

ISO 17572-3 - ITS - Označení pozic pro geografické databáze - Část 3: Dynamické označování poloh (dynamický profil)

Aplikační oblast: [Prostorová data a databázové ITS technologie](#)

Počet stran: 103

Rok zpracování extraktu: 2015

Skupina témat: geografická data

Téma normy: mapová navigační data

Charakteristika tématu: pravidla kódování struktura zpráv logický datový formát

Úvod, vysvětlení východisek
popis metod dynamického označení poloh a předem kódovaných označení poloh
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
popis strategie aktualizace
Popis procesu / funkce / způsobu použití
způsob tvorby dynamické formy navigace a poskytování dopravních zpráv v reálném čase
Popis rozhraní / API / struktury systému
popis základních prvků metody označení poloh
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
Definice reprezentace dat / fyzikálního významu
specifikace fyzického formátu pro dynamické označení polohy (TPEG) specifikace komprimovaného datového formátu
Definice konstant / rozsahů / omezení

Úvod

Tato norma je jednou ze tří částí normy na Označování poloh pro geografické databáze, zaměřené na [oblast](#) navigačních a lokačních systémů a souvisejících aplikací (viz kapitola Související normy). Její uplatnění nalezneme zejména v [oblasti](#) navigačních a lokačních systémů, poskytování dopravních [služeb](#), dopravním zpravodajství a systémech řízení dopravy.

Tato třetí část normy je věnována popisu metod dynamických forem [označení poloh](#) a [předem kódovaných označení poloh](#). Tyto metody jsou užívány ve vozidlové navigaci a v navigačních produktech společností TomTom, Nokia ,apod. Stejně tak v lokačních produktech řady jiných dodavatelů (Tranis, CCS apod.).

Jedná se zejména o metody podporující dynamickou formu navigace, tedy o poskytování dopravních zpráv v reálném čase. Z tohoto pohledu je norma vhodná i pro tvůrce či provozovatele dopravních informačních center, správce významných dopravních objektů (tunelové stavby, dálniční stavby apod.).

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

Užití

Norma umožňuje reprezentovat stejné geografické jevy v různých geografických databázích odlišných distributorů, v různých aplikacích a na odlišných SW/HW platformách. Norma vytváří základ pro on-line aktualizaci mapových

podkladů. V této souvislosti vychází z výsledků mezinárodního výzkumného projektu AGORA.

Pro orgány státní správy tato norma představuje popis současných technologií v [oblasti](#) poskytování [aktuálních dopravních informací](#), jako jsou metody VICS či RDS/[TMC](#).

1. Předmět normy

Norma 17572 je členěna do tří samostatných částí: část 1: Všeobecné požadavky a konceptuální model, část 2: [Předem kódované označené polohy](#) a část 3: Dynamicky [označené polohy](#). Tato třetí část normy specifikuje metodu [DLR](#) (Dynamic Location Referencing) také známou jako AGORA-C, která je závislá na specifických atributech dostupných v běžných mapových databázích.

Tato metoda je vhodná pro systémy, které mají fyzický formát založen na [GDF](#) (Geographic Data Files). Metoda vychází z přístupu aplikace v reálném čase k původním nebo přeloženým hodnotám příslušných atributů z [vlastní](#) digitální mapy. Metoda [DLR](#) bývá také nazývána "on-the-fly referencíng", protože umístění referenčního kódu může být okamžitě vymazáno, jakmile je interní definice umístění dekodována.

2. Související normy

[ISO 17572-1](#) Intelligent transport systems (ITS) — Location referencing for geographic databases — Part 1: General requirements and conceptual model

[ISO 17572-2](#) Intelligent transport systems (ITS) — Location referencing for geographic databases — Part 2: Pre-coded location references (pre-coded profile)

3. Termíny a definice

Kapitola obsahuje 26 termínů a definic souvisejících s touto normou. Klíčové termíny jsou následující:

hlavní bod (*core point*) - [bod](#) patřící k hlavní [označené poloze](#)

polohový bod (*location point*) - [hlavní bod](#), který ohraničuje polohu nebo je umístěn na dané poloze

POZNÁMKA 1 k heslu [Polohové body](#) se mohou shodovat s [body křížení](#) nebo trasovacími [body](#). Začátek a konec [polohy](#) je vždy reprezentován [polohovým bodem](#). Další mezilehlé [polohové body](#) mohou být vytvořeny, aby reprezentovaly tvar [polohy](#). [Polohový bod](#) je jedním ze tří definovaných typů [hlavního bodu](#).

