 vlastní zkratky a dále odkazuje na všechny zkratky použité v specifikaci [ISO/TS 21219-2](#): Pravidla modelování pomocí UML.

UML unifikovaný modelovací jazyk (Unified Modeling Language)

TPEG expertní skupina pro protokoly v dopravě (Transport protocol experts group)

Klíčovými jsou také (v normě nezavedené) tyto termíny:

Aplikace TPEG

určitá oblast dopravních informací (dojezdové doby, informace o veřejné hromadné dopravě, informace o cenách benzínu, běžné dopravní informace, atp.) která je popsána jedním UML modelem (a následně několika částmi normy)

tabulka TPEG

tabulka obsahující výčet všech hodnot konkrétního atributu i s jejich popisem a příkladem

stereotypování

mechanismus rozšíření modelu UML o nové prvky odvozené z původních prvků, ale s přiřazenými konkrétními hodnotami atributů, specifickým propojením více základních prvků dohromady apod.

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

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

4 Pravidla pro konverzi popisu z UML do binární reprezentace

Tato kapitola stanovuje veškerá pravidla, která jsou potřebná pro převod UML modelu aplikace TPEG do binární formy pro [DAB](#) vysílání. Texty, které mají být přímo (se záměnami klíčových slov) převzaty do cílové normy, jsou v popisovaném dokumentu zřetelně vyznačeny.

Kapitola 4.1 stanovuje popis binárního formátu, který bude normativní přílohou vytvářené normy (části specifikace), název přílohy je odvozen z názvu UML modelu. Struktura přílohy je stanovena na 4 kapitoly (úvod, rámec a signalizace, komponenty a datové struktury). Pro každou kapitolu přílohy je stanoven buď přímo obsah, nebo způsob jeho tvorby.

Pro úvod přílohy popisovaný dokument stanovuje výchozí text. Pro kapitolu rámec a signalizace je uvádí jak samotný text, tak strukturu, která se skládá ze tří částí (identifikace, signalizace čísla verze a rámec).

Část rámec stanovuje, jaká [část služby](#) (service component) bude vysílána. Části služby jsou definované v [ISO/TS 21219-5](#).

Část komponenty uvádí způsob složení z položek datového modelu, které nejsou [stereotypovány](#) jako datová struktura (<<data structure>>).

Poslední část datové struktury obsahuje opět pouze popis složení, tentokrát z položek datového modelu, které jsou stereotypovány jako datová struktura (<<data structure>>). Binární reprezentace komponent a datových struktur se dále řídí pravidly definovanými v kapitole 4.5.

Kapitola 4.2 stanovuje pravidla pro převod abstraktních datových typů a stereotypů definovaných v pravidlech pro modelování aplikací TPEG pomocí UML ([ISO/TS 21219-2](#)), viz ukázka tabulky na následujícím obrázku.

Data type	Binary format definition
DaySelector	<DaySelector>:= <BitArray> (selector), : DaySelector if (bit 0 of selector is set) <Boolean> (Saturday), : every Saturday if (bit 1 of selector is set) <Boolean> (Friday), : every Friday if (bit 2 of selector is set) <Boolean> (Thursday), : every Thursday if (bit 3 of selector is set) <Boolean> (Wednesday), : every Wednesday if (bit 4 of selector is set) <Boolean> (Tuesday), : every Tuesday if (bit 5 of selector is set) <Boolean> (Monday), : every Monday if (bit 6 of selector is set) <Boolean> (Sunday); : every Sunday
DistanceMetres	<DistanceMetres>:= <IntUnLoMB> ; : Distance in integer units of metres
DistanceCentiMetres	<DistanceCentiMetres>:= <IntUnLoMB> ; : Distance in integer units of centimetres

Obrázek 1 - Ukázka tabulky stanovující abstraktním typům v UML jejich binární reprezentaci (kapitola 4.2 normy)

Kapitola 4.3 a 4.4 stanovují převod pole logických proměnných (pravda/nepravda) a tabulek TPEG do binární podoby.

Kapitola 4.5 stanovuje pravidla pro převod datových typů složených pomocí vztahu "odkaz na" tzv. složené datové typy (compound data types). Je stanoveno 5 základních pravidel, přičemž pravidlo 4 se skládá z pěti dalších pravidel. Jedná se o následující pravidla uvádějící mimo jiné povinné prvky binárního formátu:

1. pro převod třídy (identifikátor, délka celku/obsahu + další obsah) viz obrázek 2
2. pro převod datové struktury (struktura na rozdíl od třídy začíná rovnou dalším obsahem)
3. pro signalizaci volitelných položek (pomocí binárního logického pole)
4. pro atributy:
 - o pro konverzi datových atributů odkazuje na pravidla 1-3
 - o pro řazení (musí být zachováno)
 - o pro jednoduchou multiplicitu (atribut je vždy přítomen)
 - o pro vícenásobnou multiplicitu [0 .. n] či [1 .. n] (relativně složité pravidlo)
 - o pro multiplicitu [0 .. 1]

UML	Binary format definition
class UML Transition Class1	<Class1(gcid)>:= IntUnTi>(gcid), : id of this component <IntUnLoMB>(lengthComp), : number of bytes in component <IntUnLoMB>(lengthAttr), : number of bytes in attributes <...>; : component data

Obrázek 2 - Pravidlo (1) pro převod obecné třídy do binární podoby (kapitola 4.5.1 normy)

Kapitoly 4.6 a 4.7 stanovují převod datových typů složených pomocí vztahu “agregace” (aggregation) viz obrázek 3 a “kompozice” (composition) a převod odvozených datových typů a abstraktních tříd.

UML	Binary format definition
class UML Transition AggregatingClass1 AggregatedClass1 + attr1: type1	<AggregatingClass1(gcid)>:= IntUnTi>(gcid), : id of this component <IntUnLoMB>(lengthComp), : number of bytes in component, including aggregate classes <IntUnLoMB>(lengthAttr), : number of bytes in attributes unordered { n * <AggregatedClass1>, : {n > 0} }; <AggregatedClass1(gcid)>:= IntUnTi>(gcid), : id of this component

Obrázek 3 - Ukázka pravidla (5) pro převod datových typů složených pomocí vztahu “agregace” do binární podoby (kapitola 4.6 normy)

Literatura

Tato kapitola uvádí 1 zdroj, který byl využit při technické specifikace.

Souvisící normy

- [CEN ISO TS 18234-2 - Dopravní a cestovní informace \(TTI\) – TTI prostřednictvím datových proudů Expertní skupiny protokolů pro dopravu \(TPEG\) – Část 2: Syntax, sémantika a rámcová struktura \(SSF\)](#)
- [ISO TS 21219-2 - ITS – Dopravní a cestovní informace v dopravním protokolu expertní skupiny, druhá generace \(TPEG2\) – Část 2: Pravidla modelování pomocí UML](#)
- [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](#)