ISO 29281 - **Inteligentní dopravní systémy – Hybridní komunikace – podpora technologie přístupu**

NORMA ZRUŠENA

Aplikační oblast: Komunikace (CALM), Zajištění přenosu dat a informací

Rok vydání normy a počet stran: Vydána 2018, 50 stran

Rok zpracování extraktu: 2022

Skupina témat: CALM

Téma normy: CALM protokoly

Charakteristika tématu: CALM - podpora technologie přístupu

Úvod, vysvětlení východisek
Základní požadavky rozhraní pro jiné než ITS komunikační rozhraní
Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů
Architektura pro jiné než ITS komunikační rozhraní
Popis procesu / funkce / způsobu použití
Definice funkcí a procedur pro jiné než ITS komunikační rozhraní
Popis rozhraní / API / struktury systému
Definice základních ASN.1 modulů pro jiné než ITS komunikační rozhraní
Definice protokolu / algoritmu / výpočtu
Definice reprezentace dat / fyzikálního významu
Definice konstant / rozsahů / omezení

Úvod

Tato mezinárodní norma je součástí skupiny norem, které standardizují rozhraní CALM (komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení) založená na mobilních sítích druhé a třetí generace, mikrovlnných a infračervených přenosových systémech. Rozhraní CALM vytváří univerzální komunikační model zajišťující jednoduchou a pružnou výměnu dat mezi vozidly a silniční infrastrukturou. Využití rozhraní CALM ve vozidlových jednotkách a na silniční infrastruktuře umožňuje snadnou realizaci nových telematických služeb jako je například automatický přenos informace o nehodě z havarovaného vozidla, inteligentní dopravní značení s přímou vazbou na projíždějící vozidlo, online sběr dopravních dat z plovoucích vozidel, internet a interaktivní multimediální zábava ve vozidlech. Kromě toho, že CALM využívá stávající komunikační infrastrukturu, do budoucna zůstává otevřen i pro nové budoucí systémy komunikace. CALM nahrazuje různé jednoúčelové komunikační protokoly navržené výrobci vozidel a zavádí pro všechny jednotnou komunikační platformu.

Tato norma je zpracována v rámci ISO TC204, pracovní skupiny WG16. Norma definuje parametry pro bezdrátovou komunikaci v CALM pro zařízení strategických ITS služeb využívaných zejména při mimořádných událostech, kde je vyžadována rychlá odezva a komunikace.

Jedná se zejména o následující krizové služby:

- Bezpečnost dopravy,

- Mýtné transakce,
- Řízení přístupu,
- Další komerční služby.

Hlavními charakteristikami systému, který **není** založen na IP sítích jsou:

- Předdefinované služby na komunikačních médiích,
- Řízení rychlých služeb,
- Podpora geografických aplikací,
- Rychlé nastavení krátkých datových přenosů,
- Zejména širokopásmové zprávy,
- Krátká délka zprávy,
- Nízká latence, vysoká spolehlivost.

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

Užití

Současné trendy v přenosu dat vyžadují po přenosových systémech, aby splňovaly náročné požadavky přenosu velkých objemů dat na dlouhé vzdálenosti (např. dopravní řídící systémy, přenos videa pro cestující ve vozidlech, hrací konzole). Rozhraní CALM dává uživatelům k dispozici univerzální komunikační rozhraní, které dává možnosti realizace spojení na střední a dlouhé vzdálenosti s využitím nejrůznějších typů dostupných komunikačních technologií.

Využití těchto způsobů komunikace se uplatní zejména při komunikaci:

vozidlo – silniční infrastruktura;

vozidlo – vozidlo

silniční infrastruktura - silniční infrastruktura;.

Pro výrobce telematických zařízení, představuje tento standard obecný dokument, který definuje základní požadavky na implementaci CALM v oblasti technologie nevyužívající IP protokol.

Pro orgány státní správy přináší standard základní informace o požadavcích na implementaci a možnosti využití rozhraní CALM v v oblasti technologie nevyužívající IP protokol.