rozšířený bod (*extension point*) - [bod](#) patřící k rozšíření [označené polohy](#)

deskriptor pozemní komunikace (*road descriptor*) - úplné číslo [pozemní komunikace](#) nebo příznačný řetězec oficiálního názvu [pozemní komunikace](#)

POZNÁMKA 1 k heslu [Deskriptor pozemní komunikace](#) má v ideálním případě délku tří až pěti znaků.

metoda označení polohy; LRM (*location referencing method*) způsob [přiřazení označení polohy](#)

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

4. Symboly a zkratky

Kapitola obsahuje 19 nejrůznějších zkratk a 19 zkrácených odborných termínů vztahujících se k předmětu normy, z nichž nejdůležitější jsou následující:

GDF- [geografické datové soubory](#) (*Geographic Data Files*) (datový model, datová specifikace a výměnný standard pro geografická data aplikací silniční dopravy)

LRM -metoda [označení polohy](#) (*Location Referencing Method*)

RDS-TMC **RDS-** rádiový datový systém (digitální informační kanál na vlnách FM; [TMC kanál pro přenos dopravních informací](#) prostřednictvím [RD](#).)

UML- nástroj pro popis a návrh informačních systémů (v této normě je UML použito jako nástroj k vyjádření strukturálních vztahů a specifických vazeb s využitím grafických [prvků](#). Úplná definice UML je obsažena v normě ISO 19501)

AGORA Implementace globálních polohových referenčních přístupů (název evropského výzkumného projektu řešeného v letech 2000 - 2002)

DLR- dynamické [označení polohy](#) (také známé jako DLR1, neboť se jedná o první [LRM](#) s dynamickým tvarem)

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

5 Cíle a požadavky pro metody označování poloh

Podrobný popis je uveden v normě [ISO 17572-1:2014](#), kapitole 4. Přehled metod označování poloh je uveden v normě [17572-1:2014](#), příloze B.

6 Konceptuální datový model pro metody označování poloh

Podrobný popis je uveden v normě [ISO 17572-1:2014](#), kapitole 5. Příklad užití konceptuálního datového modelu je uveden v normě [17572-1:2014](#), příloze A.

7 Specifikace dynamicky označovaných poloh

Tato kapitola je členěna do 5 částí popisující základní stavební bloky označování poloh, atributy, [relační vztahy bodů](#) a seznam [typů atributů](#).

7.1 Základní popis

[DLR](#) koncept je vytvořen tak, aby vyrovnával rozdílnosti, které mohou nastat mezi mapou vysílacího systému (kódovací částí) a mapou přijímacího systému (dekódovací částí). Tyto rozdílnosti v mapě mohou být zapříčiněny tím, že přijímací systém používá starší mapu od stejného poskytovatele, nebo že přijímací systém používá mapu od jiného poskytovatele.

Koncept definuje dva stavební bloky:

- Základní [označení polohy](#) (Location reference core)
- Rozšířené [označení polohy](#) (Location reference extension)

Dynamicky [označená poloha](#) je vytvořena jako soubor informačních [prvků](#), které obsahují [body](#) a jim příslušející atributy. Každý [bod](#) může mít jeden nebo více atributů.

Na straně příjemce systém potřebuje rekonstruovat polohu na základě [označené polohy](#), tak jak bylo zamýšleno na straně vysílače. Pravidla pro kódování poskytují potřebnou sémantickou podporu jak pro vytvoření lokačního kódu na straně vysílače, tak i interpretaci tohoto kódu na straně přijímače.

Tato kapitola popisuje základní stavební [prvky](#) pro potřeby dynamického [označení polohy](#) a specifikuje různé [typy atributů](#).

7.2 Stavební prvky metody označení polohy

Mezi základní stavební [prvky](#) popisované v této kapitole patří [body](#), viz. kapitola 7.2.2, a atributy, kapitola 7.2.3.

7.2.3 Atributy

Tabulka 1 přiložená v kapitole 8.1 této normy uvádí soupis definovaných [typů atributů](#) pro dynamické [označení polohy](#) a jejich možné hodnoty. Čtenář si povšimne, že některé atributy jsou vztaženy k [bodům](#) a jiné k částem [silniční sítě pozemní komunikace](#) mezi těmito [body](#). Zde je uveden jen výběr z těchto [typů atributů](#).

