

Signalizační systém SS7

Seminář IP telefonie, Praha 2010

Ing. Pavel Troller

Katedra telekomunikační techniky
FEL ČVUT v Praze

patrol@sinus.cz

Signalizační systémy ITU

Sig.	Použití
1	???
2	???
3	???
4	???
5	Multifrekvenční signalizace, použití hlavně v USA a v mezinár. síti – v Evropě kód R2
6	První CCS signální systém, určený jen pro omezené použití v mezinár. síti mezi ISC
7	Signalizace SS7, plně digitální signální systém pro digitální spojování na všech úrovních sítě

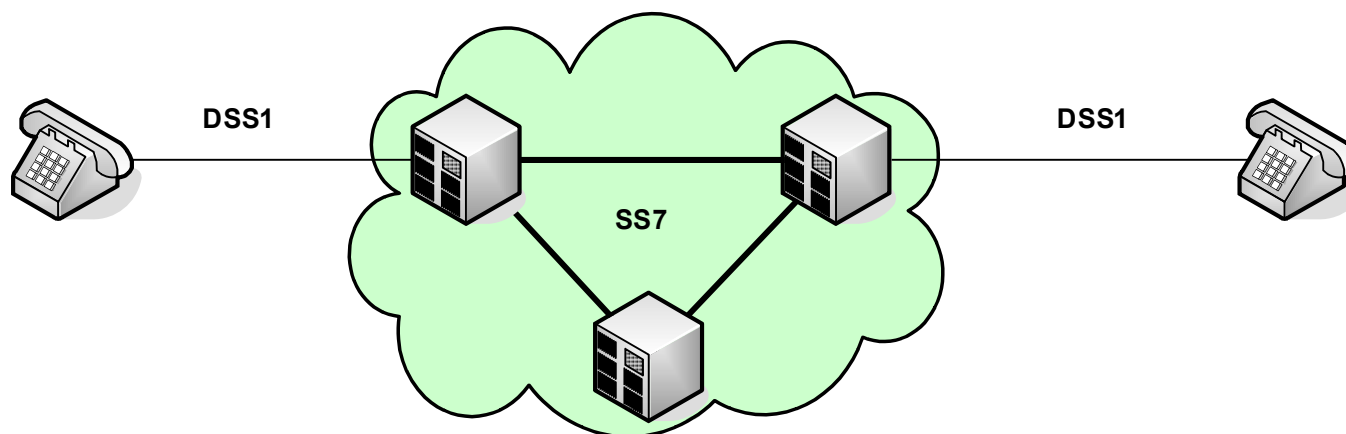
Signalizační systém č. 7

- ✓ globální signalizační standard definovaný ITU-T
- ✓ procedury a protokoly pro komunikaci síťových uzlů ve veřejné síti
- ✓ vlastní signalizační síť oddělená od hovorové
 - přenos doplňkové informace i v průběhu hovoru
- ✓ rychlejší sestavení hovoru
- ✓ implementovány detekční a korekční algoritmy
- ✓ automatický výběr alternativní signalizační cesty v případě možné poruchy

- ✓ použití
 - sestavení, dohled a ukončení hovoru
 - služby dohledu sítě
 - mobilní služby
 - roaming, autorizace mobilního účastníka ...
 - „zelené“ linky
 - doplňkové služby
 - CLIP, CFU, 3-PTY ...

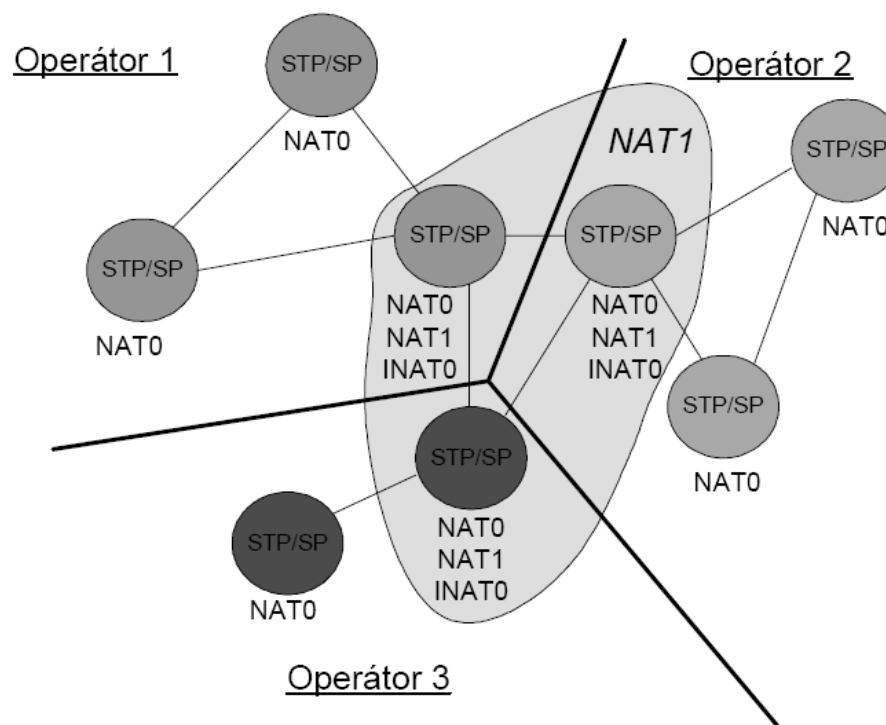
Vymezení signalizace SS7

- ✓ SS7 *Signalling System No. 7*
- ✓ standardizován zejména doporučeními
 - ETSI ETS 300-356
 - ITU-T Q.700 – Q.799



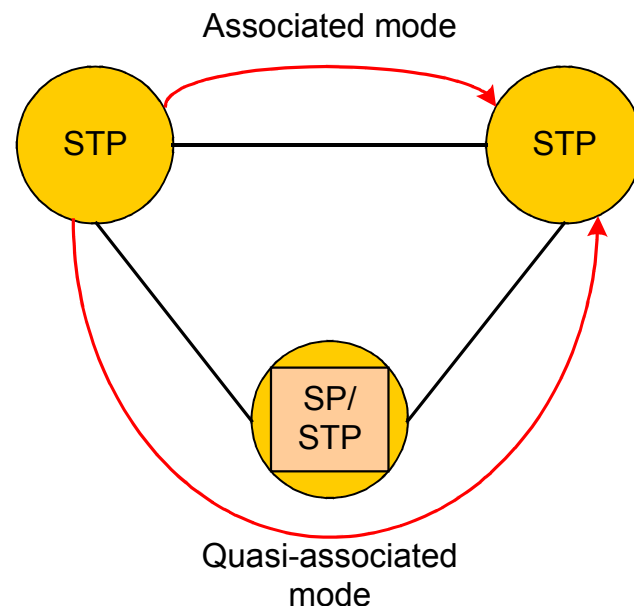
Signalizační síť

- ✓ samostatná síť s vlastním očíslováním
- ✓ signalizační body
 - **SP – Signalling Point**
 - uzel sítě – místní ústředna
 - připojení účastníků
 - **STP – Signalling Transfer Point**
 - tranzitní bod pro signalizaci
- ✓ signalizační spoje
 - vyhrazené spoje pro SS7
- ✓ roviny sítě
 - **NAT0**
 - v rámci jednoho operátora
 - **NAT1**
 - přechodová síť
 - **INAT0**
 - mezinárodní signalizační síť
 - **INAT1**



