

SIGNALIZÁCIA SPOLOČNÝM SIGNALIZAČNÝM KANÁLOM – CCS (COMMON CHANNEL SIGNALLING)

- NASADZOVANIE NOVÝCH SLUŽIEB, SIEŤOVÝ MANAŽMENT,...⇒ NÁRAST OBJEMU SIGNALIZÁCIE A NÁROKOV NA PRENOSOVÝ VÝKON / SPOĽAHLIVOSŤ
- PROCESOROVÉ RIADENIE SYSTÉMOV – VHODNEJŠIE JE PŘIAMO **PREPOJIŤ RIADIACE PROCESORY**
- PRENOS SIGNALIZÁCIE MÁ CHARAKTER **NÁRAZOVEJ** PREVÁDZKY
- ZAŤAŽENIE SIGNALIZAČNOU PREVÁDZKOU JE ZLOMKOM ZAŤAŽENIA SPOJOVACEJ CESTY V MÓDE SPOJOVANIA OKRUHOV
 - ⇒ **NA PRENOS LEPŠIE VYHOVUJE PAKETOVÝ MÓD**
 - ⇒ **ODDELENIE SIGNALIZAČNEJ SIETE OD SPOJOVO ORIENTOVANEJ TRANSPORTNEJ SIETE**
 - ⇒ **DÔRAZ NA VYSOKÚ SPOĽAHLIVOSŤ A VÝKON SIGNALIZAČNEJ SIETE – REDUNDANCIA SIGNALIZAČNÝCH LINIEK**

SIGNALIZÁCIU CCS PREDSTAVUJE:

- ⇒ **SIGNALIZAČNÝ SYSTÉM CCITT / ITU Č. 6** (SIETE ANAL. / IDN, FORMÁTOVANÉ SPRÁVY S DĹŽKOU 28 BITOV, PRENOS MODEMOM 2,4 KB/S, PODPORA LEN HLASOVEJ SLUŽBY) – DNES NEVÝZNAMNÝ
- ⇒ **SIGNALIZAČNÝ SYSTÉM CCITT / ITU Č. 7** (ISDN A VŠETKY APLIKÁCIE VYŽADUJÚCE VÝKONNÚ SIGNALIZÁCIU, PRENOS DIGITÁLNYM KANÁLOM, „OTVORENÝ MULTIUŽÍVATEĽSKÝ SYSTÉM“)

SIGNALIZAČNÝ SYSTÉM Č. 7 – CCS 7, SS 7

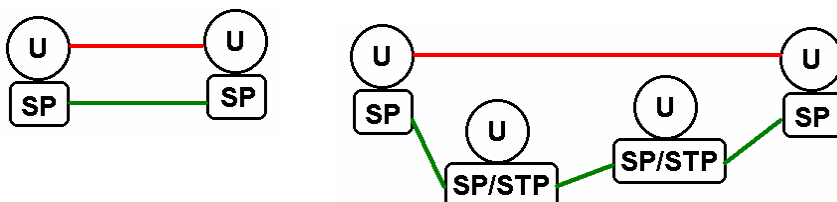
- PAKETOVÁ SYNCHRÓNNA DÁTOVÁ SIEŤ BEZ SPOJOVEJ ORIENTÁCIE
- NA FYZICKEJ ÚROVNI VYUŽÍVA HOSTITEĽSKÚ TRANSPORTNÚ SIEŤ (TYP.)

HLAVNÉ FUNKČNÉ ČASTI:

- **SIGNALIZAČNÉ KONCOVÉ BODY** SP, VŽDY PRIRADENÉ K SPOJOVACÍM UZLOM (ZDROJOVÝ A CIEĽOVÝ SIG. BOD, SOP, SDP)
- **SIGNALIZAČNÉ TRANZITNÉ BODY** STP A KOMBINÁCIE SP/STP
- **SIGNALIZAČNÉ OKRUHY**

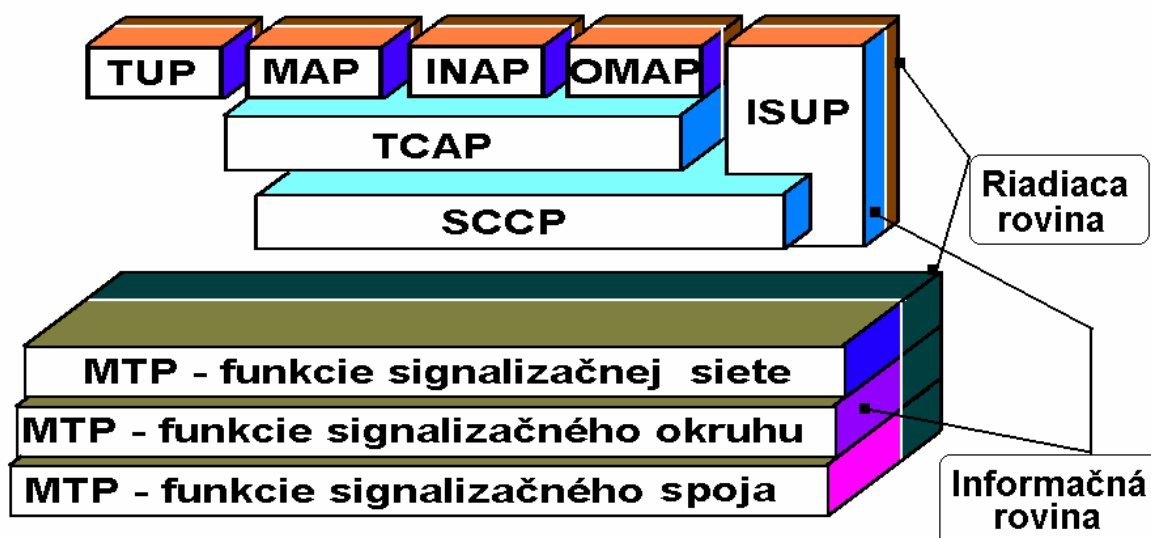
PRENOS SIGNALIZÁCIE VO VZŤAHU K VYTVORENIU INF. SPOJENIA – PREVÁDZKA:

