

Signalizačný systém CCS7

Signalizačný systém č. 7 **CCS7 - Q.700**

- **prenos signalizačnej informácie medzi sieťovými uzlami**

- použiteľné pre rôzne siete,

- vhodné na riadenie širokého spektra služieb,

- možnosť zavedenia nových služieb,

- viacero signalizačných prenosov **je združených na jeden signalizačný kanál**

!!! - signalizačný kanál je prenášaný mimo používateľskej informácie,

- základné prvky: signalizačné body, signalizačné prenosové body, signalizačné linky.

Signalizačný bod (SP - signaling point)

- miesto vzniku, alebo prijímania signalizačnej informácie (spojovacie zariadenia a miesta, kde je potrebné spracovať signalizačnú informáciu).

Signalizačný prenosový bod (STP - signaling transfer point)

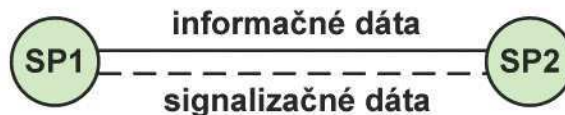
- miesto, kde sa smeruje a prepája signalizačná informácia (sign. informácia nepodlieha žiadnemu spracovaniu).

Signalizačná linka

- spája signalizačné body a signalizačné prenosové body.
obojsmerný prenos, rýchlosť 64 Kbit/s

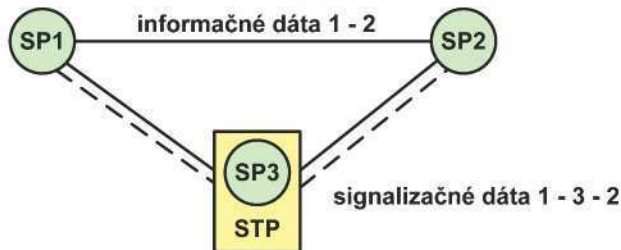
Viazaná signalizácia

- signalizačná informácia je prenášaná tými istými cestami ako k nej patriace kanály s používateľskou informáciou.