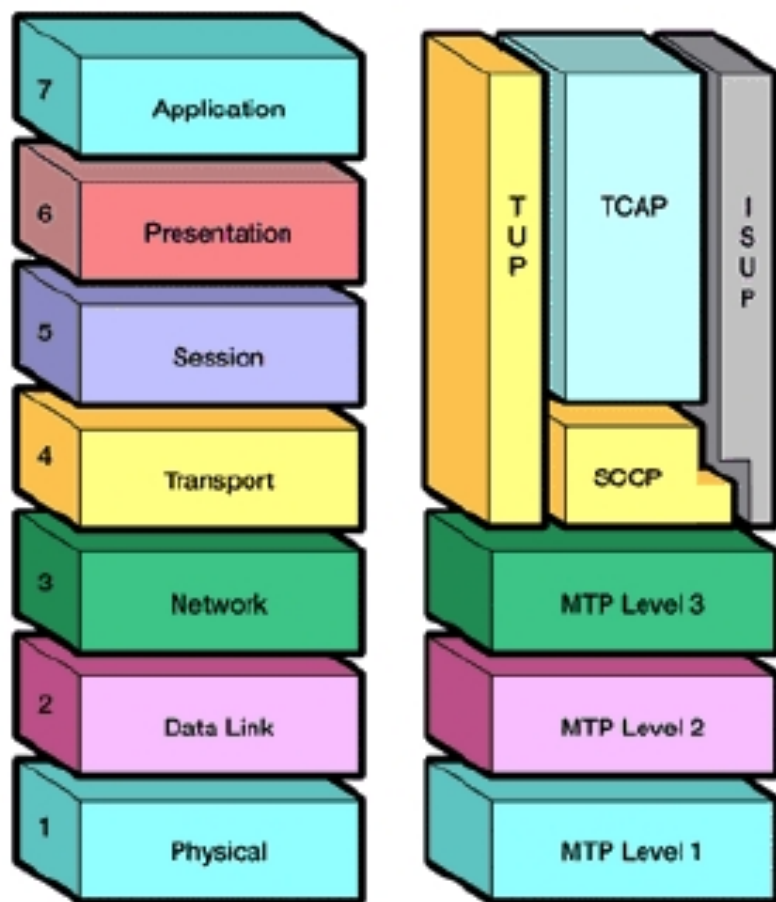
Signalizační režim

- ✓ asociativní režim
 - signalizační spoj vede paralelně s hovorovou cestou
- ✓ kvaziasociativní režim
 - průběh signalizační cesty se liší od hovorové
- ✓ neasociativní režim
 - signalizace se přenáší libovolnou cestou
 - u SS7 se nepoužívá



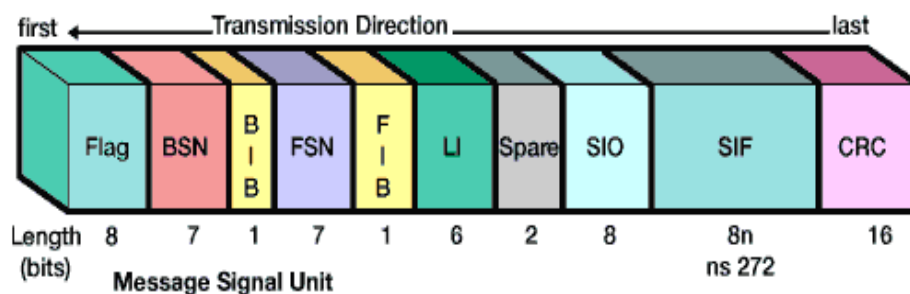
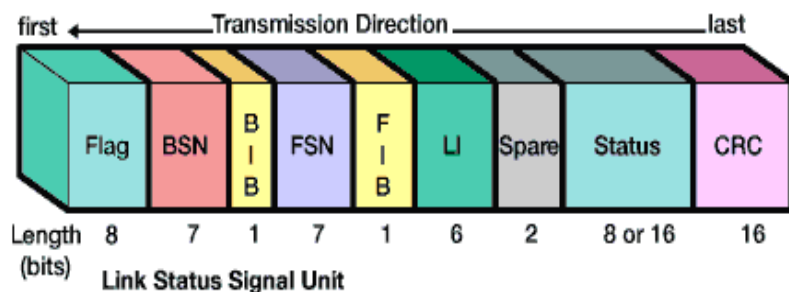
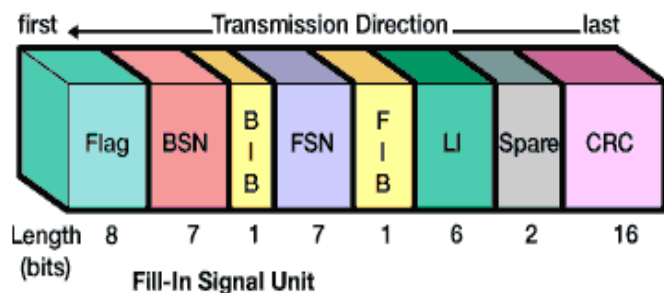
SP – Signaling Point
SP/STP – Signaling Point/Signaling Transfer Point

SS7 – Protokolová architektura



- ✓ **MTP** – *Message Transfer Part*
 - zabezpečení přenosu signalizace
 - detekce a korekce chyb při přenosu signalizace
 - adresace a směrování mezi SP
- ✓ **ISUP** – *ISDN User Part*
 - implementaci ISDN služeb
 - pro spojení přes tranzitní ústředny
- ✓ **TUP** – *Telephone User Part*
 - pro analogové okruhy
- ✓ **SCCP** – *Signalling Connection Control Part*
 - bezspojoyvě i spojoyvě orientované služby
 - překlad GT (global title) ⇒ konkrétní destinace
 - transportní vrstva pro TCAP
- ✓ **TCAP** – *Transaction Capabilities Application Part*
 - základ pro realizaci roamingu
 - autorizace SIM
- ✓ **MAP** – *Mobile Application Part*
 - roaming
 - SMS
 - komunikace s db VLR, HLR

