

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií



INTEGROVANÉ SLUŽBY DIGITÁLNEJ IETE

Ivan Baroňák

Podnikové doškolenie

'Telekomunikačná sieť'
v jednoduchom podaní

Vďaka простému uloženiu káblov
sa získava rýchly prehľad
v sieťovej infraštruktúre.



Podnikové doškolenie

Telekomunikačná sieť
v jednoduchom podaní

Precízna dokumentácia
všetkých spojení pomáha rýchlemu
zapojeniu každého účastníka.
Masívna skriňa rozdelovača
chráni pred vstupom
nepovolaných
osôb do komplikovanej
a rafinovanej techniky.



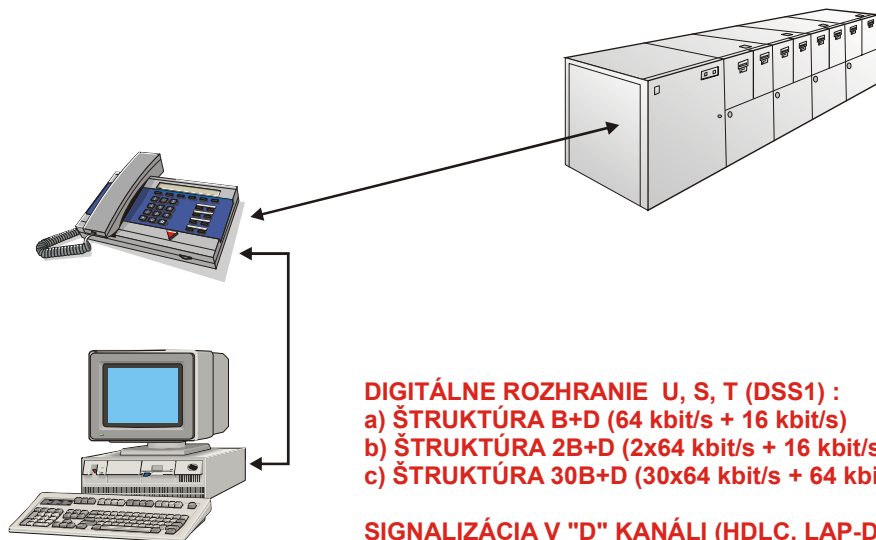
Podnikové doškolenie

Telekomunikačná sieť
v jednoduchom podaní

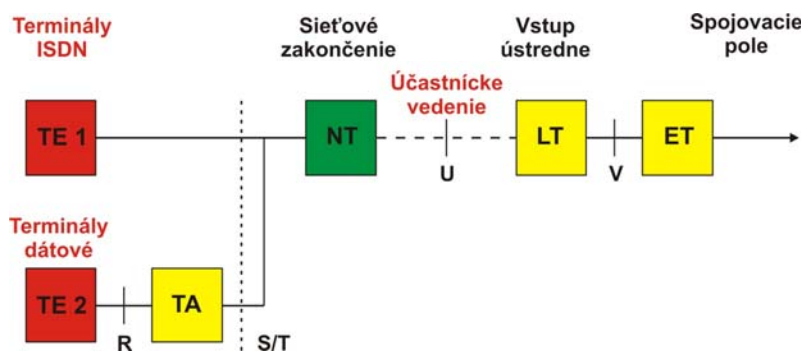
Tvrdé podmienky
pri prepájaní káblov
sa môžu zdať trochu smiešne,
ale často pomáhajú údržbe
v rýchlom prístupe
pri havárii.
Vďaka priestornosti
môže byť jedna ruka
často voľná
pre zapálenie cigarety.



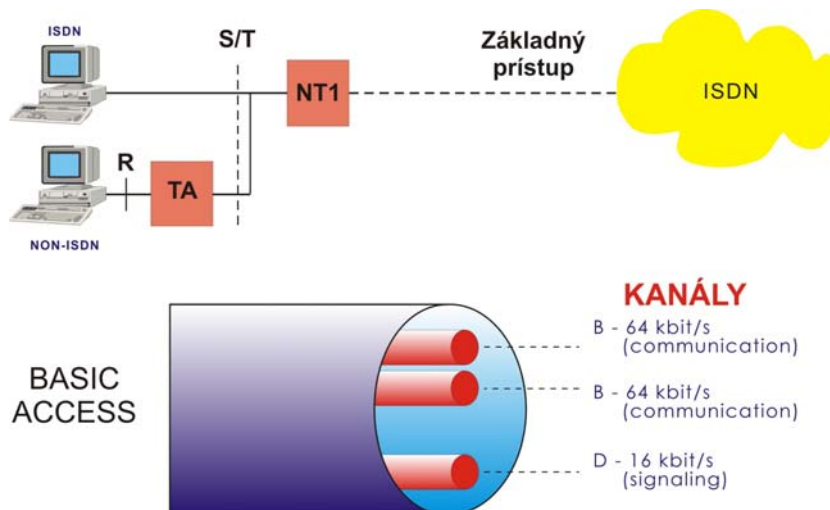
© by DIMA



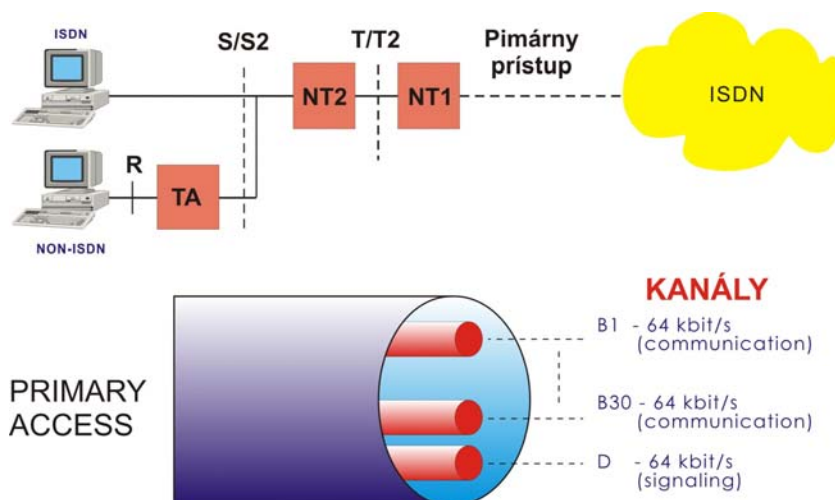
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



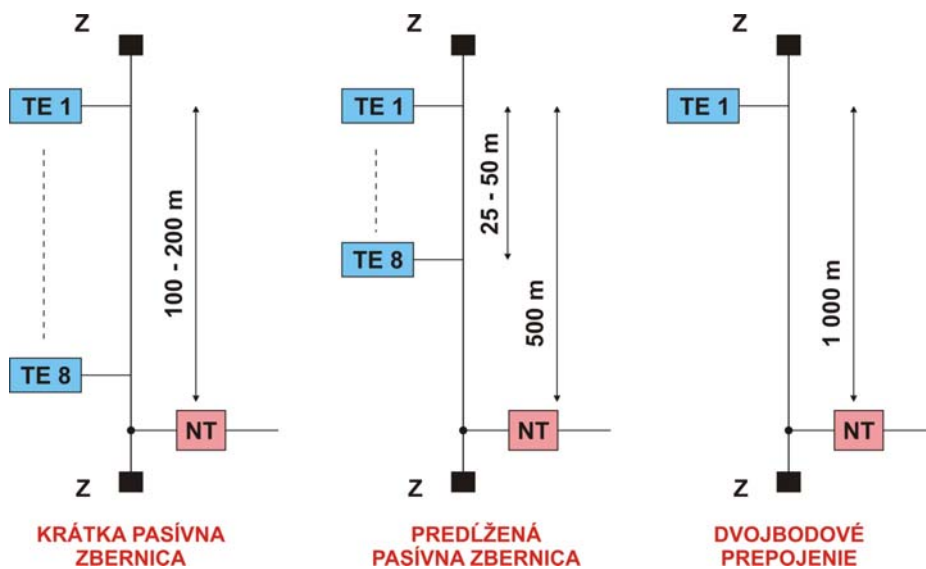
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



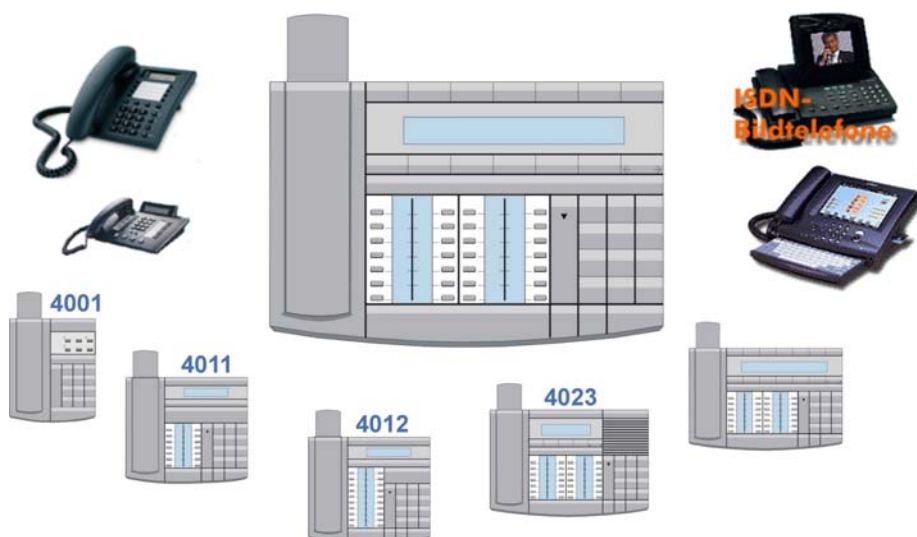
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



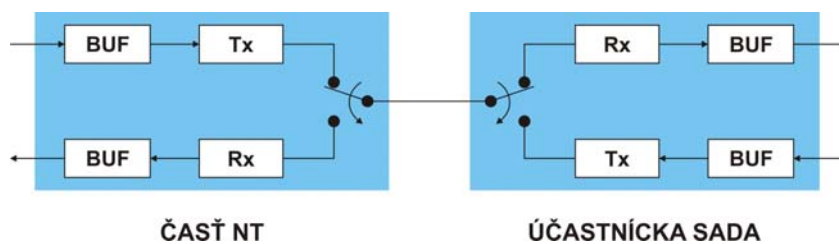
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



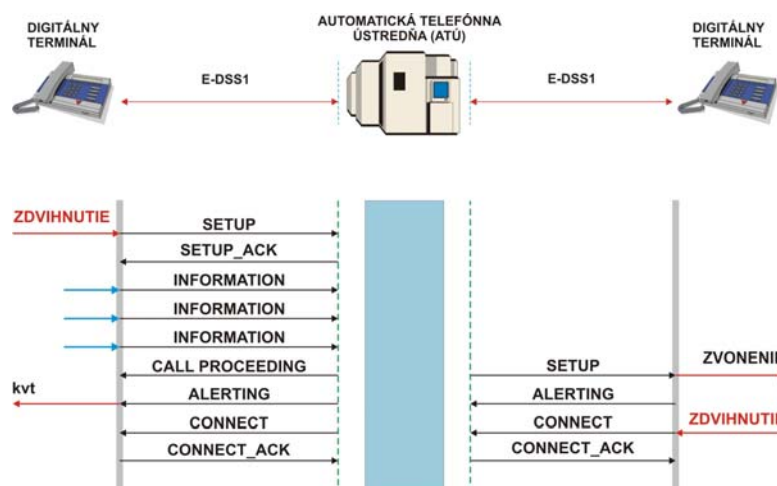
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



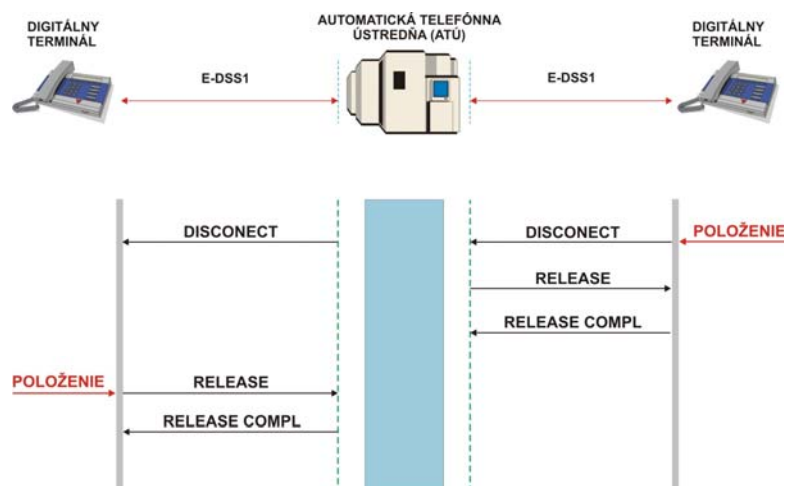
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



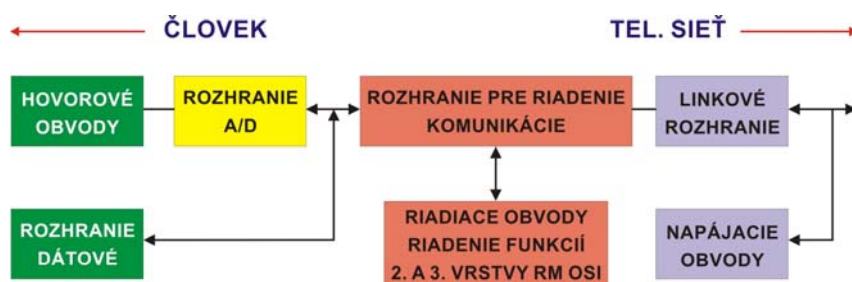
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



