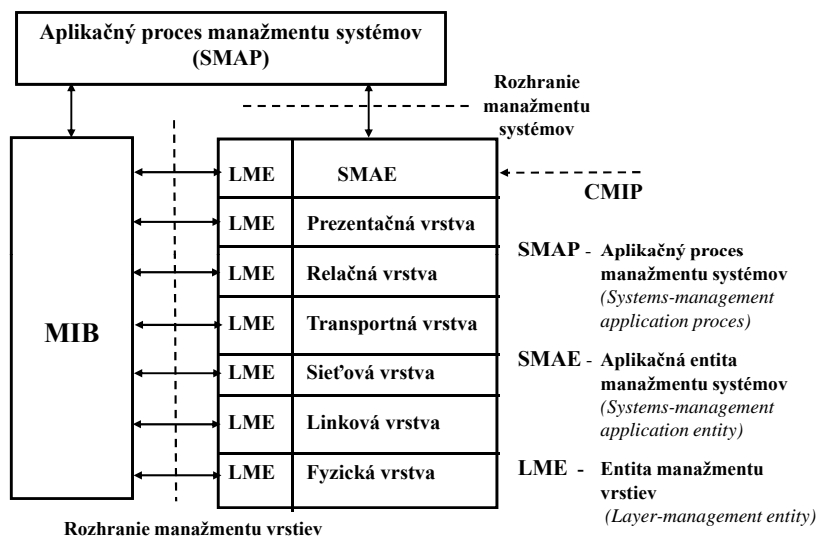


# Informačná architektúra TMN CMIP/CMIS, ACSE a ROSE

## Charakteristika

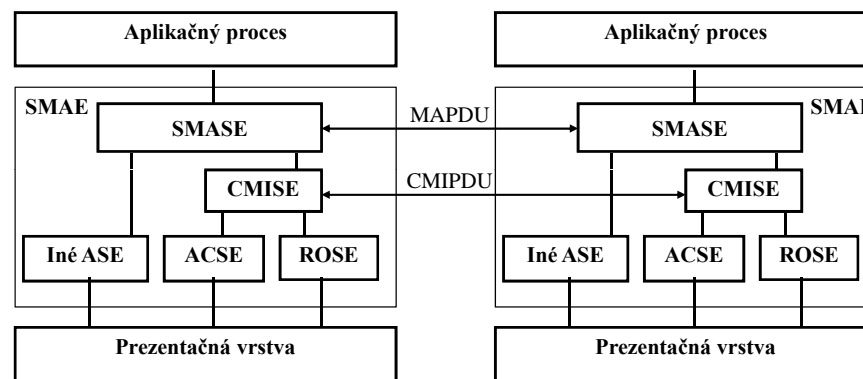
- Je založená na objektovo orientovanom prístupe
- Vychádza z OSI manažmentu
  - OSI management framework X.700 - X.701
  - CMIS/CMIP X.710 - X.712
  - Systems-management functions X.730 - X.745
  - Management information model X.720 - X.724
  - Layer management ISO 10733 - ISO 10737

## Architektúra OSI manažmentu



## OSI manažment

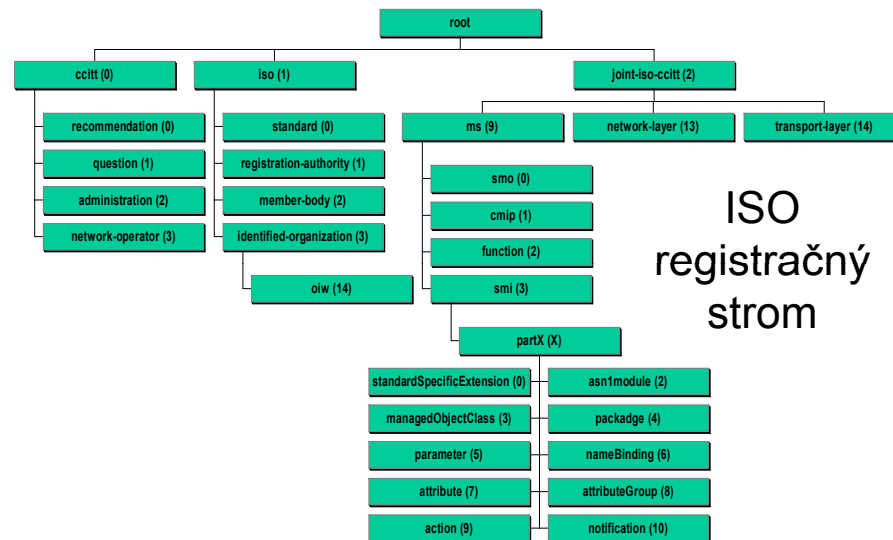
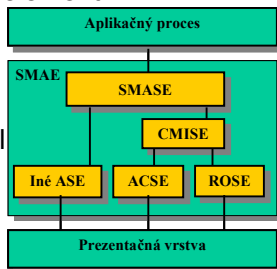
### Aplikačná vrstva



