

Prednáška č.1 – pdf

Prednáška č.2 - Signalizacia v DSS1

Úvod

- Používa sa v ISDN
- Na kom,unikáciu sa využívajú B-kanály a na signalizáciu D-kanály
- ISDN je založená na prepájaní okruhov – vytvorí sa **virtuálny okruh**, na prenos postačuje fyzická vrstva RM OSI
- Pri zostavovaní spojenia sa využívajú prvé 3 vrstvy RM OSI
- Na to je vyhradený paketovo-orientovaný D-kanál, kde sa prenášajú info pre vytvorenie a ukončenie spojenia atď. Tieto správy majú štruktúru určenú protokolom **DSS1**, ktorý sa používa v signalizácii v D-kanále **medzi užívateľom a ústredňou**
- Medzi ústredňami sa využíva CCS7 signalizácia

Fyzická vrstva

- Informácia sa prenáša v podobe prúdu bitov
- Užitočná informácia B-kanálu má prenosovú rýchlosť **64 kbit/s**
- Signalizačný D-kanál má rýchlosť 16 kbit/s alebo 64 kbit/s
- **Základný prístup (BRA)** 2B + D kanál (B – 64kbit/s a D – 16kbit/s)
- **Prístup primárnym multiplexom** 30B + D (B aj D 64kbit/s)
- B-kanál spojovo orientovaný
- D-kanál paketovo orientovaný

TE-NT základný prístup

- k 1 NT sa pripája max 8 TE – point to point alebo point to multipoint
- Synchronizácia: bitová, bajtová, rámcová
- Používa sa dvoj párový kábel
- Každý smer má k dispozícii 192kbit/s
- Kolízia sa detekuje echovaním bitov z D-kanála (CSMA-CD)

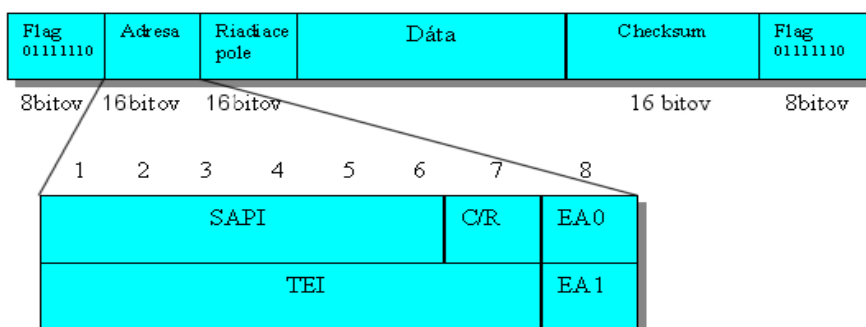
TE-NT prístup primárnym multiplexom

- S 1 NT sa pripája iba 1 TE – point to point
- Synchronizácia rovnaká ako pri základnom prístupe
- Založené na PDH hierarchii – pre EU 2048kbit/s (32 kanálov)
- Signalizačný kanál je 16-ty (64kbit/s), 0-ty je synchronizačný
- Bezchybnosť rámca je zabezpečená CRC-4 kódom

Linková vrstva

- Zabezpečuje spoľahlivý a bezchybný prenos dát, ktoré prišli do sieťovej vrstvy a posielajú fyzickej vrstve

LAP-D = protokol, ktorý sa stará o signalizáciu



- **FLag** – slúži na ohraničenie rámca (vždy 0111 1110)

- **Adresa** – v prvom oktete je 6-bitový **Service Access Point Identifier SAPI**. Toto pole slúži ako rozoznanie pre 3 vrstvu a udáva, aký typ dát sa prenáša v dátovom poli rámca LAP-D

Najčastejšie sa využívajú hodnoty SAPI 0 a 63. 0 znamená, že linková vrstva nesie signalizačnú informáciu ISDN – D kanálu, konkrétne správu protokolu DSS1. Hodnota 63 označuje, že rámec je použitý pre niektoré procedúry na úrovni linkovej vrstvy.

V druhom oktete adresného poľa sa nachádza **Terminal Endpoint Identifier - TEI**. Označuje, ktorému koncovému zariadeniu je daný signalizačný rámec určený, resp. od ktorého pochádza. Sieť podľa TEI kontroluje, koľko zariadení je pripojených

Pole **C/R** určuje, kto posiela Command - príkaz a Response - odpoveď. Keď terminál posiela príkaz, tak C/R = 0, ak ústredňa, C/R = 1. Ak odpoveď posiela terminál, tak C/R = 1, ak ústredňa, C/R = 0. Pole EA0 má vždy hodnotu 0 a EA1 hodnotu 1.