- ASOCIATÍVNA
- KVAZIASOCIAT.
- NEASOCIATÍVNA



ODDELENIE UŽIVATEĽSKÝCH A SIEŤOVÝCH ČASTÍ:
USER PART, UP / MESSAGE TRANSFER PART, MTP)

ŠTRUKTUROVANIE PROCESOV A ÚLOH DO VRSTIEV –
PODOBNE AKO OSI



- RIADIACA ROVINA – ZOSTAVENIE/UVOĽNENIE SIG. SPOJENÍ
- INFORMAČNÚ ROVINU – PRENOS SIG. INFORMÁCIÍ „KONIEC – KONIEC“

FYZICKÁ VRSTVA – SIGNALIZAČNÝ SPOJ (SIG. LINKA)

PRENOSOVÝ KANÁL 64 KB/S, DUPLEX, PRENÁŠANÝ:

- **INDIVIDUÁLNE SAMOSTATNÝM PRENOSOVÝM SYSTÉMOM / MÉDIOM**
- **ZAČLENENÝ DO MULTIPLEXNÝCH TOKOV PRENÁŠANÝCH TRANSPORTNOU SIEŤOU V 16.KI A INÝCH KI VYBERANÝCH V DEFINOVANOM PORADÍ (6., 22.,...)**
- **MOŽNOSŤ POUŽITÍ SATELITNÝM PRENOSOVÝM SYSTÉMOM**
- **(ANALÓGOVÝM KANÁLOM CEZ MODEM 4800 b/s)**
- **ZABEZPEČENIE FUNKCIÍ FYZ. VRSTVY (ROZHRANIE, BITOVÁ SYNCH.) – VYKONÁVA MODUL DIGITÁLNYCH SPOJOVACÍCH VEDENÍ (DTM)**

VRSTVA SIGNALIZAČNÉHO OKRUHU

ZODPOVEDÁ FUNKČNE **PRIBLIŽNE 2. VRSTVE OSI**

**SPOĽAHLIVÝ PRENOS SIGNALIZAČNÝCH SPRÁV SIEŤOU
PROCEDÚRY:**

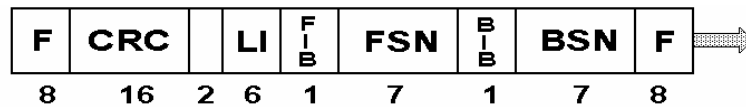
- **SYNCHRONIZÁCIA OKRUHU A OVERENIE JEHO CHYBOVOSTI**
- **FORMÁTOVANIE SPRÁV DO SIGNALIZAČNÝCH JEDNOTIEK SU (SIGNALLING UNIT), ICH ODDEĽOVANIE (FLAG) A BITOVÝ STUFFING**
- **PRENOS SIGNALIZAČNÝCH JEDNOTIEK S DETEKCIOU A KOREKCIOU CHÝB**
- **ZABEZPEČENIE INTEGRITY SPRÁV (PORADIE SU, VYLÚČENIE DUPLICÍT,...)**
- **MONITOROVANIE CHYBOVOSTI POČAS PRENOSU**
- **RIADENIE TOKU**
- **OBNOVA SIGNALIZAČNÉHO OKRUHU**

FORMÁT SIGNALIZAČNÝCH JEDNOTIEK (SU)

- **FILL IN SU** – UDRŽANIE SYNCHRONIZÁCIE SIG. OKRUHU - VÝPLŇ
- **LINK STATUS SU**: STAV A SYNCHRONIZÁCIA OKRUHU
- **MESSAGE SU**: PRENOS SPRÁV Z VYŠŠÍCH VRSTIEV

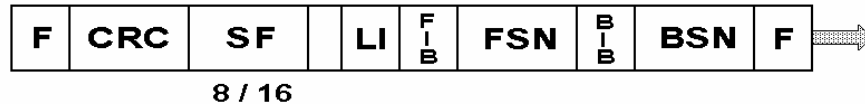
FISU:

Fill - in Signal Unit



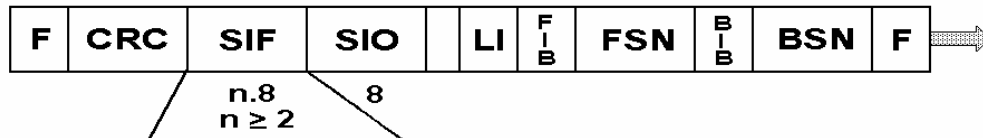
LSSU:

Link Status Signal Unit



MSU:

Message Signal Unit



- LI – INDIKÁTOR DĹŽKY TEĽA SU: LI = 0 (FISU); LI = 1,2 (LSSU) ; LI >2 (MSU)
- FSN / BSN – FORWARD / BACKWARD SEQUENCE NUMBER: ČÍSLOVANIE SU
- FIB / BIB - FORWARD / BACKWARD INDICATOR BIT – INDIKÁCIA ZMENY STAVU
- FLAG - 01111110
- SF – STATUS FIELD
- SIO – SERVICE INDICATOR OCTET – DEFINUJE TYP UP (4 BITY) A TYP SIETE (NÁR., MEDZINÁR.,)

SIO = XXXX0000	MANAŽMENT	SF = XX..X000	OUT OF ALLIGN.
XXXX0011	SCCP	XX..X001	NORMAL ALLIGN.
XXXX0100	TELEPHONY UP	XX..X011	OUT OF SERVICE
XXXX0101	ISDN UP	XX..X101	BUSY (FLOW CONTROL)
.....

PREVÁDZKOVÉ STAVY SIGNALIZAČNÝCH OKRUHOV:

VOLŇNÝ OKRUH:

- **STUDENÁ ZÁLOHA** – NEZOSYNCHRONIZOVANÝ VYSIELA LSSU(SF=3)
- **HORÚCA ZÁLOHA** – ZOSYNCHRONIZOVANÝ
- **PREDDEFINOVANÝ** – ZATIAĽ PRENÁŠA ÚČASTNÍCKE INFORMÁCIE

V PREVÁDZKE = OKRUH PRENÁŠA SIGNALIZAČNÚ PREVÁDZKU

- **MIMO PREVÁDZKU** V NEČINNOM STAVE – CHYBA FYZICKEJ VRSTVY,...

