ISO 21218 - **Inteligentní dopravní systémy – Hybridní komunikace – podpora technologie přístupu**

Aplikační oblast: Komunikace (CALM), Hardwarová a softwarová zařízení pro zajištění komunikace

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2018, 102 stran

Rok zpracování extraktu: 2023

Skupina témat: CALM

Téma normy: Řízení stanice CALM

Charakteristika tématu: Stanice CALM - systém výběru komunikačního média, sestavení virtuálního komunikačního kanálu

Úvod, vysvětlení východisek
Základní princip sestavení virtuálního komunikačního kanálu uvnitř stanice CALM

Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
Základní princip sestavení virtuálního komunikačního kanálu uvnitř stanice CALM

Popis procesu / funkce / způsobu použití
Popis sestavení virtuálního komunikačního kanálu, definice parametrů funkcí v rámci CALM

Popis rozhraní / API / struktury systému

Definice protokolu / algoritmu / výpočtu

Definice reprezentace dat / fyzikálního významu

Definice konstant / rozsahů / omezení

Úvod

Mezinárodní norma ISO 21218 (dále jen norma) zavádí skupinu funkčních požadavků na komunikační rozhraní stanice ITS. Základní vlastností stanice ITS je podpora tzv. hybridní komunikace tj. komunikace, která je schopná současně využívat různé komunikační protokoly s různými přístupovými technologiemi. Podpora hybridní komunikace je zapracována v souladu s požadavky na kooperativní systémy (uvedenými v jiných normách). Řízení datového toku je nastaveno tak, aby bylo transparentní a nezávislé na konkrétním přenosovém médiu.

Jedná se o třetí verzi normy, která byla harmonizován s požadavky na systémy C-ITS.

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

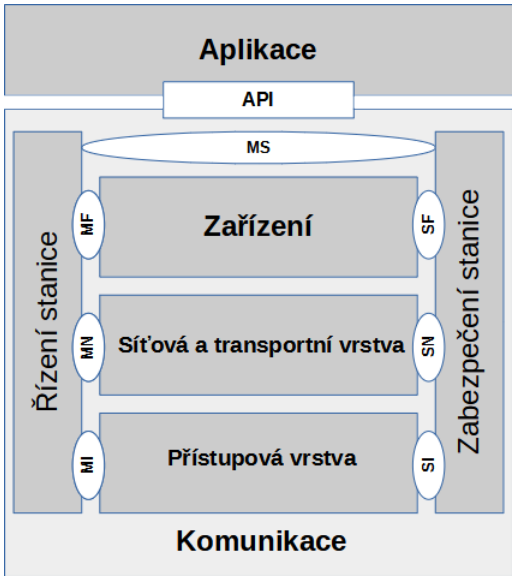
Užití

Pro orgány státní správy obsahuje norma doplňující informace k normě ISO 21217 pro základní orientaci ve funkčnosti rozhraní stanice ITS a v možnostech implementace rozhraní do telematických zařízení. Tyto informace lze použít při tvorbě požadavků zadávací dokumentace.

Pro výrobce telematických zařízení, zejména pro výrobce inteligentních vozidlových systémů a inteligentního dopravního značení obsahuje norma soubor základních požadavků využitelných při návrhu a implementaci systému řízení komunikace v rámci stanice ITS.

1. Předmět normy

Norma definuje základní požadavky na vrstvu přístupu (viz. obrázek 1), které jsou aplikovatelné na různé přístupové technologie. Konkrétně se jedná o požadavky na rozhraní IN-SAP zajišťující styk se síťovou vrstvou v rámci komunikační transakce, MI-SAP zajišťující konektivitu s entitou řízení stanice ITS za účelem řízení komunikačních transakcí a SI-SAP zajišťující konektivitu s entitou zabezpečení stanice ITS za účelem zabezpečení komunikačních transakcí.



Obrázek 1 (obr. 1 normy) - Referenční architektura ITS stanice

2. Souvisící normy

Souvisejícími normami jsou zejména normy skupiny Komunikace ITS. Výběr z celkového počtu 4 norem je uveden níže:

ČSN ISO 21217:2014- Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) - Architektura

ČSN ISO 24102-3:2017, Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) - Management stanice ITS - Část 3: Přístupové body služby

3. Termíny a definice

Odstavec obsahuje 7 termínů. Jsou zde zavedeny některé nové termíny; většina termínů a zkratek je uvedena v normě ISO 21217 a dalších normách komunikace ITS. Níže jsou uvedeny příklady nejdůležitějších termínů a definic.

ozhraní CI *(communication interface CI)* instance konkrétní ITS-S přístupové technologie a protokolu

nikační rozhraní VCI *(virtual communication interface VCI)* logická entita komunikačního rozhraní asociovaná s propojovanou stanicí

CI prioritní manažer *(CI priority manager)* jednotka řízení priority komunikačních rozhraní

VCI identifikátor *(VCI identifier)* unikátní identifikátor virtuálního komunikačního rozhraní

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology.