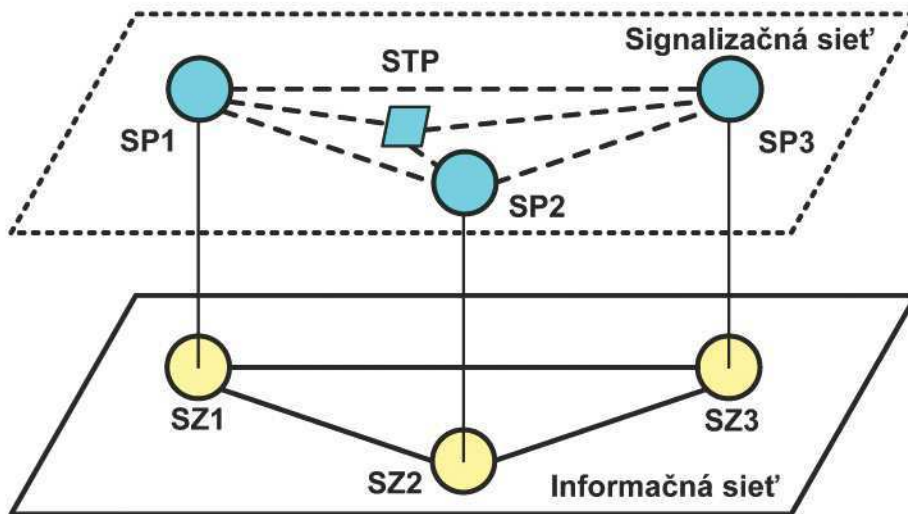


Neviazaná signalizácia

- signalizačná a užitočná informácia sa prenášajú oddelenými prenosovými médiami

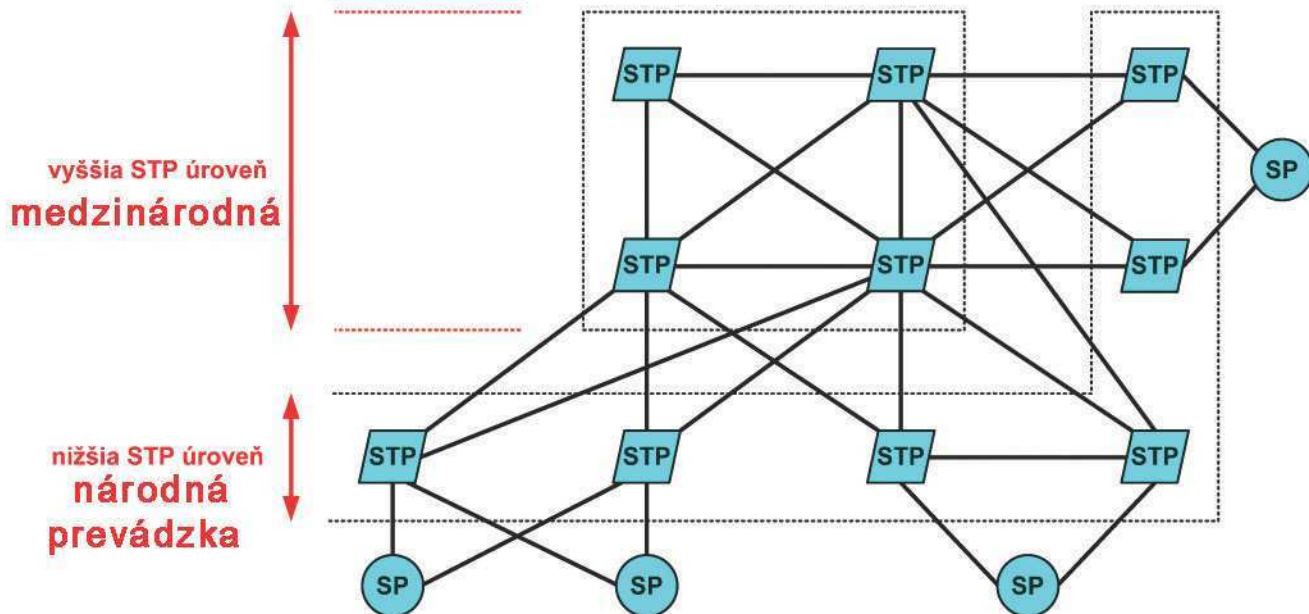


Signalizačná sieť



SZ - spojovacie zariadenie

Štruktúra signalizačnej siete



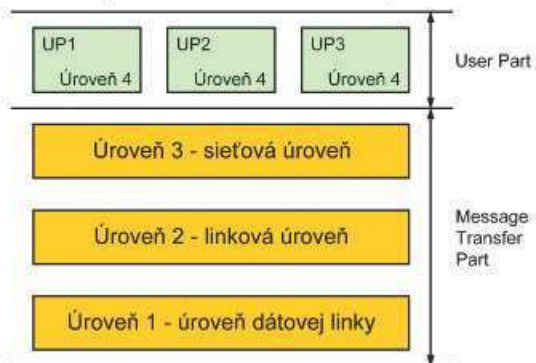
Odporúčanie pre signalizačnú sieť (ITU-T)

- V prípade jednej STP úrovne:
 - každý SP je prepojený s minimálne dvomi STP,
 - STP sú navzájom prepojené.

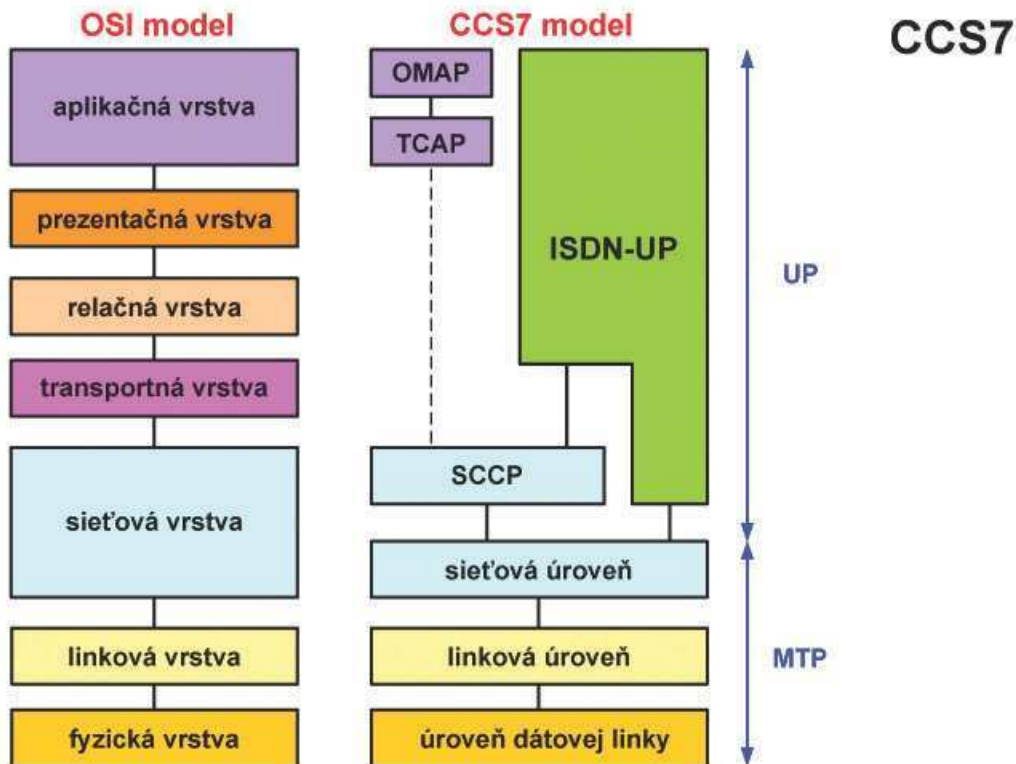
- V prípade dvoch STP úrovní:
 - každý SP je prepojený s minimálne dvomi STP v nižšej STP úrovni,
 - každý STP v nižšej úrovni je prepojený s minimálne dvomi STP vo vyššej STP úrovni,
 - vo vyššej úrovni sú STP navzájom prepojené.