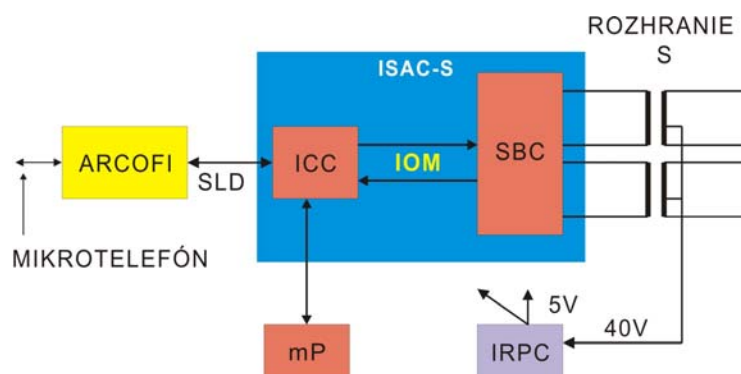
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



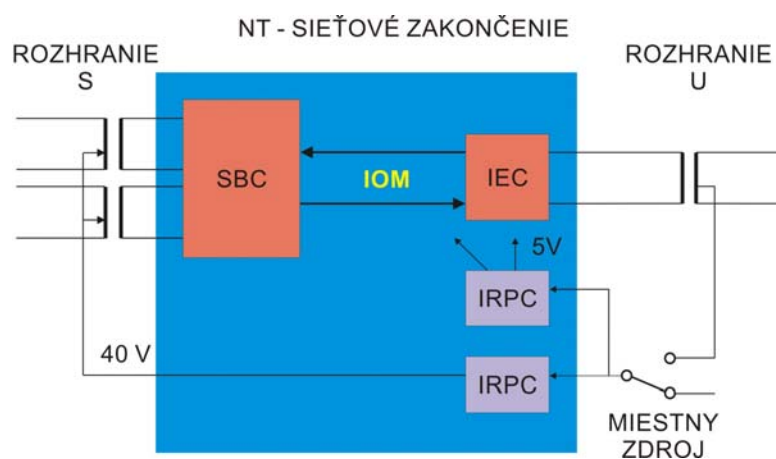
Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



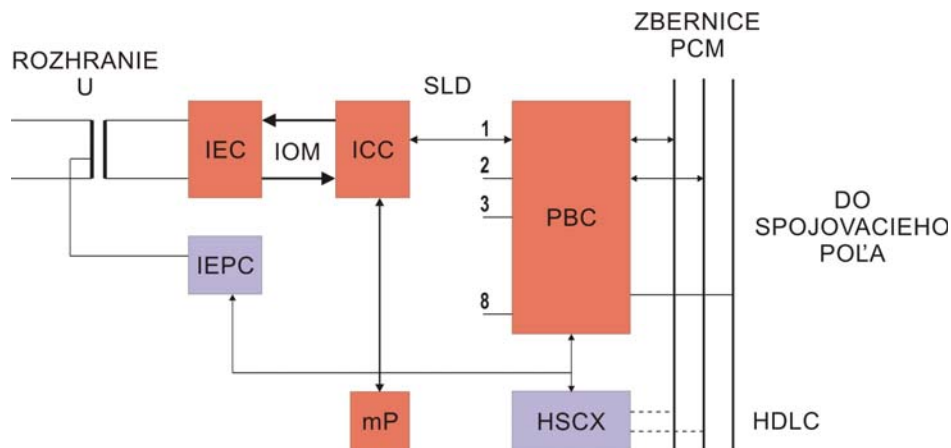
Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



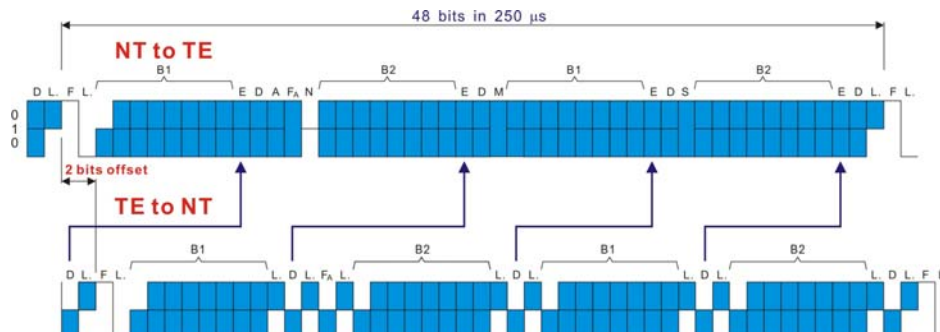
Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

- ARCOFI** Uskutočňuje obojsmerný A/D prevod.
Realizuje hlasové funkcie, DTMF voľbu, vyzváňanie.
- SLD** Sériové obojsmerné rozhranie (ARCOFI-ISAC)
- ICC** Zabezpečuje spracovanie veľkej časti funkčného protokolu výmeny po D - kanáli.
Zabezpečuje prepojenie s MP a tiež cez IOM prepojenie na obvod SBC.
Spracovanie signalizácie, alebo prenos dát paketovým spôsobom cez D kanál.
- SBC** Zabezpečuje prenosové funkcie pre S rozhranie
 - pre 4 drôtové spojenie. (Fyzická vrstva)
 - IBC (PEB 2095) - Burst metóda - PABX krátke vedenie
 - dvojvodič
 - IEC (PEB 2090) - Anti Echo metóda - PABX dlhé vedenie
 - dvojvodič.
- IRPC** Jednosmerný menič pre napájanie obvodov terminálu.

Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



F = framing bit N = bit set to a binary value $N=F_A$ (NT to TE) F_A = Auxiliary framing bit
 L = DC balancing bit B1 = bit within B channel 1 S = Reserved for future standardization
 D = D-channel bit B2 = bit within B channel 2 M = multiframing bit
 E = D-echo-channel bit A = bit used for activation

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

PRENOSOVÁ RÝCHLOSŤ je následkom prídavných bitov 192 kbit/s

B - KANÁLY zaberajú až 32 bitov, OSTATNÉ (12 bitov) riadenie prenosu

Z **NT** sa do **TE** vysielajú E bity, ktoré nesú obsah D bitov prijatých z TE (Je to D - ECHO kanál a slúži na riadenie prístupu k D - kanálu)

KAŽDÝ RÁMEC je zložený z PODRÁMCOV (označené bodkami)

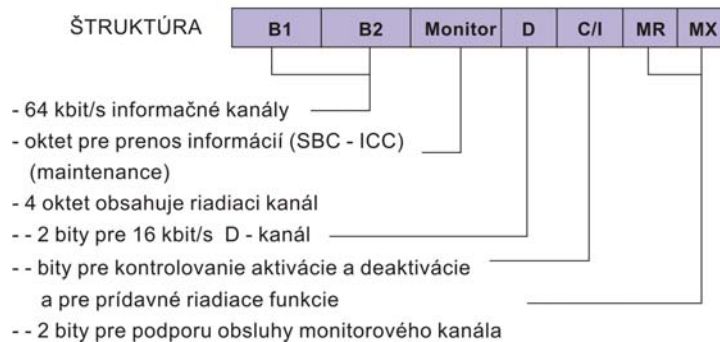
JEDNOTLIVÉ PODRÁMCE nemajú jednosmernú zložku, čo je dosiahnuté pridaním L bitu za každý podrámec.

PODRÁMCE sú ohraničené RÁMCOVÝM bitom F, alebo pomocným F_A .
 (každý podrámec má takto vyrovnanú jednosmernú zložku)

MULTIRÁMCOVÝ BIT M slúži na vytvorenie MULTIRÁMCA. BITY M sa zhromažďujú z viacerých po sebe idúcich rámcov a tak tvoria NADRÁMEC. (v spolupráci s bitmi N a F_A)

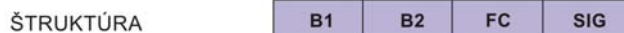
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

REALIZOVANÉ AKO 4 . VODIČOVÁ ZBERNICA
(DVA DATOVÉ SIGNÁLY, HODINOVÝ TAKTOVACÍ SIGNÁL,
SYNCHRONIZAČNÝ SIGNÁL RÁMCA)



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

REALIZOVANÉ AKO 3. VODIČOVÉ ROZHRRANIE S 512 kHz
HODINOVÝM TAKTOVACÍM SIGNÁLOM A 8 kHz SIGNÁLOM RÁMCA



Rozhranie realizuje plným duplexom prenos dát s prenosovou rýchlosťou 256 kbit/s

FC Riadiaci kanál (64 kbit/s)
SIG Signalizačný kanál (64 kbit/s)
Striedavá technika prenosu

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

B - KANÁL

PRENOSOVÁ RÝCHLOSŤ 64 kbit/s
KOMUNIKAČNÉ MÓDY

prepájanie okruhov
prepájanie paketov
semipermanentné spojenie

H - KANÁL

NÁSOBKY PRENOSOVEJ
RÝCHLOSTI B - KANÁLA

URČENÝ PRE PRENOS
UŽÍVATEĽSKEJ INFORMÁCIE

H_0 - PRENOSOVÁ RÝCHLOSŤ 384 kbit/s
 H_1 - PRENOSOVÁ RÝCHLOSŤ 1536 (H_{11})
a 1920 (H_{12}) kbit/s

(rýchly facsimilný prenos, video konferencia,
prenos dát)

D - KANÁL

PRENOSOVÁ RÝCHLOSŤ 16/64 kbit/s
PAKETOVO ORIENTOVANÝ

prenos signalizácie (prepájanie okruhov)
prenos informácie (prepájanie paketov)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

BASIC ACCESS

KANÁLOVÁ ŠTRUKTÚRA $2B + D = 144$ kbit/s
 $B = 64$ kbit/s, $D = 16$ kbit/s

PRIMARY RATE ACCESS

KANÁLOVÁ ŠTRUKTÚRA $30B + D$ ($23B + D$)
 $B = 64$ kbit/s, $D = 64$ kbit/s
 $23B + D = 1544$ kbit/s
 $30B + D = 2048$ kbit/s

PRIMARY RATE INTERFACE H_0

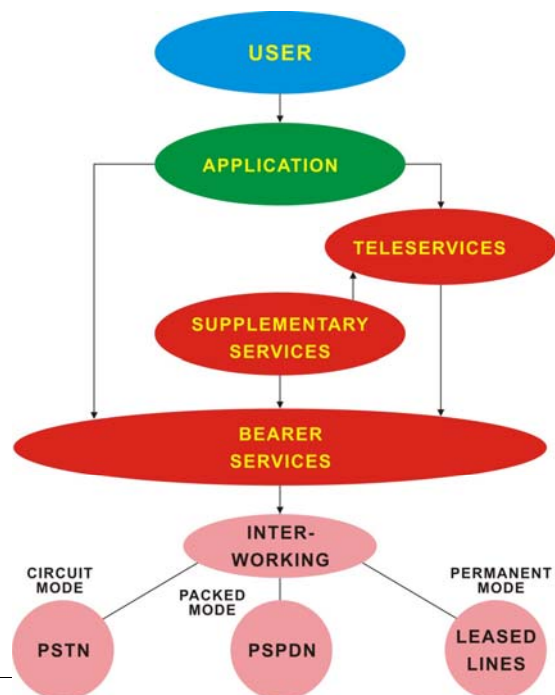
KANÁLOVÁ ŠTRUKTÚRA $3H_0 + D$ (1554 kbit/s)
KANÁLOVÁ ŠTRUKTÚRA $5H_0 + D$ (2048 kbit/s)
KANÁL $D = 64$ kbit/s

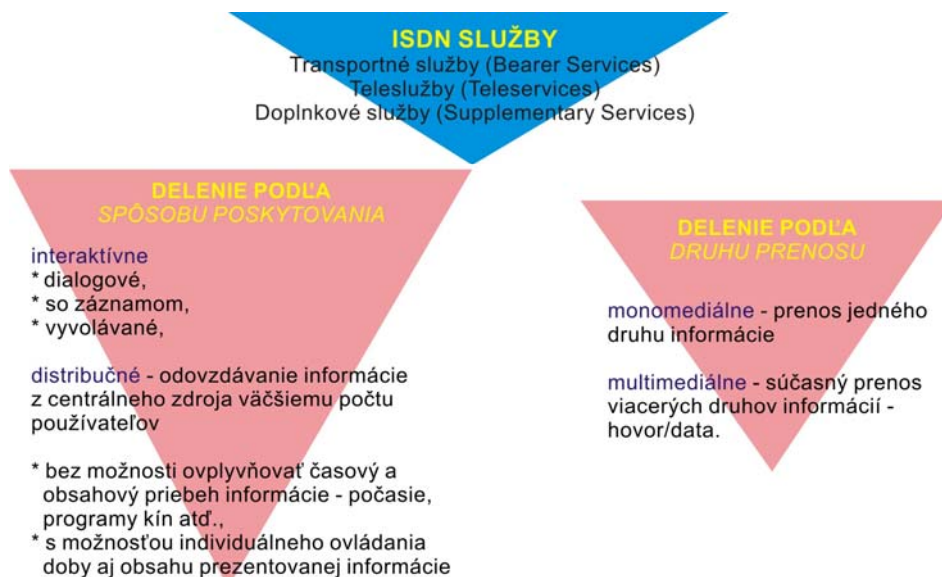
PRIMARY RATE INTERFACE H_1

POUŽITIE KANÁLA H_{11} (1536 kbit/s)
POUŽITIE KANÁLA H_{12} (1920 kbit/s)
KANÁL $D = 64$ kbit/s (pri potrebe signalizácie)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Služby ISDN





Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ISDN SLUŽBY

Teleslužby (Teleservices)

Telephony 3,1 kHz Teleservice (Telefónna služba) poskytuje prenos informácie hovorových signálov v reálnom čase prostredníctvom siete ISDN. Šírka prenášaného pásma je 3,1 kHz. Kódovanie do digitálnej formy je uskutočnené v referenčnom bode S/T (G.711).