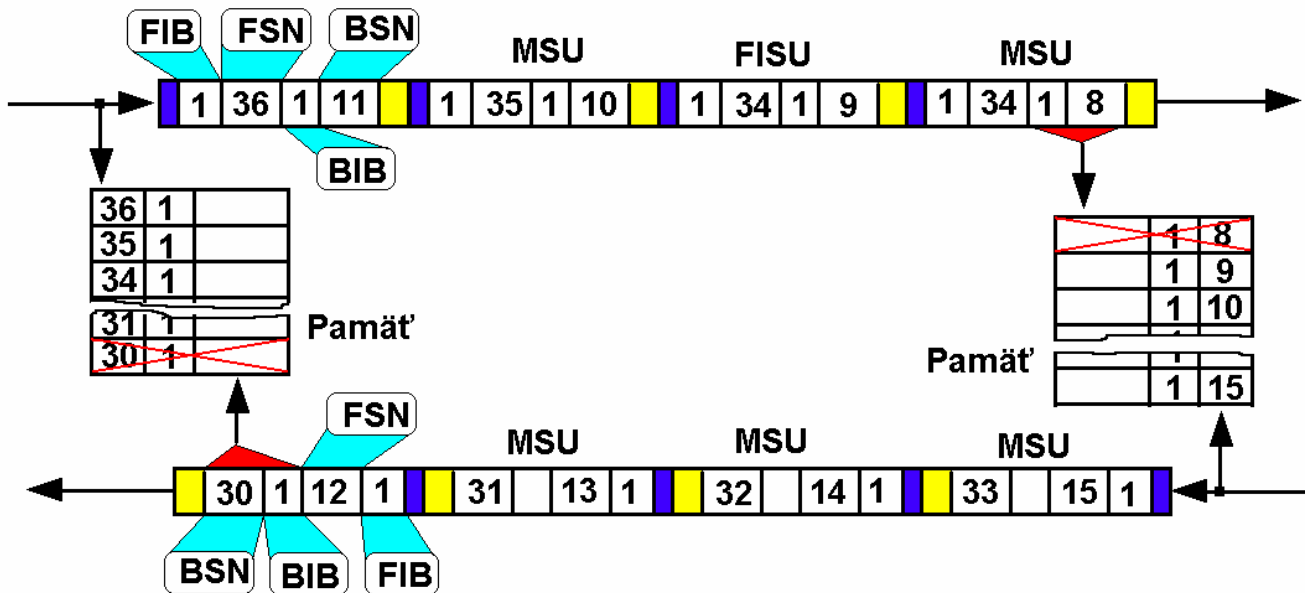
PRECHOD DO PRACOVNÉHO REŽIMU CEZ SYNCHRONIZÁCIU A TEST CHYBOVOSTI:

- **V SYNCHRONIZAČNOM MÓDE** – VYSIELA SPRÁVU LSSU(0), OČAKÁVA LSSU(1) – SPRÁVA SIN (SYNC ACK)
- **ZASYNCHRONIZOVANÝ**, V MÓDE KONTROLY CHYBOVOSTI: 2E16 OKT., 8,2 S, MAX. 4 SU S CHYBOU (0,5%), ALEBO 2E12 OKT., 0,5 S, 1 CHYBA, 2 %
- **OKRUH V PREVÁDZKE**, LOAD SHARING (ZDIEĽANIE PREVÁDZKY)
- **PRECHOD DO STAVU “VOLŇNÝ”** PRI PREKROČENÍ CHYBOVOSTI, ALEBO “MIMO PREVÁDZKU” PRI VÝPADKU

OPRAVA CHYBNE PRENESENÝCH SIGNALIZAČNÝCH JEDNOTIEK

- **VŠETKY MSU SÚ ČÍSLOVANÉ NA VYSIELACEJ STRANE (FSN) A AŽ DO POZITÍVNEHO POTVRDENIA ULOŽENÉ DO PAMÄTI**
- **POTVRDENIE POZITÍVNE: BSN = NOVÁ HODNOTA FSN, BIB=BIB, VYMAŽ**
- **NEGATÍVNE POTVRDENIE: BSN = POSLEDNE AKCEPTOVANÉ FSN, BIB JE INVERTOVANÝ: INVERZIA VŠETKÝCH FIB V BUFFERI A VYSLANIE OD BSN +1**
- **FIB DEFINUJE PRVÉ ALEBO OPAKOVANÉ (INVERZIA) VYSIELANIE SU**

- MECHANIZMUS ARQ – OPAKUJÚ SA LEN NEG. POTVRDENÉ JEDNOTKY
- PREVENTÍVNA CYKLICKÁ KOREKCIA – NAMIESTO FISU SA CYKLICKY VKLADAJÚ MSU Z VYROVNÁVACEJ PAMÄTI (ONESK. LINKY > NEŽ 20 MS)



PRIEBEŽNÁ KONTROLA CHYBOVOSTI SIGNALIZAČNÉHO OKRUHU

METÓDA „LEAKY BUCKET“:

- KAŽDÁ CHYBNE PRENESENÁ SU INKREMENTUJE ČÍTAČ +1
- PO $D = 256$ BEZCHYBNE PRENESENÝCH SU SA DEKREMENTUJE -1
- AK ČÍTAČ DOSIAHNE HODNOTU $T = 64$, VYRADENIE OKRUHU, RESYNCHRONIZÁCIA,..