MAPDU - Management-application Protocol Data Unit  
CMIPDU - Common Management Information Protocol Data Unit

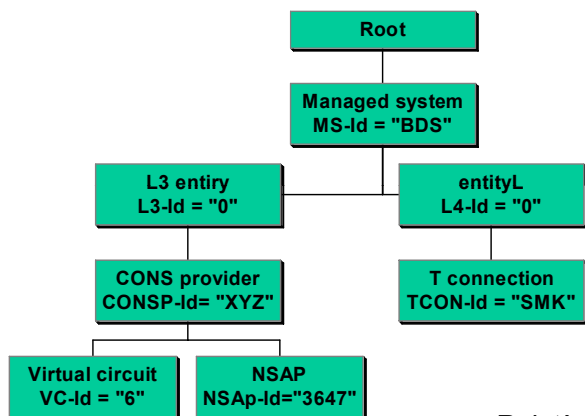
## Zoznam skratiek

- SMAP** - Systems-management application proces
- SMAE** - Systems-management application entity
- ASE** - Application service element
- SMASE** - Systems-management application-service element
- CMISE** - Common management information service element
- ROSE** - Remote-operation-service element
- ACSE** - Association-control-service-element
- CMIP** - Common management information protocol
- CMIS** - Common management information service
- LME** - Layer-management entity



## ISO registračný strom

## Strom obsahovania



Relatívne názvy

## Pomenovanie inštancií objektov

- Štruktúra pomenovaní pre inštancie objektov sa odvodzuje od vzťahov obsahovania a líši sa od štruktúry použitej pre pomenovanie tried.
- Platí:
  - každá trieda riadeného objektu obsahuje atribút slúžiaci na pomenovanie inštancií objektu,
  - relatívne meno inštancie objektu korešponduje so špecifickou hodnotou atribútu pomenovaní ( napr. VC-Id = „6“ )
  - mená inštancií objektov sú tvorené ako postupnosť relatívnych mien od koreňa stromu obsahovania až po daný objekt

## Pomenovanie inštancií objektov

### Relatívny názov

MS-Id = „BDC“

L3-Id = „0“

CONSP-Id = „XYZ“

VC-Id = „6“

NSAP-Id = „3647“

L4-Id = „0“

TCON -Id = „SMK“

### Úplný názov

MS-Id = „BDC“

MS-Id = „BDC,“ L3-Id = „0“

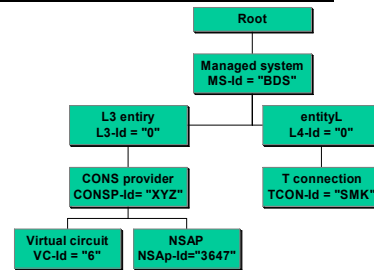
MS-Id = „BDC,“ L3-Id = „0,“ CONSP-Id = „XYZ“