Syntax-Based Videotex Teleservice (Videotex) poskytuje interaktívny prenos, uchovávanie a reprodukciu informácie vo vizuálnej forme s možnosťou zvukovej podpory. Prenos sa uskutočňuje medzi používateľom a vzdialenými počítačovými serverami, alebo medzi používateľmi navzájom.

Telefax Group 4 (Telefax 4) poskytuje prenos, uchovávanie a reprodukciu graficky vyjadrenej informácie (písaný text, statický obraz a pod.) prostredníctvom siete ISDN. Pre účely prenosu a uchovávania informácií je použité telefaxové kódovanie.

Telephony 7 kHz Teleservice (Prenos hovorov so šírkou pásma 7 kHz) poskytuje prenos informácie hovorových signálov v reálnom čase (so šírkou pásma 7 alebo 3,1 kHz prostredníctvom jedného kanála s prenosovou rýchlosťou 64 kbit/s).

Videotelephony Teleservice (Videotelefón) poskytuje prenos informácie v reálnom čase vo zvukovej a obrazovej forme (pohyblivý obraz).

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ISDN SLUŽBY

(Doplnkové služby - Supplementary Services)

1. skupina služieb umožňuje komunikujúcim účastníkom presvedčiť sa ešte pred prihlásením (zdvihnutím slúchadla), s kým je spojenie predbežne zostavené. Má to význam z hľadiska priority volania, alebo pri datových prenosoch - aby bolo vysielanie zabezpečené žiadanému používateľovi.

Calling line identification presentation (CLIP) - Identifikácia volajúceho účastníka

Calling line identification restriction (CLIR) - Zabránenie identifikácie volajúceho účastníka

Connected line identification presentation (COLP) - Prezentácia identifikácie pripojenej linky (umožní volajúcemu zistiť číslo volaného účastníka)

Connected line identification restriction (COLR) - Zábrana identifikácie pripojenej linky (volaný účastník môže zabrániť volajúcemu identifikovať číslo volaného)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ISDN SLUŽBY

(Doplnkové služby - Supplementary Services)

2. skupina služieb umožňuje rozšírenie používateľského čísla pre rôzne účely - rozlíšenie používateľských terminálov (podľa druhu komunikačnej služby, napr. telefón 543221, videotelefón 543222, telefax 543223 a pod.)

Multiple Subscriber Number (MSN) - Viacnásobné účastnícke číslo (služba umožňuje priradenie viacerých čísiel jednému základnému prístupu ISDN pre účely rozlíšenia jednotlivých terminálov účastníka)

Subaddressing (SUB) - Subadresovanie (Umožňuje volanému účastníkovi rozšíriť adresovaciu kapacitu prideleného ISDN čísla. Vyvolaná subadresa volajúcim nie je v sieti upravovaná a bez zmeny sa prenesie až k volanému účastníkovi)

Direct dialling in (DDI) - Prevola (umožňuje volať cez verejnú ISDN sieť priamo účastníka neverejnej siete bez spolupráce spojovateľky)

Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ISDN SLUŽBY

(Doplnkové služby - Supplementary Services)

3. skupina služieb má väzbu k tarifikovaniu komunikácie. Informácie o poplatkoch umožňujú overiť volajúcemu ešte pred samotným hovorom, ako bude jeho komunikácia tarifikovaná, umožňuje používateľovi sledovať nárast hovorových jednotiek počas uskutočňovanej komunikácie, po skončení hovoru zistiť výsledný poplatok. Ďalej sú to služby spojené s volaním na účet volaného, čo znamená, že charakter hovoru určuje, komu bude účtovaný poplatok za hovor a pod.

Advice of charge (AOC) - Informácie o poplatkoch (poskytuje priebežné informácie o poplatkoch za volanie počas trvania volania alebo po jeho ukončení)

(REV) - Volanie na účet volaného (u nás zatiaľ nedefinované)

(CRED) - Volanie na kreditnú kartu (u nás zatiaľ nedefinované)

Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ISDN SLUŽBY

(Doplňkové služby - Supplementary Services)

4. skupina služieb má väzbu na podnikové (neverejné siete) systémov CENTREX, alebo Virtuálne neverejné siete. V prvom prípade ide o to, že verejná ústredňa nahradzuje funkcie podnikovej ústredne. V druhom prípade ide o nový spôsob tvorby a prevádzkovania podnikových sietí na báze technológie Inteligentnej telekomunikačnej siete. V oboch prípadoch je použitý súkromný očíslovací plán.

Closed user group (CUG) - Uzatvorená užívateľská skupina (umožňuje vytvárať uzatvorené skupiny účastníkov - skupiny, s definovanými funkčnými vlastnosťami)

(PNP) - Súkromný očíslovací plán

ISDN SLUŽBY

(Doplňkové služby - Supplementary Services)

User-to-user signaling (UUS) - Medziužívateľská signalizácia (volajúci má možnosť pred prihlásením volaného, počas hovoru alebo po jeho skončení poslať volanému kratšiu datovú správu)

Malicious call identification (MCID) - Zachytenie zlomyselného volania (umožňuje volanému účastníkovi zistiť pôvodcu volania - číslo terminálu)

Terminál portability (TP) - Prenositeľnosť účastníckeho terminálu (počas zostaveného spojenia je možné odpojiť koncové zariadenie - premiestniť ho k inej zásuvke toho istého sieťového zakončenia (NT) a pokračovať v komunikácii bez prerušenia zostaveného spojenia)

Call hold (HOLD) - Pridržanie volania (umožňuje prerušiť komunikáciu na zostavenom spojení a následne ju obnoviť)

Conference call ad-on (CONF) - Konferencia s dodatočným pripojením (viacerí aktivovaní účastníci môžu navzájom komunikovať - najviac 5 účastníkov)

Three party (3PTY) - Spojenie skupiny troch účastníkov (volajúcemu umožňuje striedať komunikáciu s ďalšími dvoma účastníkmi, alebo vytvoriť konferenčný hovor všetkých troch účastníkov)

Call diversion (CFB, CFU, CFNR) - umožňuje presmerovať prichádzajúce volania na iné ISDN číslo, ak je jeho číslo ISDN obsadené, účastník je neprítomný, alebo má prípojka poruchu)



Ďakujem za pozornosť

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií



IP telefón

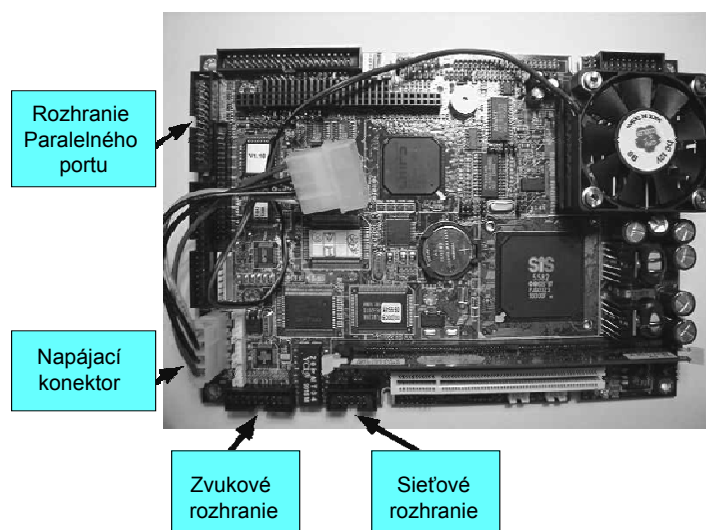
Ivan Baroňák

IP telefón pozostáva z nasledovných komponentov:

- ✓ používateľské rozhranie,
- ✓ hlasové rozhranie,
- ✓ sieťové rozhranie,
- ✓ jadro procesora a
- ✓ priradená logika.



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Poskytuje klasické funkcie používateľského rozhrania telefónu.

Minimum pozostáva z číslic pre vytáčanie (0-9, *, #) a zvukového indikátora pre oznamovanie prichádzajúcich hovorov.

Na prepracovanejších telefónnych sadách sú dodatočné tlačidlá pre poskytovanie funkcií ako je:

- ✓ **MUTE** (dočasne vypnúť zvuk),
- ✓ **REDIAL** (opätovné vytočenie telefónneho čísla),
- ✓ **HOLD** (podržanie hovoru),
- ✓ **TRANSFER** (prenos),
- ✓ **CONFERENCING** (konferenčná komunikácia).

Zobrazovacia jednotka

poskytuje tiež typické zobrazovanie používateľskej nápovedy, zobrazenie volaného čísla, informáciu o čísle prichádzajúceho hovoru atď.

V určitých modeloch je **IP telefón** vybavený **sériovým rozhraním**, ktoré povoľuje komunikáciu so zariadením, ako je napr. PDA (*Personal Digital Assistant*), čo umožňuje synchronizáciu telefónnej informácie a teda uľahčí automatickú voľbu atď.

Poskytuje konverziu analógového/digitálneho signálu.

Hovorový signál z mikrofónu je vzorkovaný frekvenciou 8 kHz, čo vytvára digitalizovaný dátový tok 64 kbit/s a je smerovaný do procesora.

Podobne, rovnako vysiela procesor 64 kbit/s dátový tok PCM do dekódera, ktorý konvertuje digitálne vzorky späť do analógovej formy na konečnú úpravu pred reprodukciou reči.

Skladá sa z týchto modulov:

- ✓ jednotka rozhrania PCM,
- ✓ tónový generátor,
- ✓ jednotka potlačenia echa,
- ✓ jednotka potlačenia akustického echa (voliteľný),
- ✓ detektor aktivity hlasu,
- ✓ jednotka hlasového kódovania a dekódovania,
- ✓ jednotka náhrady paketov,
- ✓ jednotka protokolovej enkapsulácia paketu,
- ✓ hlasové šifrovanie,
- ✓ riadiaca jednotka.

Umožňuje prenos a príjem hlasových paketov z/do IP telefónu

Pre spoločné LAN siete sa tento prenos častejšie uskutočňuje buď na 10BaseT alebo 100BaseT Ethernete, na ktorom sa prevádzkuje TCP/IP protokol.

IP telefón môže ponúknuť ďalší RJ-45 Ethernet konektor pre možnosť pripojiť PC (zdieľanie jedného pripojenia - *jack wall*)

Procesorové jadro vykonáva :

- spracovanie hlasu,
- spracovanie volania,
- protokolové spracovanie,
- a sieťový manažment nad softvérovými funkciami telefónu.

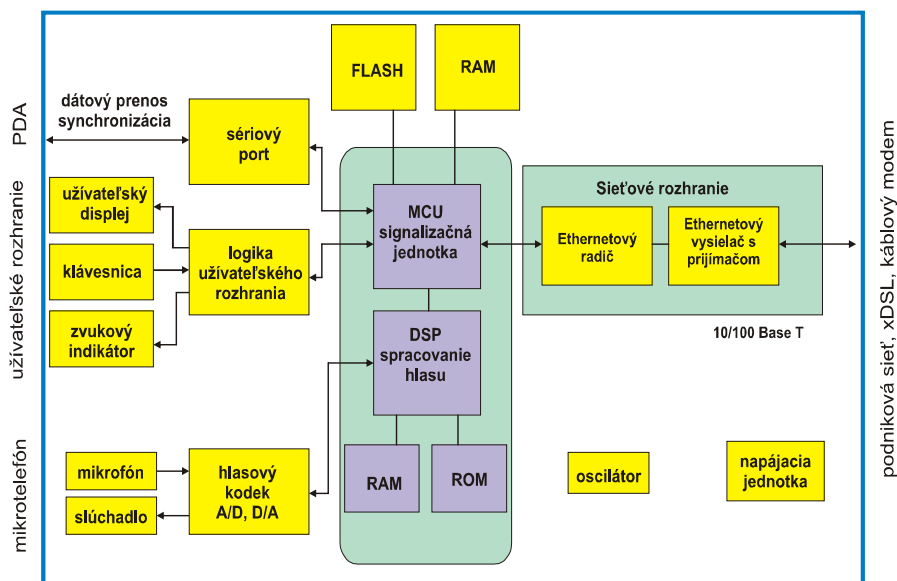
Procesorové jadro pozostáva z :

digitálneho signálového procesora – DSP
(*Digital Signal Procesor*) – pre základné hlasové funkcie telefónu,

mikroriadiacej jednotky - MCU
(*Micro Controller Unit*) – pre ostatné funkcie.

Pre umožnenie aktualizácie softvérového vybavenia využívaná
flash pamäť.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Výbava laboratórií pokročilými technológiami NGN

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Softvérová architektúra IP telefónu je založená na ITU H.323 štandardne pre VoIP.

Softvér pozostáva z nasledovných väčších podsystémov:

- ✓ používateľské rozhranie,
- ✓ spracovávanie hlasových signálov,
- ✓ telefónna signálová brána (*Telephone Signaling Gateway*) – TSG,
- ✓ protokoly sieťového rozhrania,
- ✓ agent sieťového manažmentu a ...
- ✓ služby systému.

Tieto podsystémy opíšem v nasledovnom.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Rozhranie pre spracovanie hlasu sa skladá z nasledovných modulov:

- ✓ jednotka rozhrania PCM,
- ✓ generátor tónov,
- ✓ jednotka potláčania linkového echa,
- ✓ detektor aktivity hlasu,
- ✓ potláčanie akustického echa (voliteľné),
- ✓ jednotka hlasového kódovania a dekódovania,
- ✓ jednotka náhrady paketov,
- ✓ jednotka protokolovej enkapsulácie paketu,
- ✓ hlasové šifrovanie,
- ✓ riadiaca jednotka.