4. Symboly a zkratky

Norma obsahuje 42 zkratek. Zde je uveden výčet nejdůležitějších z nich:

CAL – komunikační adaptační vrstva *(Communiaction Adaptation Layer)*

CI – komunikační rozhraní *(Communiaction Interface)*

DLL – datová propojovací vrstva *(Data Link Layer)*

SAP – servisní přístupový bod – slouží k propojení jednotlivých vrstev ITS stanice *(Service Access Point)*

IN-SAP – servisní přístupový bod propojující CAL s přístupovou vrstvou *(Communication SAP as offered by the CAL to ITS station networking & transport layer)*

MAE – jednotka přizpůsobení řízení - zabezpečuje propojení systému přizpůsobení komunikačního média s vrstvou řízení stance ITS *(Management adaptation entity)*

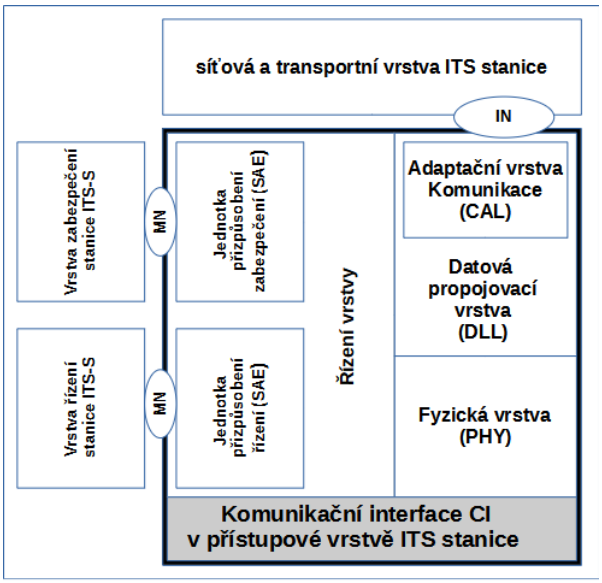
MI-SAP – servisní přístupový bod propojující entitu managementu stanice ITS s MAE *(Management SAP as offered by the ITS station management towards the MAE)*

SAE – jednotka přizpůsobení zabezpečení - zabezpečuje propojení systému přizpůsobení komunikačního média s entitou zabezpečení stance ITS *(Security adaptation entity)*

VCI – virtuální komunikační rozhraní *(Virtual Communication Interface)*

5 Přizpůsobení komunikačního média

Tato kapitola v rozsahu 2 stránek definuje 3 základní požadavky na systém přizpůsobení komunikačnímu médiu. Úlohou systému přizpůsobení komunikačnímu médiu je zajištění podpory i těch komunikačních médií, které nebyly původně při návrhu určeny pro komunikaci v rámci ITS. Zejména je třeba přizpůsobit komunikační rozhraní těchto médií tak, aby byly kompatibilní s požadavky stanice ITS. Kompatibilita je zajištěna přizpůsobením standardních vrstev prostřednictvím nově zavedených jednotek do stanice ITS – SAE, MAE a CAL (viz. obrázek č.2).



Obrázek 2 (obr. 2 normy) - Referenční architektura ITS-S stanice

Norma dále popisuje základní vlastnosti komunikační adaptační vrstvy (CAL), jednotky přizpůsobení entitě řízení (SAE) a jednotky přizpůsobení entitě zabezpečení. Popis je zde ale velmi stručný formou maximálně 3 vět.

6 Komunikační rozhraní (CI)

Kapitola v rozsahu 9 stánek popisuje vlastností komunikačního rozhraní (CI).

Komunikační rozhraní CI přináleží jednomu fyzickému rozhraní stanice ITS. Pro jedno CI může být definováno více virtuálních komunikačních rozhraní VCI, které v rámci CI mohou pracovat simultánně .

Jednotlivá komunikační rozhraní CI jsou rozdělena do tříd uvedených v tabulce 1.