MS-Id = „BDC,“ L3-Id = „0,“ CONSP-Id = „XYZ,“  
VC-Id = „6“

MS-Id = „BDC,“ L3-Id = „0,“ CONSP-Id = „XYZ,“  
NSAP-Id = „3647“

MS-Id = „BDC,“ L4-Id = „0“

MS-Id = „BDC,“ L4-Id = „0,“ TCON -Id = „SMK,“



## Syntaktické pravidlá pre zápis

- rozlišuje sa použitie veľkých a malých písmen,
- všetky prvky sa oddeľujú oddeľovačom (oddeľovače sú: medzera, koniec riadku, prázdny riadok, komentár),
- znak " - " označuje komentár,
- znak " ; " označuje koniec zostavy (okrem REGISTERED AS a DEFINED AS), alebo koniec definície šablóny,
- reťazec označený " [ ] " označuje časť, ktorá sa môže, ale nemusí vyskytovať v každej inštancii použitia šablóny,
- reťazec označený " [ ] \* " označuje časť, ktorá sa môže opakovať v inštanciách viackrát, alebo sa nemusí vyskytovať vôbec,
- reťazec označený " < > " označuje časť, ktorá sa musí v inštanciách šablóny nahradiť iným reťazcom,
- reťazec písaný veľkými spísmenami predstavuje kľúčové slovo,
- znak " | " slúži na oddelenie alternatívny reťazcov,
- text sa označuje na začiatku a na konci oddeľovačom textu (možno použiť znaky: ! " # \$ % ^ & \* ' ~ ? @ a \ ),

## Kategórie manažmentových operácií

- **Operácie s objektmi**
  - vytvorenie objektu
  - zrušenie objektu
  - vykonanie operácie
- **Operácie s atribútmi**
  - získanie hodnoty atribútu
  - zmena hodnoty atribútu
  - nastavenie hodnoty atribútu na preddefinovanú hodnotu
  - pridanie člena k množine hodnotových atribútov
  - odstránenie člena z množiny hodnotových atribútov

## Šablóna pre riadený objekt

<class-label> MANAGED OBJECT CLASS

[DERIVED FROM <class-label> [,<class-label>\*] ; ]

[CHARACTERIZED BY <package-label> [,<package-label>\*] ; ]

[CONDITIONAL PACKAGES

<package-label> PRESENT IF condition-definition

[,<package-label> PRESENT IF condition-definition]\* ; ]

REGISTERED AS object-identifier ;

condition-definition -> delimited-string

## Šablóna pre riadený objekt - príklad

```

bChannel          MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM      "ITU-T Rec. Q.824.0":accessChannel;
CHARACTERIZED BY  "CCITT Rec. M.3100":channelNumberPackage,
bChannelPkg       PACKAGE
BEHAVIOUR
bChannelBhv       BEHAVIOUR
DEFINED AS        "This object class represents the attributes related to a
                  particular B-channel on an ISDN access port.";;;
REGISTERED AS {cAISDNObjectClass 1};
    
```

## Šablóna pre balík - pokr.

```

propertylist  -> [REPLACE-WITH-DEFAULT]
               [DEFAULT VALUE      value-specifier]
               [INITIAL VALUE      value-specifier]
               [PERMITTED VALUES  type-reference]
               [REQUIRED VALUES  type-reference]
               [get-replace]
               [add-remove]
value-specifier -> value-reference | DERIVATION RULE <behaviour-definition-label>
get-replace    -> GET | REPLACE | GET-REPLACE
add-remove     -> ADD | REMOVE | ADD-REMOVE
    
```

## Šablóna pre balík

```

<package-label> PACKAGE
[BEHAVIOUR <behaviour-definition-label> [, <behaviour-definition-label>]* ; ]
[ATTRIBUTES <attribute-label> propertylist [<parameter-label>]*
             [, <attribute-label> propertylist [<parameter-label>]*]* ; ]
[ATTRIBUTE GROUPS <group-label> [<attribute-label>]*
                  [, <group-label> [<attribute-label>]*]* ; ]
[ACTIONS <action-label> [<parameter-label>]*
         [, <action-label> [<parameter-label>]*]* ; ]
[NOTIFICATIONS <notification-label> [<parameter-label>]* [, <notification-label>
                                     [<parameter-label>]*]* ; ]
[REGISTERED AS object-identifier] ;
    
```

## Šablóna pre balík - príklad

```

linkSettingPkg  PACKAGE
ATTRIBUTES
    linkLevelWindowSize          GET-REPLACE,
    maxBitsPerInformationFrame   GET-REPLACE,
    maxTransmissionAttempts      GET-REPLACE;
REGISTERED AS {cAISDNPackage 16};
    
```