Prijíma **PCM vzorky** z analógového rozhrania a vysiela ich vhodnému DSP softvérovému modulu na spracovanie.

Z **DSP** softvérového modulu sú vysielané spracované PCM vzorky do analógového rozhrania.

Pre niektoré hlasové kódeky nedovoľuje algoritmus kompresie úspešný prenos DTMF tónov.

Pre tieto algoritmy (napr. G.723.1) – softvér generuje v pásme správu pre sieť, ktorá je používaná vzdialeným IP telefónom (alebo bránou) na generovanie DTMF tónov.

Vykonáva potláčanie echa v súlade s ITU G.168.

Echo v telefónnej sieti je zapríčinené odrazmi signálov generovaných hybridnými obvodmi, ktoré konvertujú medzi 4 - drôtovým obvodom (oddelený prijímací a vysielací pár) a 2 - drôtovým obvodom (jednoduchý pár pre príjem a vysielanie).

Odrazy z mikrofónneho smeru sú prenášané do vlastného prijímacieho smeru a teda sú počuté z reproduktora hovoriaceho (je to nepríjemné).

Echo je prítomné tiež v klasických spojoovo orientovaných telefónnych sieťach ...

Pre koncové terminály **s hlasitou prevádzkou** je potrebný mechanizmus na potláčanie akustického echa.

Potláča echo zachytené mikrofónom od prijímaného hlasového signálu.

Zdrojom tohto echa sú odrazy hlasu od stien, okien, nábytku atď. v miestnosti, kde je umiestnený mikrofón.

Detekuje aktivitu hlasu a **aktivuje alebo deaktivuje prenos** paketov, aby sa optimalizovalo využitie šírky pásma.

Keď nie je detekovaná žiadna aktivita, výstup kódéru nebude prenášaný cez sieť.

Tento softvér tiež meria **Idle Noise** (šum nečinnosti) charakteristiky rozhrania a oznamuje tieto informácie PVP (Packet Voice Protocol) pre periodické vysielanie k vzdialenému IP telefónu alebo bráne.

Idle noise je **reprodukovaný** vzdialeným koncom vtedy, keď nie je prezentovaná žiadna aktivita a vzdialený účastník nepocítiťuje, že je linka „hluchá“.

Vykonáva paketizáciu 64 kbit/s dátového toku prijímaného od používateľa.

Existujú rôzne algoritmy kompresie, ktoré majú rôznu výkonnosť:

G.711 PCM, ktoré pracuje na 64 kbit/s (bez kompresie),
G.726 ADPCM, ktorá pracuje na 16, 24, 32 a 40 kbit/s,
G.723.1, ktorá pracuje na 5.3 alebo 6.3 kbit/s,
G.729, ktorá pracuje na 8 kbit/s.

Typicky, hlasový algoritmus, ktorý vykonáva väčšiu kompresiu potrebuje väčší výpočtový výkon na spracovanie.

Pre upozornenie, môžu byť použité algoritmy s vysokou kvalitou audio kompresie.

IP telefón totiž nie je obmedzený šírkou pásma 4 kHz, ako je to v spojovo orientovaných sieťach (PSTN).

Toto by mohlo poskytnúť lepšiu kvalitu zvuku ako pri PCM a umožniť úspešne reprodukovať hudbu.

Vykonáva kompenzáciu pre sieťové oneskorenie, sieťovej časovej neistoty a stratených paketov.

Existuje mnoho techník riešiacich tento problém, keďže momentálne ešte neexistuje štandardizované riešenie.

Vykonáva enkapsuláciu hlasového dátového paketu určeného pre sieťové rozhranie.

Pre VoIP je táto enkapsulácia na *Real-time Transport Protocole* (RTP).

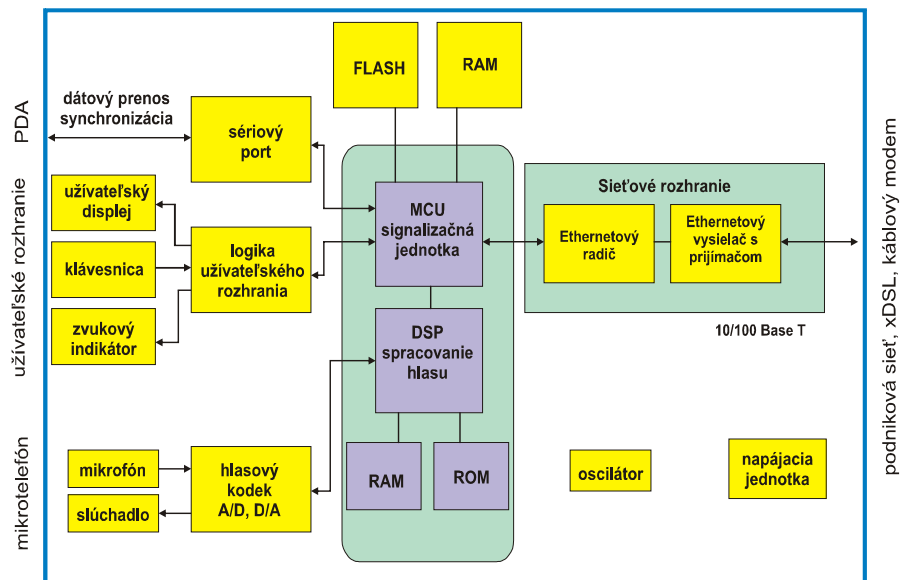
RTP sa realizuje priamo nad UDP.

Pre zabezpečenie ochrany súkromia poskytuje možnosti šifrovania dátových hlasových paketov, čo predchádza prenosu po sieti.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Koordinuje činnosť medzi modulom spracovávajúcim hlasové signály, telefónnou signalizáciou a modulom sieťového manažmentu.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ďakujem za pozornosť

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií

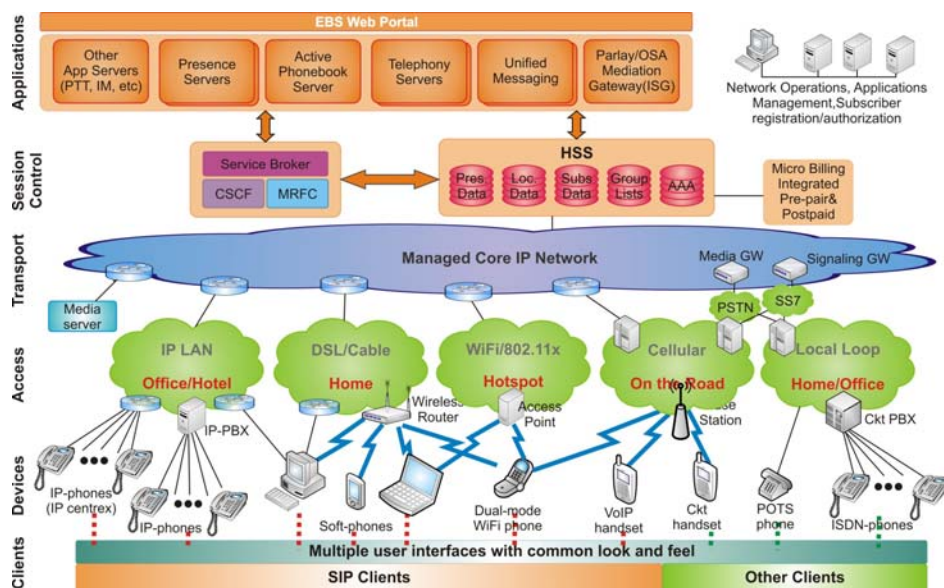


VoIP, H.323, SIP

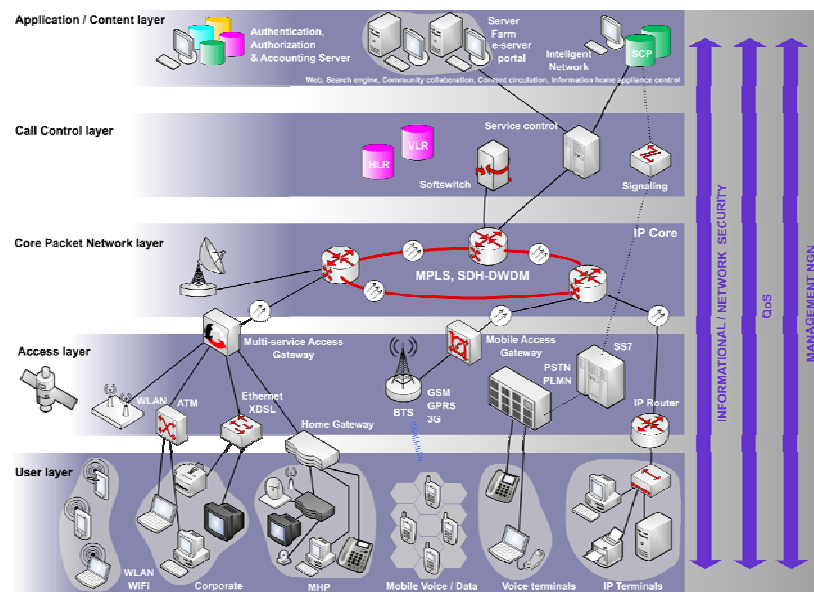
Ivan Baroňák

Ústav
telekomunikácií

Model NGN siete



Ivan Baroňák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barofák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barofák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

NGN - NEXT GENERATION NETWORK

NGN – JE VÝZVA PRE BUDÚCNOSŤ
NGN – PREDSTAVA O NGN SA STÁLE DOTVÁRA

ITU-T (International Telecommunication Union) :

NGN je sieť založená na prenose paketov, umožňujúca poskytovať služby vrátane telekomunikačných služieb a je schopná použiť viacero širokopásmových prenosových technológií, umožňujúcich garantovať QoS. Funkcie spojené so službami sú pritom nezávislé od základných prenosových technológií. NGN umožňuje neobmedzený prístup používateľov k rôznym poskytovateľom služieb. Podporuje všeobecnú mobilitu, ktorá poskytuje konzistentnosť a dosiahnuteľnosť služieb používateľom.

Ale je to všetko také jednoduché ... ?

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Alternatívou ku klasickej telefónii, založenej na použití sietí s prepájaním okruhov, sú riešenia využívajúce na prenos digitalizovaného hlasu siete, určené pôvodne pre prenos dát a fungujúce na paketovom princípe.

Patrí sem hlavne tzv. IP telefónia (internetová telefónia) a techniky označované ako VoIP.

IP telefónia umožňuje používať akúkoľvek kombináciu hlasu, videa, obrazu a dát.

IP telefóniu môžeme definovať ako telefónnu aplikáciu, prevádzkovanú na paketovo prepínaných dátových sieťach prostredníctvom IP.

PRI TELEFONOVANÍ CEZ VoIP SA POUŽÍVAJÚ KONCOVÉ ZARIADENIA, IP TELEFÓNY, KTORÉ SA PRIPÁJAJÚ PRIAMO DO LOKÁLNEJ POČÍTAČOVEJ SIETE - LAN.

Odteraz už nie je nutné používať na prepojenie pobočkových ústrední klasické telefónne káble.

Pri prepojení pobočiek sieťou WAN (Wide Area Network - rozsiahla počítačová sieť) je prenosové pásmo využité optimálne.

IP telefónia je plne integrovateľná s telefonovaním v klasickej telefónnej sieti.

Hovory, ktoré smerujú na čísla mimo IP siete, smeruje riadiaci server alebo ústredňa na klasické telefónne linky bez toho, aby používateľ postrehol prechod na bežný spôsob komunikácie.

**ROZVOJ IP TELEFÓNIE NAPREDUJE VĎAKA TECHNOLOGICKÉMU
POKROKU TELEKOMUNIKAČNÝCH TECHNOLOGIÍ A INFORMATIKY.**

*Skutočnosť, že by dokázal nahradiť klasickú telefónnu ústredňu počítač či
smerovač sa v minulosti nepredpokládalo, no dnes je to realita ...*

V oblasti spracovania hlasového signálu sa podarilo realizovať mechanizmy,
ktorými dokážeme komprimovať hlas v dobrej kvalite do šírky pásma
8 kbit/s (klasický prenos hlasového signálu využíva 64 kbit/s).

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

HLAVNOU MYŠLIENKOU IP TELEFÓNIE :

- je zjednotenie komunikačnej infraštruktúry, čo znamená, že napriek
rôznym používateľským rozhraniám

(Voice Mail – hlasová pošta, E-mail – elektronická pošta, Fax)

existuje jednotná a spoločná infraštruktúra, ktorú používajú sieťové
zariadenia (počítače, prepínače a smerovače).

Jednotiacim prvkom je komunikačný protokol IP.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

VHODNÝM KANDIDÁTOM PRE KONVERGENCIU HLASOVEJ A DÁTOVEJ KOMUNIKÁCIE SÚ VŠETKY SPOLOČNOSTI, KTORÉ MAJÚ VYBUDOVANÚ SIEŤOVÚ INFRAŠTRUKTÚRU.

V prípade modelu „centrála - pobočky“ to znamená u väčšiny existenciu vlastnej komunikačnej infraštruktúry typu hviezda.

Často je využívaná ako firemný intranet, teda priestor, ktorý je bezpečne oddelený a zabezpečený od komunikácie smerom „von“.

Implementácia IP telefónie v takomto prostredí je ideálne riešenie, ktoré dokáže využiť existujúcu sieťovú infraštruktúru na prenos dát a hlasu súčasne. Vhodným obdobím, keď je rozumné zamyslieť sa nad výhodami nasadenia IP telefónie, je výmena („upgrade“) súčasnej klasickej telefónnej ústredne.