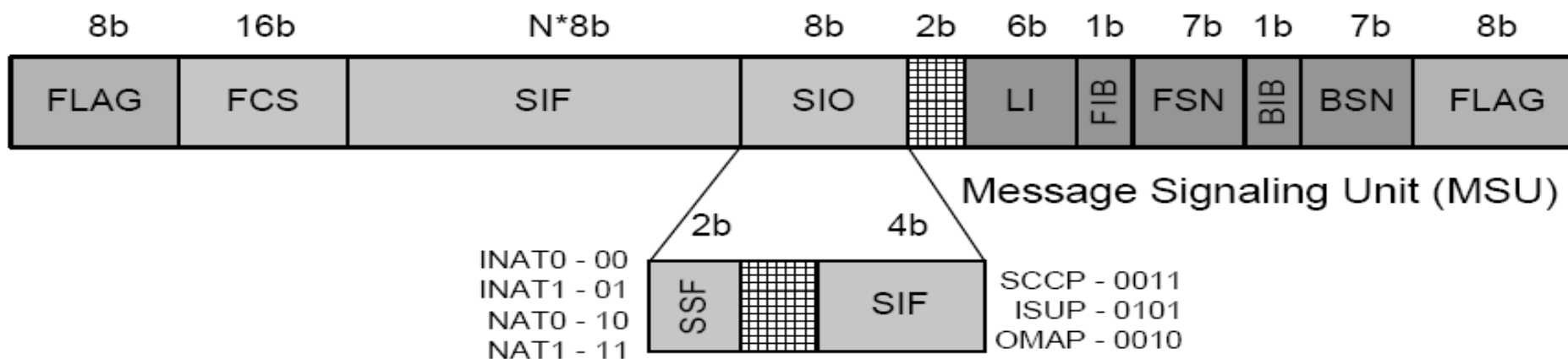
MTP L2 – signalizační jednotky



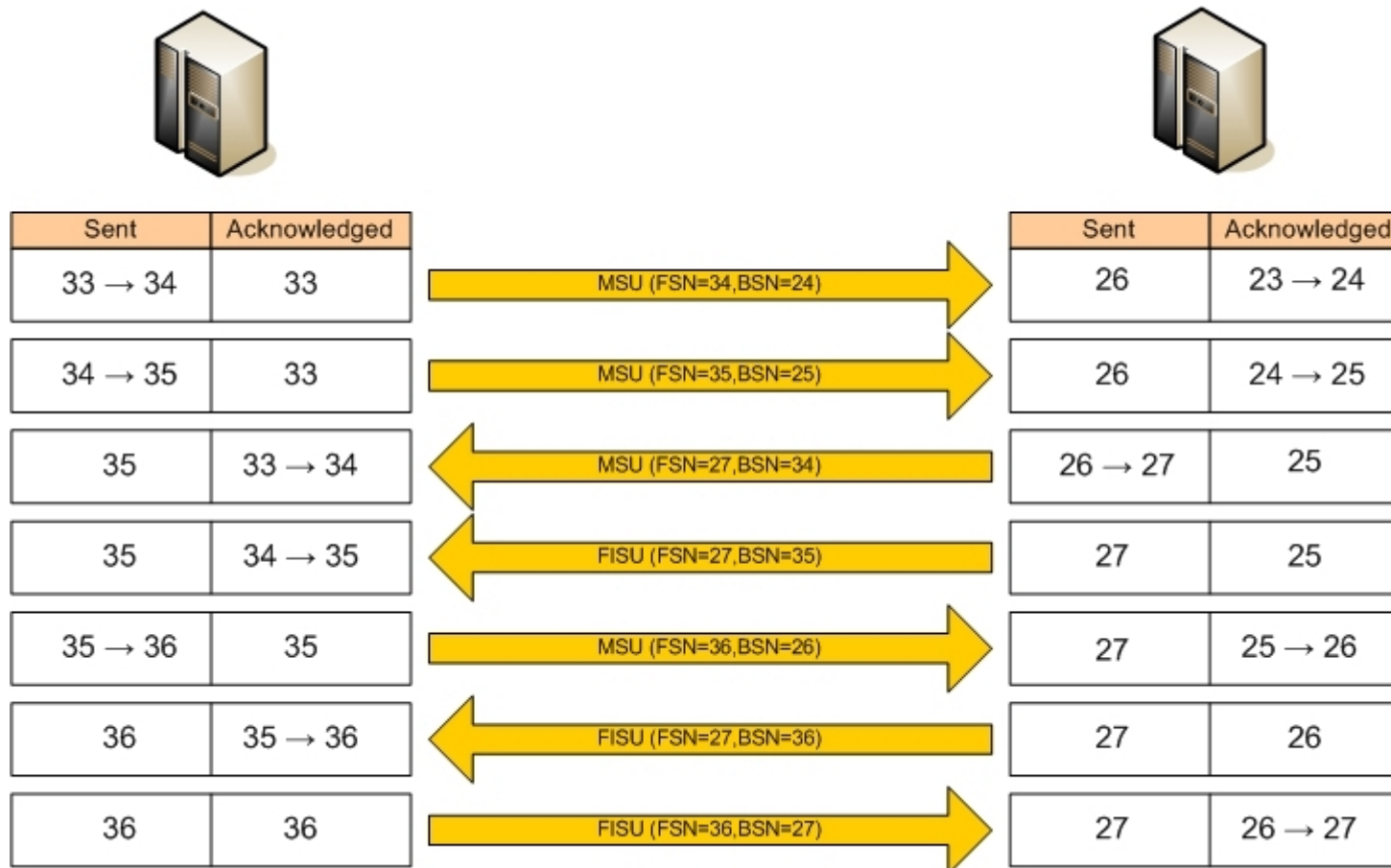
- ✓ **FISU** – *Fill In Signal Unit*
 - výplňová signalizační jednotka
 - „link beat“
 - řízení toku signalizačních jednotek
- ✓ **LSSU** – *Link Status Signal Unit*
 - info o stavu signalizačních bodů
 - stuffing
 - 1 nebo 2 byte
- ✓ **MSU** – *Message Signal Unit*
 - signalizační informace
 - dB dotazy a odpovědi
 - směrování