## Šablóna pre atribút

**<attribute-label>**      **ATTRIBUTE**  
**DERIVED FROM**      <attribute-label> | WITH ATTRIBUTE SYNTAX type-reference;  
**[MATCHES FOR**      qualifier [, qualifier]\* ; ]  
**[BEHAVIOUR**      <behaviour-definition-label> [, <behaviour-definition-label>]\* ; ]  
**[PARAMETERS**      <parameter-label> [, <parameter-label>]\* ; ]  
**[REGISTERED AS**      **object-identifier** ; ]

**qualifier**      ->      **EQUALITY | ORDERING | SUBSTRINGS | SET-COMPARISON | SET-INTERSECTION**

## Šablóna pre oznámenie

**<notification-label>**      **NOTIFICATION**  
**[BEHAVIOUR**      <behaviour-definition-label> [, <behaviour-definition-label>]\* ; ]  
**[PARAMETERS**      <parameter-label> [, <parameter-label>]\* ; ]  
**[WITH INFORMATION SYNTAX**      **type-reference**  
**[AND ATTRIBUTE IDS**      <field-name> <attribute-label> [, <field-name> <attribute-label>]\* ; ]  
**[WITH REPLY SYNTAX**      **type-reference** ; ]  
**REGISTERED AS**      **object-identifier** ; ]

## Šablóna pre atribút - príklad

**maxTransmissionAttempts**      **ATTRIBUTE**  
**WITH ATTRIBUTE SYNTAX**      AISDNAttributeModule.MaxTransmissionAttempts;  
**MATCHES FOR**      **EQUALITY**;  
**BEHAVIOUR**  
     maxTransmissionRequestsBhv      **BEHAVIOUR**  
**DEFINED AS**      "This attribute specifies the maximum number of attempts allowed on the B-Channel to complete a successful transmission. The value of this attribute is an integer in the range from 2 through 15, directly representing the maximum permissible attempts. The default value of this attribute is 3.";;  
**REGISTERED AS**      {cAISDNAttribute 73};

## Šablóna pre oznámenie - príklad

**timerExpiryNetwork NOTIFICATION**  
**BEHAVIOUR**  
     **timerExpiryNetworkBehaviour BEHAVIOUR**  
**DEFINED AS**  
     "This notification is issued upon expiry of timers:  
     T308: A DISCONNECT was received from the user. The network answers with a RELEASE. T308 expires when no answer was received from the user after that. After the second expiry the B-channel will be placed in a maintenance condition.  
     T309: The data link failure has not been recovered from a data link layer malfunction.  
     T316: No RESTART ACKNOWLEDGE was received after a RESTART was transmitted. After "n" expires the Operations System shall be notified.  
     T317: After a RESTART was received, the restart procedure did not work. It also contains the TEI value to identify the terminal involved.";;  
**WITH INFORMATION SYNTAX**      **ASN1TypeModule.TimerExpiryNetwork**  
**AND ATTRIBUTE IDS**  
     **tEIValue**      **tEIValue,**  
     **typeOfTimer**      **typeOfTimer;**  
**REGISTERED AS**      { m3641Notification 7 };

## Šablóna pre parameter

<parameter-label> PARAMETER

**CONTEXT** context-type ;  
**WITH SYNTAX** type-reference | ATTRIBUTE <attribute-label>  
**[BEHAVIOUR** <behaviour-definition-label> [, <behaviour-definition-label>\* ; ]  
**[REGISTERED AS** object-identifier ;

context-type -> context-keyword |  
 ACTION-INFO |  
 ACTION-REPLY |  
 EVENT-INFO |  
 EVENT-REPLY |  
 SPECIFIC-ERROR

context-keyword -> type-reference.<identifier>

## Šablóna pre väzby názvov

<name-binding-label> NAME BINDING

**SUBORDINATE OBJECT CLASS** <class-label> [AND SUBCLASSES];  
**NAMED BY SUPERIOR OBJECT CLASS** <class-label> [AND SUBCLASSES];  
**WITH ATTRIBUTE** <attribute-label> ;  
**[BEHAVIOUR** <behaviour-definition-label> [, <behaviour-definition-label>\* ; ]  
**[CREATE** [create-modifier [, create-modifier]] [<parameter-label>\* ; ]  
**[DELETE** [delete-modifier] [<parameter-label>\* ; ]  
**REGISTERED AS** object-identifier ;

create-modifier -> WITH-REFERENCE-OBJECT |  
 WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING  
 delete-modifier -> ONLY-IF-NO-CONTAINED-OBJECTS |  
 DELETES-CONTAINED-OBJECTS