Vtedy je rozumné zvážiť, či nie je z hľadiska budúcnosti efektívnejšie priamo implementácia IP telefónie.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

BEZPEČNOSŤ IP TELEFÓNIE SA RIEŠI PODOBNÝMI MECHANIZMAMI, KTORÉ SA VYUŽÍVAJÚ V KLASICKÝCH POČÍTAČOVÝCH SIEŤACH.

V prípade LAN (Local Area Network - lokálna počítačová sieť) siete je okrem štandardných bezpečnostných opatrení možné IP telefóny začleniť do vyhradenej separátnej VLAN (Virtual Local Area Network - virtuálna lokálna počítačová sieť) siete.

V prípade WAN siete ide opäť o prenos paketov na sieťovej vrstve, takže znova analógia zabezpečenia dátového prenosu. Hlasovo sa „von“ komunikuje naďalej cez PSTN.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

**V LAN SIETI JE ŠÍRKA PÁSMA DIGITALIZOVANÉHO PRENÁŠANÉHO
HLASOVÉHO KANÁLA 64 kbit/s.**

V prepínanej sieti komunikujú dva porty, ktoré o to žiadali a ich spojenie zabezpečí tzv. Call Manager

(ktorý nahradil v procese zostavenia hovoru telefónnu ústredňu)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

V PRÍPADE WAN SIETE JE PRENOS HLASU KOMPRIMOVANÝ....

Jeden hlasový kanál dokážeme skomprimovať tak, že výsledná šírka pásma potrebná pre jeho prenos je iba 8 kbit/s (prítom sa samozrejme dbá na to, aby bola zachovaná dobrá kvalita – porovnateľná s klasickou telefóniou).

Pripočítaním hlavičky a *d'alšej réžie* spojenej s prenosom paketov sa dostávame k reálnej šírke pásma cca 12 kbit/s.

Pri kapacite prenosovej linky 64 kbit/s je teda možné preniesť prostredníctvom takejto WAN linky až 5 hlasových kanálov súčasne.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

JEDNODUCHÁ ROZŠÍRITEĽNOSŤ – PRINCÍP LICENCIÍ

Neexistujú problémy s plne osadenou pobočkovou ústredňou, ktorú je nutné v určitom okamihu vymeniť...

Taktiež treba uviesť, že ide o implementáciu otvoreného riešenia postaveného na báze overených komunikačných štandardov;

To zaraďuje IP telefóniu k spoľahlivým komunikačným riešeniam, s vysokou mierou ochrany a efektívnosti vynaložených investícií (...?)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

- ✓ nízke (...?) náklady,
- ✓ podpora mobility používateľov,
- ✓ vysoká dostupnosť,
- ✓ využitie existujúcej dátovej infraštruktúry,
- ✓ webovské rozhranie pre manažovanie systému,
- ✓ konfigurovanie z jedného miesta,
- ✓ centrálny manažment,
- ✓ optimálne využitie prenosových pásiem sietí WAN.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Ak ma sieť integrovať rôzne druhy komunikácie a poskytovať rôzne služby, mala by umožňovať poskytovanie týchto služieb v požadovanej kvalite.

V sieťach všeobecne sa pre hodnotenie kvality prevádzky používajú dva ukazovatele:

- ✓ **výkonnosť siete (NP - Network Performance)** – popisuje kvalitu služby z pohľadu siete a prevádzkovateľa,
- ✓ **kvalita služby (QoS)** – popisuje kvalitu služby z pohľadu jej používateľa.

KVALITA SLUŽBY MOŽE BYŤ DEFINOVANÁ NASLEDOVNÝMI PARAMETRAMI :

- ✓ **priechodnosť** – objem dát, ktoré je sieť schopná preniesť za určitú dobu,
- ✓ **stratovosť** – pomerné vyjadrenie počtu paketov, ktoré neboli doručené k adresátovi,
- ✓ **oneskorenie** – doba, potrebná na prenos paketu od zdroja k adresátovi,
- ✓ **kolísanie oneskorenia (jitter)** – vyjadrenie zmien oneskorenia prenosu jednotlivých paketov.

ŠTANDARDY

Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ABY BOLO MOŽNÉ VYUŽITIE TECHNOLOGIE VoIP - MUSIA EXISTOVAŤ MEDZINÁRODNÉ ŠTANDARDY, KTORÉ DOVOLUJÚ BEZPROBLÉMOVÚ SPOLUPRÁCU MEDZI ZARIADENIAMI ROZNÝCH VÝROBCOV.

Existujú dva základné štandardy signalizačných protokolov pre IP telefóniu:

- ✓ Protokol série H.323 vytvorený ITU (*International Telecommunication Union* – riešiteľská skupina rozvoja internetu).
- ✓ Protokol SIP (*Session Initiation Protocol* - protokol interakcií relačných vrstiev) vytvorený IETF (*Internet Engineering Task Force* – riešiteľská skupina rozvoja internetu).

Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Okrem toho sú vytvorené ďalšie štandardy :

- ❖ MGCP (*Media Gateway Control Protocol* - riadiaci protokol prechodu do médií) podľa IETF
- ❖ MEGACO (*Media Gateway Control* – riadenie mediálneho prechodu) spoločne podľa IETF a ITU-T

MGCP aj MEGACO ponúkajú služby VoIP len pomocou internetových prípojok, teda medzi sebou,

... naproti tomu štandardy H.323 a SIP umožňujú tiež spojenie so sieťami bežných pevných (fixných) telefónnych liniek.

Pracujú na princípe centralizovaného riadenia prostredníctvom gatekeeperov (ovládač dohľadu sieťového prechodu).

Protokol H.323 je vývojovo starším protokolom ako je SIP.

H.323 je štandard, ktorý špecifikuje komponenty, protokoly a procedúry, ktoré poskytujú multimediálne komunikačné služby ako je hlasová, obrazová ako aj dátová komunikácia v reálnom čase – pomocou paketovej siete, vrátane sietí založených na IP.

Protokol H.323 je časťou odporúčaní z rodiny ITU – T, v rámci ktorej sa týmto štandardom zaoberá Study Group 16. Protokol H.323 je časťou skupiny štandardov (H.32x).

Tento štandard určujú multimediálnu komunikáciu cez rôzne typy sietí. Okrem noriem pre riadenie a zostavovanie hovoru, protokol H.323 zahŕňa nasledujúce procedúry pre prenos hlasu, obrazu a dát.



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Algoritmy pre kompresiu hlasového signálu, ktoré podporuje protokol H.323 sú všetky definované organizáciou ITU-T.

Audio kódeky slúžia na zakódovanie hlasového signálu prenášaného z mikrofónu na H.323 terminál a na dekódovanie prijatého audio kódu, ktorý bol vyslaný z mikrofónu k prijímaciemu H.323 terminálu.

Všetky H.323 koncové zariadenia (terminály) musia podporovať aspoň jeden kódek na kódovanie hlasového signálu.

Norma predpisuje povinne G.711 – základný kódek hlasového signálu (PCM modulácia frekvencií hlasového signálu).

Ďalšie odporúčané audio kódeky sú: G.722, G.723.1, G.728, G.729.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Obrazové vlastnosti

... sú v protokole **H.323** voliteľné, avšak každý **H.323** terminál, ktorý má umožňovať prenos obrazu, musí podporovať odporúčanie ITU-T **H.261** kódovacie a dekodovacie štandardy (**H.263** je voliteľné).

H.323 klienti, ale nie sú limitovaní len na tieto dva kódeky.

V prípade, že obe strany využívajú aj iné kódeky, môžu sa dohodnúť na ich používaní.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Pri dátových konferenciách

... v reálnom čase sú nevyhnutné vlastnosti ako

- ❖ zdieľanie aplikácií,
- ❖ zdieľanie videokonferenčnej tabule,
- ❖ prenos súborov,
- ❖ posielanie faxov alebo
- ❖ okamžité posielanie odkazov.

Tieto doplnkové služby zabezpečuje odporúčanie T.120.

Toto odporúčanie určuje dátové spojenie medzi dvoma a viacerými účastníkmi. Poskytuje možnosti spolupráce na úrovni aplikácií, siete a prenosu.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

IMPLEMENTÁCIA PROTOKOLU H.323 VYŽADUJE 4 LOGICKÉ CELKY :

- terminál,
- GW (gateway - priechod),
- GK (gatekeeper - ovládač dohľadu sieťového priechodu) a
- MCU (Management and Communication Unit - manažérska a komunikačná jednotka).

Terminály, GW a MCU sú označované ako koncové body

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Legenda:

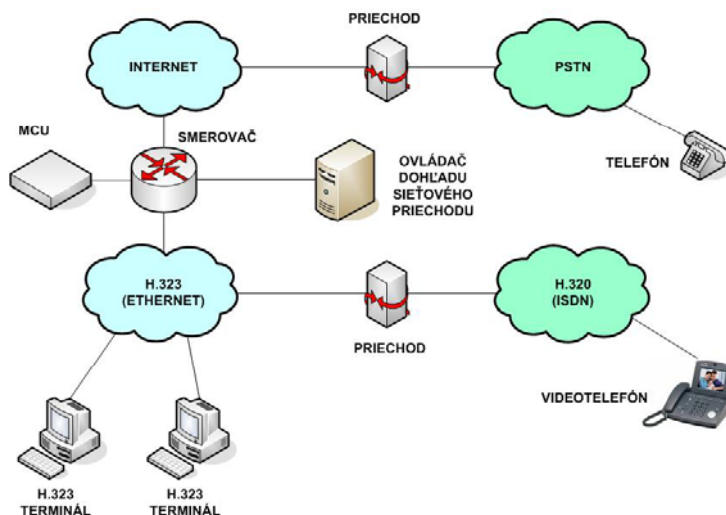
PRIECHOD
(GW – Gateway)

**OVLÁDAČ DOHĽADU
SIEŤOVÉHO PRIECHODU**
(GK – Gatekeeper)

**JEDNOTKA RIADENIA
VIACBODOVÝCH SPOJENÍ**
(MCU - Management and
Communication Unit)

ISDN
(ISDN - Integrated
Services Digital Network)

KOMUTOVANÁ SIEŤ
(PSTN - Public Switched
Telephone Network)



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Sú to koncové body, ktoré poskytujú obojsmernú multimediálnu komunikáciu v reálnom čase.

H.323 terminálom môže byť buď **PC** obsahujúce H.323 protokolový zásobník alebo

... samostatné zariadenie ako **IP telefón**, ktorý poskytuje obojsmernú komunikáciu v reálnom čase s iným H.323 terminálom, **GW** alebo **MCU**.

Všetky koncové body musia podporovať hlasovú komunikáciu a podľa voľby môžu podporovať video alebo dátovú komunikáciu.

Primárnym cieľom protokolu H.323 je schopnosť spolupracovať s inými multimediálnymi terminálmi.

H.323 terminály sú kompatibilné s H.320, H.310, H.324 terminálmi.

Priechod (Gateway) - často nazývaný brána nie je nutným komponentom v H.323 sieti.

Je potrebný, keď je vyžadovaná komunikácia medzi rozličnými sieťami (napr. medzi sieťou založenou na IP a PSTN).

Okrem toho priechod zabezpečuje aj pripojenie klasických telekomunikačných zariadení, ako sú **faxy**, **analogové** a **ISDN telefóny** v rámci lokálnej VoIP siete.

Priechod poskytuje obojsmernú komunikáciu v reálnom čase medzi zariadeniami patriacimi do sietí s rôznymi protokolovými zásobníkmi.

Priechod nie je potrebný pri komunikácii dvoch H.323 zariadení.

Priechod poskytuje niekoľko funkcií :

Preklad protokolov – pôsobí ako tlmočník umožňujúci, aby siete iných typov (napr. PSTN) a siete pracujúce s protokolom H.323 mohli spolu komunikovať, zostavovať, dohliadať a ukončovať hovory.

Prevod formátu – rôzne siete kódujú informácie rôznym spôsobom. Priechod prevádza tieto informácie tak, že obe siete si môžu informácie, napr. hlas alebo obraz, voľne vymieňať.

Prenos informácií – priechod zodpovedá za prenos informácií medzi rozdielnymi sieťami, ako sú napr. PSTN a Internet.

Priechod sa delí na dve funkčne špecifické jednotky:

Media Gateway Controller (MGC) - riadiaca jednotka sieťového priechodu k prenosovému médiu) – spravuje spojenia v paketovej sieti.

Media Gateway (MG) – konvertuje toky dát z linkového formátu do paketového a predstavuje rozhranie k signálizačnej sieti.

**Ovládač dohľadu sieťového priechodu (Gatekeeper – „správca“)
je považovaný za mozog H.323 siete.**

Je „ohniskom“ pre všetky volania v rámci H.323 siete.

Ak sa GK v sieti nachádza

... musia byť v ňom registrované všetky koncové zariadenia.

1. GK poskytuje centrálny manažment a riadiace služby.
2. GK a všetky koncové zariadenia ktoré spravuje, vytvárajú manažmentovú zónu.

**Odporúčania H.323 definujú niekoľko povinných služieb,
ktoré GK musí poskytovať a špecifikujú ďalšie nepovinné funkcie.**

Nasledujúce služby sú povinné ...

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(1) Preklad adres

GK musí byť schopný preložiť „alias“ adresu na sieťovú adresu.

*Táto funkcia je obzvlášť dôležitá v prípadoch, keď sa telefón na sieti
s prepínaním okruhov snaží volať PC, ktoré je v IP sieti.*



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(2) Riadenie a správa šírky pásma

GK dokáže riadiť šírku pásma. GK môže tiež rozhodnúť, že pre nový hovor nie je k dispozícii žiadna šírka pásma, alebo že pre už prebiehajúci hovor nie je k dispozícii taká dostatočná šírka pásma, ktorú tento hovor požaduje.