- **Riadiace pole** - 3 druhy rámcov
 - o I-rámec = informačný rámec potvrdzovací
 - o S-rámec = riadenie a dohľad
 - o U-rámec = nepotvrdzovací, určený na zostavenie resp. zrušenie spojenia

- **I-rámec**

8 7 6 5 4 3 2 1

N(S)	0
N(R)	P/F

1. slúži na prenos číslovanej a potvrdzovanej informácie, ktorá je uložená v časti Dáta rámca LAP-D. Ako u HDLC aj tu je použitá metóda okna, teda môžeme poslať viac rámcov bez potvrdenia, pričom potvrdenia prichádzajú s užitočnými rámcami alebo aj samostatne na požiadanie. Pole N(S) v rámcoch obsahuje číslo poslaného rámca a N(R) číslo rámca očakávaného od druhej strany.
2. Bit P/F má špeciálnu funkciu. Keď jedna strana pošle rámec s týmto bitom nastaveným na P (= Poll), druhá strana musí vrátiť v rámci bit nastavený na F (= Final).

Sieťová vrstva

- ISDN sieťová vrstva je špecifikovaná Q-sériou štandardov ITU-T Q.930 až Q.939.
- Úlohou sieťovej vrstvy v signalizácii je nadväzovanie, riadenie a rušenie logického spojenia v sieti medzi dvoma zariadeniami. Ako sme si už povedali, D kanál je paketovo orientovaný. Nadväzovanie spojenia je teda podobné sieťovej vrstve u klasických IP sietí - posielajú sa pakety, ktoré sú smerované (routing) v sieti, pričom sa hľadá najvhodnejšia cesta na vytvorenie fyzického spojenia. Ako sme si už spomenuli pri linkovej vrstve, je protokol DSS1 prenášaný v dátovom poli LAP-D rámca, pričom SAPI = 0. Koncové uzly si pritom posielajú správy s predpísaným formátom:

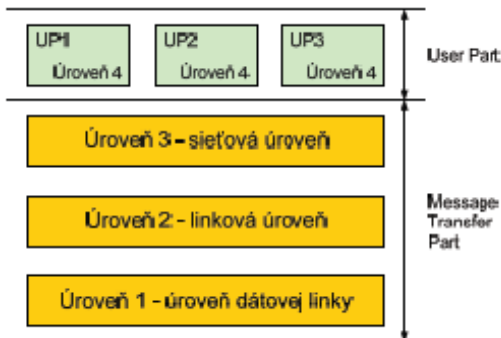
8 bitov	8 bitov	8/16 bitov	8 bitov	n * 8 bitov
Protocol Discriminator	Length of CRV	CRV = Call Reference Value	Message type	Message elements

- **Protocol discriminator** – určuje druh použitého protokolu sieťovej vrstvy
- **Length of CRV** - udáva dĺžku nasledujúceho poľa Call reference value, ktoré môže mať jeden alebo dva bajty. Štyri nižšie bity poľa Length of CRV udávajú samotnú dĺžku, vyššie štyri bity sú nuly.
- **Call reference value** – číslo, ktoré identifikuje každý pokus o nadviazanie spojenia v B-kanále. Má význam iba medzi terminálom a nasledujúcou ústredňou
- **Message type**- identifikuje typ správy (napr. SETUP, CONNECT, atď.)
- **Message elements** - obsahuje údaje samotnej správy, ako je napr. telefónne číslo, typ služby a podobne. Toto pole môže mať variabilnú dĺžku

Prednáška č.3 - Signalizacia CCS7

Úvod

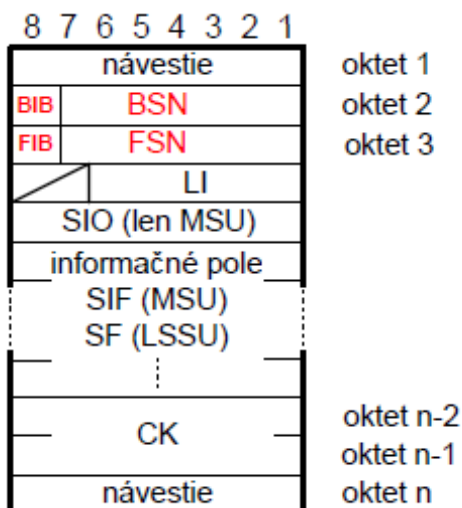
- prenos signalizačnej informácie medzi sieťovými uzlami
 - signalizačný kanál je prenášaný mimo používateľskej informácie,
 - základné prvky: signalizačné body, signalizačné prenosové body, signalizačné linky
 - **Viazaná signalizácia** – signalizačná informácia je prenášaná tými istými cestami ako k nej patriace kanály s používateľskou informáciou
 - **Neviazaná signalizácia** – signalizačná a užitočná informácia sa prenášajú oddelenými prenosovými médiami
- Štruktúra CCS7



- MTP (Message Transfer Part): časť spoločná pre všetkých používateľov (transport a smerovanie signalizačných správ),
- UP (User Part): závislá od používateľa (tvorba signalizačných správ).