## Šablóna pre parameter - príklad

miscellaneousError PARAMETER

**CONTEXT SPECIFIC-ERROR;**  
**WITH SYNTAX** Parameter-ASN1Module.MiscellaneousError;  
**BEHAVIOUR** miscellaneousErrorBehaviour;  
**REGISTERED AS** {smi2Parameter 1};

## Šablóna pre väzby názvov - príklad

dChannel-accessPortISDN NAME BINDING

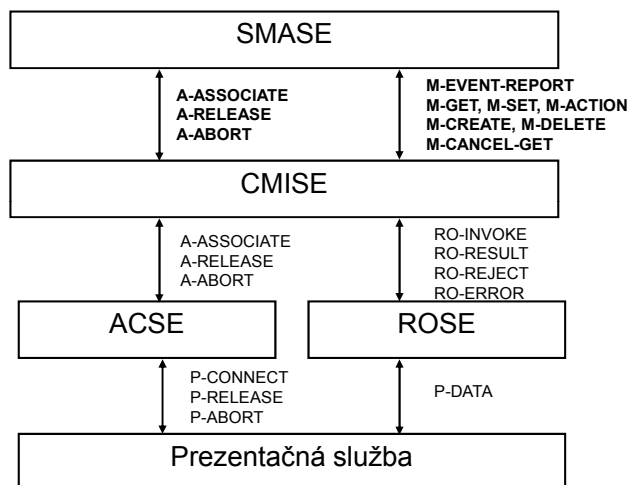
**SUBORDINATE OBJECT CLASS** dChannel AND SUBCLASSES;  
**NAMED BY**  
**SUPERIOR OBJECT CLASS** accessPortISDN AND SUBCLASSES;  
**WITH ATTRIBUTE** cTPIId;  
**CREATE**  
 WITH-REFERENCE-OBJECT,  
 WITH-AUTOMATIC-INSTANCE-NAMING;  
**DELETE**  
 DELETES-CONTAINED-OBJECTS;  
**REGISTERED AS** { m3641NameBinding 3 };

## Šablóna pre činnosť

```

<action-label> ACTION
    [BEHAVIOUR      <behaviour-definition-label>
      [, <behaviour-definition-label>]* ; ]
    [MODE CONFIRMED ; ]
    [PARAMETERS    <parameter-label> [, <parameter-label>]* ; ]
    [WITH INFORMATION SYNTAX type-reference ; ]
    [WITH REPLY SYNTAX type-reference ; ]
REGISTERED AS object-identifier ;
    
```

## Služby poskytované a využívané CMISE



## Šablóna pre skupinu atribútov

```

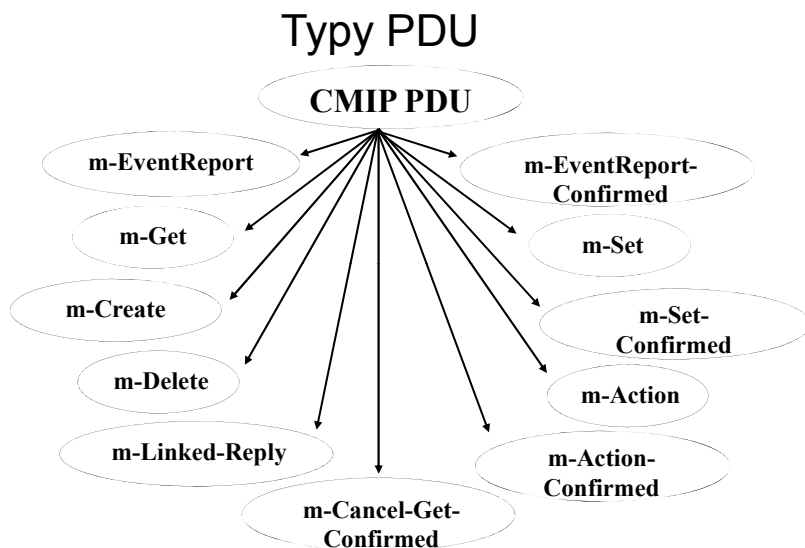
<group-label> ATTRIBUTE GROUP
    [GROUP ELEMENTS <attribute-label> [, <attribute-label>]* ; ]
    [FIXED ; ]
    [DESCRIPTION    delimited-string ; ]
REGISTERED AS object-identifier ;
    
```