GK môže tiež prebiehajúcemu hovoru nariadiť, aby používanú šírku pásma znížil. Všetky tieto rozhodnutia sú mimo vplyvu odporúčaní H.323 a závisia na poskytovateľovi tejto služby.



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(3) Správa zón

Zóna je podľa protokolu H.323 súbor všetkých komponentov teda terminálov, prechodov a MCU spravovaných jednotlivým GK.

V tejto zóne musí GK poskytovať požadované funkcie (napr. preklad adries, riadenie prístupov, riadenie šírky pásma) všetkým koncovým bodom, ktoré sa u neho zaregistrovali.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

GK môže tiež vykonávať niektoré nepovinné funkcie:

- ✓ *autorizáciu hovorov,*
- ✓ *signalizáciu riadenia hovoru,*
- ✓ *správu hovorov.*

MCU umožňuje konferenčné spojenie medzi tromi alebo viacerými koncovými bodmi.

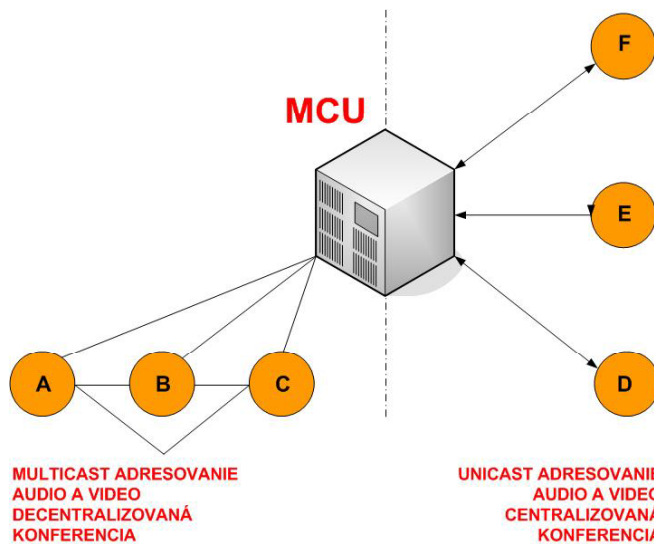
Všetky terminály, ktoré sa zúčastňujú konferencie sa spoja s MCU.

Jednotka spravuje prostriedky konferenčného hovoru a „vyjednáva“ medzi koncovými zariadeniami, aby určila, ktorý hlasový alebo obrazový kódex sa má použiť.

MCU môže, alebo nemusí vedieť pracovať s mediálnymi tokmi. Hoci je MCU samostatná logická jednotka, môže byť spojená s terminálom, GW alebo GK.

Legenda:

**JEDNOTKA RIADENIA
VIACBODOVÝCH SPOJENÍ**
(MCU - Management and
Communication Unit)



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

MCU obsahuje dve funkčné časti (MC a MP) :

(1) Viacbodový radič (Multipoint Controller MC) – zabezpečuje centrálnu lokalizačnú službu pre nadviazanie viacbodového spojenia.

Cez **MC** je smerovaná hovorová a riadiaca signalizácia, takže sa dajú zistiť vlastnosti jednotlivých koncových bodov a podľa nich môžu byť dohodnuté parametre komunikácie.

MC môže byť umiestnený v termináli, bráne alebo GK. MC je nutnou súčasťou konferenčného spojenia.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

MCU obsahuje dve funkčné časti :

(2) Procesor pre viacbodové spojenia (Multipoint Processor MP) – uskutočňuje zmiešavanie, prepínanie a spúšťanie mediálnych tokov, vrátane niektorých alebo všetkých tokov v konferenčnom hovore (hlas, obraz alebo dáta).

MP nie je povinný, ale ak chýba, tak sa dosť zatťažujú terminály.

Protokol môže byť súčasťou štruktúrovanej množiny protokolov, ktorá implementuje komunikačné funkcie.

Táto štruktúra sa označuje ako zásobník (stack) protokolov.

Protokoly v zásobníku sú nezávislé časti. Sú samostatné, ale môžu používať a byť používané ďalšími protokolmi.

Mediálne toky sú prenášané pomocou protokolov RTP/RTCP.

Protokol RTP

(Realtime Transport Protocol – transportný protokol v reálnom čase).
Prenáša mediálne informácie.

RTCP

(Realtime Control Protocol – riadiaci protokol v reálnom čase).
Prenáša stavové a riadiace informácie.

Signalizácia sa prenáša spoľahlivo pomocou TCP.

Nasledujúce protokoly pracujú so signalizáciou :

RAS (*Remote Access Server - vzdialený prístupový server*)
spravuje registráciu, prístup a stav,

Q.931 spravuje zostavovanie a ukončenie hovoru,

H.245 – riadenie signalizácie,

H.235 riadi zabezpečenie a šifrovanie mediálnych tokov.

Legenda:

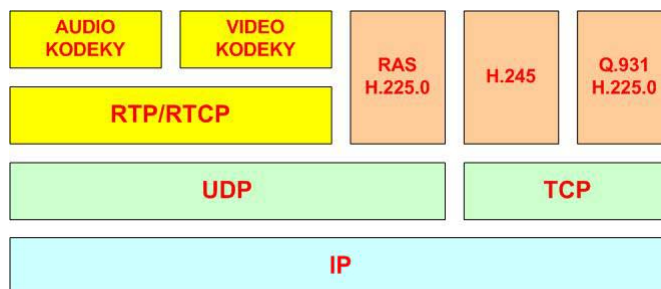
RAS
Remote Access Server

RTP / RTCP
Realtime Transport Protocol /
Realtime Control Protocol

TCP
Transmission Control Protocol

UDP
User Datagram Protocol

IP
Internet Protocol



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

SIP (Session Initiation Protocol)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(1) SIP - protokol inicializácie relácie
(Session Initiation Protocol - protokol interakcií relačných vrstiev) je jednou z možností pre realizáciu hlasového prenosu v rámci IP siete.

Tento signalizačný protokol bol vyvinutý pracovnou skupinou **MMUSIC** (Multiparty Multimedia Session Control - Riadenie multimediálnej relácie viacerými stranami) v rámci organizácie IETF.

Prvá verzia bola zverejnená v roku 1999. Je špecifikovaný v RFC (Request For Comments – žiadosť o vysvetlenie) 2543, aktualizovaný v RFC 3261-3265.

(2) SIP - protokol inicializácie relácie
(Session Initiation Protocol - protokol interakcií relačných vrstiev) je jednou z možností pre realizáciu hlasového prenosu v rámci IP siete.

Je charakterizovaný ako signalizačný protokol slúžiaci k zostaveniu, modifikácii a ukončeniu spojenia medzi dvomi alebo viacerými účastníkmi.

Spojenie môže predstavovať vo všeobecnosti akýkoľvek multimediálny prenos, v praxi je ale SIP najčastejšie využívaný na telefonovanie prostredníctvom IP siete.

(1) SIP je protokol aplikačnej vrstvy OSI modelu, jeho činnosť závisí na protokoloch nižších vrstiev.

Tento protokol je úzko spojený s viacerými protokolmi, napr. RSVP (ReSource reserVation Protocol - protokol rezervovania zdrojov),

RFC 2205 pre rezervovanie sieťových prostriedkov,

RTP (RFC 1889) pre transport dát v reálnom čase poskytujúci spätnú väzbu QoS,

RTSP (Real Time Streaming Protocol – protokol pre „streamovanie“ v reálnom čase,

(2) SIP je protokol aplikačnej vrstvy OSI modelu, jeho činnosť závisí na protokoloch nižších vrstiev.

SAP (Session Announcement Protocol - protokol pre oznámenie relácie) pre multimediálne relácie "multicast",

SDP (Session Description Protocol - protokol pre popis relácie, RFC 2327) pre popis multimediálnej relácie – špecifikuje použité kódovania pre multimediálne dáta, ich parametre a čísla portov.

Avšak na funkčnosť a činnosť SIP-u nemajú tieto protokoly žiadny vplyv.

SIP môže byť spojený aj s ostatnými signalizačnými protokolmi (H.323, H.245, H.225).

Podporuje aj spojenie s entitami umiestnenými vnútri siete PSTN cez multimediálne brány.

SIP SI VZAL ZA VZOR PROTOKOL

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
jednoduchý protokol na prenos elektronickej pošty, ktorý je založený na texte a ...

HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
hypertextový transfer protokol, ktorý je založený na architektúre klient - server, v ktorom klient vyvoláva hovory a server na ne odpovedá.

SPRÁVY SÚ KÓDOVANÉ TEXTOVO NA ROZDIEL OD BINÁRNE KÓDOVANÝCH H.323 SPRÁV – JE MOŽNÉ ICH VYTVÁRAŤ A ROZPOZNÁVAŤ OVEĽA JEDNODUCHŠIE.

Nešpecifikuje, ktorý z prenosových protokolov má byť použitý na prenos multimediálnych správ, dokonca ani ktorý z kódexov má byť použitý na komprimáciu signálu.

Ako transportný protokol sa používa **UDP** (User Datagram Protocol) protokol na prenos užívateľských datagramov.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

V SIP SÚ DEFINOVANÉ NASLEDUJÚCE KOMPONENTY :

(1) Používateľskí agenti (User Agents)

Sú koncovými zariadeniami SIP siete. Starajú sa o nadväzovanie spojení s ostatnými UA.

Väčšinou sú to **SIP telefóny** (či už fyzické alebo vo forme aplikácií prevádzkovaných na **PC**) a brány do iných sietí.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

V rámci UA rozlišujeme:

User Agent Client (klient UA, UAC)

má na starosti inicializáciu spojenia, posiela SIP žiadosť na spojenie so serverom,

User Agent Server (server UA, UAS)

prijíma a odpovedá na SIP žiadosti od klientov. Uskutočňuje presmerovanie alebo odmietnutie hovorov.

Oba majú možnosť ukončiť reláciu. Jedno zariadenie môže pracovať súčasne ako klient aj server.

Napríklad telefón pracuje ako klient pre odchádzajúce volania a ako server pre prichádzajúce volania.

(2) SIP terminál

Podporuje obojsmernú komunikáciu s inou SIP entitou v reálnom čase.

Podobne ako H.323 terminál aj SIP terminál podporuje signalizáciu aj média.

Obsahuje UAC (*User Agent Client*).

(3) Zástupný server (Proxy server)

Prijme žiadosť o spojenie od UA alebo od iného **proxy serveru** a odošle ju ďalšiemu **proxy serveru** (ak volanú stanicu nemá vo svojej správe) ...

... alebo priamo volanému UA, ak sa ten nachádza v rámci serverom spravovanej domény.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(4) Server presmerovania (Redirect server)

Rovnako ako proxy server, prijíma žiadosť o spojenie od UA alebo od proxy.

Na rozdiel od **proxy serveru**, **server presmerovania** neposiela požiadavky ďalším serverom.

Prijíma SIP žiadosti, mapuje adresy klientov a vracia súčasnú adresu volaného klienta.

Tento server nezhadzuje SIP žiadosti ani neprijíma hovory, iba vracia informácie o presmerovaní.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(5) Registračný server (Registrar server)

Prijíma registračné žiadosti od UA a aktualizuje podľa nich databázy koncových zariadení (*location service*), ktoré sú spravované v rámci domény.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Lokalizačný server (Location server)

Obsahuje informácie o umiestnení dostupných účastníkov pre redirect a proxy server. Komunikácia medzi lokalizačným serverom a ostatnými, ktoré využívajú jeho služby, je sprostredkovaná iným protokolom než SIP – najčastejšie **LDAP** (Lightweight Directory Access Protocol – protokol ľahkého prístupu k zoznamu).

Aj keď sú tieto servery definované oddelene, v praxi sa často jedná o jednu aplikáciu, ktorá prijíma registrácie koncových uzlov a podľa konfigurácie sa chová zároveň buď ako proxy alebo redirect server. V porovnaní s H.323 architektúrou je tu istá analógia s Gatekeeper-om.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Legenda:

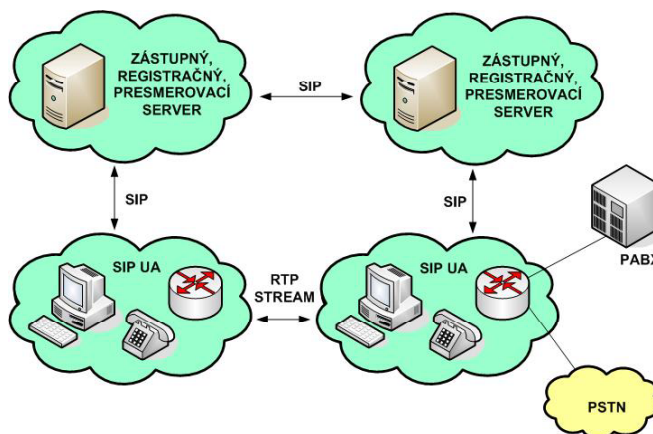
PABX
Private Automatic Branch
eXchange

SIP
Session Initiation Protocol

UA
User Agents

RTP
Realtime Transport Protocol

PSTN
Public Switched Telephone
Network



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

**AGENTI A SERVERY SI POSIELAJÚ POŽIADAVKY POMOCOU
TZN. METÓD**

Sú to správy v textovom formáte a šiestimi základnými metódami sú :

INVITE – žiadosť o zostavenie spojenia alebo o zmenu parametrov už vytvoreného spojenia,

ACK – potvrdzuje spoľahlivú výmenu správ,

BYE – ukončenie spojenia medzi užívateľmi,

CANCEL – ukončenie ešte nezostaveného spojenia,

REGISTER – žiadosť o registráciu klienta na register serveri,

OPTIONS – žiadosť o zaslanie možností a schopností servera.