RIADENIE TOKU

REAKCIA NA MSU PRI NEPRIPRAVENOSTI PRIJÍMAČA – VYSLANIE LSSU(SF = BUSY)

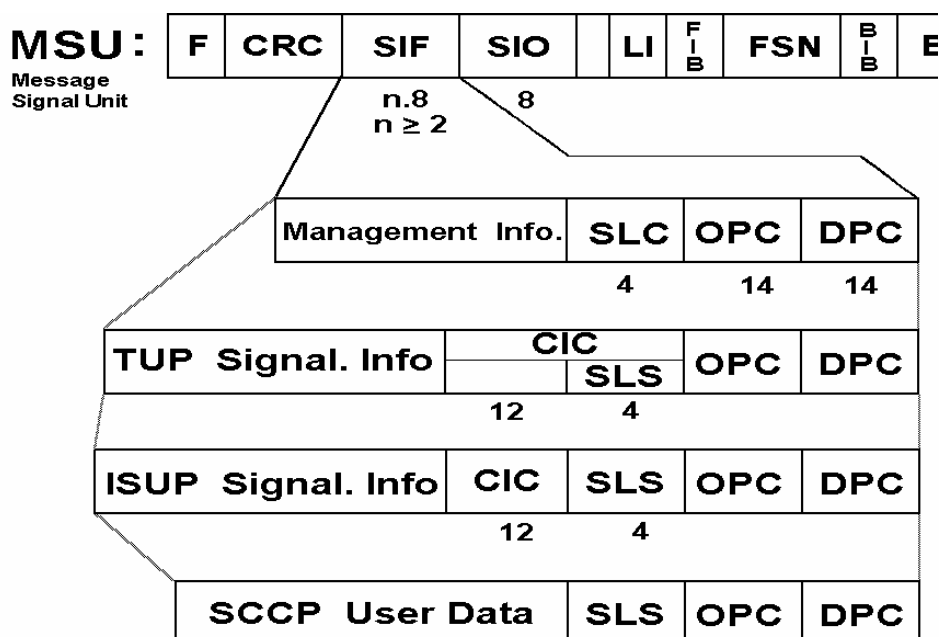
PRI DLHŠOM STAVE VYSIELA PERIODICKY (OKOLO 100 ms)

NÁVRAT: POZITÍVNE POTVRDENIE MSU

TRVANIE STAVU 3 – 6 s: SPRÁVA DO SIEŤOVEJ VRSTVY „OUT OF SERVICE“

VRSTVA SIGNALIZAČNEJ SIETE

FORMÁT SPRÁV SIEŤOVEJ VRSTVY:



ADRESNÁ ČASŤ: OPC / DPC (ORIGINATION / DESTINATION POINT CODE) - ADRESA ZDROJOVÉHO A CIEĽOVÉHO SP (SEK. OBLASŤ 5 BITOV, PRIM. OBLASŤ 4 BITY, SP V RÁMCI PO - 5 BITOV)

VÝBER SIGNALIZAČNÉHO OKRUHU - SLS (SIGNALLING LINK SELECTION)

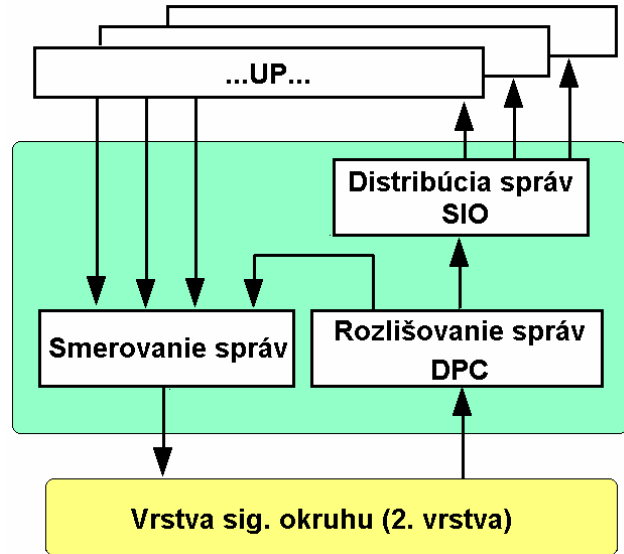
IDENTIFIKÁCIA SIG. OKRUHU - CIC (CIRCUIT IDENTIFICATION)

2 ZÁKLADNÉ FUNKCIE SIEŤOVEJ VRSTVY:

- OBSLUHA SIGNALIZAČNÝCH SPRÁV
- MANAŽMENT SIGNALIZAČNEJ SIETE

OBSLUHA SIGNALIZAČNÝCH SPRÁV

- ROZLIŠOVANIE SPRÁV NA ZÁKLADE DPC
- DISTRIBÚCIA SPRÁV K JEDNOTLIVÝM UP (SIO)
- SMEROVANIE SPRÁV K INÝM SP / STP

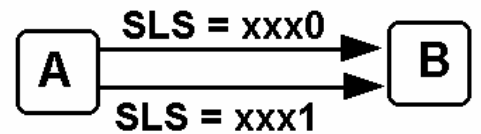


MANAŽMENT SIGNALIZAČNEJ SIETE

- **SPRÁVA SIGNALIZAČNÝCH OKRUHOV**
 - AKTIVÁCIA, DEAKTIVÁCIA, REŠTARTY SIG, OKRUHOV
 - AUT. ALOKÁCIA SIGNALIZAČNÝCH TERMINÁLOV