7.2.3.2 Funkční třída **pozemní komunikace (PK)**

GDF definuje tento atribut za účelem **přiřazení** důležitosti daného **úseku** PK, jež plní v rámci celé sítě PK.

- hlavní silniční tahy: nejdůležitější silnice v dané síti PK
- silnice prvních až osmých tříd
- silnice devátých tříd: nejméně důležité silnice v dané síti PK

7.2.3.7 Atribut směru jízdy v **bodě**

Tento atribut představuje další upřesnění směru jízdy v souvislosti s informací o orientaci směru jízdy. Atribut je nastaven na hodnotu nula (false), jestliže směr jízdy je opačný. Ve všech ostatních případech má atribut hodnotu 1 (true) – směr je nedefinovaný, obousměrný či žádný.

7.2.3.9 Indikátor paralelních pruhů

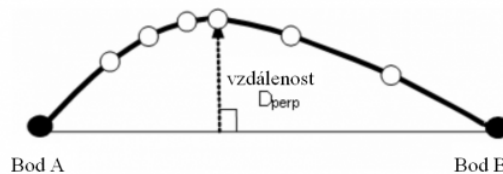
V případě, že máme více souběžných jízdních pruhů ve stejném směru jízdy, které se nedají rozlišit pomocí předem daných pravidel, tak je v tomto případě využíván tzv. indikátor paralelních pruhů k **rozlišení** jednotlivých částí **pozemní komunikace**.

Indikátor paralelních pruhů je stanoven v horizontálním i vertikálním směru a definuje pořadí a ukazatel jízdního pruhu, ve kterém se objekt nachází.

7.2.3.10 Kolmá vzdálenost

Atribut „Kolmá vzdálenost“ je stanoven jako maximální rozdíl geometrického tvaru obsaženého v databázi a přímé **spojnice** mezi **body** A a B. V pravidlech 10 a 31, viz. kapitola 8 se od „kolmé vzdálenosti“ vyžaduje, aby byla menší než předem definovaná hodnota.

Pro přiblížení čtenáři jsou na obrázku 1 (Výpočet kolmé vzdálenosti) vidět po sobě jdoucí **body** na daném **úseku** PK mezi **body trasy** A a B. Kolmá vzdálenost D_{perp} na **spojnici bodů** A a B by měla být menší než parametr $D_{\text{perp-max}}$. Jestliže tomu tak není, je potřebné vložit jeden nebo více **mezilehlých bodů**.



Obrázek 1 - Výpočet kolmé vzdálenosti (obr. 5 normy)

8 Pravidla kódování

Celkem se jedná o 42 pravidel. Pravidla kódování jsou rozdělena podle příslušnosti k funkci lokačního referenčního systému. Pro využití v inteligentních dopravních systémech poskytuje základní **označení poloh** kompletní a dostatečnou množinu pravidel pro všechny případy lokace. Rozšířená část pak doplňuje pravidla užívaná pro cílové lokality. Každý **bod** využitý při **označení polohy** může obsahovat doplňkové atributy pro zvýšení **přesnosti**.

Příklady pravidel:

Pravidlo 12

Body křížení (viz obr. 2 textu) jsou umístěny v **místě křížení**, které reprezentují. Pokud **křížení** je ve tvaru jednoduché **křižovatky**, je poloha uzlu v **místě** průsečíku. Pokud se jedná o **komplexní křížení**, je vybrán první **bod** na cestě uvnitř **křížení** počítaný ve směru **polohy**, kde se mění příznaky.



Obrázek 2 - Příklad umístění **bodů křížení** (obr. 7 normy)

Pravidlo 17

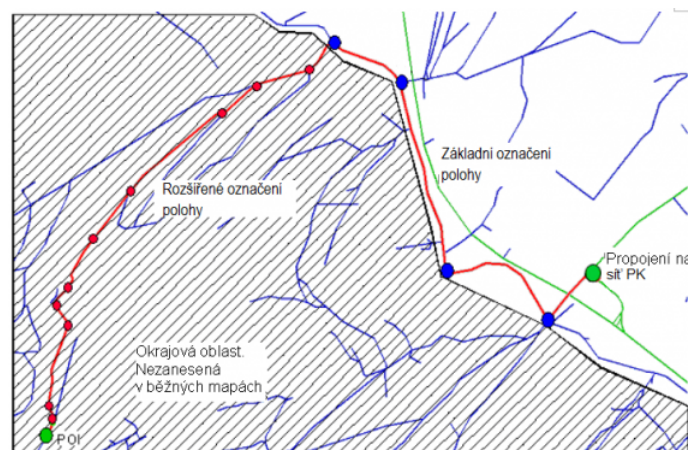
Váhový faktor podle funkční klasifikace dané komunikace se používá k výpočtu váhy vzdálenosti při dekódování cílů. Váha vzdálenosti se definuje jako váhový faktor x vzdálenost. V případě chybějícího atributu FC (viz definice **GDF**), je použito srovnatelné ohodnocení, které zajistí, že na dané **trase** nebude použito „zkratek“ přes neobvyklé či krátké ulice.