MTP L2 – MSU

- ✓ **Flag**
 - 0111 1110 = začátek rámce
- ✓ **LI** – Length Indicator
- ✓ **SIO** (Service Information Octet)
 - Subservice field
 - Service Indicator
- ✓ **SIF** – Service Information Field
 - routing label
 - signalizační informace (zpráva SCCP, TCAP, ISUP)
- ✓ **BSN / BIB** - Backward Sequence Number / Backward Indicator Bit
 - potvrzení příjmu signalizační jednotky vzdáleným SP
 - negativní potvrzení vzdáleným SP
- ✓ **FSN / FIB** – Forward Sequence Number / Forward Indicator Bit
 - sekvenční číslo signalizační jednotky
 - pro obnovu chybně poslaných dat



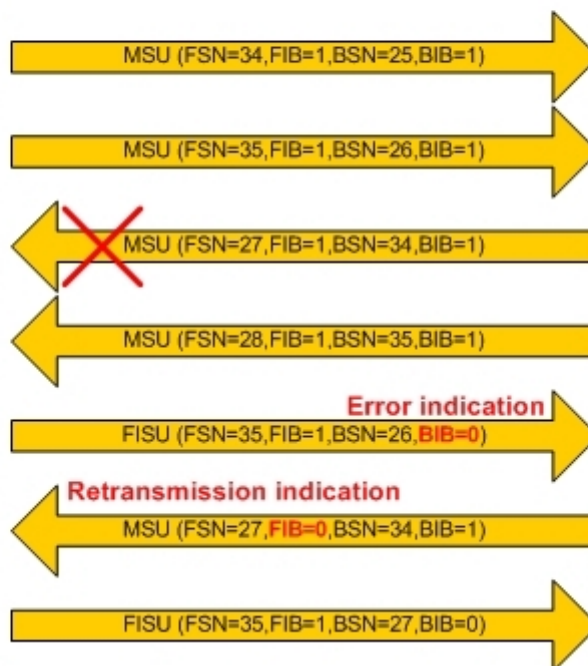
Basic Method – bezchybný přenos SU



Basic Method – chyba při přenosu



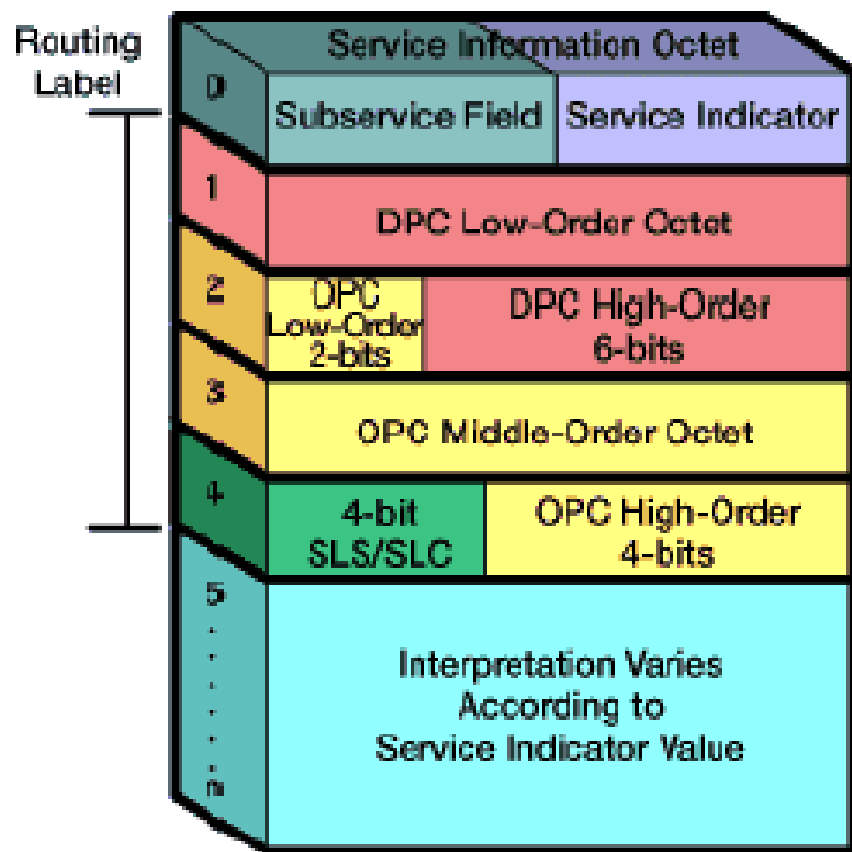
Sent	Acknowledged
33 → 34	33
34 → 35	33
35	33
35	33
35	33
35	33 → 34
35	34



Sent	Acknowledged
26	24 → 25
26	25 → 26
26 → 27	26
27 → 28	26
28	26
28 → 27	26
27	26 → 27

MTP L3 – formát zpráv

ITU-T C7 SIO and SIF



✓ Point Code

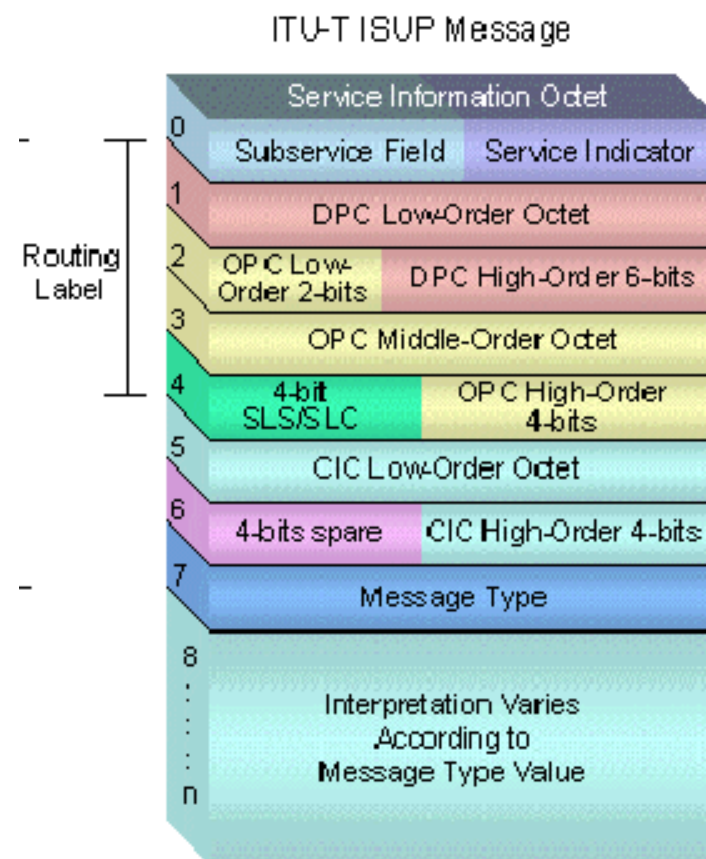
- numerická hodnota (14 bitů)
- jednoznačně identifikuje SP
 - OPC (Originating Point Code)
 - DPC (Destination Point Code)