Štruktúra CCS7

- vrstvomý model (nezodpovedá RM OSI),



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



Protokolová architektúra CCS7 (porovnanie s OSI modelom)

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

- MTP preberá signalizačné správy od UP a prenáša správy k adresovanému signalizačnému bodu (bez chýb, duplicity, straty informácie a v správnom poradí)

Úroveň 1 (úroveň dátovej linky)

- fyzické, elektrické a funkčné charakteristiky signalizačného dátového kanála a popisuje prístup na kanál,
- ako kanál je použitý 64 kbit/s digitálny kanál s PCM kódovaním,
- pri prenose v multiplexe prvého rádu je ako signalizačný kanál zadefinovaný kanál č. 16,
- fyzické médium pre prenos signalizácie: prenosová linka 64 kbit/s.

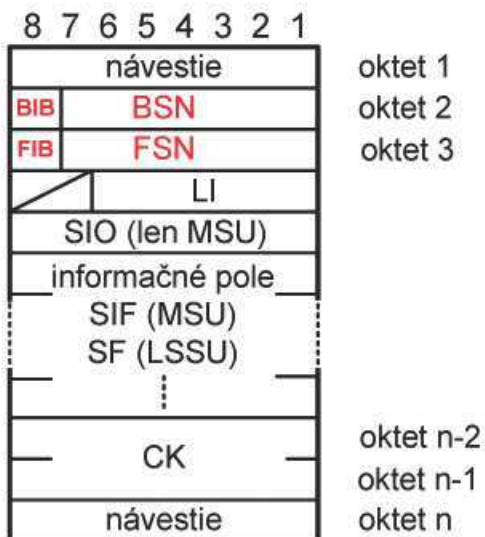
CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

Úroveň 2 (linková úroveň)

- funkcie a procedúry na výmenu signalizačných správ na signalizačnej linke,
- spolu s úrovňou 1 **vytvára spoľahlivú sign. cestu pre bezchybný prenos signalizačných správ,**
- správy z vyšších vrstiev sú ukladané do rámcov s variabilnou bitovou dĺžkou (signálová jednotka),
- funkcie: ohraničenie signálových jednotiek návestiami; *zero insertion*; detekcia chýb a ich oprava; monitorovanie chybovosti.

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

Štruktúra signálovej jednotky



CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

- **návestie:** 01111110
- **spätne poradové číslo** (BSN - Backward Sequence Number):
- **indikuje poradové číslo prijatej jednotky v prijímači,**
 - jedným BSN je možné potvrdiť súčasne viac prijatých signálových jednotiek (veľkosť BSN poľa je 7 bitov).
- **spätný indikačný bit** (BIB - Backward Indicator Bit)
- **potvrďuje správne, alebo nesprávne prijatie signálovej jednotky,**
- **dopredné poradové číslo** (FSN - Forward Sequence Number)
- **priradzuje poradové číslo každej vysielanej signálovej jednotke,**
- **kontrola správneho poradia prijatých signálových jednotiek**

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

- **dopredný indikačný bit** (FIB - Forward Indicator Bit)
- **indikuje, či sign. jednotka je vysielaná prvýkrát, alebo ide o opakované vysielanie.**
- **indikátor dĺžky** (LI - Length Indicator)
 - určuje, koľko bajtov má nasledujúce informačné pole,
 - hodnota LI je závislá od typu signálovej jednotky.