1. Předmět normy

Tato norma definuje subsystémy nezaložené na IP protokolech, případně nazývané také CALM FAST (rychlý CALM). Zejména je požadováno aby:

- Systém byl založen na rychlém dedikovaném spojení s předdefinovaným přenosovým médiem, např. pro služby týkající se bezpečnosti dopravy, kde je nutné, aby byl předem znám přístup k médiu ve vrstvách MAC a PHY,
- Se jednalo o služby zmíněné v normě ISO 15628:2003;
- Proběhla inicializace založená na IPv6 komunikaci bez přístupu na internet.

Tato norma specifikuje:

- Architekturu rychlého CALM (CALM FAST), která je součástí obecné architektury CALM,
- Protokolu CALM FAST a rozšíření přenosového protokolu,
- Protokoly geografických systémů,
- FAST zasílání dat založené na síťovém protokolu ITS-MUX,
- Aplikace CALM legislativy,
- Zajištění prezentování a osvěty FAST CALM.

2. Souvisící normy

Norma v této kapitole odkazuje na související normy:

ISO/IEC 8825-2 Informační technologie – Pravidla kódování pro ASN.1: Specifikace pravidel zhuštěného kódování (PER)

ISO 15628:2007 Dopravní telematika – Aplikační vrstva pro vyhrazené spojení krátkého dosahu “DSRC vrstva 7”

ISO DIS 21210:2008 Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Část 1: Síťové protokoly pro internetové připojení

ISO 21215:2008 Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Bezdrátové systémy v pásmu 5GHz

ISO 21217:2008 Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Architektura

ISO DIS 21218:2007 Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Propojovací body rozhraní - SAP

ISO 24102:2008 Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Management CALM

ISO 24103:2008 Inteligentní dopravní systémy – Komunikační infrastruktura pro pozemní mobilní zařízení (CALM) – Vrstva rozhraní přizpůsobená podle média (MAIL)

CEN EN 12795:2003 Dopravní telematika – Vyhrazené spojení krátkého dosahu (DSRC) – Datová vrstva DSRC: Řízení logických spojů a spojů středního dosahu

ARIB STD-T88:2004, Aplikační podvrstva vyhrazeného spojení krátkého dosahu (DSRC)

3. Termíny a definice

Norma odkazuje na termíny a definice, které uvádí normy ISO 21217:2008, ISO DIS 21210:2008, ISO 24102:2008 a ISO DIS 21218:2007.

vysílání CALM *(CALM beaconing)* periodické vysílání dat vysílače

uživatelská aplikace *(user application)* SW provozovaný na hostu nebo routeru CALM, poskytující určitou službu koncovému uživateli

data vysílače *(beacon data)* informace o identitě, poloze a pohybu stanice CALM společně s časovou známkou

přeposílaná data *(forwarding data)* přenos informace přes komunikační stanici bez jakékoliv úpravy obsahu zprávy ze strany uživatele s možným vyhodnocením a modifikací

poskytovatel služby FAST *(FAST service provider)* subjekt poskytující danou službu, kde master je na straně provozovatele

uživatel služby FAST *(FAST service user)* subjekt, jemuž je služba poskytována provozovatelem služby, který přenos řídí služby

služba FAST *(FAST service)* služba poskytovaná provozovatelem služby FAST uživateli služby FAST; za předpokladu, že aplikační vrstvy v obou bodech umožňují provoz dané služby

GEO networking metoda založená na geo-souřadnicích zdroje a cíle dat, včetně možnosti geo-routování.

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

5 Základní požadavky

Kapitola obsahuje odkazy na části této normy, ve kterých jsou důležité požadavky:

- Kap. 6, architektura FAST CALM,
- Kap. 7, specifikace přenosové a síťové vrstvy,
- Kap. 8, Specifikace protokolů aplikační vrstvy CALM,
- Kap. 9, specifikace hlavních částí a procedur,
- Kap. 10, specifikace zajištění FAST CALM služby.

Kap. 10 a 11 dále popisují zkoušení shody zařízení.

Přílohy normy popisují legislativní a informativní požadavky.