## Kategórie služieb

- **Asociačné služby**
  - A-Associate
  - A-Release
  - A-Abort
- **Manažmentové notifikačné služby**
  - M-EVENT-REPORT (potvrdz./nepotvrdz.)
- **Manažmentové operačné služby**
  - M-GET (potvrdz.)
  - M-SET (potvrdz./nepotvrdz.)
  - M-ACTION (potvrdz./nepotvrdz.)
  - M-CREATE (potvrdz.)
  - M-DELETE (potvrdz.)
  - M-CANCEL-GET (potvrdz.)

## Možnosti štruktúrovania

- **CMIS umožňuje**
  - Odpovede potvrdzujúce vykonanie operácií môžu byť spojené do jednej odpovede s využitím linkového identifikátora.
  - Operácie môžu byť vykonané na viacerých objektoch.  
Postup:
    1. **Zahrnutie:** *samotný objekt, objekty v n-tej úrovni, všetky objekty po n-tú úroveň, celý podstrom*
    2. **Fitovanie:** *=, ≤, ≥, prítomný, podreťazec, podmnožina, nadmnožina, nenulový prienik,*
    3. **Synchronizácia:** *„atomic“, „best-effort“*



## CMIP

### (Common Management Information Protocol)

- Definuje procedúry pre prenos manažmentovej informácie a syntax pre manažmentovú službu CMIS.
- Je definovaný vo forme CMIP protokolových dátových jednotiek (PDU), ktoré sú vymieňané medzi peer CMISE s cieľom zabezpečiť CMIS službu.
- Na prenos CMIP PDU sa využíva ROSE, pričom:
  - vždy sa využíva ROSE asociačná trieda 3.
  - na potvrdzovanie CMIS operácií sa používa operačná trieda 1, alebo 2.
  - na nepotvrdzované CMIS operácie sa používa operačná trieda 5.

## ACSE

### (Association Control Service Element)

- Obsahuje množinu služieb, ktoré sú potrebné takmer pre všetky aplikácie.
- Zabezpečuje vytvorenie, udržiavanie a zrušenie spojenia medzi aplikačnými entitami.

### Aplikačné spojenie

- Kooperatívny vzťah medzi dvomi aplikačnými entitami tvorený výmenou aplikačno-protokolovej riadiacej informácie prostredníctvom prezentačných služieb.



# ACSE

## Aplikačný kontext

- Množina pravidiel zdieľaná dvomi aplikačnými entitami za účelom umožnenia ich vzájomnej spolupráce.
  - Aplikačné spojenie má iba jeden aplikačný kontext.
- Aplikačný kontext je vzájomne dohodnutý vzťah medzi aplikačnými entitami v rôznych otvorených systémoch.
  - Vzájomný vzťah trvá po dobu vykonávania vzájomnej úlohy.
  - Vzájomný vzťah zahŕňa dohodu, na ktoré prvky aplikačnej služby (ASE) a procedúry vzťahujúce sa k nim, bude aplikovaný.

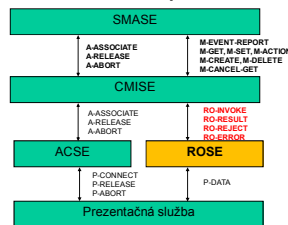
# ROSE

## (Remote Operation Service Element)

- Služi na podporu interaktívnych typov aplikácií.
- Umožňuje iniciovať operácie na vzdialenom otvorenom systéme.