Typy signálových jednotiek

- správa **MSU** (Message Signal Unit): signalizačné správy z používateľskej časti CCS7 a manažmentové správy z úrovne 3
- LSSU (Link Status Signal Unit): stav signalizačnej linky

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

c) **FISU** (Fill-In Signal Unit): výplňová jednotka bez informačného poľa

- **identifikácia služby** (SIO - Service Information Octet)

- nachádza sa len v MSU,
- obsahuje indikátor služby a indikátor siete.

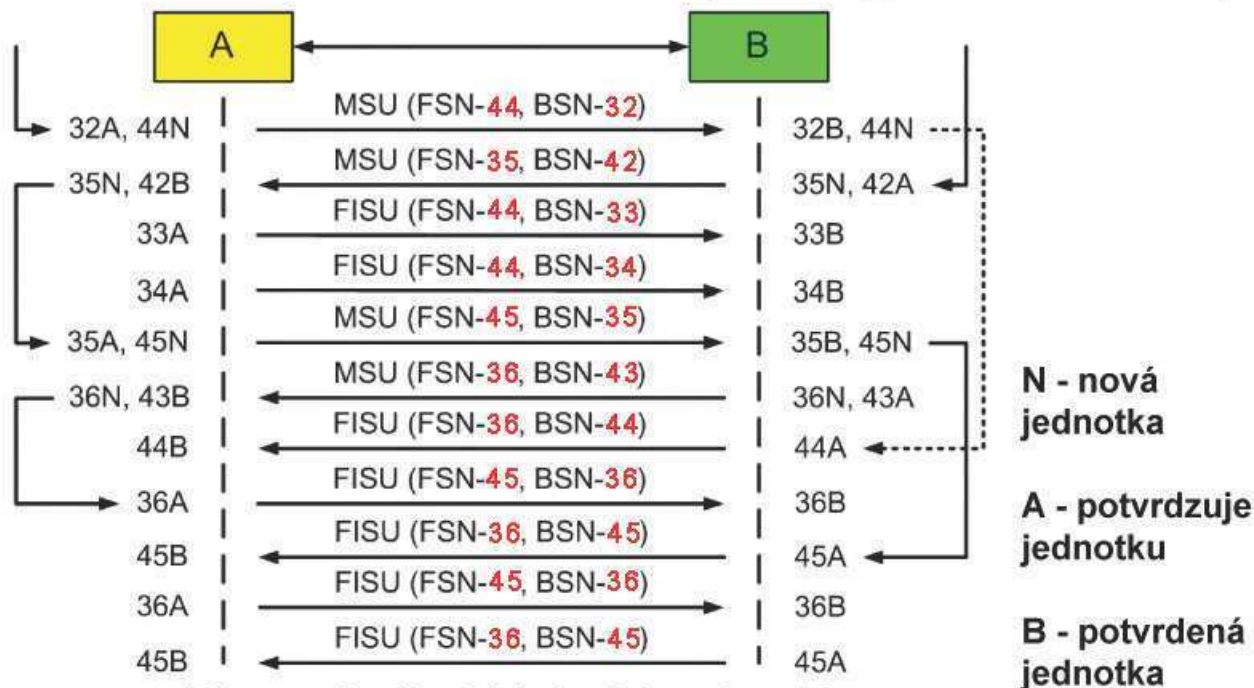
- **informačné pole:**

- pre MSU: signalizačné informačné pole - SIF (Signaling Information Field) - obsahuje používateľskú signalizačnú informáciu,
- pre LSSU: stavové pole - SF (Status Field) - obsahuje informácie o nastavení vysielaného a prijímaného smeru.

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

- **kontrolné bity** (CK - Check Bits)
 - zabezpečujú bezchybný prenos signálových jednotiek pomocou CRC.

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)



Výmena signálových jednotiek na úrovni 2

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

Riadenie toku (úroveň 2)

- **prostredníctvom LSSU**

- vyslanie správy BUSY (101) v poli SF (Status Field),

- zastavenie prenosu všetkých MSU,

- obnovenie vysielania je pomocou vyslania ďalšej LSSU,

- **problém je pri pretrvávajúcom preťažení.**

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

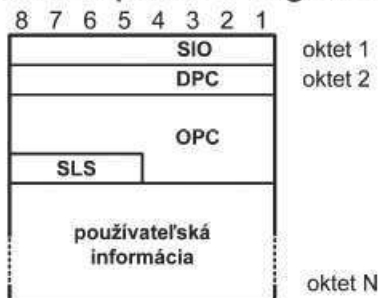
Riadenie chybovosti (úroveň 2)

- Základná metóda
 - pre signalizačné linky s oneskorením menším než 15 ms,
- !!! - go-back-N ARQ metóda.
- Metóda preventívnej cyklickej retransmisie
 - pre signalizačné linky s oneskorením väčším alebo rovným ako 15 ms,
 - opakované vysielanie MSU, ktoré ešte neboli potvrdené.