6 Architektura

6.1 CALM architektura

Základ architektury protokolů nevyužívajících IP technologii je v normě ISO 21217:2008, zejména se jedná o tzv. koncept CCK (komunikační jádro CALM).

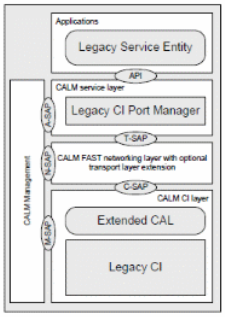
6.2 Služby

Kapitola člení služby FAST CALM na dva základní druhy:

- tzv. CALM FAST služby (služby vytvořené pro provoz po ne IP síti navržené pro rozhraní CALM);
- služby provozované na základě normy ISO 15628, tzn. založené na DSRC.

Kapitola blíže specifikuje službu DSRC, která umožňuje stávajícímu zařízení založenému na komunikaci DSRC být nekompatibilní s CALM v oblasti bezdrátové komunikace. Je však nezbytné, aby rozhraní mezi CALM CI vrstvou a vyššími vrstvami v komunikačním modulu bylo založeno na protokolech CALM FAST.

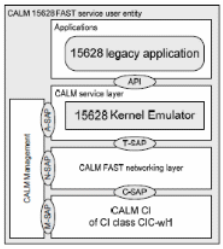
Řešení zobrazuje následující schéma.



Obrázek 1 – Struktura komunikačního modulu FAST CALM

Ze schéma vyplývá nutnost instalace tzv. adaptační vrstvy CALM (Extended CAL) pro integraci zařízení DSRC do modulu CALM FAST sítě.

Na aplikační úrovni je nezbytné vytvoření tzv. 15628 Kernel Emulátoru, který umožní komunikaci DSRC aplikací s CALM FAST uživatelskými aplikacemi, viz následující schéma.



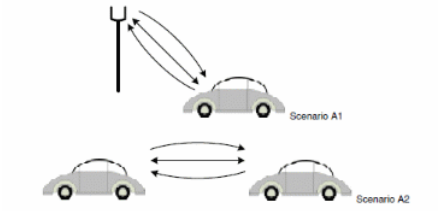
Obrázek 2 – Uživatelská aplikace na 15628 DSRC platformě

6.3 Scénáře komunikace FAST CALM

Obecně se jedná zejména o jednorázový okamžitý přenos malého množství dat. V případě následujících dalších přenosů dat je nezbytné rozšíření systému o dodatečné aplikace a protokoly.

6.3.1 Scénáře jednorázového přenosu dat

V kapitole jsou uvedeny příklady jednorázových komunikací pro různé scénáře přenosu.



Obrázek 3 – Příklad datové komunikace scénáře A1 a A2

A1… řešení pro komunikace mezi operátorem a vozidlem, dopravní informace a bezpečnostní služby

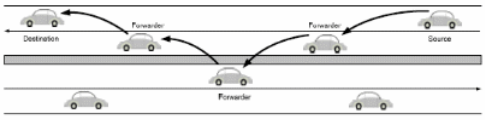
A2… řešení komunikace vozidlo-vozidlo pro bezpečnostní služby

6.3.2 Scénáře následného přenosu dat

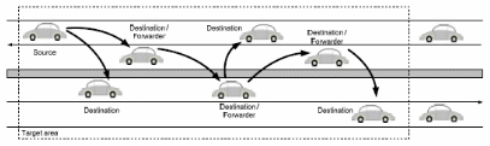
Kapitola popisuje metody přenosu datových paketů v různých módech, jedná se o metody:

- **Geo-unicast** (umožňuje pro přenos dat zdroj-cíl využít několika přenosových modulů po trase, viz obr. 4);

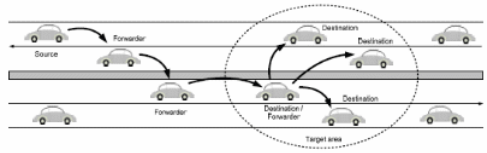
- **Geo-broadcast** (přenos dat zdroj-cíl je řešení šířením informací tzv. vysíláním dat ze zdroje do svého okolí, každý zdroj dat rozesílá data dále na nebližší příjemce, viz obr. 5);
- **Geo-anycast** (přenos podobný předchozí metodě, ovšem vždy jen jeden modul v oblasti může vysílat data dále, viz obr. 6);
- **N-hop broadcast** (metoda přenosu dat podobná předchozím dvěma s rozdílem, že je možné uživatelsky definovat počet modulů obeslaných ze zdroje vysílání, obr. 7 je příkladem pro nastavení max. dvou cílů vysílání dat).