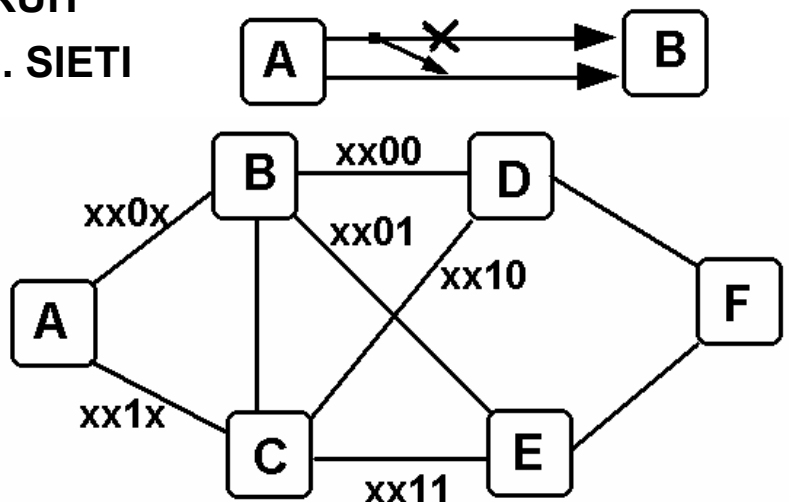
- **SPRÁVA SIGNALIZAČNÉHO SMERU**
 - POVOLENÝ / ZAKÁZANÝ TRANZIT
 -

- **SPRÁVA SIGNALIZAČNEJ PREVÁDZKY**
 - RIADENIE SMEROVANIA
 - PREPNUTIE NA INÝ OKRUH
 - RIADENIE TOKOV V SIG. SIETI



Smerovacia tabuľka A-F

A – B – D - F	xx00
A – C – D - F	xx10
A – B – E - F	xx01
A – C – E - F	xx11

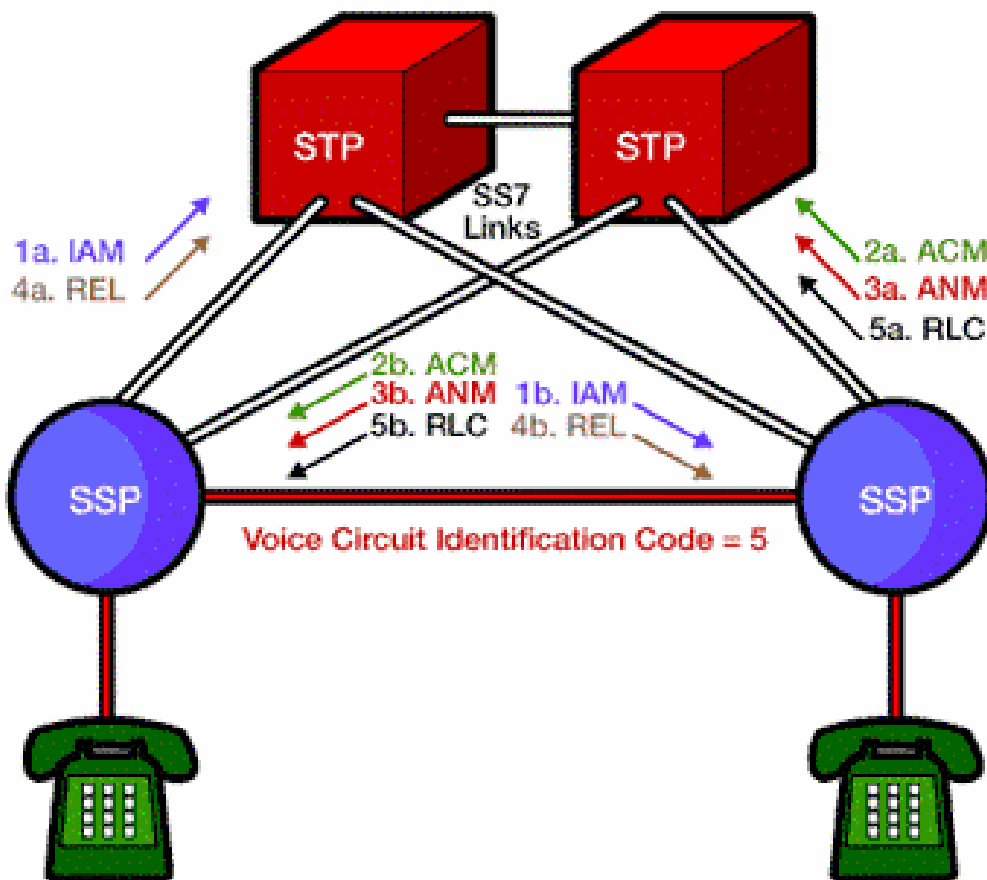


PRENOS SPRÁV

- OD ÚSEKU K ÚSEKU - SPRÁVY VÝSTAVBY A RUŠENIA SPOJENIA
- OD KONCA KU KONCU - RIADENIE DOPLNKOVÝCH SLUŽIEB (FACILITY,...)

ZÁKLADNÉ TYPY SPRÁV (CLEKOVO ASI 50 SPRÁV):

- **IAM** - ÚVODNÁ ADRESNÁ SPRÁVA - 1. ČASŤ ADRESY
 - **SAM** - NÁSLEDNÁ ADRESNÁ SPRÁVA - POSTUPNÝ PRENOS ZOSTATKU VOĽBY
 - **ACM** - ADDRESS COMPLETE
 - **ANM** - PRIHLÁSENIE (ANSWER)
 - **REL / RCL** - UVOLNENIE / POTVRDENIE UVOLNENIA (RELEASE / REL. COMPLETE)
-
- **TF-RQ** FACILITY REQUEST
 - FACILITY ACCEPTED / REJECTED
 - **TCC** - CONNECT CONFIRM (SCCP),.....



SIGNALLING CONNECTION CONTROL PART - SCCP

- MTP L3 – SMERUJE SPRÁVU K ŠPECIFICKÉMU SP
- SCCP - SPOJOVO A NESPOJOVO ORIENTOVANÉ PRENOSY **NAD MTP L3**
- UMOŽŇUJE DOSIAHNUŤ **ŠPECIFICKÚ APLIKÁCIU (SUBSYSTEM)** V DANOM SP (ROZŠÍRENIE ADRESÁCIE...)
- SCCP SLUŽI AKO **TRANSPORTNÁ VRSTVA PRE** SLUŽBY ZALOŽENÉ NA NESPOJOVO ORIENTOVANÝM SLUŽBÁM VYŽADUJÚCIM **TCAP** (ZELENÉ ČÍSLA, VOLANIE NA KARTU, PORTABILITA, ROAMING,...)
- Z POHL'ADU MTP JE SCCP JEDNÝM Z POUŽÍVATEĽOV (MÁ DEFINOVANÚ ADRESU V SIO = 3)

DVE MOŽNOSTI PRENOSU SPRÁV:

