

EXTRAKT z technické specifikace CEN

Extrakt nenahrazuje samotnou technickou normu, je pouze informativním materiálem o normě.

Intelligentní dopravní systémy – Specifikace výměnného formátu DATEX II pro řízení dopravy a dopravní informace – Část 9: Publikace řízení světelné signalizace ve městech

CEN/TS 16157-9

01 8295

Vydána 2020, 112 stran

Úvod

Evropská norma EN 16157 (DATEX II) poskytuje pro účely datové výměny přístupy k modelování zpráv, specifikuje samotný datový obsah, datové struktury a jejich vztahy.

EN se zabývá zprávami o silniční dopravě (nehody, práce na silnici, dojezdny doby, informace na proměnných dopravních značkách atp.) ve městech i mimo města. Z informací mimo silniční dopravu jsou obecně zahrnuty jen ty, které na ni mají výrazný vliv. Proto např. z informací o multimodální veřejné dopravě jsou zahrnuty jen ty, které mají přímou spojitost s užíváním silniční sítě (např. dočasná nedostupnost návazné dopravy).

EN stanoví specifikace pro výměnu dat mezi jakýmkoli dvěma instancemi aktérů jako jsou dopravní informační centra (TIC); dopravní řídicí centra (TCC); poskytovatelé služeb (SP) a další.

EN pokrývá informace jako jsou v silniční dopravě (plánované i neplánované situace vyskytující se jak na silniční síti, tak i v přilehlém okolí; činnosti iniciované správcem silniční infrastruktury; data měření dopravního provozu, stavová data a data o době jízdy; cestovní informace relevantní pro uživatele pozemních komunikací včetně informací o počasí a životním prostředí; a informace o řízení dopravního provozu a pokyny vztahující se k užívání silniční sítě.

Popisovaná devátá část EN (dále jen popisovaný dokument) se zabývá publikacemi o řízení světelné signalizace zejména (nikoliv však výlučně) v městském prostředí.

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

Užití

V oblasti C-ITS definují normy CEN ISO/TS 19091 a SAE J2/35 pojmy a koncepty pro popis řízených křižovatek, a to jak pro statickou konfiguraci řízené křižovatky (tzv. MAP), tak pro aktuální stav režimu řízení křižovatky (tzv. SPaT).

Popisovaný dokument poskytuje reprezentaci většiny konceptů z výše uvedených norem formou DATEX II publikací.

Popisovaný dokument se stává potřebným při vytváření a interpretaci uvedené publikace, tedy např. v prostředí dopravně informačních center, dopravních řídicích center a u poskytovatelů souvisejících služeb a aplikací.

Definované publikace však nejsou určeny k řízení světelné signalizace, účelem publikací je pouze popisovat nějaký stav.

Souvisící normy (výběr)

Popisovaný dokument staví na konceptech z ostatních částí EN 16157 Intelligentní dopravní systémy – Specifikace výměnného formátu DATEX II pro řízení dopravy a dopravní informace, zejména části:

- ČSN EN 16157-1: Kontext a rámec
- ČSN EN 16157-2: Označování polohy
- ČSN EN 16157-7: Společné datové prvky

V oblasti C-ITS a řízení křižovatek staví na normách:

- CEN ISO/TS 19091:2017, Inteligentní dopravní systémy – Kooperativní ITS – Užití komunikace V2I a I2V pro aplikace související se světelně řízenými křižovatkami
- SAE J2735:2016, Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set Dictionary

1 Předmět normy

Popisovaný dokument (část 9 EN 16157) definuje dvě DATEX II publikace, užívané k popisu statických i dynamických charakteristik světelně řízených křižovatek, zejména popis geometrie a topologie křižovatky a zprávy o aktuálním stavu řízení. Popis je realizován způsobem, který je konzistentní se stávajícími C-ITS a technickými standardy.

3 Termíny a definice

Tato kapitola se odkazuje na termíny a definice z částí 1, 2 a 7 normy a definuje dalších 8 termínů.

publikace (obsahu) (*payload publication*) – informace se vztahem k dopravě nebo vztahující se k řízení dopravy, vytvořená v určitý okamžik, která může být vyměňována skrze DATEX II rozhraní.