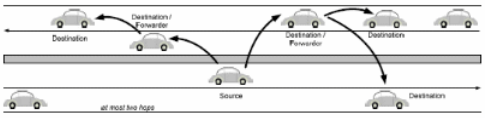
Obrázek 4 – Metoda Geo-unicast



Obrázek 5 – Metoda Geo-broadcast



Obrázek 6 – Metoda Geo-anycast



Obrázek 7 – Metoda N-hop broadcast

6.4 Šíření informací

Kapitola se zabývá metodami šíření informací ze zdroje do cíle.

Následující tabulka shrnuje problematiku do popisu způsobů šíření informací, metod použití, použitých protokolů a typů CI (integračních) vrstev.

Metoda šíření informace	N/A	Centrální šíření informací	Centrální šíření paketů	N/A
Metoda odesílání	Single-hop	Několikanásobný single-hop	Multi single-hop	Vysílání N-hop
Síťové a transportní protokoly	CALM FAST	Geo-networking Geo souřadnice užity jako adresy		Rozšířená FAST CALM Geo-networking
Typ CI	CIC-wl1 a CIC-wl5 dle ISO DIS 21218:2007	CIC-wl1 dle ISO DIS 21218:2007		

Vysvětlení vybraných metod:

Information-centric dissemination – stanice jsou pod dohledem operátora, stanice, která data přijme je schopna k informaci připojit svůj stav a doplněnou informaci přeposlat dále

Packet-centric dissemination – vysílající stanice odesílá data svým sousedům s informací o geografické poloze příjemce, dokud není informace uvnitř zadané oblasti, je přeposílána dále stanicemi na trase k cíli

6.5 Groupcasting

Kapitola popisuje význam tohoto vyjádření. Jedná se o řízený přístup k médiu pomocí MAC adres se šířením informací dvěma způsoby:

- Vysílání do okolí (Broadcasting) znamená, že informace jsou šířeny všemi směry všem příjemcům;
- Tzv. Multicast znamená, že informace jsou poskytovány jen vybrané skupině příjemců.

6.6 Síťové a přenosové protokoly

Kapitola popisuje, které protokoly standard definuje:

- CALM FAST protokol;
- Geografický síťový protokol;
- CALM ITS-MUX virtuální síťový protokol;
- CALM FAST přenosový protokol (rozšíření).

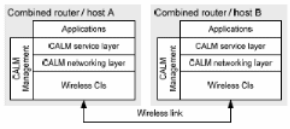
6.7 Řízení komunikační vrstev OSI modelu

Je uveden odkaz na normu ISO 24102:2008.

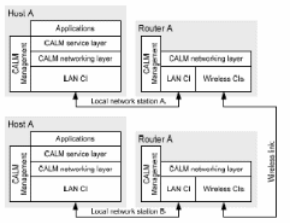
6.8 FAST přenosová služba

CALM FAST služba je určena pro jednorázový přenos dat, určená speciálně pro podmínky s nízkou latencí signálu. Je určena pro přenos dat mezi moduly lokálně, bez připojení na internet.

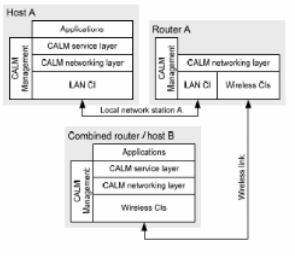
Následující obrázky nezorňují jednotlivé architektury implementace služby FAST.