MTP

- **Úroveň 1**
 - o fyzické, elektrické a funkčné charakteristiky signalizačného dátového kanála a popisuje prístup na kanál
 - o 64kbit/s kanál s PCM kódovaním
- **Úroveň 2**
 - o funkcie a procedúry na výmenu signalizačných správ na sig. Linke
 - o s úrovňou 1 vytvára spoľahlivú cestu pre bezchybný prenos sig. Správ
 - o funkcie: ohraničenie sig. Jednotiek návěstiami, detekcia chýb a oprava, monitoring chybovosti
 - o štruktúra sig. Jednotky



- o **návestie: 01111110**

- **BSN spätné poradové číslo** – indikuje poradové číslo prijatej jednotky v prijímači
- **BIB spätný indikačný bit** – potvrdzuje správne alebo nesprávne prijatie signálovej jednotky
- **FSN dopredné poradové číslo** – priraduje poradové číslo každej vysielanej signálovej jednotke, kontrola spravneho poradia
- **FIB dopredný indikačný bit** – indikuje, či je sign. Jednotka vysielaná prvýkrát, alebo ide o opakované vysielanie
- **LI indikátor dĺžky** – určuje, koľko bajtov má nasledujúce informačné pole

Typy signálových jednotiek

- MSU – signalizačné správy z používateľskej časti CCS7 a manažmentové správy z úrovne 3
- LSSU – stav signalizačnej linky
- FISU – výplňová jednotka bez informačného poľa

- **Riadenie toku** (úroveň 2)

- LSSU
- zastavenie prenosu všetkých MSU
- obnovenie vysielania pomocou vyslania ďalšej LSSU

- **Riadenie chybovosti** (úroveň 2)

- základná metóda (go-back-N ARQ, <15ms)
- metóda preventívnej cyklickej retransmisie (>15ms)

- **Úroveň 3**

- spracovanie signalizačných správ
- manažment sig. siete

User part

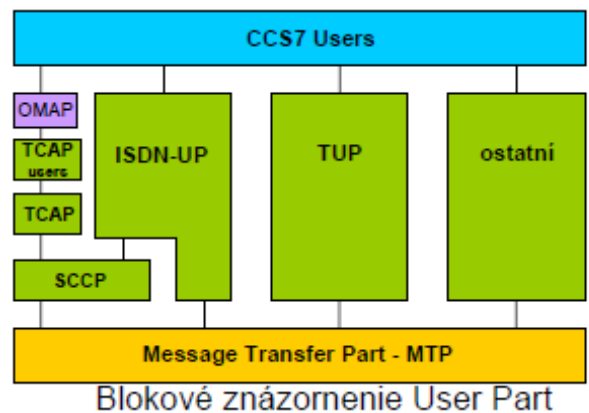
- **TUP** – telefónni účastníci
- **ISDN-UP** – ISDN účastníci
- **SCCP** – časť pre riadenie signalizačného spojenia
- **TCAP** – časť pre využitie transakčných možností
- **OMAP** – časť zabezpečujúca procedúry pre manažment siete a dohľad

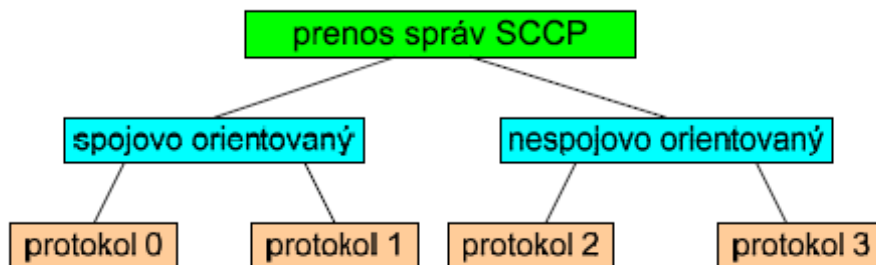
- **ISDN-UP správy**

- IAM – prvá správa pri výstavbe
- SAM – transportuje volacie čísla
- ACM – oznámi, že volaná ústredňa bola dosiahnutá
- ANM – oznámi volajúcej ústredni, že volaná ústredňa úspešne prijala spojenie
- REL – iniciovanie zrušenia spojenia
- RLSD – spojenie na používateľskom kanále je zrušené
- RLC – ukončenie spojenia a kanál voľný pre nové spojenie

- **SCCP**

- Zabezpečuje prídavné funkcie na prenos správ medzi spojovacími systémami



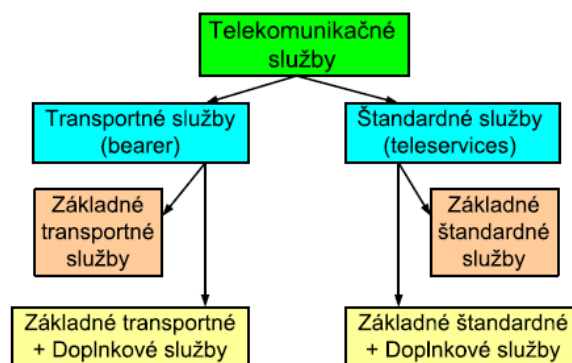


- TCAP
 - Umožňuje výmenu správ medzi účastníkmi CCS7 bez zriadenia informačného kanálu
- OMAP
 - Procedúry pre manažment siete a dohľad z centrálnych riadiacich bodov v CCS7 sieti
 - Overovanie MTP a SCCP cesty
 - Manažment smerovania a chybových stavov linky