Tabulka 1 (tabulka 1 normy) - T řídy CI

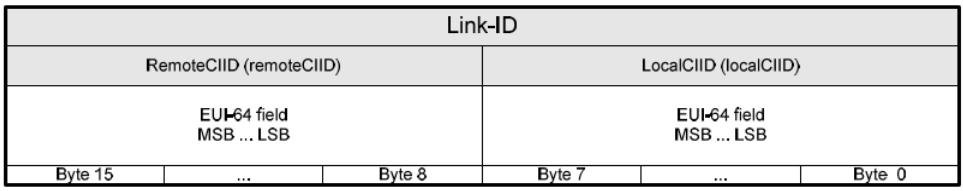
Třída komunikačního rozhraní	Definice a vysvětlení
CIC-I1	CI, které je schopna vytvořit současné spojení s různými peer stanicemi pro unicast komunikaci a vysílání broadcast a multicast (skupinové) adresy. Příklad: IR, M5, MM, ...
CIC-I2	CI, které je schopné navázat relaci prostřednictvím jediné základnové stanice do mobilní sítě (typicky pro přístup k internetu). Předávání mezi různými základnovými stanicemi je možné, ale pro horní vrstvy ITS-S se chová transparentně. Příklad: GPRS, LTE
CIC-I3	CI, které je schopné vysílat pouze broadcast a multicast. Příklad: broadcast stanice založená na IR, M5,MM, ...
CIC-I4	CI, které je schopné přijímat pouze rámce broadcast a multicast Příklad: Satelitní navigační přijímač, satelitní broadcast přijímač
CIC-I5	CI, které je schopné pracovat pouze v módu master slave (např. vozidlo a infrastruktura), kde infrastruktura je master Příklad: DSRC
CIC-I6	CI, které je schopné pracovat s využitím základnové stanice nebo v režimu bez základnové stanice Příklad: LTE
CIC-in1	CI pro vnitřní propoj v rámci stanice ITS
CIC-in2	CI pro vnitřní propoj v rámci stanice ITS

Součástí kapitoly je rovněž definice přístupových tříd uvedených v tabulce 2 podle zabezpečení přístupu.

Tabulka 2 (tabulka 2 normy) – CI přístupové třídy

CIAC-1	Není vyžadována autorizace
CIAC-2	CI vyžaduje PIN a údaje poskytovatele .
CIAC-2	CI vyžaduje PIN a údaje poskytovatele , pouze v určitých provozních režimech

Komunikační rozhraní je popsáno/adresováno pomocí unikátního identifikátoru Link-ID (viz. obrázek 3).



Obrázek 3 (obr. 3 normy) – S truktura Link ID

kde

- LocalCIID je lokální adresa CI v rámci lokální ITS-S (64bitová adresa, typicky obsahuje unikátní 48 bitovou MAC adresu rozhraní)
- RemoteCIID je vzdálená adresa CI v rámci vzdálené ITS-S (64bitová adresa, typicky obsahuje unikátní 48 bitovou MAC adresu rozhraní nebo MAC adresu broadcastu nebo multicastu).

V článku jsou dále popsány procedury, které využívají služby servisního přístupového bodu M-SAP. Jedná se o následující procedury:

a. Procedura REGISTRACE

V rámci této procedury dochází k registraci CI do prostředí ITS-S

b. Procedura DEREGISTRACE

Jedná se o inverzní proceduru k REGISTRACI. CI se odhlašuje od ITS-S.

c. Procedura INAKTIVACE

V rámci této procedury dochází k resetování CI.

d. Procedura AKTIVACE

V rámci této procedury dochází k aktivaci CI, které je neaktivní.

e. Procedura USPÁNÍ

V rámci této procedury dochází k uspání komunikačních procesů v CI bez vymazání aktivních paketů a stavových proměnných.

f. Procedura REAKTIVACE

V rámci této procedury dochází k reaktivaci uspaného CI.