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

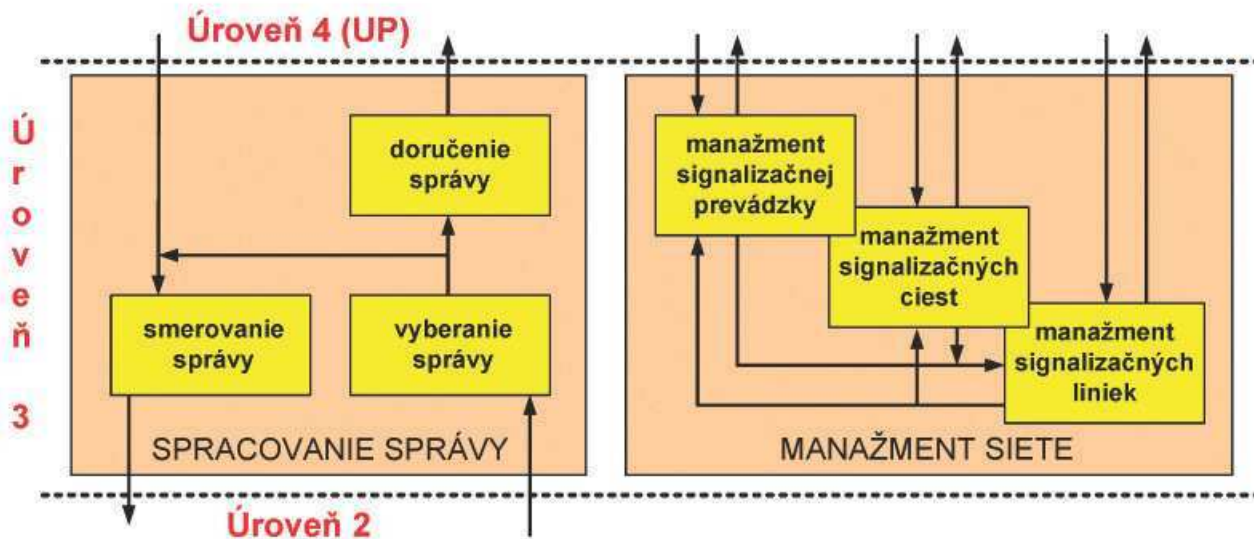
Úroveň 3 (sieťová úroveň)

- **spracovanie signalizačných správ** (smeruje správu na správnu signalizačnú linku a na zodpovedajúcu používateľskú časť),
- **manažment signalizačnej siete,**
- realizovanie týchto funkcií pomocou signalizačných správ (sú uložené v informačnom poli SIF signálovej jednotky MSU).



CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

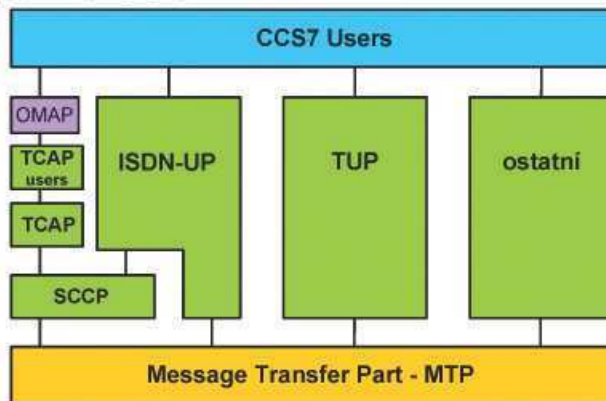
Funkcie Úrovne 3



CCS7 – UP (User Part)

User part

- časť závislá od používateľa,
- zabezpečuje správne použitie MTP časti pre rôzne typy používateľských zariadení.