Pozn. 1: Třída "PayloadPublication" je vrcholovou třídou modelu DATEX II úrovně A.

platformně nezávislý model, PIM (*platform independent model*) – datový model ve formě UML modelu tříd, který je nezávislý na jakékoliv technické platformě používané k implementaci modelu

platformně závislý model, PSM (*platform specific model*) – datový model, který je spojen s konkrétní technologickou platformou (například XML); PSM je pomocí mapování a pravidel odvoditelný z PIM

výjezdová trasa (*egress path*) – dopravní proud vozidel či jiného typu dopravy, opouštějící křižovatku jedním nebo více definovanými pruhy.

příjezdová trasa (*ingress path*) – dopravní proud vozidel či jiného typu dopravy, přijíždějící na křižovatku jedním nebo více definovanými pruhy.

pruh (*lane*) – pruh vozovky, určený k jízdě řady vozidel za sebou, často vymezený vodorovným dopravním značením

spojení (*link*) – orientované topologické spojení mezi dvěma uzly, sestávající z posloupnosti jednoho a více segmentů a reprezentované posloupností řídicích bodů

manévr (*manoeuvre*) – množina souvisejících spojení a zabočení, užívaných na cestě v dané kombinaci

dráha vozidla (*vehicle trajectory*) – trasa zvoleného bodu na vozidle vyjádřená v pozemském souřadnicovém systému

Další termíny a zkratky z oboru ITS viz <http://www.itsterminology.org/>, z oboru elektro viz <http://www.electropedia.org/>, z oblasti ISO norem viz <https://www.iso.org/obp/ui>

4 Shoda

Shoda s popisovaným dokumentem na úrovni PIM vyžaduje shodu s pravidly a datovými prvky částí 1, 2 a 7 normy a shodu s UML modelem tříd, definovaným v popisovaném dokumentu. Ke shodě PSM se popisovaný dokument nevyjadřuje.

5 Zkratky

Tato kapitola stanovuje 7 zkratk, z nichž uvádíme vybrané.

PIM platformně nezávislý model (*Platform independent model*)

PSM platformně specifický model (*Platform specific model*)

SPaT fázování a časování signálu (*Signal Phase and Timing*)

MAP jméno sady ITS zpráv, které nesou informace o digitálních mapách, zobrazujících oblasti křižovatek

UML unifikovaný modelovací jazyk (*Unified modelling language*)

7 Model TrafficSignals

Tato kapitola vymezuje na 13 stranách pomocí 7 UML diagramů tříd a dvou schémat model tříd pro statickou a dynamickou publikaci na téma řízení světelné signalizace ve městech.

Model je rozdělen do čtyř podřízených balíčků:

- balíček DataTypes s datovými typy

- balíček Enumerations s výčtovými typy
- balíček MapDataPublication s modelem pro statický popis řízené křižovatky
- balíček SignalPhaseAndTimingPublication pro dynamický popis řízené křižovatky

Model nabízí na různých úrovních tyto <<D2Package>> balíčky:

- MapDataPublication pro statickou publikaci (MAP)
- SignalPhaseAndTimingPublication pro dynamickou publikaci (SPaT)
- Geometry, popisující geometrii k využití u popisu křižovatek a silničních úseků
- GenericLane pro jízdní pruhy v širším smyslu (včetně chodníků, cyklistických stezek atp.)
- NodeSetXY pro popis geometrie osy jízdního pruhu včetně atributů