✓ SLS – *Signaling Link Selection*

- zajištění dodržení pořadí zpráv
- rozdělení zátěže do všech volných signalizačních linek

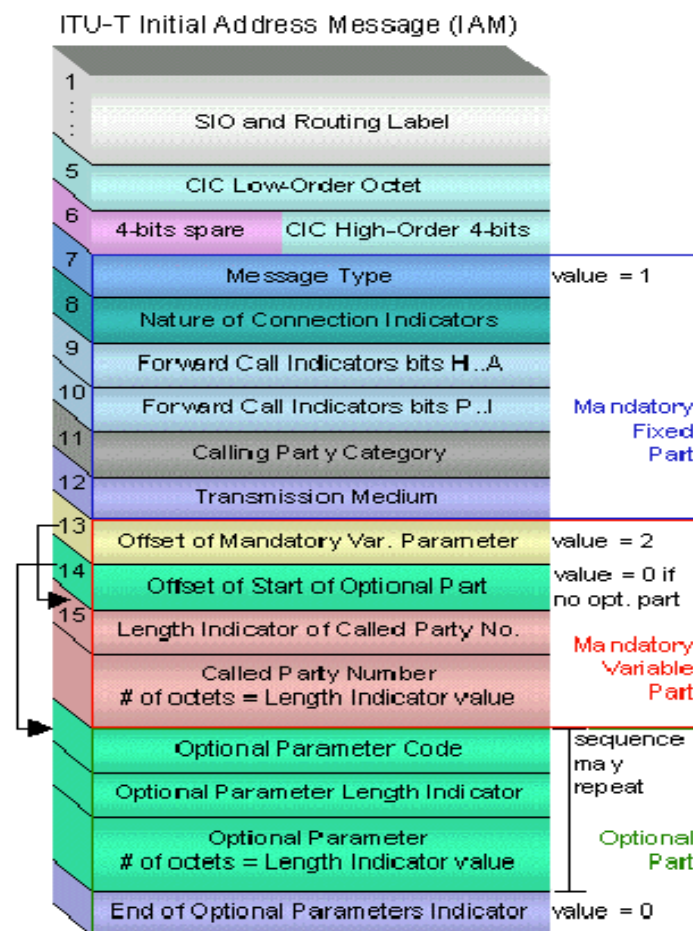
ISUP – vlastnosti, funkce, zpráva

- ✓ implementaci ISDN služeb
 - doplňkové
- ✓ pro spojení přes tranzitní ústředny
- ✓ zpráva ISUP
 - Routing Label
 - **CIC** (Circuit Id. Code)
 - kanál přiřazený k hovoru