Prednáška č.4 – Služby v ISDN

Transportné služby

- S prepájaním okruhov
 - o oddelené kanály pre signalizáciu a informáciu
 - o prenos cez 64 kbit/s kanál
- S prepájaním paketov
 - o spracovanie paketov
 - o služby umožňujúce zriadenie virtuálnych spojení
 - o umožňujú služby bez spojovej orientácie a prenos použ. Informácie



Štandardné služby

- telefónne spojenie: prenos a prepájanie hovorového signálu 3,1 kHz
- teletex: výmena korešpondencie vo forme dokumentov kódovaných vo formáte Teletex
- videotex: videotex služby obohatené o *retrieval* a mailbox funkciu
- telex: interaktívna textová komunikácia

Doplnkové služby

- rozširujú možnosti štandardných a transportných služieb,
- nie je ich možné poskytovať samostatne,
- služby: AOC, CLIP, CLIR, COLP, COLR, CONF, CRED, CUG, DDI, HOLD, MCID, MSN, SUB, TP
- **Služby, ktoré nie je možné súčasne využívať:** 3PTY a TP
- **Služby, ktorých súčasné oprávnenie je vylúčené:** MSN a DDI

Adresovanie v ISDN



ISDN adresa (ISDN číslo + ISDN subadresa)

EURO-ISDN

- vychádza z celosvetového štandardu ISDN
- definuje:
 - o prístupy na ISDN (PRA, BRA)
 - o transportné, štandardné a doplnkové služby
- **Transportné služby:**
 - o mód prepájania okruhov
 - 64kbit/s pre digit. Signál
 - Hovor
 - 3,1 kHz audio
 - o mód prepájania paketov
 - Prístup k verejnej dátovej sieti
 - Prepojovanie virtuálnym kanálom ISDN
- **Štandardné služby**
 - o telefónna služba so šírkou pásma 3.1 kHz,
 - o telefónna služba so šírkou pásma 7 kHz,
 - o videotex
 - o videotelefón
- **Doplnkové služby**
 - o CLIP, CLIR, MSN, DDI

Prednáška č.5 – Asynchrónny prenosový mód ATM

Úvod

- o Kombinované výhody prepájania okruhov a prepájania paketov
- o Základný mód pre B-ISDN
- o vytvára prenosové a prepájacie prostredie pre synchronne aj asynchrónne signály
- o je paketovo orientovaný mód prenosu, ale dokáže zabezpečiť časovú transparentnosť
- o Spája výhody **ATD** (asynchrónne časové delenie) a **FPS** (rýchle paketové prepájanie)
- o **ATD**
 - vychádza zo synchronného časového delenia STD pridaním inteligencie do multiplexorov
 - ATD je vhodný pre signály s variabilnými bitovými rýchlosťami
 - spojenie nie je určené časovou polohou, ale adresou v hlavičke paketu
- o **FPS**
 - žiadna kontrola chýb a riadenie toku v sieti
 - kontrola chýb a riadenie toku nadobúda end-to-end charakter

Vlastnosti ATM

- o Bunka konštantnej dĺžky: 53 bajtov – 48 dáta a 5 záhlavie
- o Spojovo orientovaný prenos: VP a VC
 - Zostavenie spojenia je realizované signalizáciou a meta-signalizáciou
 - Zabezpečenie kvality služby
 - Nie je potrebná kontrola toku buniek
- o Žiadna kontrola chýb v sieťových uzloch
 - Kontroluje sa hlavička, kontrola chýb na koncových zariadeniach
- o Žiadna kontrola toku dát a prevádzky v sieťových uzloch
- o Transparentné prepájanie buniek v smerovacích uzloch
- o Zaručená kvalita služby

Virtuálny kanál (VC – Virtual Channel)

- komunikacny kanal sluziaci na jednosmerny prenos ATM buniek.

Spojenie virtuálnym kanálom (VCC – Virtual Channel Connection)

- základný a adý druh spojenia v ATM sieti,
- súbor viacerých VCI.

Identifikátor virtuálneho kanála (VCI – Virtual Channel Identifier)

- jedinečné číselné navestie identifikujúce VC.

Virtuálna cesta (VP – Virtual Path)

- zvezok viacerých VC

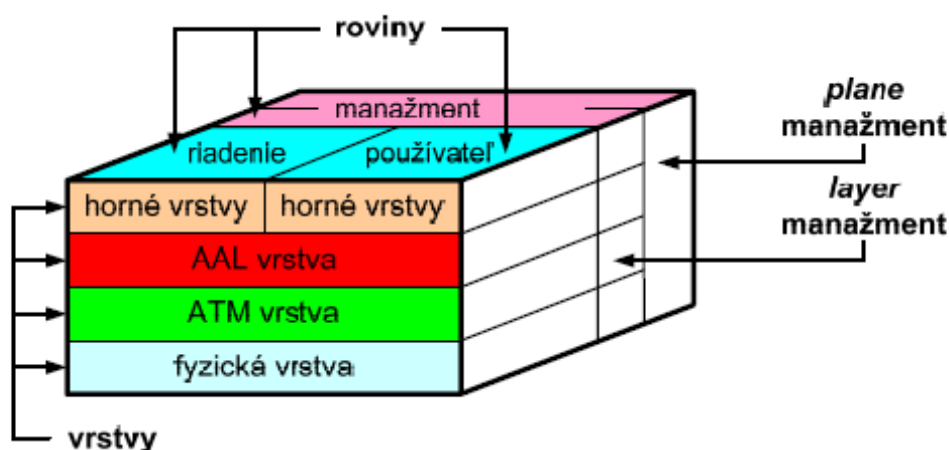
Spojenie virtuálnou cestou (VPC – Virtual Path Connection)

- spojenie viacerých VP.