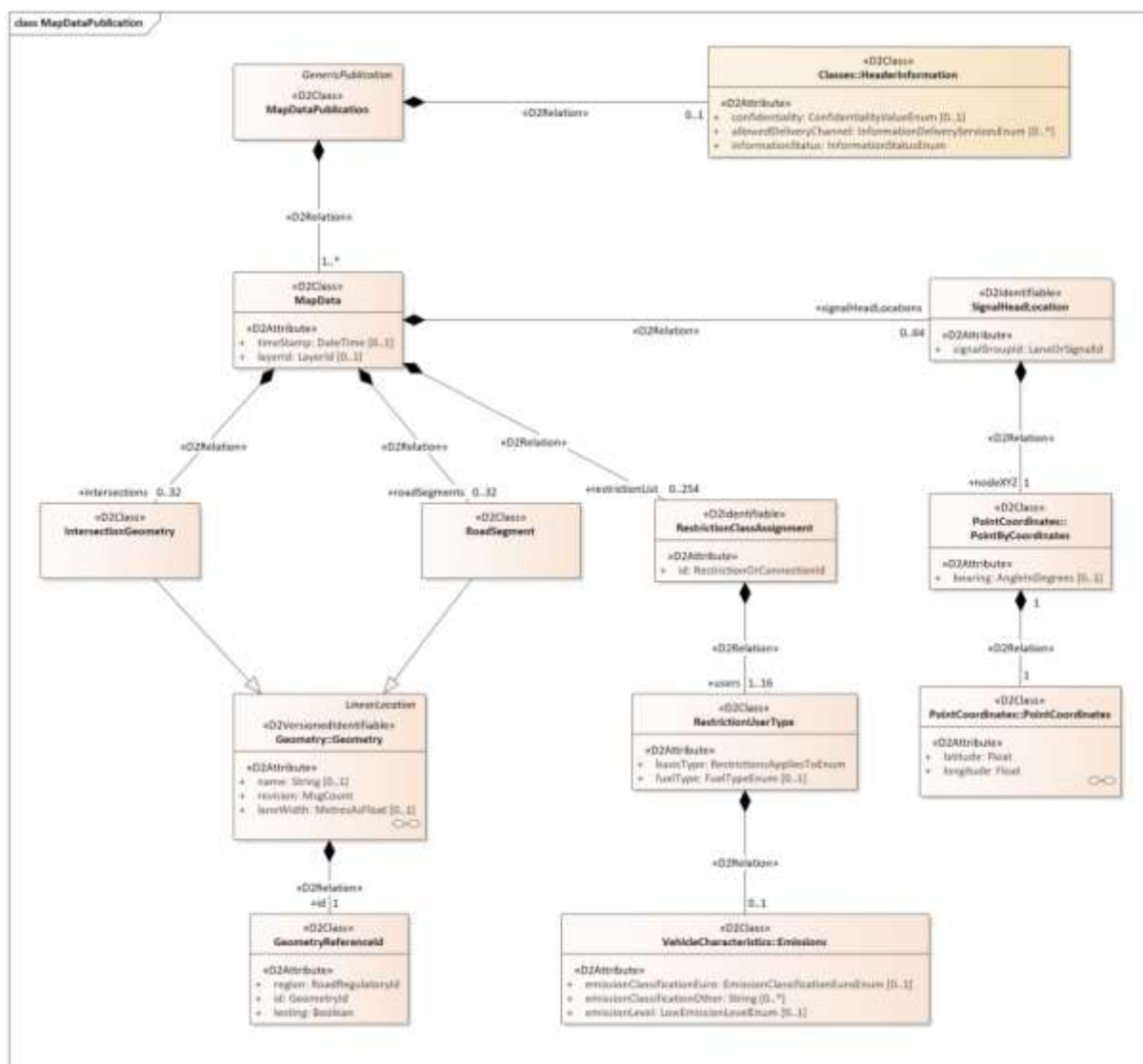
Instance MapData obsahuje geometrii křižovatek (IntersectionGeometry) a silničních segmentů (RoadSegment), každý z nich obsahuje popis jízdních pruhů (GenericLane), které jsou mj. popsány svou osou (NodeSetXY).

7.2 <<D2Package>> MapDataPublication

Tato kapitola na dvou stranách textu popisuje pomocí jednoho UML diagramu tříd vnitřní strukturu pro publikaci MapDataPublication. Protože model umožňuje popisovat informace, které se v čase příliš často nemění, hovoříme někdy o tzv. statické publikaci. Instance této statické publikace je předpokladem pro popis dynamických informací (např. aktuálních stavů řízení křižovatky).

Model MapDataPublication je postaven na konceptech MapData message (MAP), definovaných v CEN ISO/TS 19091 a to konkrétně dle Evropského profilu (příloha G).

Publikace může obsahovat jednu a více instancí tříd, MapData, z nichž každá může zahrnovat geometrii až 32 křižovatek (třída IntersectionGeometry), geometrii až 32 silničních segmentů (třída RoadSegment), až 254 omezení provozu v jednotlivých pruzích (třída RestrictionClassAssignment) a polohu až 64 světelných signálních zařízení (třída SignalHeadLocation).