Obrázek 8 – Architektura A (bezdrátová komunikace A-B)



Obrázek 9 – Architektura B (pevná linka host – router, bezdrátové propojení A-B)



Obrázek 10 – Architektura C (pevná linka host – router A, bezdrátové propojení A-B)

7 Síťové a přenosové protokoly

7.1 Úvod

Protokoly síťové a přenosové vrstvy jsou definovány v normě ISO 21217:2008.

Dále jsou tyto protokoly definovány v ISO 21218:2007, řízení těchto vrstev definuje norma ISO 24102:2008.

7.2 Síťový protokol FAST

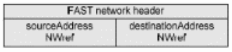
Článek definuje strukturu protokolu nazvanou T-SAP. Tento protokol poskytuje dva druhy služeb:

- FTN-SOCKET request (příkaz)
- FTN-SOCKET confirm (potvrzení)

Implementace tohoto protokolu spočívá v možnosti jednorázového přenosu informace mezi dvěma uzly, bez možnosti užití metod šíření informací automaticky mezi dalšími uzly na trase.

Příloha C poté obsahuje příklady použití síťových protokolů v praxi.

Základní procedury a části protokolu se popisují v čl. 7.2.3, viz obrázek níže.



Obrázek 11 – Záhlaví FAST síťového protokolu složeného ze zdrojové a cílové adresy zprávy

V případech, kdy je informace přesměrována v routeru, používá se následující struktura s adresou zdrojového a cílového routeru.



Obrázek 12 – Struktura protokolu pro přenos mezi dvěma routery

Další čl. 7.2.4 definuje strukturu protokolu pro případ přenosu informací mezi uzly na trase, tzn. ne mezi zdrojem a cílem, ale trasovými uzly, od aktivace paketu, přes vytvoření, až po deaktivaci.

Článek 7.2.5 popisuje podobným způsobem strukturu směrovacích tabulek v routerech pro přesměrování informací na trase mezi zdrojem a cílem přenosu.

Článek 7.2.6 definuje tabulky se strukturou nastavení pro správu přenosových a síťových protokolů. Jsou rozdílné struktury pro stanici operátora a stanici uživatele.

Článek 7.2.7 definuje strukturu paketu pro CIP službu, kap. 7.2.8 popisuje přenosové pakety služby pro odeslání informace, kap. 7.2.9 naopak pakety přijímané.

Článek 7.2.10 je založena na popisu struktury paketů mezi routery a tranzitními mezilehlými stanicemi.

Článek 7.2.11 popisuje inicializaci služby IPv6 a kap. 7.2.12 je zaměřena na management služby FAST síťových protokolů přes tzv. protokol N-SAP.

7.3 Geografické síťové protokoly

Obecně je definováno, že základní služba se skládá z vysílání dat, služby lokalizace a přeposílání datových paketů. Články 7.3.2. až 7.3.6 popisují jednotlivé procedury ve službě.

7.4 FAST přenosový protokol (rozšíření)

7.4.1 Protokol T-SAP

Protokol poskytuje službu FTN-SOCKET, která byla již specifikována, je možné ji však použít pro tuto službu.

T-SAP poskytuje dále službu FT-COMM, která je členěna na tyto části:

- FT-COMM požadavek na přenos dat,
- FT-COMM potvrzení přenosu dat,
- FT-COMM status pro nastavení služby.

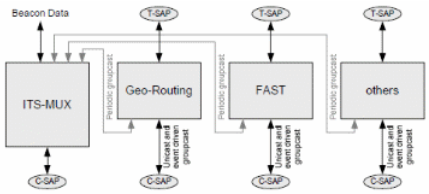
Další články popisují tyto základní části:

- Záhlaví protokolu (čl. 7.4.2);
- Vícenásobné zasílání dat (broadcast), čl. 7.4.3;
- Protokol lokálního portu, čl. 7.4.4;

7.5 ITS-MUX

Jedná se o virtuální protokol používaný výhradně pro opakovanou službu Groupcasting.

Následující architektura naznačuje strukturu této služby.



Obrázek 13 – Architektura protokolu ITS-MUX

Další články definují protokol ITS-MUX NPDU (čl. 7.5.2), dále procedury této služby (čl. 7.5.3) pro odesílání a příjem dat v rámci modulu.