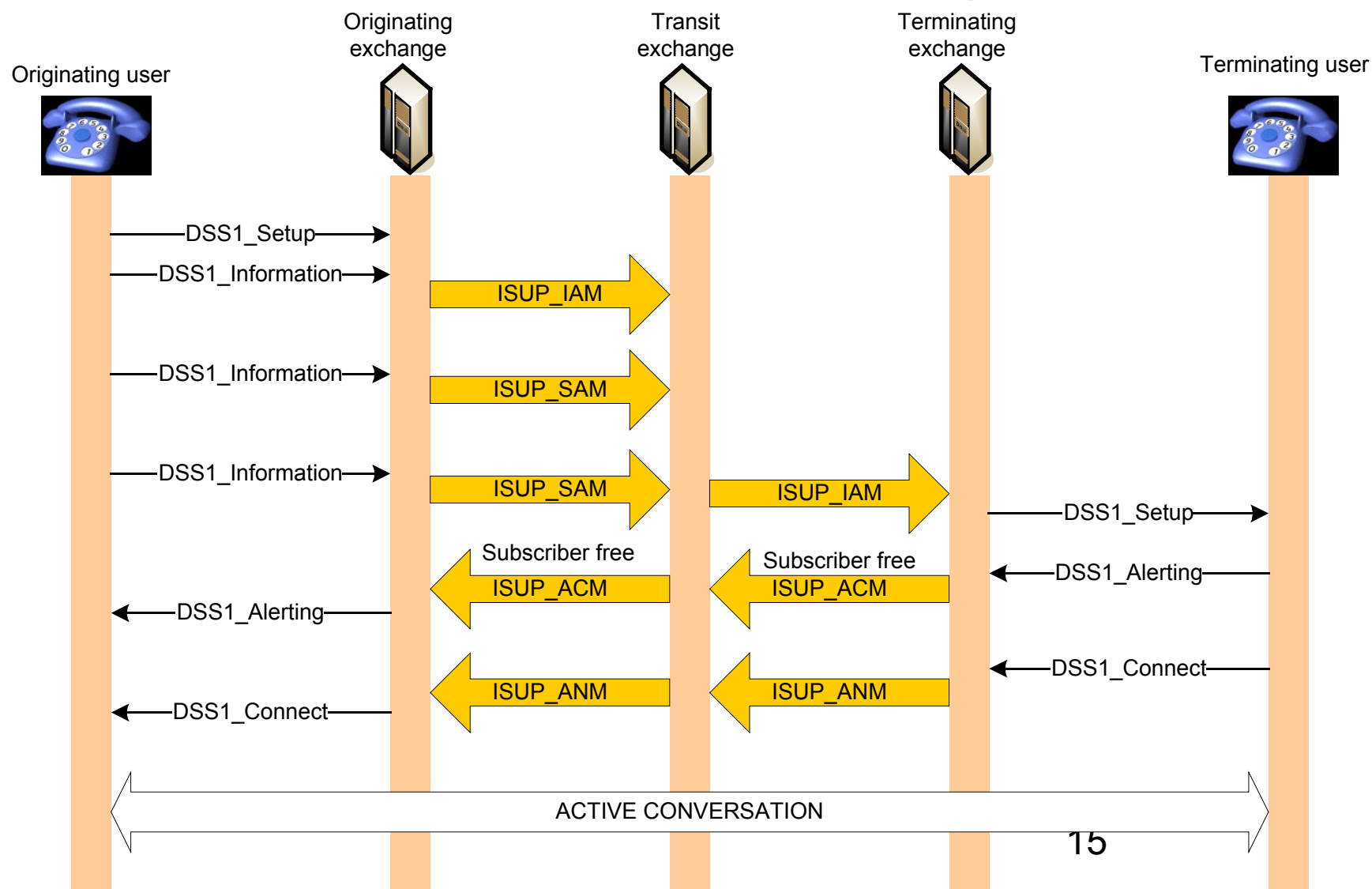


ISUP – zprávy

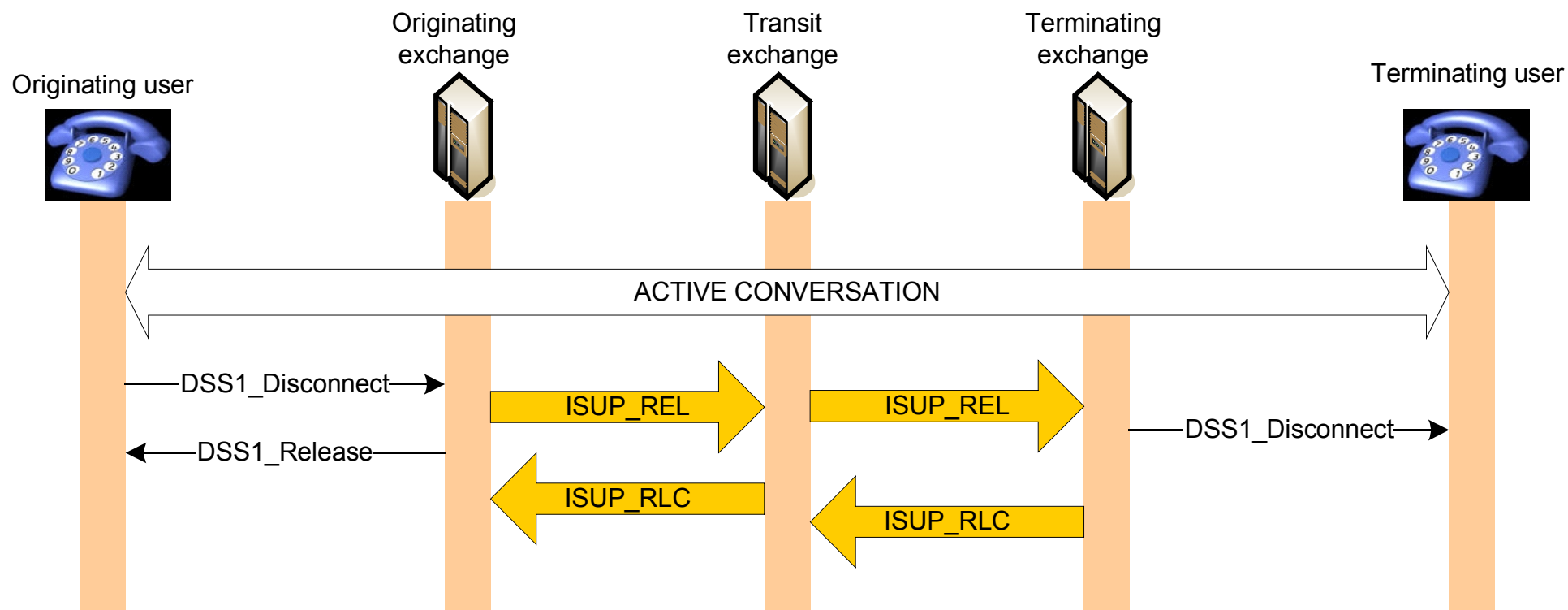
- ➔ IAM – *Initial Address Message*
 - žádost o spojení
- ➔ SAM – *Subsequent Address Message*
 - dodatečné informace k volbě
- ⬅ ACM – *Address Complete Message*
 - přenosové prostředky rezervovány
- ⬅ ANM – *Answer Message*
 - spojení přijato
- ➔ REL – *Release Message*
 - žádost o ukončení spojení
- ⬅ RLC – *Release Complete Message*
 - spojení ukončeno