Obrázek 1 – Model tříd pro MapPublication (obr. 3 normy)

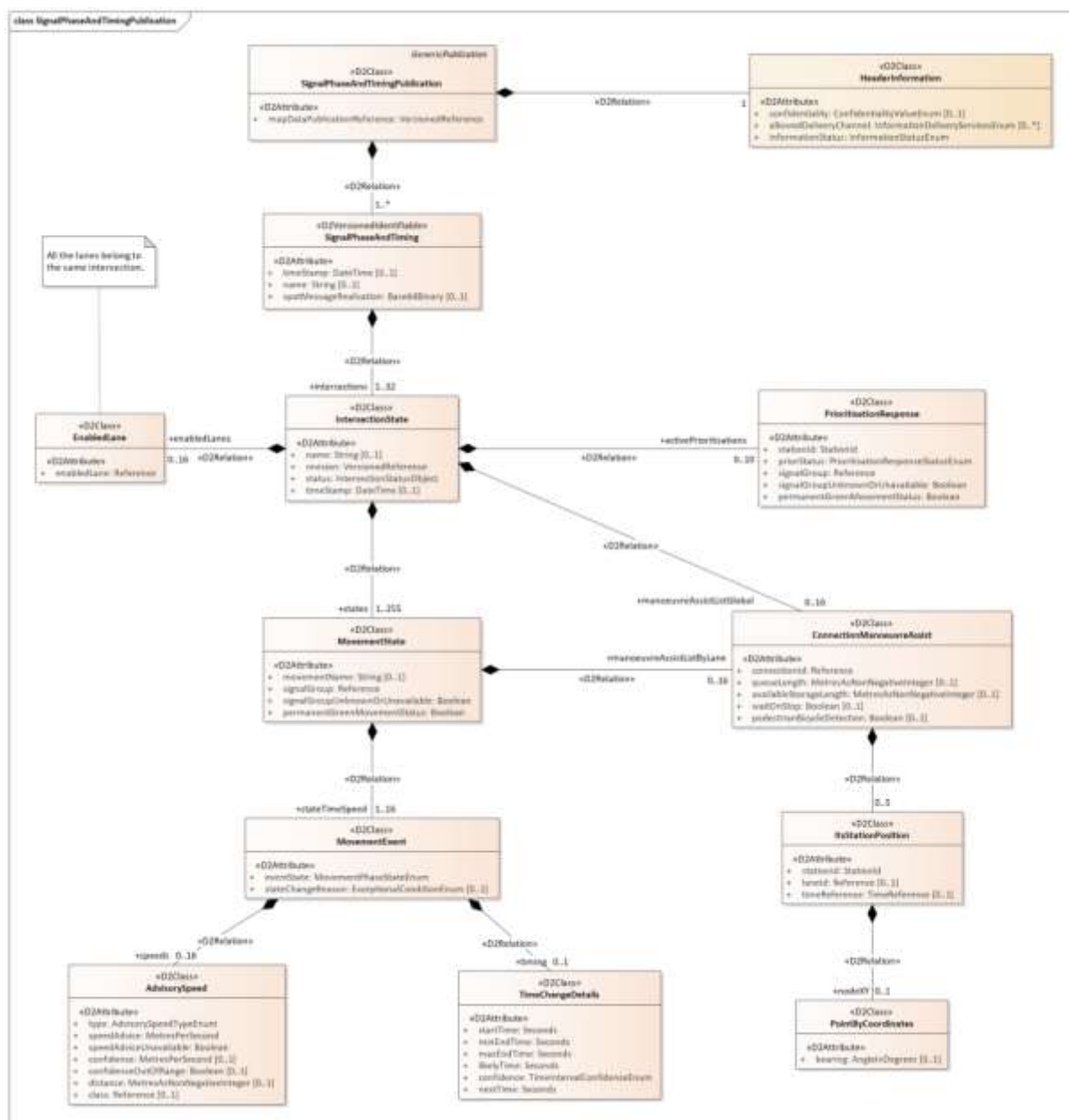
7.6 <<D2Package>> SignalPhaseAndTimingPublication

Tato kapitola na dvou stranách textu popisuje pomocí jednoho UML diagramu tříd vnitřní strukturu pro publikaci SignalPhaseAndTimingPublication. Protože model umožňuje popisovat informace, které se v čase rychle mění, hovoříme někdy o tzv. dynamické publikaci.

Model SignalPhaseAndTimingPublication je postaven na konceptech SignalPhaseAndTiming message (SPaT), definovaných v SAE J2735.

Publikace obsahuje odkaz na instanci MapDataPublication. Publikace může obsahovat jednu a více instancí tříd SignalPhaseAndTiming, z nichž každá může zahrnovat stavy až 32 křižovatek.