8 Protokoly vrstvy CALM pro účely administrace služeb

Tato vrstva pro provoz služby je tvořena vrstvami číslo 5, 6 a 7 dle modelu OSI (viz norma ISO 21217:2008). Vrstva využívá protokoly skupiny A-SAP pro účely správy a managementu, viz ISO 24102:2008.

Tato administrativní vrstva je propojena s aplikacemi služeb rozhraním API, které není součástí této normy. Tato vrstva může využívat i služby založené na protokolu T-SAP.

Další články obsahují informace o službě Groupcasting, na níž je odkaz na normu 24102:2008, dále kapitoly popisují aplikaci managera CI portů, které již byly v tomto dokumentu popsány dříve.

Dále čl. 8.5 popisuje **emulátor 15628**, který umožňuje propojení modulů jiných rozhraní s FAST CALM prostředím.

9 Společné prvky a procedury

9.1 CIP Management

Kapitola 9.1 popisuje CIP management, který má dva základní cíle:

- Zajištění nastavení protokolů TX CIP;
- Identifikace hlavičky paketu CIP.

9.2 T-SAP

Kapitole definuje funkce protokolu T-SAP (vytvoření, smazání paketu, požadavek na přenos paketu, zjištění stavu paketu).

9.3 N-SAP

Kapitola se odkazuje na normu ISO 24102:2008, kde jsou uvedeny jednotlivé části protokolu.

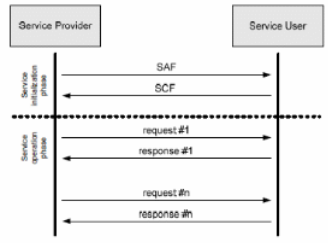
10 Zajištění FAST služby

Jsou rozeznávány tyto druhy služeb:

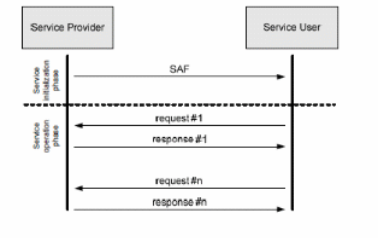
- Registrované služby;
- Informace zasílané registrovaným uživatelům (např. zařízení ve vozidlech);
- Neregistrované služby.

10.1 Definování přenosového rámce

Článek definuje různé možnosti sekvencí pro přenos informací.



Obrázek 14 – Scénář znázorňující inicializační fázi a fázi samotného přenosu dat



Obrázek 15 – Scénář znázorňující inicializační fázi (bez reakce uživatele) a fázi samotného přenosu dat

Další články detailně popisují strukturu paketu pro přenos dat.

10.2 Inicializační fáze FAST služby

Detailně jsou popisovány sekvence aktivace služby mezi provozovatelem a uživatele služby a poté následující datový přenos.

10.3 Provozní fáze FAST služby

Probíhá přenosová fáze (po inicializační) mezi provozovatelem a uživatelem služby na bázi řízení přístupu MAC adres.

10.4 Inicializační fáze služby IPv6

Bude definována budoucím standardem, není součástí této normy.

10.5 Ukončení služby

Ukončení služby není detekováno žádnou speciální procedurou, je rozpoznáno službou nebo dlouhou časovou nečinností přenosu dat.

10.6 Opakující se služby

Problematika příjmu dvou stejných služeb a jejich rozpoznání na straně uživatele není součástí této normy.

10.7 Shoda protokolů

Veškeré protokoly zde použité musí být v souladu s normami pro přenos dat definovanými v ETSI. Prohlášení o shodě je definováno právě v normách této organizace.

10.8 Testy k prokázání shody

Metody zkoušení a požadavky na prokázání shody jsou obsaženy v normách ETSI.