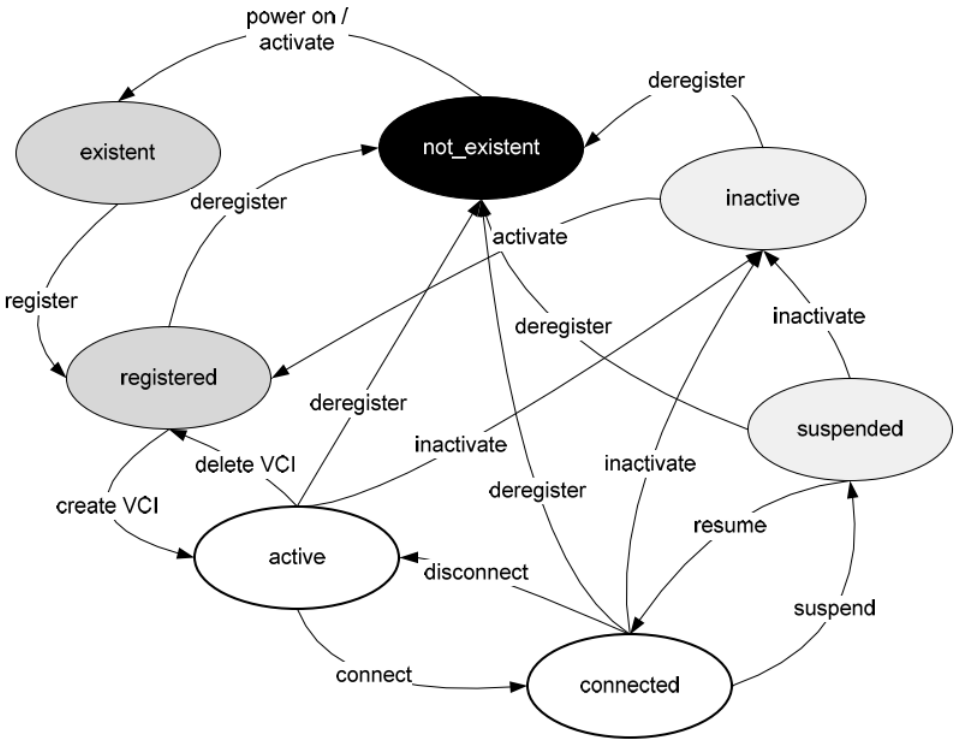
g. Procedura PŘIPOJENÍ

Vytvoření komunikačního spojení.

h. Procedura ROZPOJENÍ

Uzavření komunikačního spojení.

Součástí článku je rovněž stavový diagram chování CI (obrázek 4).



Obrázek 4 (obr.4 normy) - CI stavový diagram

Další část kapitoly je věnována problematice řízení přístupu k médiu. Problém nastává ve chvíli, kdy dvě různá fyzické nebo virtuální CI se pokoušejí přistoupit v jeden časový okamžik k jednomu fyzickému médiu. Z toho důvodu je do systému CALM zaveden systém „Cross-CI prioritizace“.

Cílem „Cross-CI prioritizace“ je zajistit aby pokud možno v každém časovém okamžiku byl každému CI přiřazen správný komunikační kanál. Každý paket v systému „Cross-CI prioritizace“ musí být označen prioritní značkou. Implementace mechanizmu „Cross-CI prioritizace“ není v komunikaci ITS povinná.

Součástí implementace CI je rovněž mechanismus „CI ochrana“. Cílem tohoto mechanismu je zabezpečit funkcionalitu komunikace ITS i v prostředí, ve kterém se vyskytují rovněž i jiné vysílací stanice, které nejsou součástí komunikace ITS a které nelze ošetřit mechanismem „Cross-CI prioritizace“. Procedura „CI ochrana“ zabezpečí v takovém případě dočasné pozastavení funkcionality CI do doby, kdy se obsazené médium uvolní.

Další důležitou procedurou CI je tzv. „Regulatory Information Management“. Tato procedura zajišťuje systém online přednastavení komunikačních parametrů CI tak, aby byly dodrženy lokální telekomunikační regulace.

7 Virtuální komunikační rozhraní (VCI)

Kapitola na 6 stránkách popisuje vlastnosti virtuálního komunikačního rozhraní VCI.

Virtuální komunikační rozhraní (VCI) slouží k urychlení mechanismu předávání fyzického CI mezi jednotlivými komunikačními relacemi. Způsob implementace VCI záleží na třídě komunikačního rozhraní CI (viz. kapitola 6). Dále je zde graficky znázorněn rozdíl realizace VCI pro služby unicast, broadcast a multicast.