Ďalšie metódy sú predmetom samostatných RFC

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ODPOVEDE NA SIP METÓDY SÚ SPRÁVY UVEDENÉ ČÍSELNÝM KÓDOM

Systém kódov je prevzatý z HTTP protokolu.

Napr. SIP odpoveď "404 Not Found" je veľmi podobná tej, ktorá sa objaví na WEB prehliadači pri prístupe na neexistujúcu stránku.

Dvaja účastníci môžu nadviazať spojenie priamo, príp. pomocou proxy alebo redirect servera

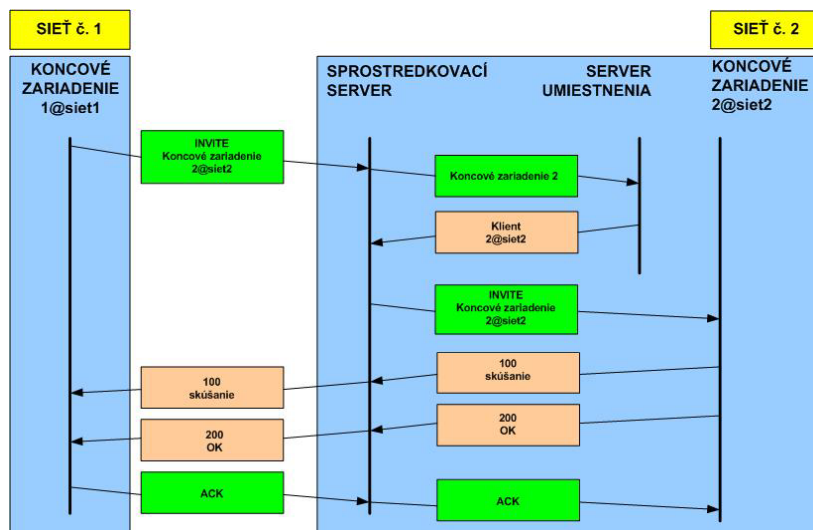
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Číselné kódy odpovedí sú členené do šiestich skupín:

- 1XX** – informačná správa (hľadanie, vyzváňanie), napr. „100 Trying“, „180 Ringing“,
- 2XX** – úspešné ukončenie žiadosti („200 OK“),
- 3XX** – označuje presmerovanie – žiadosť treba smerovať inde („302 Moved Temporarily“, „305 Use Proxy“),
- 4XX** – chyba spôsobená klientom („403 Forbidden“, „404 Not Found“),
- 5XX** – chyba spôsobená serverom („500 Server Internal Error“, „501 Not Implemented“),
- 6XX** – globálna chyba, žiadosť nemôže byť akceptovaná ani iným serverom („606 Not Acceptable“).

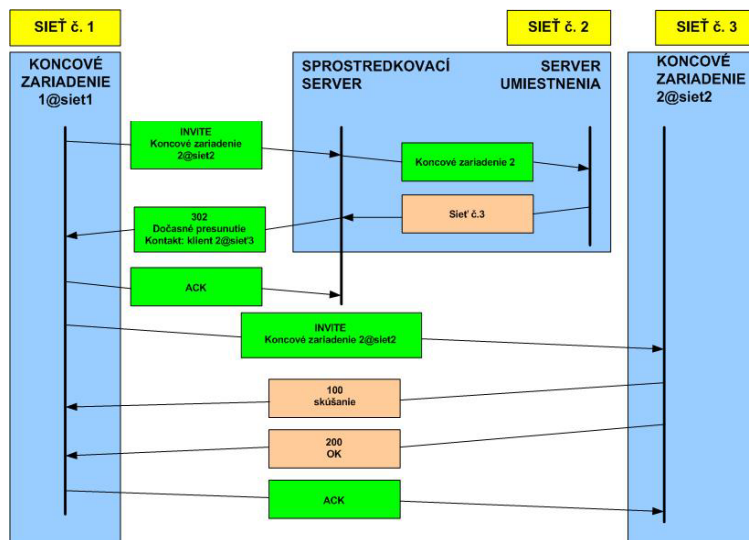
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

spojenie v sprostredkovacom (proxy) režime



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

spojenie v režime presmerovania



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

ZATIAĽ ČO V BEŽNEJ TELEFÓNNEJ SIETI ...

... sme zvykli identifikovať jednotlivých účastníkov pomocou telefónneho čísla, v rámci SIP sa používa ...

URI (Uniform Resource Identifier - jednotný identifikátor zdroja), ktorý má tvar e-mailovej adresy napr. menozamestnanca@firma.sk.

Existuje ešte **SIPS URI** (Secure SIP URI).

Tiež sa využíva **URL** (Universal Resource Locator - jednotný lokátor zdroja), čo je ďalšia ukážka toho, ako SIP využíva už existujúce štandardy.

Tu sú to štandardy pre popis zdrojov vyskytujúcich sa v internete

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Týmto spôsobom sú identifikovaní samozrejme nielen koncoví účastníci, ale aj hlasové záznamníky, brány do iných sietí, skupina účastníkov, atď.

Adresa môže obsahovať aj ďalšie údaje popisujúce spôsob kontaktu užívateľa. Úplný tvar adresy je:

sip: [meno [:heslo] @] organizacia.domena [:port] [:parameter;parameter ...][?hlavička&hlavička ...].

Jediným povinným údajom je v skutočnosti meno zariadenia (počítača, telefónu, atď.). V hranatých zátvorkách sú nepovinné časti.

Namiesto mena môže byť uvedená priamo IP adresa zariadenia, alebo telefónne číslo. Za menom zariadenia môže nasledovať zoznam parametrov a hlavičiek.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

NIEKTORÉ HLAVIČKY

From: identifikuje volajúceho a v rámci spojenia sa nemení (zostáva rovnaká aj v správach, ktoré posielajú volaný volajúcemu).

To: identifikuje volaného.

Via: okrem verzie SIPu a použitého transportného protokolu obsahuje IP adresu pôvodcu správy. Každý server, ktorý správu posielajú ďalej, vloží do hlavičky ďalší záznam Via so svojou IP adresou. Tieto záznamy sa používajú aj na detekciu slučiek.

Call-ID: jednoznačná identifikácia daného spojenia.

Contact: SIP adresa, na ktorej môže byť užívateľ posielajúci túto hlavičku dosiahnuteľný pri najbližšom spojení.



Ďakujem za pozornosť

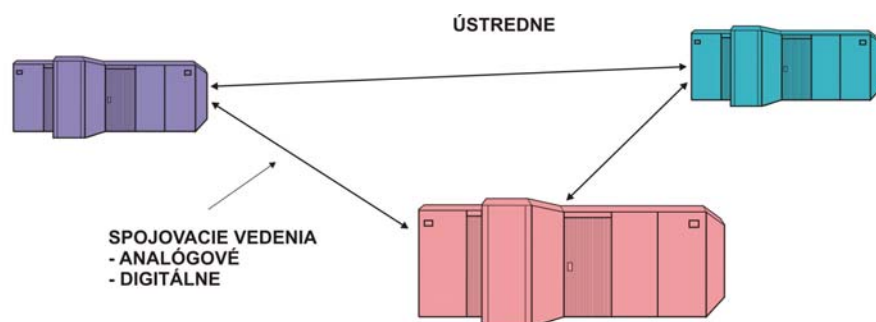
SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií



MEDZIÚSTREDŇOVÁ SIGANALIZÁCIA

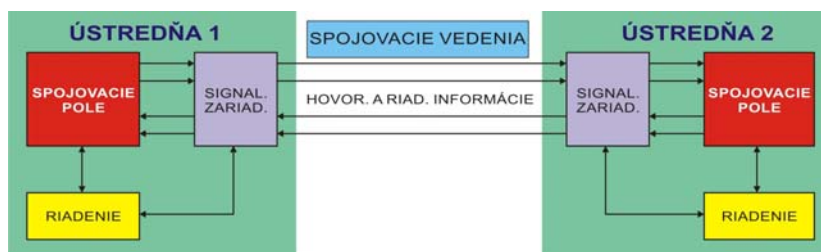
Ivan Baroňák



SIGNALIZÁCIA



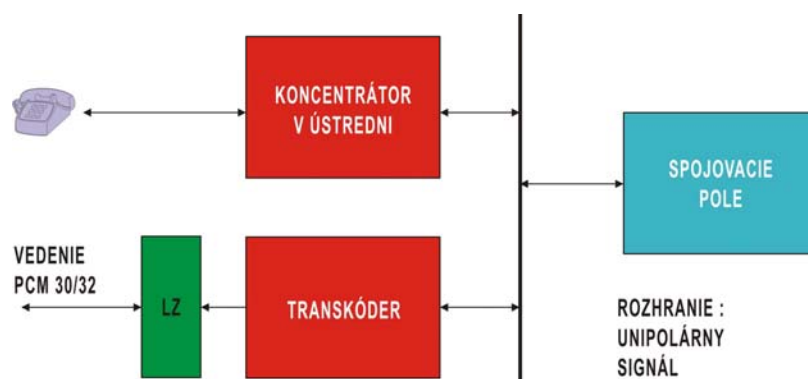
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



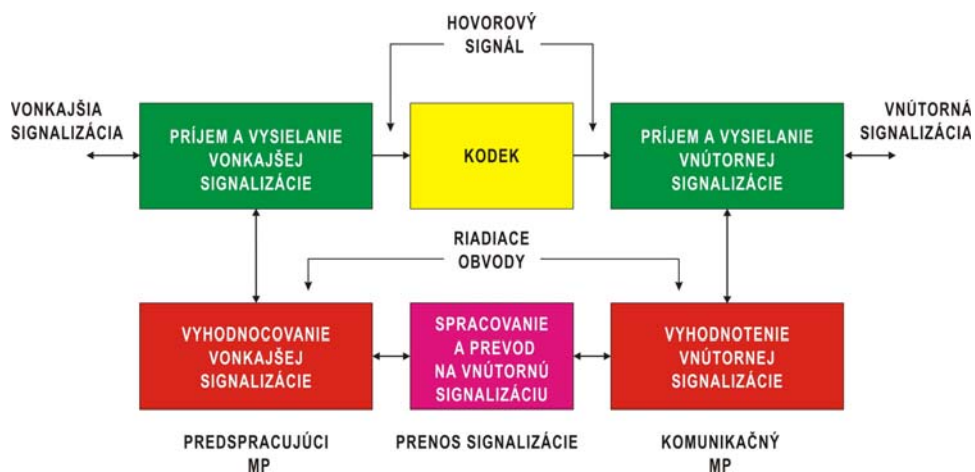
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



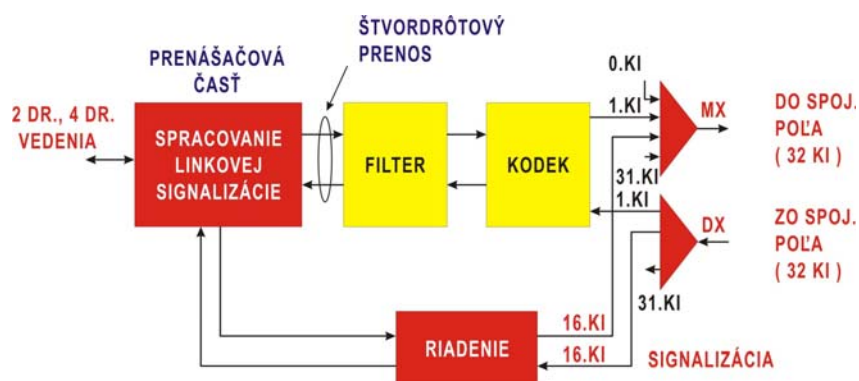
Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



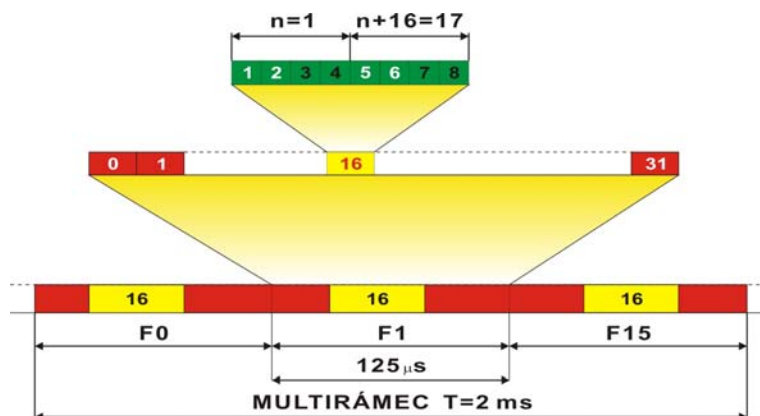
Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