Identifikátor virtuálnej cesty (VPI – Virtual Path Identifier)

- jedinečne číselne navestie identifikujúce VP.

Prednáška č.6 - ATM protokolový referenčný model



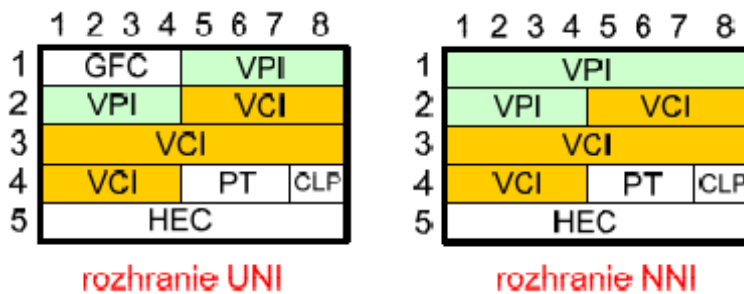
- o manažment rovina - zabezpečuje monitorovanie a dohľad nad sieťou,
- o používateľská rovina - riadi informačný tok medzi používateľmi,
- o riadiaca rovina - riadi zostavenie, priebeh a zrušenie spojenia.

- Fyzická vrstva

- o funkcie fyzickej vrstvy sú nezávislé od služieb v horných vrstvách
- o hlavnou úlohou je vytvoriť prenosový mechanizmus pre služby
 - prenos pomocou ATM, SDH
- o Fyzická vrstva sa delí na dve časti:
 - PM (Physical Media Sublayer)
 - zabezpečuje vysielanie a príjem bitov a fyzicky prístup na prenosové médium
 - akceptuje prenos pomocou SDH a ATM multiplexom
 - TC (Transmission Convergence Sublayer)
 - preberá bunky z ATM vrstvy a upravuje ich do zodpovedajúceho formátu na prenos pomocou *Physical Media* podvrstvy

- ATM vrstva

- o spracúva všetky funkcie vzťahujúce k hlavičke
- o je zodpovedná za vytváranie spojení