- **BEZ** VIRTUÁLNEHO SIGNALIZAČNÉHO **SPOJENIA** (PRENOS JEDNOTLIVÝCH SPRÁV)
- **S** VIRTUÁLNYM **SPOJENÍM** (MOŽNÝ DIALÓG)

VLASTNÉ SMEROVACIE FUNKCIE, ZALOŽENÉ NA:

- KÓDE CIEĽOVÉHO SP
- GLOBÁLNEJ ADRESE (GLOBAL TITLE)
- IDENTIFIKÁCIÍ APLIKÁCIE (SUBSYSTEMU)

GLOBAL TITLE: VOLENÉ ČÍSLICE (0800, ČÍSLO KARTY) **PREKLADÁ STP NA ADRESU CIEĽA** – ZDROJOVÝ SP NEMUSÍ VEDIEŤ TÚTO ADRESU, ALE STP MUSÍ OBSAHOVAŤ / MAŤ PRÍSTUP K PRÍSLUŠNEJ DATABÁZE (SLUŽBA IN)

GLOBAL TITLE TRANSLATION – PROCEDÚRA PRI KTOREJ CIEĽOVÝ SP A JEHO SUBSYSTEMY SÚ ADRESOVATEĽNÉ CEZ INFORMÁCIE V SIGNALIZAČNEJ SPRÁVE (GLOBAL TITLE), PRIČOM PREKLAD GLOBÁLNEJ ADRESY A FYZICKEJ ADRESY ROBÍ STP.

FORMÁT SPRÁVY SCCP:

OBECNE ZHODNÝ SO VŠEOBECNOU ŠTRUKTÚROU „ TYP SPRÁVY - POVINNÁ ČASŤ S PEVNOU DĹŽKOU – POVINNÁ ČASŤ S PREMENLIVOU DĹŽKOU – NEPOVINNÁ ČASŤ“

TYPY SPRÁV PRE SCCP

- BEZ SPOJOVEJ ORIENTÁCIE: **UNIDATA** (UDT), **UNIDATA SERVICE** (UDTS)
- SO SPOJOVOU ORIENTÁCIU: **CONNECTION REQUEST / CONFIRM, RELEASED/RELEASE COMPLETE, DT1, DT2 (DATA FORM 1, 2 – SPRÁVY NA PRENOS INFORMÁCIÍ)**

PROTOKOLY PRENOSU PRE SCCP:

BEZ VIRTUÁL. SPOJENIA		S VIRTUÁLNYM SPOJENÍM	
Trieda 0	Trieda 1	Trieda 2	Trieda 3
nezáv. prenos jednotlivých správ	prenos dátových sekvencií	Základný postup	ZP + riadenie toku + sekvencie
		adresa SPC + LRN	

LRN – Local reference Number priradzuje správu k sig. spoju „koniec-koniec“

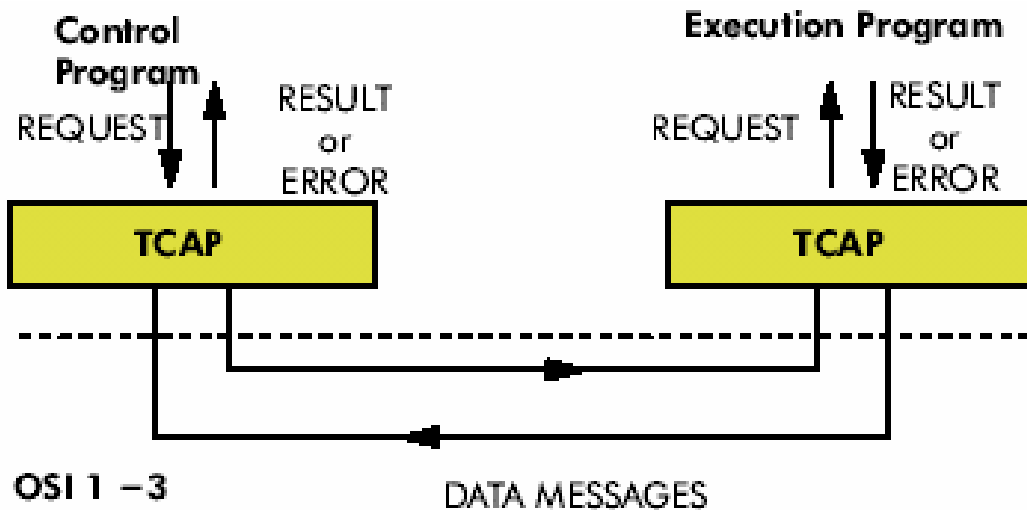
VIRTUÁLNE SPOJENIE SA BUDUJE:

SAMOSTATNOU SPRÁVOU CONNECTION REQUEST (CR)
SPRÁVOU CR INTEGROVANOU DO INEJ SPRÁVY, NAPR ISUP
(VLOŽENÁ METÓDA, LEN TR. 2)

TRANSACTION CAPABILITIES APPLICATION PART - TCAP

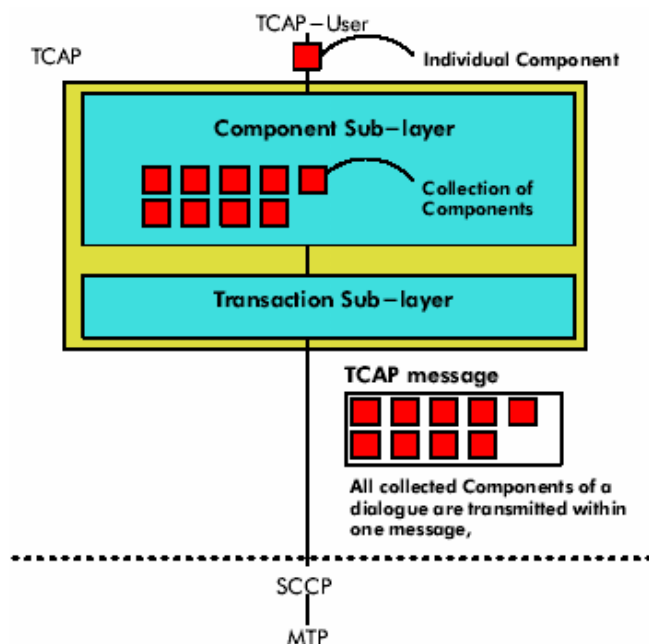
TRANSPORT SPRÁV **BEZ VZŤAHU KU KONKRÉTNEMU VOLANIU, AKO SÚ:**

- DIALÓG S DATABÁZAMI (IN)
- PRENOS INFO MEDZI HLR/VLR AKO PODPORA MOBILE APPLICATION PART
- DIALÓGY S KREDITNOU KARTOU, PIN,....