Funkční třída PK	hlavní PK	silnice první třídy	silnice druhé třídy	silnice třetí třídy
Váhový faktor	2	3	4	6

Tabulka 1 - Váhový faktor vzdálenosti podle funkční klasifikace **pozemní komunikace** (tab. 2 normy)

8.4 Rozšířená pravidla kódování **označených poloh**

V této části normy jsou popsána další pravidla pro rozšířené **odkazy na polohu**. Rozšířené **označení poloh** je určeno pro lokalizaci **míst**, jež budou použita jako cílová **místa** ve vozidlové navigační aplikaci. V tomto případě je důležité umožnit **poloze**, která není obsažena v mapě dekodéru, **propojení** s hlavní sítí PK, která je vždy obsažena v mapě dekodéru a to tak, aby bylo umožněno alespoň základní navigování. Obrázek 3 ukazuje příklad navigování do **oblasti**, kde cíl je například v prostoru národního parku. Příjimač bude naváděn tak, aby našel cestu v nedigitalizované **oblasti** pomocí následování cesty kódované v **přesně** geometricky popsaném tvaru.



Obrázek 3 - Příklad **polohy cíle** obsahující rozšířené **označení polohy** (obr. 12 normy)

9 Specifikace logického datového formátu

Tato kapitola rozdělená do pěti částí popisuje minimální požadavky v případě, že je využit fyzický formát, jež není popsán v informativních přílohách tohoto dokumentu A, B a C. Dává náležitý přehled všech dat potřebných pro různá pravidla definovaná v kapitole 8.

Data jsou dále dělena do třech základních typů: [bodů](#), atributů a jejich vzájemných vztahů. V případě [bodů](#) nestačí pouze uložit [souřadnice](#) těchto [bodů](#), ale i jejich odpovídající pořadí korespondující jejich topologické poloze v reálném světě.

[Body](#) a [úseky](#) PK jsou nositeli atributů, jež je odlišují od ostatních sousedních [úseků](#) PK. Z téhož důvodu musí být možné ukládat atributy různých typů definovaných v tomto dokumentu.

Předpokládá se, že dynamické [označení polohy](#) obsahuje více než jeden [bod](#) či [úsek](#) PK.

Pro přiblížení čtenáři je uvedena část 2 definující datový model. Tato podkapitola souhrnně popisuje datové struktury a jejich minimální a maximální hodnoty užití v dynamických tvarech metod pro [označení poloh](#), přičemž atributy jsou popsány v kapitole 7.2.5. Přiložené diagramy popisují všechny [prvky](#) dynamicky [označených poloh](#) s [rozišením](#), zda se jedná o [prvky](#) volitelné či povinné.

Příloha A Dynamicky [označené polohy](#), TPEG2 logická struktura (informativní)

V této příloze je popsána logická struktura dynamických [označení poloh](#) (DLR) v souladu s pravidly TPEG2. Rovněž je zde obsažen formát kódování [souřadnic](#) a význam jednotlivých [hodnot atributů](#).

Obecně jsou v této příloze specifikována data uložená ve zprávě podle metody AGORA-C, definovaná v kapitole 8 této normy. Následující obrázek 4 popisuje datovou strukturu na nejnižším [stupni](#) podrobnosti, který umožňuje volbu lineárního kódování [polohy](#), explicitního nebo implicitního kódování [oblasti](#).

Příloha B Dynamicky [označené polohy](#), TPEG2 binární reprezentace (normativní)

Tato příloha normy popisuje TPEG2 binární reprezentaci [DLR](#) paměťového uložení.

Příloha C Dynamicky [označené polohy](#), TPEG2 XML reprezentace (normativní)

Tato příloha normy popisuje TPEG2 XML reprezentaci [DLR](#) zásobníku.