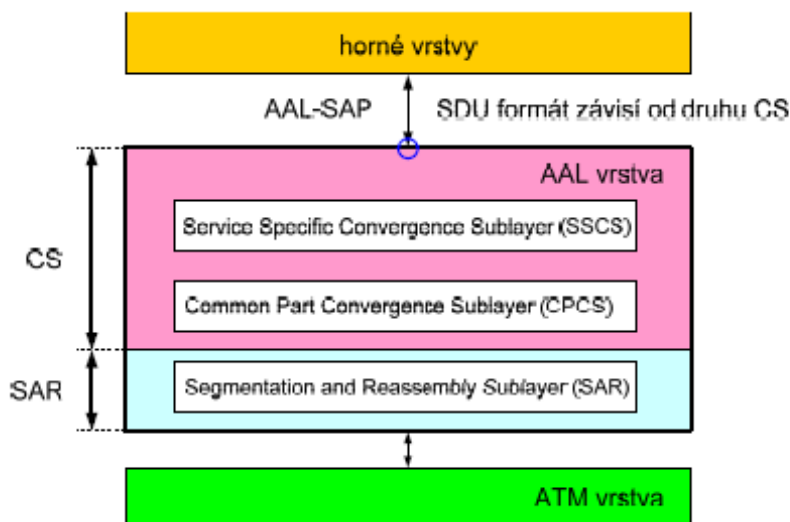


rozhranie UNI

rozhranie NNI

hlavička ATM bunky

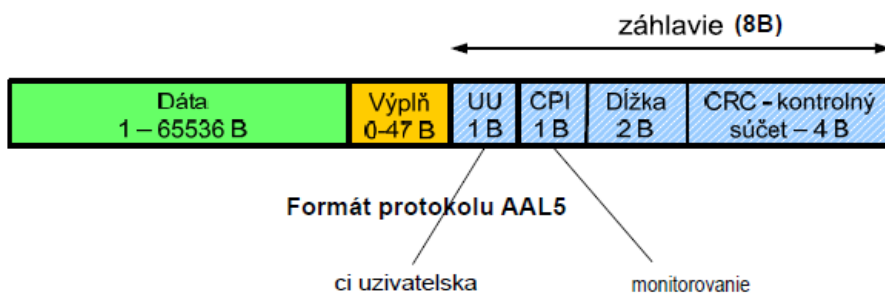
- **pole GFC** (Generic Flow Control)
 - o má dĺžku 4 bity a existuje len na rozhraní UNI,
 - o použitý ako prístupový mechanizmus, ktorý implementuje rôzne úrovne priority.
- **polia VPI a VCI** (*Virtual Path Identifier, Virtual Channel Identifier*)
 - o smerovanie,
 - o spojenie virtuálnym kanálom - základný druh spojenia a vytvára virt. kanál medzi dvoma spojovacími bodmi (je daný hodnotou VCI),
 - o virtuálna cesta - zlučuje viacero virtuálnych kanálov (daná hodnotou VPI)
- **pole PT** (Payload Type)
 - o má dĺžku 3 bity,
 - o nesie informáciu, či v informacnom poli bunky je uložená používateľská alebo sieťová informácia.
- **pole CLP** (Cell Loss Priority)
 - o má dĺžku 1 bit,
- **pole HEC** (Head Error Control)
 - má dĺžku 8 bitov,
 - cyklický ochranný kód slúži na zabezpečenie hlavičky proti chybám prenosu (kód je schopný opraviť jednu chybu).
- **ATM adaptačná vrstva (AAL)**
 - úlohou je sprostredkovať služby ATM vrstvy vyšším používateľským vrstvám



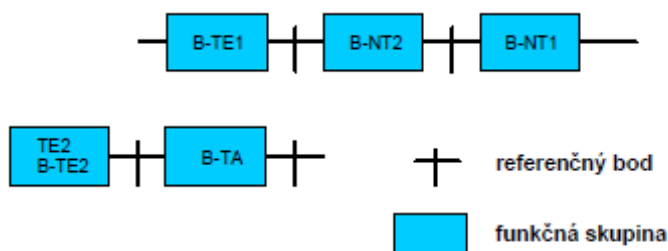
- **Segmentation And Reassembly Sublayer (SAR)**
 - spracúva informáciu z vyššej podvrstvy tak, aby mala formát informacneho pola bunky,
 - spätne rekonštruje informáciu z informačného poľa ATM bunky.
- **Convergence Sublayer (CS)**
 - multiplexovanie, detekcia straty buniek, časovanie,
 - je delená na dve časti:
 - o časť závislá od služieb: Service Specific Convergence Sublayer,
 - o spoločná časť: Common Part Convergence Sublayer.

AAL 5 protokol

vypln 48 bajtov, aby to bolo delitelne 48

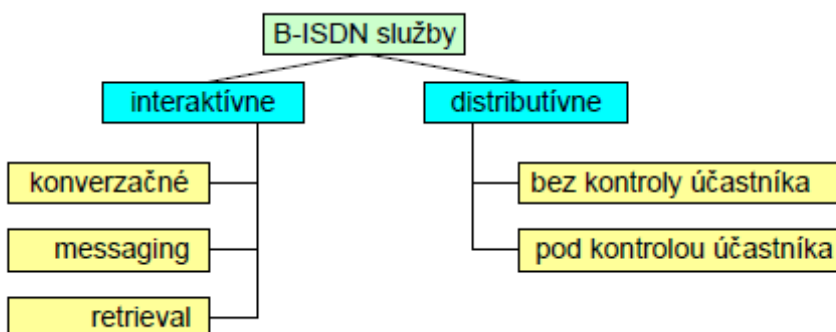


- Používateľské rozhranie UNI
 - Univerzálne prostredie, pomocou ktorého je možný prístup do ATM siete



Základná referenčná konfigurácia

- Prístup na UNI
 - 155 520 kbit/s a 622 080 kbit/s
- **Physical Medium Sublayer**
 - zabezpečuje definovanú rýchlosť, časovanie a prístup na fyz. médium,
 - pri elektrickom fyzickom médiu je odporúčaný CMI linkový kód (Coded Mark Inversion),
 - pri optickom médiu je odporúčaný linkový kód NRZ.
- **Transmission Convergence Sublayer**
- generovanie, obnova prenosových ramcov
- adaptácia prenosového toku na prenosové ramce
- HEC verifikácia
- delineačia buniek
- cell rate decoupling



Prednáška č.7 - Signalizácia v B-ISDN

- Výmena riadiacich informácií medzi koncovými zariadeniami, medzi koncovými zariadeniami a sieťou a medzi sieťovými uzlami

- Signalizácia pre hovor
 - o signalizačná výmena medzi koncovými zariadeniami
- Signalizácia pre spojenie
 - o signalizácia pre sprostredkovanie výmeny informácií
- **signalizácia na UNI**
 - o signal. procedúry medzi koncovým terminálom a privátnou sieťou, konc. term. a verejnou sieťou a medzi privátnou a verejnou sieťou.
- **signalizácia na NNI**
 - o signal. procedúry medzi uzlami vo verejnej sieti a medzi verejnými sieťami
- **meta-signalizácia**
 - o procedura na pridelenie virtuálnych signal. kanalov na UNI
 - o na UNI je signalizácia pre každé spojenie nesena vo zvláštnom virtuálnom kanale (SVC)