TCAP JE ŠTRUKTUROVANÉ DO DVOCH ČASTÍ:

- ROVINU KOMPONENTOV, PRVKOV – PROTOKOLOVÝCH DÁTOVÝCH PRVKOV, PRIMITÍV
- ROVINU VÝMENY SPRÁV OBSAHUJÚCICH PRVKY:



PRVKY PODOBNÝ CHARAKTER AKO V ASN.1, t. j.:

TC-INVOKE
 TC-RESULT – L (ÚSPEŠNÉ POTVRDENIE, POSLEDNÝ)
 TC-RESULT – NL (PRIEBEŽNÉ POTVRDENIE)
 TC-U-ERROR

DIALÓG NA PRINCÍPE:

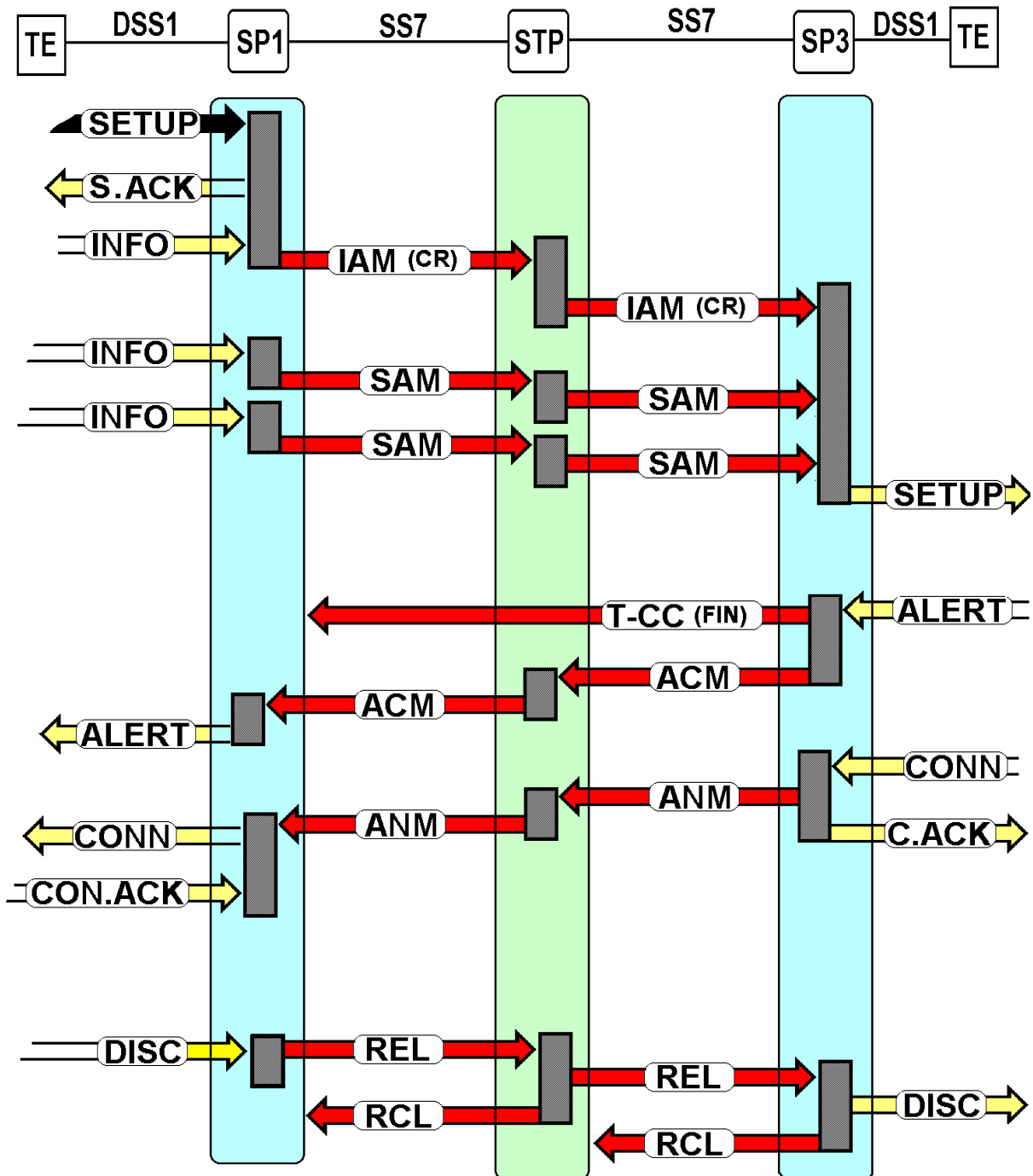
TC-BEGIN / TC-CONTINUE / TC-END

ZÁVERY VYPLÝVAJÚCE PRE PREDSPRACOVANIE SIGNALIZÁCIE SS7 MODULOM DIGITÁLNYCH TRAKTOV:

- SIGNALIZAČNÝ PROTOKOL VRSTVY 2 ODLIŠNÝ OD PROCEDÚR HDLC – NUTNOSŤ POUŽIT ŠPECIALIZOVANÝ TYP KONTROLÉRA 2. VRSTVY (LINK CONTROLLER SS7)
- PRI VYUŽITÍ LEN 16 KI NA PRENOS SIGNALIZÁCIE ODVODENEJ ZO SYSTÉMU SS7 (ROZHRANIE V2 - SYSTÉMOVÉ SIGNALIZÁCIE K RSU, PRENOS SYSTÉMOVEJ SIGNALIZÁCIE