Blokové znázornenie User Part

CCS7 – UP (User Part)

TUP (Telephone User Part) - **časť pre telefónnych účastníkov**

ISDN-UP (ISDN User Part) - **časť pre ISDN účastníkov**

SCCP (Signaling Connection Control Part) - časť pre riadenie
signalizačného spojenia

TCAP (Transaction Capabilities Part) - časť pre využitie transakčných
možností

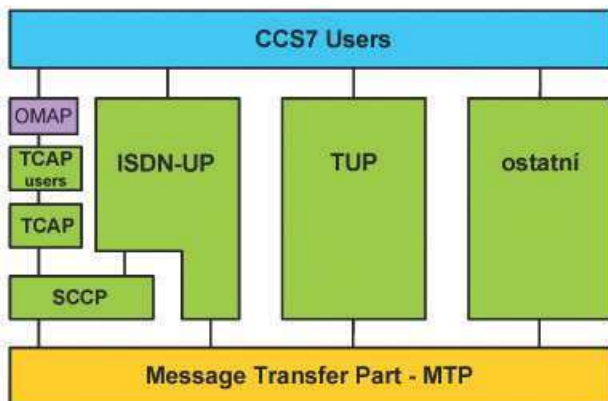
OMAP (Operations Maintenance and Administration Part)

- **časť zabezpečujúca procedúry pre manažment siete a dohľad**

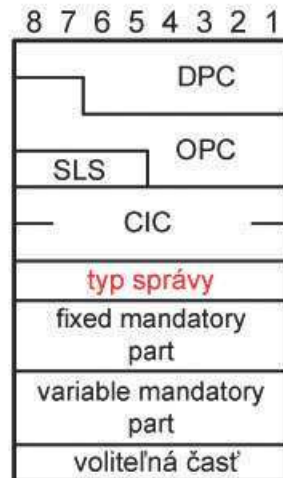
CCS7 – ISDN-UP

ISDN-UP (ISDN User Part)

- signalizačné funkcie pre riadenie spojení, spracovanie služieb a administráciu zariadení v ISDN.



Blokové znázornenie User Part



CCS7 – ISDN-UP

Typ správy (Message Type)

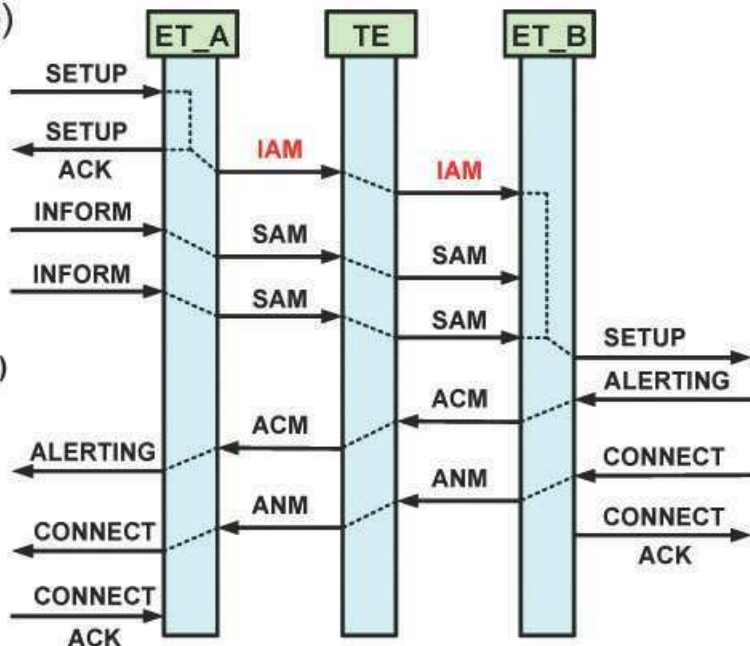
- pre výstavbu spojenia,
- pre zrušenie spojenia,
- pre riadenie spojení.

IAM - prvá správa pri výstavbe spojenia (nesie adresnú informáciu)

SAM - transportuje volacie čísla

ACM - oznámi, že volaná ústredňa bola dosiahnutá

ANM - oznámi volajúcej ústredni, že volaná ústredňa úspešne prijala spojenie



CCS7 – ISDN-UP

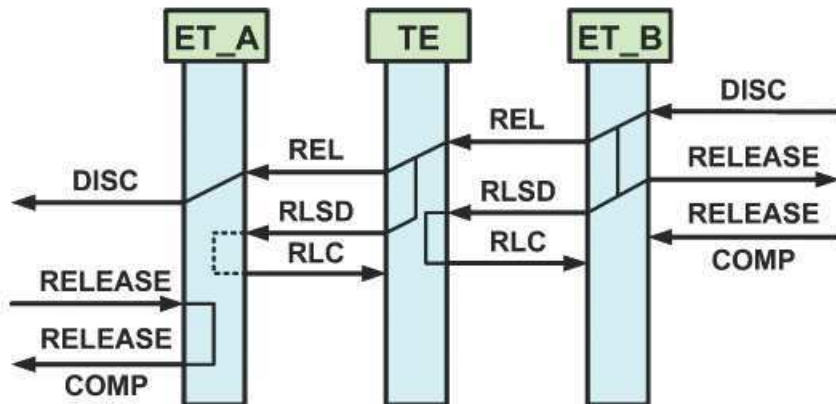
Typ správy (Message Type)

- pre výstavbu spojenia,
- pre zrušenie spojenia,
- pre riadenie spojení.