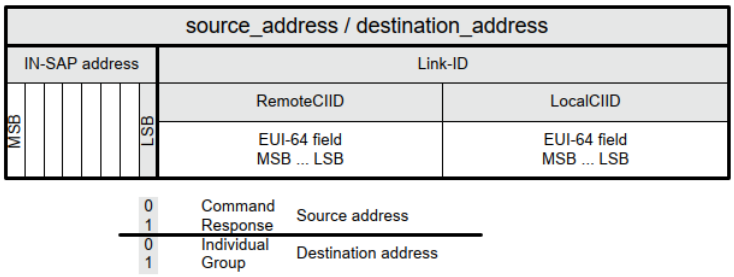
V kapitole je rovněž ilustrován mechanismus sdílení jednoho fyzického CI (např. CALM 5Ghz, CALM IR, CALM MM) mezi několik VCI. Virtuální komunikační rozhraní se chovají kvazi simultánně v závislosti na nastavené prioritě.

V rámci kapitoly jsou popsány funkce obsluhy VCI. Jedná se o funkce:

- Vytvoření VCI pro všech 6 tříd CI
- Reset VCI – znovuobnovení VCI s původními parametry
- Vymazání VCI
- Přiřazení Link-ID ke konkrétnímu VCI
- Změna parametrů VCI

8 SAP určené pro komunikaci

Článek v rozsahu 8 stránek detailně popisuje funkcionalitu IN-SAP. V úvodní části kapitoly je uveden přehled 4 podporovaných funkcí rozhraní podle ISO/IEC 8802-2. Dále je v kapitole popsán systém adresace IN-SAP. Systém adresace vychází z obecných normativů standardů OSI a definice tzv. linkové vrstvy (Logical Link Control). Příklad struktury adresace IN-SAP je na obrázku 5.



Obrázek 5 (obr.9 normy) - adresní formát IN-SAP

Součástí kapitoly je rovněž popis základních obslužných procedur IN-SAP (service primitives). Jedná se o procedury:

- DL-UNITDATA.request – procedura využívaná pro žádost o data
- DL- UNITDATA.indication – procedura využívaná pro příjem dat

Dále kapitola popisuje způsob nastavení priority příslušného VCI, nastavení parametrů vrstvy přístupu a diagnostiku stavu přenosu.

9 SAP určené pro řízení a zabezpečení

Článek v rozsahu 10 stánek popisuje funkcionalitu rozhraní Mi-SAP a SI-SAP. Článek obsahuje popis 11 funkcí rozhraní MI -SAP a 7 funkcí rozhraní SI-SAP..

10 Události

Článek formou 1 tabulky na 1 stránce obsahuje výčet událostí, které mohou vzniknou při aktivaci dotazu na stav rozhraní (MI-Request). Jedná se celkem o 9 událostí.

11 Dynamická data

Článek na polovině stránky A4 obsahuje tabulku 9 množin dynamických dat, které dává k dispozici systém přizpůsobení rozhraní.

12 Prokazování shody

Kapitola v rozsahu jednoho odstavce a odkazem do standardu ETSI TS 102 760-1 popisuje způsob prokazování shody.

13 Zkušební metody

Kapitola v rozsahu jednoho odstavce a odkazem do standardu ETSI TS 102 760-2 popisuje způsob zkoušení komunikačního rozhraní.

Příloha A (normativní) – parametry komunikačního rozhraní (I-Parametrs)

Příloha A v rozsahu 8 stránek obsahuje detailní specifikaci CI parametrů nastavitelných procedurou MI-SET a čtených procedurou MI-GET formou základní přehledové tabulky. V druhé části přílohy jsou jednotlivé parametry detailně

specifikovány (rozsah parametru, popis).

Příloha B (normativní) – ASN.1 definice

Příloha B v rozsahu 20 stránek popisuje ASN.1 detailní kódový popis řídicích parametrů a obslužných procedur (primitiv) komunikačního rozhraní.

Příloha C (normativní) – Rozšíření univerzální 64 bitový identifikátor

Příloha C v rozsahu 2 stránek obsahuje detailní specifikaci adresace komunikačního rozhraní včetně způsobu zanoření 48 bitové MAC adresy do 64 bitové adresy komunikačního rozhraní.

Příloha D (normativní) – Řízení datového toku

Příloha D v rozsahu dvou vět odkazuje do standardu ISO 24102-6.

Příloha E (normativní) – Prokazování shody

Příloha E v rozsahu 16 stránek popisuje systém prokazování shody.

Souvisící termíny

- adaptační entita managementu
- správce rozhraní
- správce média
- komunikační rozhraní
- komunikační jádro CALM
- jednotka řízení síťové vrstvy
- identifikátor rozhraní
- identifikátor média
- vrstvy protokolu média

© Silmos, s.r.o. 2018 - 2026. *Pomůžeme Vám se zorientovat v oboru Dopravní telematiky a najít správnou normu.*