*Aplikačná entita ktorá iniciuje operáciu, vyšle žiadosť pre peer aplikačnú entitu obsahujúcu špecifikáciu danej operácie. Vzdialená aplikačná entita sa pokúsi o vykonanie operácie a môže podať správu o výsledku pokusu.*

*Výmena medzi dvomi entitami sa uskutočňuje podľa kontextu daného aplikačného spojenia.*



# ACSE služby

## A-ASSOCIATE

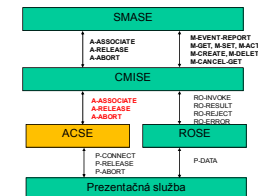
- Služi na vytvorenie aplikačného spojenia. Primitíva A-ASSOCIATE je podporovaná primitívou P-CONNECT. Povinnými parametrami sú **názov aplikačného kontextu** a **výsledok**.
- Názov aplikačného kontextu identifikuje použitý kontext, ktorý je stanovený na základe dohody medzi žiadateľom a príjemcom. Výsledok indikuje akceptovanie, alebo zamietnutie aplikačného spojenia.

## A-RELEASE

- Služi na riadne zrušenie spojenia.

## A-ABORT

- Služi na ukončenie aplikačného spojenia spolu s príslušným prezentačným a relačným spojením.



# Operačná trieda

- Interakcia medzi dvomi entitami zúčastňujúcimi sa na operácii je charakterizovaná operačnou triedou, ktorá je pre každú výzvu dohodnutá medzi týmito dvomi entitami.

## Operačná trieda určuje:

- spôsob podávania správ pre aplikačnú entitu, ktorá sa pokúša o operáciu (*vždy informuje o výsledku, informuje iba o úspešnom/neúspešnom priebehu operácie, neinformuje o výsledku operácie*),
- synchronnosť, alebo asynchronnosť vzájomnej výmeny (*vyzývateľ požaduje/nepožaduje odpoveď pred iniciovaním ďalšej operácie*).

## ROSE operačné triedy

Úspešnosť operácie		Mód činnosti	
Úspešná operácia - hlásiť výsledok	Neúspešná operácia - hlásiť chybu	Synchronný	Asynchronný
Áno	Áno	1	2
Nie	Áno		3
Áno	Nie		4
Nie	Nie		5

Mód hlásení

Pozn.:

- Na potvrdzovanie CMIS operácií sa používa operačná trieda 1, alebo 2.
- Na nepotvrdzované CMIS operácie sa používa operačná trieda 5.

## Zviazanosť operácií

- V prípade použitia asociačnej triedy 3, môžu byť operácie zoskupené do množiny zviazaných operácií v tvare jedna rodičovská operácia a jedna, alebo niekoľko dcérskych operácií.
- Operácie sú potom vykonávané nasledovne:
  - Aplikačná entita (AE) iniciuje operáciu na peer AE označovanú ako rodičovská operácia.
  - Vykonávateľ rodičovskej operácie môže počas vykonávania rodičovskej operácie iniciovať jednu, niekoľko, alebo žiadnu operáciu. Každá z týchto operácií je vykonávaná AE, ktorá je iniciátorom rodičovskej operácie.
  - Každá dcérska operácia môže plniť funkciu rodičovskej operácie pri iniciovaní ďalších dcérskych operácií.

## Asociačná trieda

- Dve aplikačné entity zúčastňujúce sa na aplikačnom spojení sa musia dohodnúť na jednej z troch asociačných tried, ktorá je platná počas celého trvania spojenia.
  - **Asociačná trieda 1:** operácie môže iniciovať iba iniciátor spojenia.
  - **Asociačná trieda 2:** operácie môže iniciovať iba odpovedajúca entita.
  - **Asociačná trieda 3:** operácie môžu iniciovať obe entity.
- Asociačná trieda je jedným z atribútov aplikačného kontextu a musí byť zvolená počas vytvárania spojenia pomocou ACSE.

## Primitívy:

### RO-INVOKE

Touto primitívou žiada iniciátor o vykonanie operácie.

K jej parametrom patria: *názov operácie, trieda operácie, argument, Invoke ID, Linked ID a prioritá.*

### RO-RESULT

Služí na zaslanie výsledku v prípade úspešnosti operácie.

### RO-ERROR

Služí na zaslanie výsledku v prípade neúspešného priebehu operácie. Obsahuje parametre udávajúce typ a ďalšie informácie týkajúce sa chyby.

### RO-REJECT

Služí na odmietnutie požiadavky (RO-INVOKE) v prípade zistenia určitého problému, alebo na odmietnutie odpovede (RO-RESULT, RO-ERROR).