REL - iniciovanie zrušenia spojenia

RLSD - spojenie na používateľskom kanále je zrušené

RLC - ukončenie spojenia a kanál je voľný pre nové spojenie



CCS7 – ISDN-UP

Typ správy (Message Type)

- pre výstavbu spojenia,
- pre zrušenie spojenia,
- pre riadenie spojení.

BLO – blokovanie spojenia,

UBL – zrušenie nastaveného blokovania,

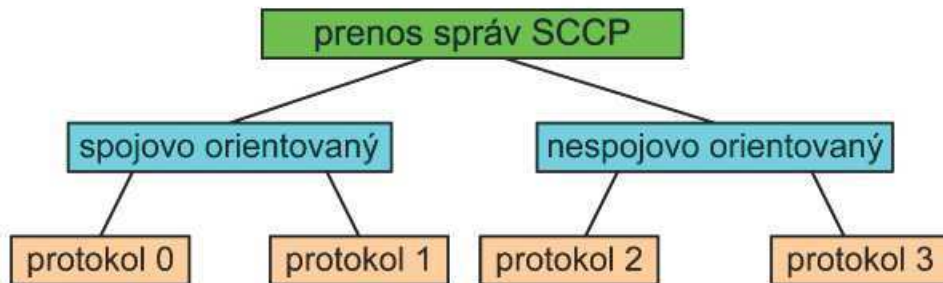
FRQ – keď PBX žiada od druhej PBX informácie a vlastnostiach daného signalizačného spojenia,

FRJ – odmietnutie odpovede na žiadosť FRQ,

FIN – správa pre zaslanie informácií o vlastnostiach signalizačného spojenia.

SCCP (Signaling Connection Control Part)

- zabezpečuje prídavné funkcie na prenos správ medzi spojovacími systémami, príp. ďalšími signalizačnými bodmi,
- môže zabezpečovať spojoivo orientovaný prenos správ, alebo prenos správ bez spojoivej orientácie.

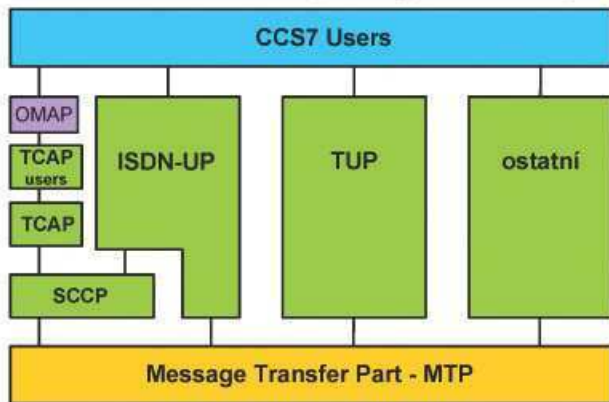


CCS7 – TCAP

TCAP (Transaction Capabilities Application Part)

- umožňuje výmenu správ medzi účastníkmi CCS7 bez zriadenia informačného kanálu.

(dátová komunikácia po signalizačných linkách)