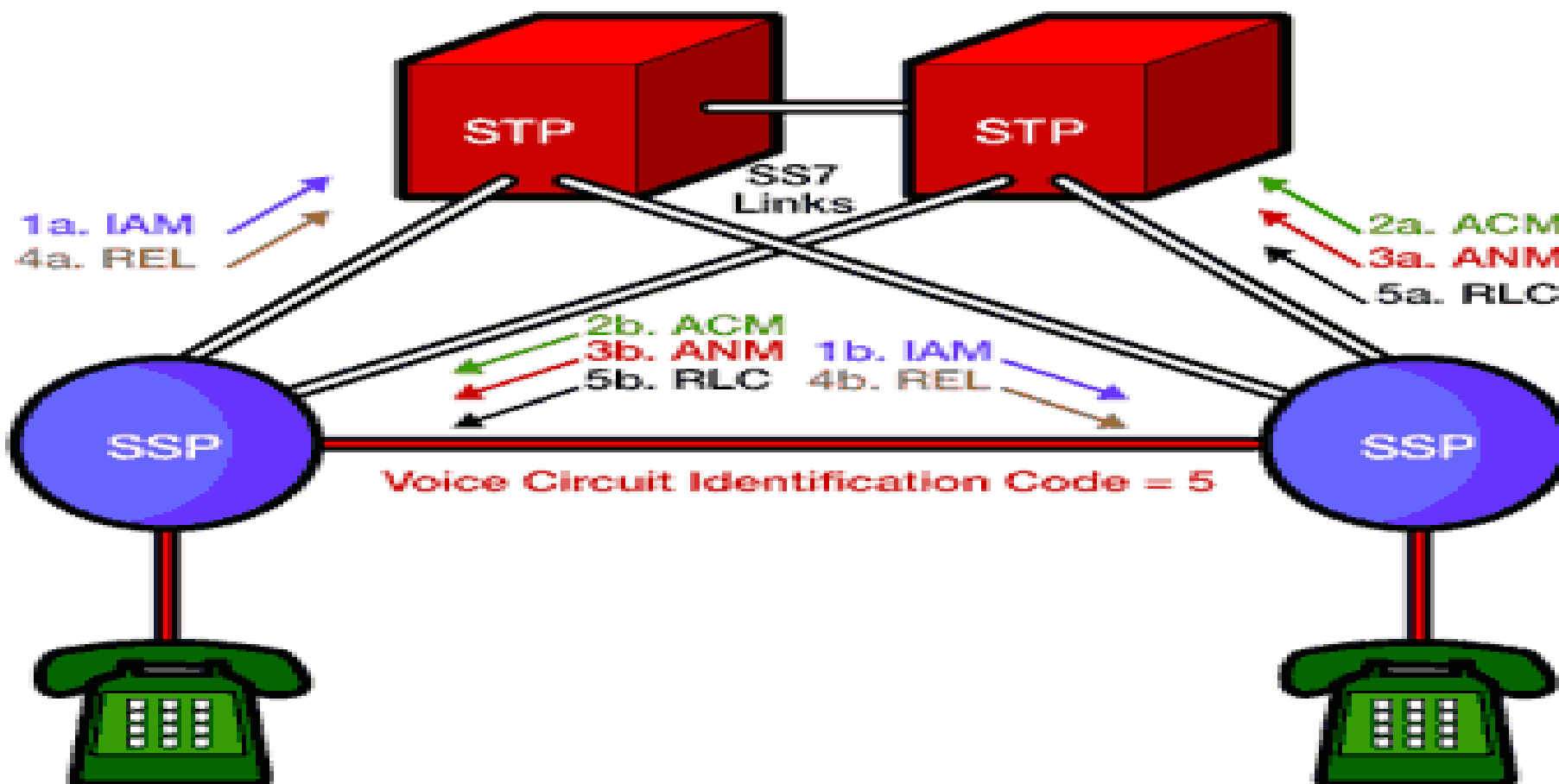
SS7 – sestavení spojení



SS7 – ukončení spojení



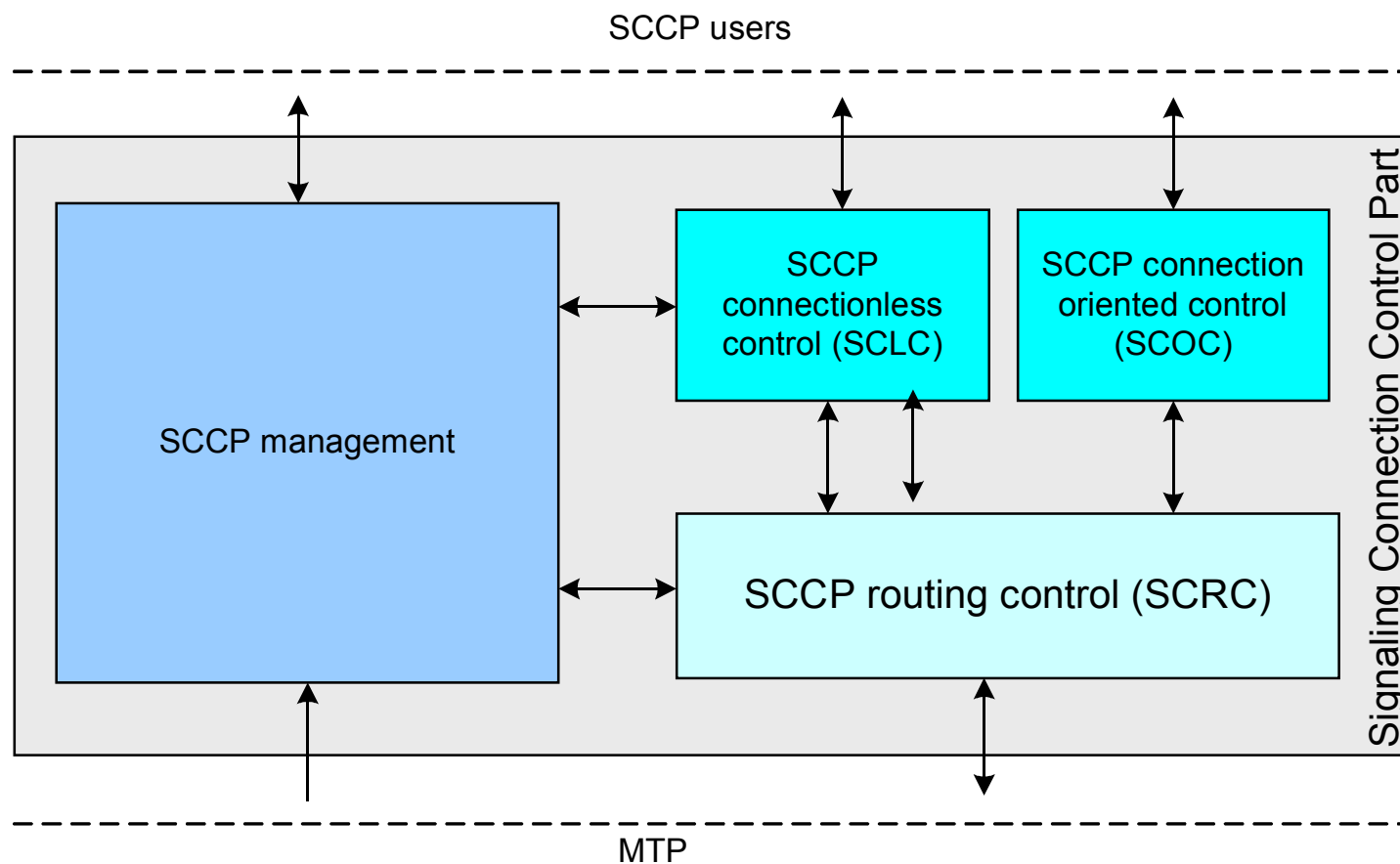
ISUP – průběh signalizace



SCCP – základní funkce

- Connection oriented services – zajištění „proudového“ přenosu dat, obdoba TCP v IP
- Connectionless services – zajištění datagramového přenosu dat, obdoba UDP v IP
- Global title translation – vyšší způsob adresace, umožňující navázat spojení libovolným uzlům v síti bez ohledu na umístění