V rámci popisovaného stavu nabízí publikace třídy pro popis informací aktuální a předpokládané časové charakteristiky přechodu křižovatky mezi jednotlivými stavy a také informace o povolených jízdních pruzích, stavu priority průjezdu, doporučené rychlosti, aktuálně povolené dráze průjezdu křižovatkou, délce kolon na příjezdu, délce kolony, která může projet v rámci jednoho průjezdu křižovatkou, přítomnosti chodců a cyklistů atp.



Obrázek 2 – Model tříd balíčku SignalPhaseAndTimingPublication (obr. 9 normy)

Příloha A (normativní) Datový slovník

Kapitola popisuje na 46 stranách pomocí 38 tabulek třídy, asociace, atributy, výčtové typy a výčtové hodnoty modelu tříd z kapitoly 7. U většiny z popsaných strukturálních položek je uvedena i jejich definice. Protože v praxi se používá i bitové kódování, je v části A.4 uvedeno pořadí jednotlivých příznaků, aby bylo možno bitovou reprezentaci vytvořit či interpretovat.

Kapitola A.2 popisuje 15 tabulkami balíčky, třídy, atributy a asociace.

Kapitola A.3 uvádí ve 14 odstavcích definice 14 datových typů.

Kapitola A.4 stanovuje ve 12 tabulkách bitové kódování výčtových hodnot.

Kapitola A.5 popisuje 10 tabulkami 10 výčtových typů a jejich výčtových hodnot.

Tabulka 1 – Atributy balíčku „Geometry“ (tabulka A.6 normy)

Název třídy	Název atributu	Určení	Definice	Násobnost	Typ
Geometry	laneWidth	Šířka jízdního pruhu	Referenční šířka (mezi 0 a 32,767 m), použita ve všech následných pruzích, dokud není určena nová šířka.	0..1	MetresAsFloat
	name	Název	Člověkem čitelný název.	0..1	String
	revision	Revize	Pořadové číslo proudu zpráv (číslo se mění při změně obsahu vůči předchozí zprávě)	1..1	MsgCount
RegulatorySpeedLimit	speed	Rychlost	Hodnota rychlostního omezení (mezi 0 a 163,8 km/h)	1..1	KilometersPerHour
	type	Typ	Typ omezení rychlosti	1..1	SpeedLimitTypeEnum

Příloha B (normativní) Referenční XML schéma pro „TrafficSignals“

Příloha popisuje na 23 stranách téma W3C XML Schémat. Dle metodiky, popsané v části 1 normy, se užívá několik souvisejících schémat. Pro Common a D2Payload schemata je uvedena potřebná úprava (vložení několika deklarací). Kapitola B.2.3 pak uvádí na 11 stranách samotné XML schéma pro TrafficSignals model.

Příloha C (informativní) Příklady zpráv

Část C.1 uvádí na 2 stranách příklad MapDataPublication ve formě XML.

Část C.2 uvádí na 2 stranách příklad SignalPhaseAndTimingPublication ve formě XML.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<d2:payload xmlns:com="http://datex2.eu/schema/3/common"
  xmlns:d2="http://datex2.eu/schema/3/d2Payload"
  xmlns:loc="http://datex2.eu/schema/3/locationReferencing"
  xmlns:roa="http://datex2.eu/schema/3/roadTrafficData"
  xmlns:tsi="http://datex2.eu/schema/3/trafficSignals"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:type="com:GenericPublication"
  lang="en"
  modelBaseVersion="3"
  xsi:schemaLocation="http://datex2.eu/schema/3/d2Payload DATEXII_3_D2Payload.xsd">
  <com:publicationTime>2018-10-30T15:50:00Z</com:publicationTime>
  <com:publicationCreator>
    <com:country>fr</com:country>
    <com:nationalIdentifier>PT1709</com:nationalIdentifier>
  </com:publicationCreator>
  <com:genericPublicationName>MapDataPublication</com:genericPublicationName>
  <com:_genericPublicationExtension>
    <com:mapDataPublication>
  ..(zkráceno pro účely extraktu)
```

Příloha D (normativní) Mapování datových konceptů mezi CEN ISO/TS 19091 a tímto dokumentem

Kapitola popisuje na 11 stranách formou 9 tabulek pravidla mapování mezi koncepty z normy CEN ISO/TS 19091 a v tomto dokumentu popisovaným modelem.