Příloha A Normativní definice ASN.1

Příloha definuje strukturu protokolu FAST CALM v modulech ASN.1. Tato unifikovaná definice protokolu vychází z modulů ASN.1, které definuje standard ISO/IEC 8825-2.

```
CALMfast {iso(1) standard(0) calm-fast(29281)} DEFINITIONS::=BEGIN

   IMPORTS

   C-SAPaddress, CI-ID, CIstatus, MedType, UserPriority FROM CALMllsap {iso(1)
   standard(0) calm-ll-sap(21218)}

   ServiceNWref, StationID FROM CALMmanagement {iso(1) standard(0) calm-
   management(24102)}

   TransportAddressType, TransportAddress FROM TRANSPORT-ADDRESS-MIB;

   -- End of IMPORTS

   ChannelList::=SEQUENCE(SIZE(0..255)) OF ServiceChannel

   ContextData::=OCTET STRING

   DeleteFAST::=SEQUENCE                          -- used in 24102
      {
      reference        INTEGER(0..255)
      }

   DeleteNotFAST:::=SEQUENCE                      -- used in 24102
      {
      reference        INTEGER(0..255)
      }

   FastContext::=SEQUENCE
      {
      serviceID        ServiceID,
      contextData      ContextData,
      userNWref        NWref
      }

   FASTtimeout::=INTEGER(0..65535)   -- Used in FAST forwarding tables; in ms
```

Obrázek 16 – Příklad definice protokolu (počáteční část definice)

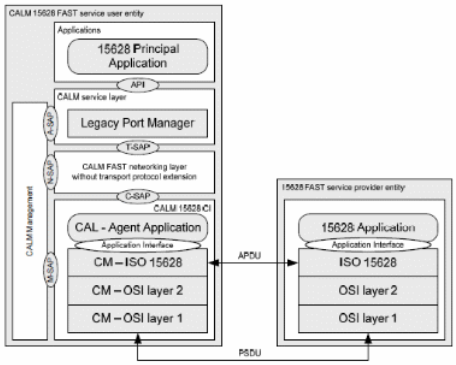
Příloha B Legislativní principy 15628

Příloha definuje normativní požadavky na tzv. CL (CALM LAYERS – vrstvy, které vytváří rozhraní mezi protokoly běžně užívanými jinými technickými zařízeními a CALM FAST vrstvou).

Definice CL vychází z požadavků normy ISO 15628:2007.

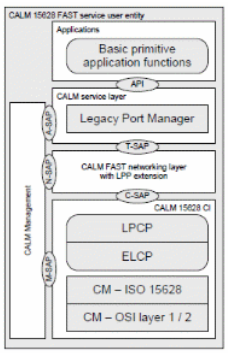
Jsou definovány dvě možnosti implementace požadavků normy 15628:2007.

Možnost 1: Integrace různých rozhraní do CALM FAST pomocí agenta aplikací, který má vazby na jednotlivé protokoly různých zařízení.



Obrázek 17 – Architektura systému CALM s Agentem aplikací

Možnost 2: Užití Local Port Control Protokol (LPCP) v každém zařízení pro propojení na FAST CALM protokol. Každá stanice musí být vybavena tímto portem pro propojení na FAST CALM službu.



Obrázek 18 – Struktura řešení dle možnosti 2 s LPCL v každé stanici

Příloha dále popisuje obecné procedury, ke kterým dochází v architektuře vrstev CL (čl. B.4) a dále M-parametry (čl. B.5), které nabývá řešení s CL podle normy 15628.

Příloha C Příklady síťových protokolů služby FAST CALM

Příloha obsahuje popis příkladů síťových protokolů ve službě CALM FAST pro již dříve definované konfigurace síťových prvků (host, router), architektury A, B a C.

Příloha D Informativní požadavky 15628

Uvádí návod (guide) pro užití aplikace rozhraní vrstev CL 15628 normy do FAST CALM pro možnosti definované v příloze B.

Jsou popsány případy užití obou možností 1 a 2 s tím, že možnost 3 bude řešena v budoucnu novým standardem.

Souvisící termíny

- centrální šíření informací
- vysílání CALM
- uživatelská aplikace
- uživatel služby FAST
- služba FAST
- poskytovatel služby FAST
- geo-unicast
- geo-networking
- geo-broadcast
- geo-anycast
- data vysílače
- centrální šíření paketů
- zpracovaná data sondy

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