

CEN ISO TS 21219-3 - Intelligent transport systems - Traffic and Travel Information (TTI) via Transport Protocol Expert Group, Generation 2 (TPEG2) - Part 3: UML to binary conversion rules

Application Area: [Traffic and Travel Information](#)

Publication Year, Number of Pages: Published 2015, 13 pages

Extract Creation Year: 2015

Standard Topic Group: TPEG2

Standard Topic: pravidla konverze UML do BIN

Topic Description: TPEG2, definice pravidel pro konverzi z UML do binárního kódu

Introduction, Explanation of Starting Points
Description of Architecture, Hierarchies, Roles, and Object Relationships
Description of Process / Function / Method of Use
Description of Interfaces / APIs / System Structure
Protocol / Algorithm / Computation Definition
pravidla pro konverzi tříd a typů v UML do binární DAB struktury (multiplicita, práce s atributy datovými typy, atp.)
Definition of Data Representation / Physical Meaning
definice binární podoby datových typů, např. DaySelector
Definition of Constants / Ranges / Restrictions

Introduction

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.

Note: The Extract presents only selected clauses and subclauses of the source standard, while keeping their original numbering.

Application

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. Scope

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. Associated Standards

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. Terms and Definitions

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).

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	<pre> <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 </pre>
DistanceMetres	<pre> <DistanceMetres>:= <IntUnLoMB>; : Distance in integer units of metres </pre>
DistanceCentiMetres	<pre> <DistanceCentiMetres>:= <IntUnLoMB>; : Distance in integer units of centimetres </pre>

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.

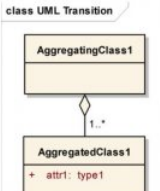
Kapitola 4.5 stanovuje pravidla pro převod datových typů složených pomocí vztahu "odkaz na" tzv. složené datové typy (compound data types). Je stanoveno 5 základních pravidel, přičemž pravidlo 4 se skládá z pěti dalších pravidel. Jedná se o následující pravidla uvádějící mimo jiné povinné prvky binárního 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 složitě pravidlo)
 - o pro multiplicitu [0 .. 1]

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

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
 <pre> classDiagram class AggregatingClass1 class AggregatedClass1 { + attr1: type1 } AggregatingClass1 o-- "1..*" AggregatedClass1 </pre>	<pre> <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 </pre>

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.

Associated Standards

- [CEN ISO TS 18234-2 - Traffic and Traveller Information \(TTI\) – TTI via Transport Protocol Experts Group \(TPEG\) data streams – Part 2: Syntax, Semantics and Framing Structure \(SSF\)](#)
- [ISO TS 21219-2 - Intelligent transport systems – Traffic and Travel Information \(TTI\) via Transport Protocol Experts Group, Generation 2 \(TPEG2\) – Part 2: UML Modelling Rules \(TPEG2-UMR\)](#)
- [ISO TS 21219-5 - Intelligent transport systems – Traffic and Travel Information \(TTI\) via Transport Protocol Expert Group, Generation 2 \(TPEG2\) – Part 5: Service Framework](#)