SCCP – základní struktura



SCCP – druhy spojení

Class 0

Basic connectionless

Class 1

Sequenced connectionless

Class 2

Basic connection oriented

Class 3

Flow control connection oriented

Evoluce SS7 v sítích nové generace

- BICC

Bearer Independent Call Control

- SIGTRAN

Přenos SS7 prostřednictvím IP sítě

- SIP-T/SIP-I

Enkapsulace SS7/ISUP zpráv v protokolu SIP

Bearer Independent Call Control

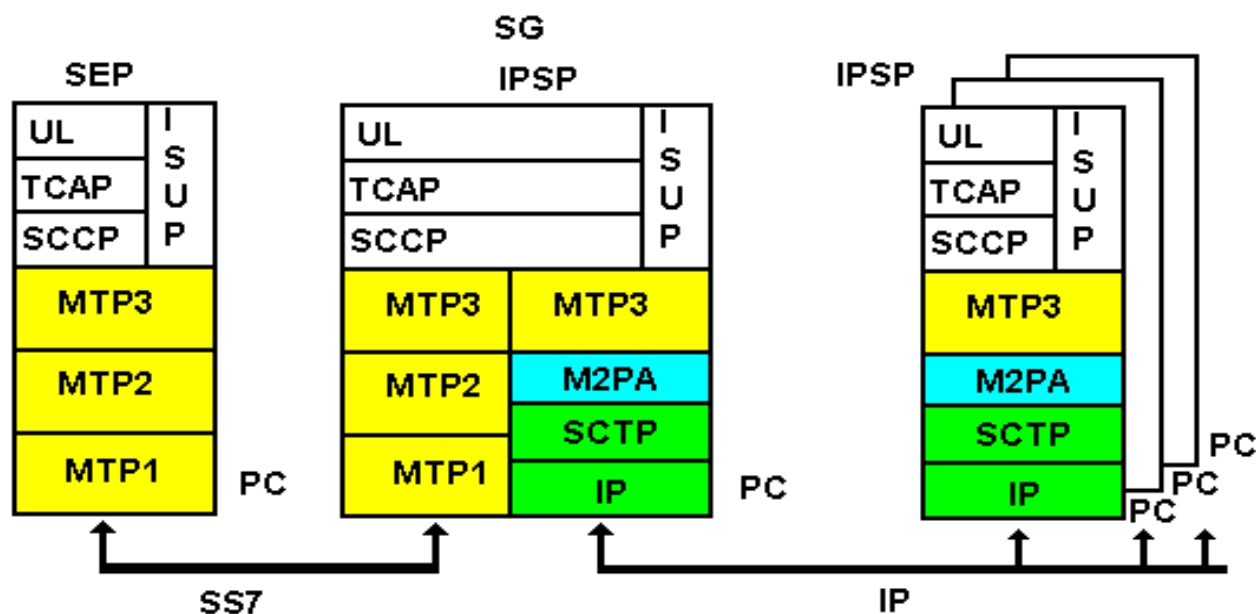
- Nástupce protokolu ISUP v NGN, specifikován v dop. ITU Q.1901
- Nezávisí na TDM okruzích -> odstraněn CIC jako nutná součást každé zprávy
- Použit v CSF (Call Service Function) pro sestavování spojení, možná spolupráce s ISUP
- CSF řídí BCF (Bearer Control Function) prostřednictvím protokolu BCP (Bearer Control Protocol), dop. Q.1950
- Navržen pro použití v sítích IP, ATM a TDM
- Vnímán jako historický krok k migraci z úzkopásmového TDM spojování k širokopásmovým NGN službám

SIGTRAN - M2PA

M2PA = MTP2 Peer-2-Peer Adaptation Layer

Umožňuje rozšířit SS7 do IP sítí náhradou MTP2 za IP spojení

Signalizační gateway SG je plnohodnotný SS7 uzel a může používat všechny běžné SS7 části.

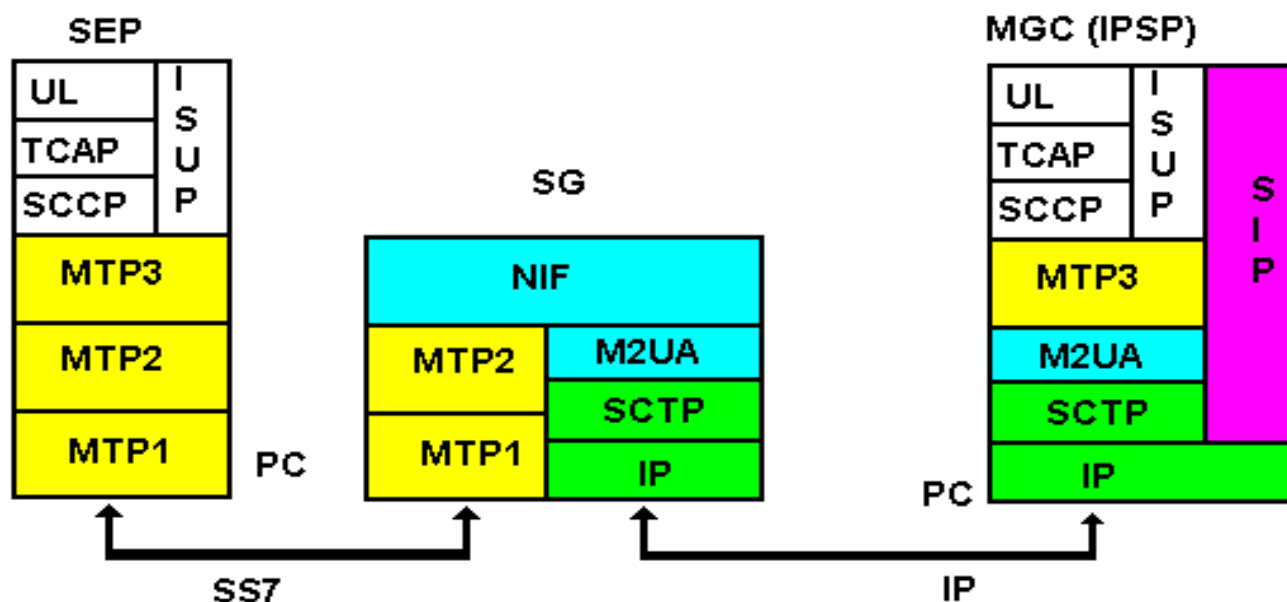


SIGTRAN - M2UA

M2UA = MTP2 User Adaptation Layer

Účel podobný jako M2PA, možnost transportu SS7 zpráv v IP síti

Signalizační gateway SG je funkčně omezená, nemá nic od MTP3 výše (tedy ani SPC), není to tedy plnohodnotný uzel SS7 sítě.



SIP-T/SIP-I

- SIP-T: IETF doporučení (mnoho RFC)
- SIP-I: ITU doporučení Q.1912.5
- Oba protokoly slouží k přenosu ISUP zpráv enkapsulovaných do SIP zpráv
- Ačkoliv jsou protokoly dosti podobné, v detailech se liší a spolupráce nemusí být bezproblémová.
- Použito zvláštního „payloadu“ v SDP, typu „Octet-stream“, který obsahuje přesnou binární kopii ISUP zprávy.
- Umožňuje přenést a následně použít i ty informace protokolu ISUP, které nejsou do protokolu SIP mapovány a tedy přenášeny.
- Nepoužívá se pro přenos jiných protokolů a částí SS7 (SCCP, MAP...)

Dotazy