Signalizácia na UNI

- ITU-T odporúčanie Q.2931
- Prenášaná vo virtuálnych signalizačných kanáloch, kt. majú svoje VPI a VCI
- V každej virtuálnej ceste je sign. Virtuálny kanál (SVC) určovaný procesom meta-signalizácie

Fyzická a ATM vrstva

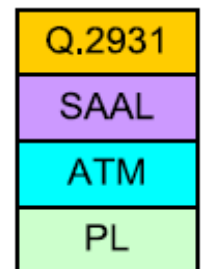
- o fyzická – prenosové médium pre prenos ATM buniek
- o ATM – univerzálna pre všetky prenosi

SAAL vrstva

- o adaptačná vrstva pre signalizáciu
- o podporuje prenos sign. správ vo vrstve 3 (AAL5), max dĺžka 4096 bajtov
- o podobné funkcie ako v 2 vrstve DSS1

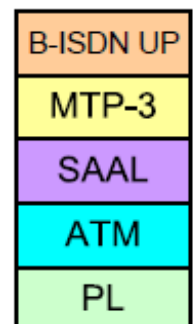
Q.2931

- o správy vychádzajú z konceptu správ definovaných pre vrstvu 3 v DSS1



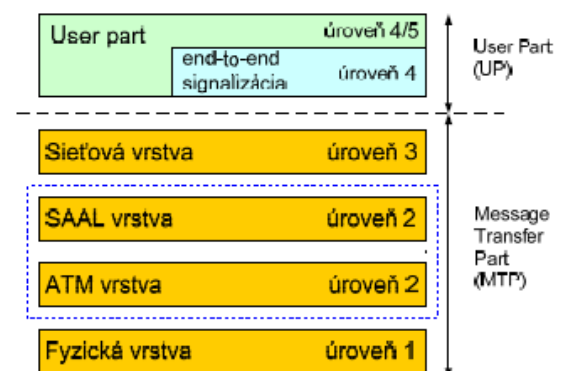
Meta-signalizácia

- súčasť ATM vrstvy, vytvára a ruší virtuálne kanály
- signalizačná procedúra na UNI, Q.2120
- meta-signalizačný virtuálny kanál (MSVC) pre každú virtuálnu cestu
- MSVC má v každej virtuálnej ceste rezervovaný kanál s VCI=1
- Obsahuje *point-to-point* a *broadcast* signalizačný kanál



Signalizácia na NNI

- Q.2761 až Q.2764
- koncept vychádza z CCS7 s prihliadnutím na špecifiká B-ISDN siete
- viazaná a neviazaná signalizácia



Vrstvový model NNI signalizácie

- **MTP – fyzická vrstva** – prístup na fyzické médium
- **MTP – ATM a SAAL vrstva**
 - o ATM – tvorba ATM signalizačných buniek
 - o SAAL – zabezpečuje bezchybný prenos a dodržiavanie sekvencie signalizačných správ
- **Sieťová vrstva**
 - o riadenie signalizačnej siete
 - o smerovanie signalizačných správ v sieti a hľadanie náhradných trás
- **UP –B-ISDN User Part** (úroveň 4/5)
 - o výstavba a rušenie signalizačných spojení
 - o spájanie signalizačných spojení

Signalizácia na P-NNI

- signal. procedúry medzi privátnymi sieťami a medzi prepínačmi vo vnútri siete
- symetrický prenos
- nie sú podporované doplnkové služby

Prednáška č.8 - Riadenie prevádzky a preťaženia v ATM sieťach

Riadenie zaťaženia – manažment prevádzky

- Štatistické multiplexovanie
- Rezervovanie šírky pásma na základe strednej hodnoty
- Kritický bod: špičková hodnota rýchlosti
- Efektívne využitie sieťových prostriedkov pri zachovaní dohodnutej QoS

QoS

Prevádzkové parametre - popisujú správanie sa signálu

- Špičková prenosová rýchlosť – PCR
 - maximálna rýchlosť vysielania buniek pre dané ATM spojenie
- Priemerná rýchlosť buniek – SCR
- Maximálna veľkosť zhuku – MBS
 - maximálny počet buniek vysielaných rýchlosťou PCR (SCR je zachovaná)
- Minimálna rýchlosť buniek – MCR
 - minimálne požadované prenosové pásmo pre dané spojenie
 - [bunka/s]
- Zmena oneskorenia príchodu buniek – CDV $CDV = \max(CTD) - \min(CTD)$
 - odchýlka príchodu buniek od referenčných hodnôt príchodov buniek
- Tolerancia zmeny oneskorenia príchodu buniek – CDVT
 - reprezentuje ohraničenie pre odchýlky akceptovateľného oneskorenia od referenčných hodnôt príchodov buniek
- Tolerancia veľkosti zhuku – BT
 - charakterizuje interval medzi dvoma po sebe nasledujúcimi zhukmi, počas ktorých sú bunky vysielané prenosovou rýchlosťou PCR