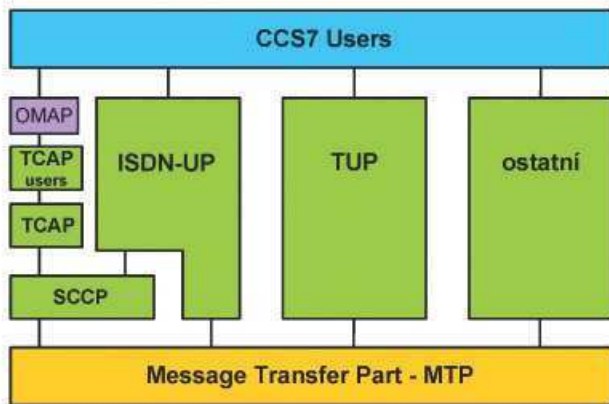


- neštruktúrovaný dialóg
- štrukturovaný dialóg

CCS7 – OMAP

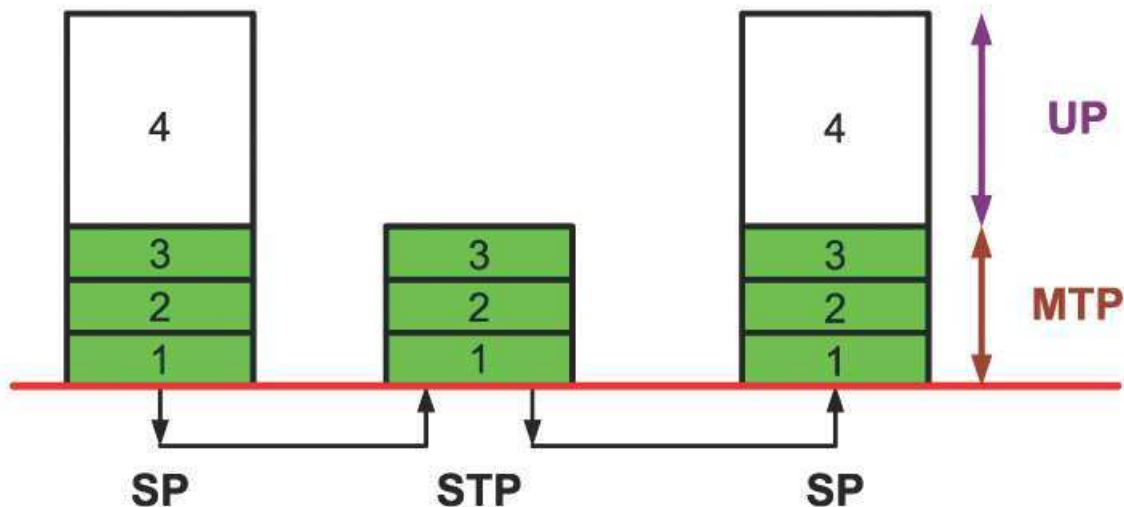
OMAP (Operations Maintenance and Administration Part)

- procedúry pre manažment siete a dohľad z centrálnych riadiacich bodov v CCS7 sieti.



- overenie MTP cesty
- overenie SCCP cesty
- manažment smerovania
- manažment chybových stavov linky

Prenos signalizačnej správy v systéme CCS7 (SP->STP->SP)



Prenos signalizačnej správy v systéme CCS7 (SP->STP->SP)

1. vytvorí sa signalizačná správa v UP
2. odovzdanie signalizačnej správy z UP do MTP
3. základný formát sign. správy sa v signalizačnom bode (SP) doplní:
 - smerovancou informáciou (funkcia úrovne 3)
 - zabezpečovacími bitmi (funkcia úrovne 2)
4. vyslanie sign. správy do ďalšieho signalizačného prenosového bodu (STP)(funkcia úrovne 1)
5. signalizačná správa sa prijme v STP:
 - kontrola správnosti prenosu
 - (detekcia a korekcia chýb - funkcia úrovne 2)

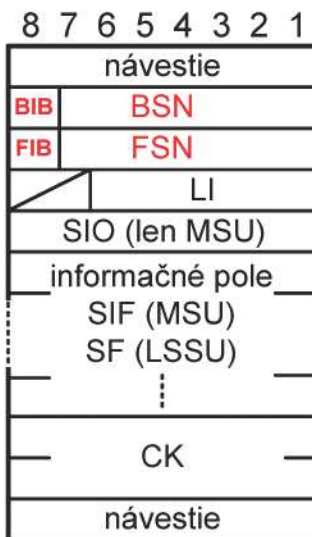
Prenos signalizačnej správy v systéme CCS7 (SP->STP->SP)

- vyhodnotenie cieľovej adresy (adresa cieľového SP) v sign. správe a rozhodne sa o ďalšom smerovaní správy (funkcia úrovne 3)
- zabezpečenie sign. správy (funkcia úrovne 2)
- vyslanie sign. správy do ďalšieho STP (alebo SP)
- 6. prijatie sign. správy v cieľovom SP
 - kontrola správnosti prenosu (detekcia a korekcia chýb - funkcia úrovne 2)
 - vyhodnotenie adresy v správe (t.j. či správa patrí do daného SP)
 - vyslanie používateľskej správy do kontrolnej účastníckej skupiny v UP (funkcia úrovne 3)

CCS7 – MTP (Message Transfer Part)

Výpočet maximálnej veľkosti pamäte potrebnej na uloženie signálových jednotiek na strane vysielateľa (CCS7)

príklad



oktet 1
oktet 2
oktet 3

oktet n-2
oktet n-1
oktet n

- pripojenie do siete: PIR (30B+D)
- 64kbit/s (B,D)
- veľkosť okna: 20
- rozhranie U: štvordrôt
- max. veľkosť poľa SIF je 272 bajtov

$$44800 \text{ bitov} = ((8 + 272) * 20) * 8$$

formát signálovej jednotky na úrovni 2