Příloha D Průvodce kódováním pro dynamicky [označené polohy](#) (informativní)

Tato příloha pomáhá implementovat metody [označení poloh](#) co nejjednodušším způsobem. Pro tento účel jsou poskytnuty pomocné informace a postupy kódování založené na pravidlech popsanych v kapitole 8. Tyto postupy mohou být využity jako základ pro vývoj kódovacích algoritmů.

Metody [označení poloh](#) zohledňují ve svých pravidlech kategorizaci s vyšší shodou mezi různými mapovými databázemi. Atribut FC (funkční třída PK) nemusí být obsažen ve všech databázích, ale kodér i dekodér musí být schopny ho z ostatních dostupných informací (rychlost, jízdní pruhy, směrové tabule apod.) odvodit. Pro tento účel následující tabulka poskytuje výklad v pravidlech pro nejvíce užívané funkční třídy [pozemních komunikací](#).

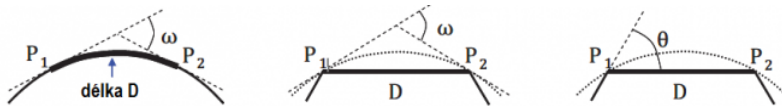
Funkční třída PK	hlavní PK	silnice první třídy	silnice druhé třídy	silnice třetí třídy
Interpretace popisu	Spojení zemí či metropolitních oblastí , zejména se směrově oddělenými jízdními pruhy	Národní hlavní PK spojující centra, zejména se směrově oddělenými jízdními pruhy	Národní PK nebo dálnice	Ostatní PK

Tabulka 2 - Popis interpretace funkční třídy [pozemní komunikace](#) (tab. D.1 normy)

Příloha E Specifikace komprimovaného datového formátu (informativní)

V případech přenosu velkého množství dat v jednom paketu označujících polohu, přicházejí v úvahu další požadavky. To vede ke snaze redukovat celkovou velikost dat na přiměřenou hodnotu. Experimenty s označením polohy ukázaly, že jedním z vhodných přístupů takového řešení je zakódování všech pozemních komunikací sítě PK do jednoho paketu. Získání homogenní množiny dat velmi efektivní komprimací pak pomáhá k výrazné redukci velikosti přenášených dat. Tato příloha popisuje jen binární datové formáty. Je zde vycházeno ze specifikace komunikace mezi centry a terminály jako jsou vozidlové jednotky, kde je zohledněna malá kapacita přenosového média v podobě rozhlasového vysílání.

Jednou z cest komprimace je například predikce zakřivení či poloměru zakřivení a následná redukce bodů. V tomto případě se jedná o predikci hodnot rozdílů úhlů za několik stupňů (dle rozlišení). Zakřivení je definováno ve dvourozměrné rovině, bodů jsou znázorněny na křivce délky L měřeno od pevného bodu a úhel ω je definován jako úhel mezi tečnami ze dvou bodů $P_1(L)$ a $P_2(L + \Delta L)$.



definice zakřivení jednoduchá výpočetní metoda (1) jednoduchá výpočetní metoda (2)

Obrázek 5 - Zakřivení (obr. E.2 normy)

VICS vozidlový informační a komunikační systém byl vytvořen pro účely digitálních mapových databází jako základ pro poskytovatele mapových děl k začlenění odlišných mapových identifikátorů do jejich vlastních digitálních map. Digitální mapový základ na nulté úrovni tvoří uzly a linie, které pokrývají celou síť místních komunikací

Související termíny

- [bod křížení](#)
- [přesný geometrický popis](#)
- [příznak úseku pozemní komunikace](#)
- [relace následného bodu](#)
- [rozšíření označení polohy](#)
- [rozšiřovací bod](#)
- [směr vedlejší pozemní komunikace](#)
- [směrník](#)
- [spojitost](#)
- [trasový bod](#)
- [úhel připojení](#)
- [polohový bod](#)
- [bod připojení](#)
- [cílová poloha](#)
- [deskriptor pozemní komunikace](#)
- [dvojice souřadnic](#)
- [hlavní bod](#)
- [identifikátor souběžnosti jízdnic pruhů](#)
- [jádro označení polohy](#)

- [následný bod](#)
- [orientace vedlejší pozemní komunikace](#)
- [označení vedlejší pozemní komunikace](#)
- [úsek vedlejší pozemní komunikace](#)