MODULU A POD.) MOŽNOSŤ PREDSPRACOVAŤ SIGNALIZÁCIU V MODULE V MODULE

- SIGNÁLNY SYSTÉM SS7 UMOŽŇUJE UMIESTIŤ SIGNALIZAČNÝ KANÁL AJ DO INÉHO KANÁLOVÉHO INTERVALU NEŽ KI 16 - VHODNEJŠIE PRESUNÚŤ FUNKCIE PREDSPRACOVANIA SIGNALIZÁCIE DO ŠPECIALIZOVANÉHO MODULU



ROZHRANIE V3, PRIMÁRNY PRÍSTUP ISDN – PRA

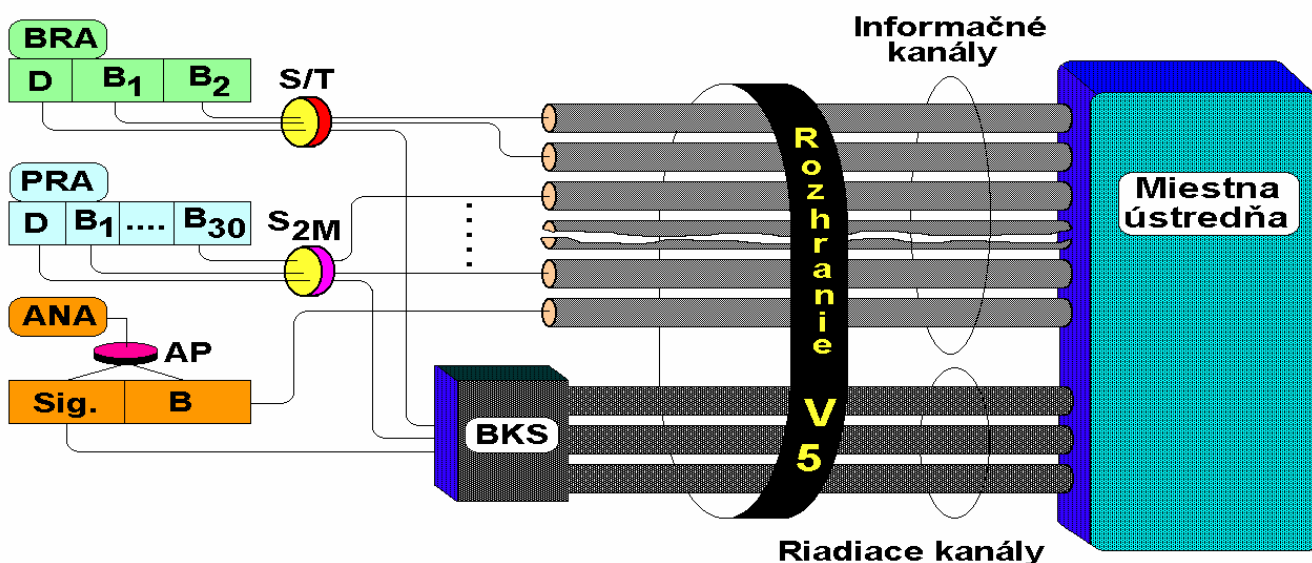
- ZABEZPEČENIE PRENOSU VŠETKÝCH ÚDAJOV FYZICKEJ VRSTVY CYKLICKÝM KÓDOM CRC-4
- PRENOS SIGNALIZÁCIE DSS1, SIGNALIZAČNÝ KANÁL D, 16. KI
- ŠTANDARDNÉ PROCEDÚRY LAPD, ZALOŽENÉ NA HDLC:
- POUŽÍVANIE RÁMCOV TYPU U, S A I
- PRENOS SIG. V INFORMAČNÝCH RÁMCOCH OHRANIČENÝCH NÁVESTIAMI
- VYTVORENIE LOGICKEJ LINKY ADRESOVANEJ CEZ SAPI / TEI
- ZABEZPEČENIE BEZCHYBNOSTI PRENOSU POMOCOU FCS A ARQ
- SIGNALIZÁCIU JE MOŽNÉ PREDSPRACOVAŤ KONTROLÉROM HDLC PROCEDÚR PRIAMO V MODULE DTM - (NAPR. OBVODOM SIEMENS HIGH LEVEL SERIAL COMMUNICATION CONTROLLER EXTENDED, HSCX)

ROZHRANIE V5 A SIGNALIZÁCIA

PRIPOJENIE ZARIADENÍ PRÍSTUPOVEJ SIETE

DIGITÁLNE KANÁLY ROZDELENÉ NA:

- FYZICKÉ / LOGICKÉ
- INFORMAČNÉ A SIGNALIZAČNÉ



2 TYPY ROZHRANÍ V5: V5.1, V5.2

ROZHRANIE V5.1:

- JEDEN PCM MULTIPLEX 2048 KB/S, 32 KANÁLOV
- SIGNALIZÁCIA V 16 KI
- SIGNALIZAČNÝ PROTOKOL PODMNOŽINA PROTOKOLOV ROZHRANIA V5.2
- PEVNÉ PRIRADENIE ÚČASTNÍCKY PORT / KANÁLOVÉ INTERVALY
- BEZ KONCENTRAČNEJ FUNKCIE
- BEZ MOŽNOSTI PRENÁŠAŤ ISDN - PRA

ROZHRANIE V5.2:

- NAJVIAC 16 PCM MULTIPLEXOV 2048 KB/S, 32 KANÁLOV
- VYTVORENIE LOGICKEJ SKUPINY MAX. 496 KANÁLOV
- KONCENTRAČNÁ FUNKCIA – DYNAMICKÉ PRIDELENIE KANÁLU AKTÍVNEMU ÚČASTNÍCKEMU PORTU (480 KANÁLOV, B = 1%, A = 0,1 ERL /PP, 4500 PP)
- OCHRANA A ZÁLOHOVANIE SIGNALIZAČNÝCH CIEST – (PROTECTION CONTROL PC)