Kategórie služieb

- Služba s konštantnou bitovou rýchlosťou – CBR
 - požaduje konštantné prenosové pásmo (PCR)
 - pre aplikácie v reálnom čase
- Služba s premenlivou prenosovou rýchlosťou v reálnom čase rt-VBR
 - požaduje premenlivé prenosové pásmo, ale vyžaduje časovú transparentnosť
- Služba s premenlivou prenosovou rýchlosťou bez potreby prenosu v reálnom čase nrt-VBR

- Služba s dostupnou bitovou rýchlosťou – ABR
 - určená pre dátové prenosy
 - tolerancia zmeny prenosového pásma a oneskorenia buniek
 - parametre: ACR, AIR
- Služba s nešpecifikovanou bitovou rýchlosťou – UBR
- Služba garantovanej rýchlosti rámcov – GFR
 - **QoS parametre**
- Prevádzkové parametre, ktoré sú súčasťou prevádzkového kontraktu, alebo slúžia na vyhodnotenie zabezpečenia QoS
 - Oneskorenie prenosu buniek – CTD
 - Maximálne prenosové oneskorenie buniek – MaxCTD
 - Pomer stratených buniek – CLR
 - Zmeny oneskorenia buniek – CDV
- QoS parametre, ktoré nie sú predmetom dohadovania medzi sieťou a koncovým zariadením
 - pomer chybných buniek – CER
 - rýchlosť zle vložených buniek – CMR

Manažment prevádzky a prevádzkový kontrakt

- **Manažment:** ochrana siete a koncových zariadení pred zahltením tak, aby boli dosiahnuté výkonnostné parametre v sieti a bola zachovaná dohodnutá QoS
- **Prevádzkový kontrakt**
 - dohoda medzi sieťou a účastníkom v čase vytváranie spojenia
 - stanovujú sa vlastnosti na UNI a NNI rozhraniach
 - sieť sa zaručí poskytovať prevádzku na dohodnutej úrovni a účastník súhlasí dodržiavať a neprekročiť dohodnuté výkonnostné parametre
- **Preťaženie:** stav elementov siete, v ktorých sieť nie je schopná zachovať dohodnuté parametre prenosu
 - Riadenie prístupu spojení – CAC
- Súbor činností vykonávaných sieťou v čase trvania zostavenia spojenia s cieľom rozhodnúť, či požiadavka na vytvorenie virtuálnej cesty alebo kanálu môže byť akceptovaná, alebo odmietnutá
- Rozhodnutie je na základe **kategórie služby**, požadovanej **QoS** a **stavu siete**
- Manažment prevádzky v ATM by mal zabezpečiť virtuálne okruhy, ktoré poskytnú stabilnú výkonnosť siete pri výskyte stochasticky sa meniaceho zaťaženia siete
- Požiadavky:
 - dodržanie dohodnutej QoS
 - efektívnosť využitia prenosovej kapacity
 - nezávislosť, flexibilita zavedenia novej služby
 - výpočtová jednoduchosť

Prednáška č.9 - Služby v širokopásmových sieťach

Multimediálne služby

Multimediálna služba zahŕňa druh a spôsob prenosu a sprístupnenie multimédií cez telekomunikačné prostredie používateľovi.

Multimediálne technológie

- **Technológie na spracovanie multimédií**
 - Digitalizácia – vzorkovanie, kvantovanie, kódovanie
 - Kódovanie – zdrojové kódovanie, odstraňuje redundanciu
 - Archivácia – proces uloženia média do pamäťového podsystemu
 - Vyhľadávanie

- **Technológie na prenos multimédií**
 - tieto technológie zahŕňajú najmä **telekomunikačnú sieť** vhodnú na realizáciu prenosu multimédií, realizovanú na báze vhodnej **sieťovej technológie**.

Požiadavky na sieťové technológie:

- prenosová rýchlosť v telekomunikačnej sieti: niekoľko Mbit/s,
- paketovo orientovaná telekomunikačná sieť s využitím štatistického multiplexovania,
- garancia QoS multimediálnych služieb
- telekomunikačná sieť by mala byť **adaptívna** z hľadiska rôznych prenosových rýchlostí, počtu používateľov a priestoru pokrývania,
- distribúcia multimédií na rôzne a geograficky vzdialené miesta.

Video na požiadanie (*Video on demand*)

Doručovanie multimediálneho obsahu na základe požiadavky klienta.

Základná charakteristika VoD služieb:

- dlhotrvajúce spojenie,
- vysoké požiadavky na šírku prenosového pásma,
- podpora interaktivity,
- citlivosť na QoS.

Požiadavky na VoD systém:

- Efektívnosť, práca v reálnom čase, škálovateľnosť, interaktivita, spoľahlivosť, bezpečnosť ..

Architektúra systému VoD

- **server** (spracovanie požiadaviek klienta, výber požadovaných médií, prenos dát do siete)
- **sieť**
 - transportná sieť (ATM, IP/Ethernet, POS – *packet over SONET*),
 - prístupová sieť (xDSL, káblové rozvody, optické prístupové siete, bezdrôtová miestna slučka).
- **klient**