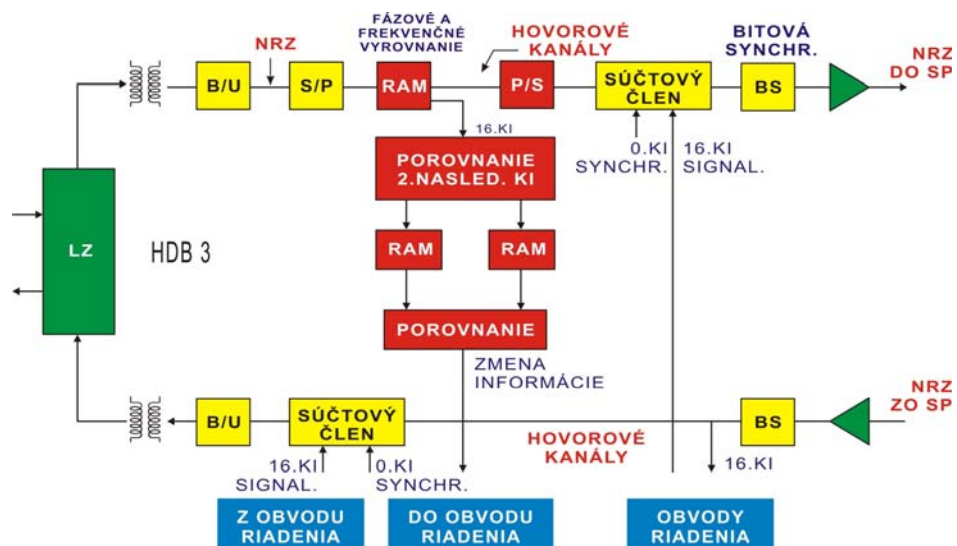
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



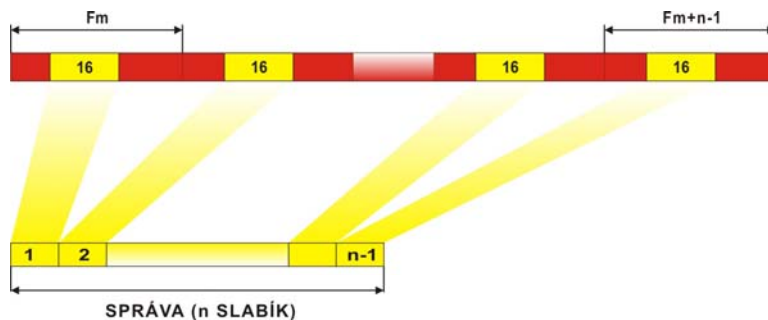
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Bacošák – Ústav telekomunikácií, FEI STU Bratislava, 2014



Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



V PRÍPADE SPOLUPRÁCE S DIGITÁLNOU ÚSTREDŇOU JE "SA" IBA NA JEDNEJ STRANE
LINKOVÁ SIGNALIZÁCIA JE PRENÁŠANÁ V 16 K.I

POPIS :

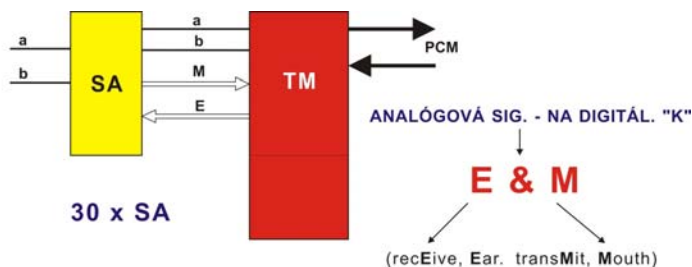
"SA" ODDEĽUJE SIGNALIZÁCIU OD HOVOROVÉHO SIGNÁLU A V IMPULZNOM TVARE JU VYSIELA PO DRÔTE "M" DO KZM, KDE SA ZARAĐUJE DO 16 K.I PCM 30. HOVOROVÝ SIGNÁL SA PO PREMENE NA DIGITÁLNY TVAR ZARAĐUJE DO PRÍSLUŠNÉHO K.I. TOKU PCM 30

"SA" (DRUHÁ ÚSTREDŇA) PRIJÍMA SIGNALIZAČNÉ INFORMÁCIE (VYČLENENÉ ZO 16 K.I PCM 30) Z BLOKU KZM PO DRÔTE "E". PRIJATÝ SIGNÁL PREMENÍ NA ANALÓGOVO VYJADRENÝ A VYŠLE HO DO ÚSTREDNE

Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

SIGNALIZÁCIA ZO SS 1.A 2.g.
PRICHÁDZA PO a/b DRÔTOCH
DO A/D PREVODNÍKA

PRE SPRACOVANIE
ANALÓGOVEJ SIGNALIZÁCIE
SA POUŽÍVA SIGNALIZAČNÝ
ADAPTÉR (SA)



VYSIELA :

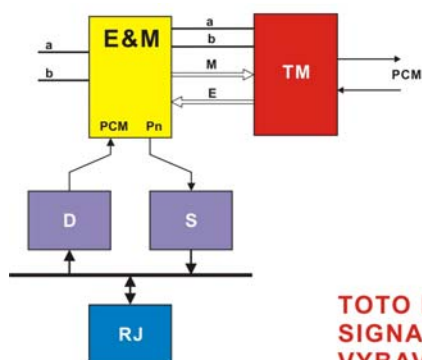
"SA" PRIJÍMA ANALOG. SIGNALIZAČNÉ ZNAČKY A PREMIEŇA ICH NA IMPULZY, VYJADRENÉ ZEMNÝM POTENCIÁLOM A VYSIELA ICH PO DRÔTE "M" DO KZM, KDE SA PREMENIA NA DIGITÁLNY TVAR A ZARADIA DO MULTIPLEXU PCM

PRIJÍMA :

RIADIACE INFORMÁCIE PRIJATÉ V DIGITÁLNOHOM TVARE Z MULTIPLEXU PCM SA PREMENIA NA IMPULZY, VYJADRENÉ ZEMNÝM POTENCIÁLOM.

ODTIAĽ SA ODOVZDÁVAJÚ PO DRÔTE "E" DO "SA", KDE SA PREMENIA NA ANALÓGOVO VYJADRENÚ SIGNALIZÁCIU A PO DRÔTOCH a,b SA ODOVZDÁVA DO ÚSTREDNE

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



PREMENA SIGNALIZÁCIE Z DIGITÁLNEHO
TVARU PROSTREDNÍCTVOM SIGNALIZÁCIE
E&M NA ANALÓGOVÝ TVAR A NAOPAK

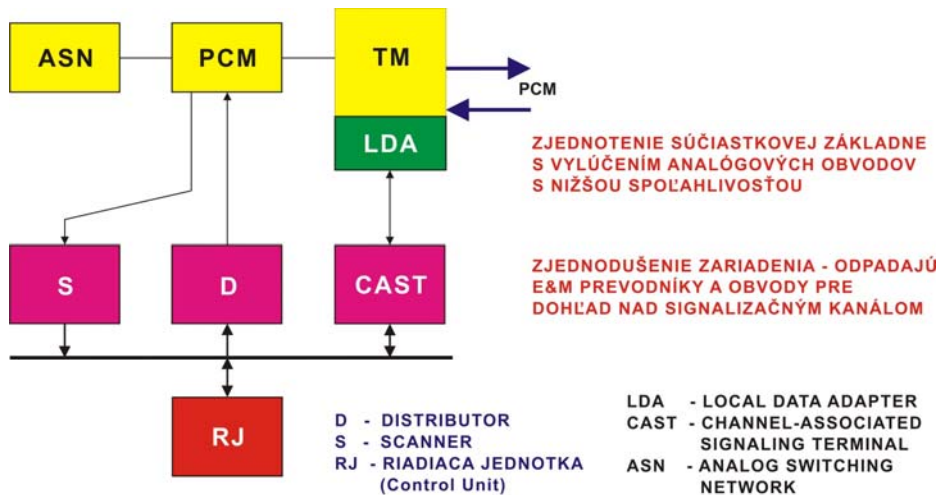
ZJEDNODUŠENIE A ŠTANDARDIZÁCIA
TECHNICKÝCH PROSTRIEDKOV

TOTO RIEŠENIE PREDSTAVUJE SPRACOVANIE
SIGNALIZÁCIE POMOCOU PROGRAMOVÉHO
VYBAVENIA

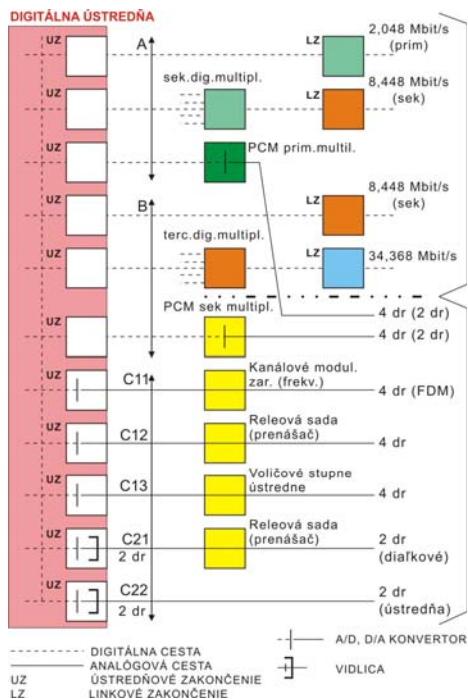
INDIKOVANIE SIGNÁLOV NA "E" SA REALIZUJE
POMOCOU SNÍMAČA "S" GENEROVANIE NA "M"
SA REALIZUJE POMOCOU ROZDEĽOVAČA "D"
AJ "D" AJ "S" SÚ RIADENÉ Z "RJ"

D - DISTRIBUTOR
S - SCANNER
RJ - RIADIACA JEDNOTKA
(Control Unit)

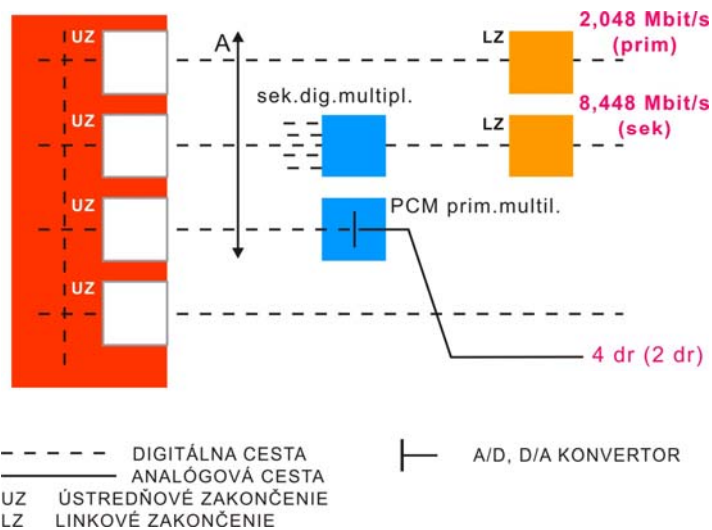
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



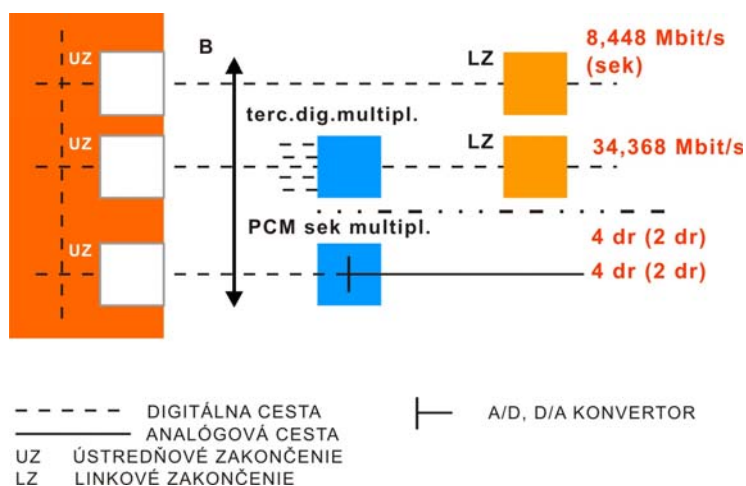
Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



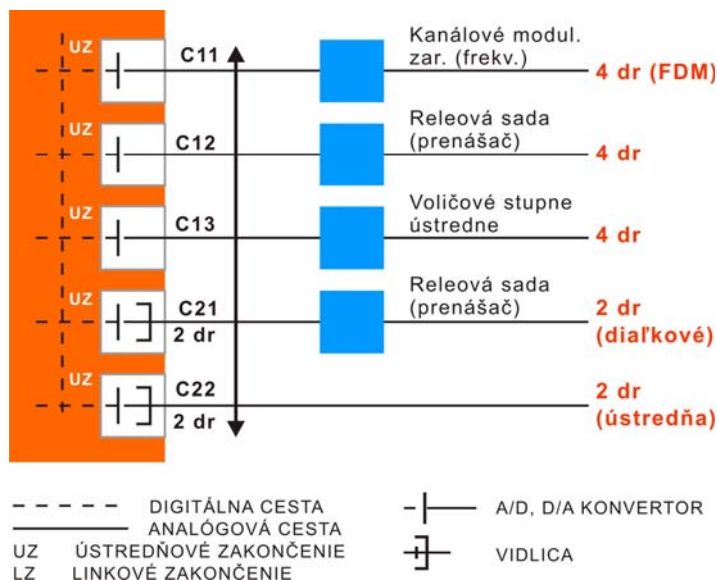
Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

PRE ZABEZPEČENIE SPOLUPRÁCE DIGITÁLNYCH A ANALÓGOVÝCH SPOJOVACÍCH A PRENOSOVÝCH ZARIADENÍ NA VŠETKÝCH ÚROVNIACH SIETE BOLI STANOVENÉ PODMIENKY SPOLUPRÁCE
MODRÁ KNIHA CCITT ODPORÚČANIA Q.500 554 (VI/5)

ROZHRANIE A: DIGITÁLNE ROZHRANIE UMOŽŇUJÚCE OBOJSMERNÉ PREPOJENIE MEDZI ÚSTREDŇAMI A DIG. TRAKTOM PCM S PRENOSOVOU RÝCHLOSŤOU 2,048 Mbit/s (32 KI = 32 x 64 kbit/s)

TO JE 1. ÚROVEŇ DIGITÁLNEJ HIERARCHIE - V TELEFÓNNEJ SIETI TOMU ODPOVEDAJÚ SIGNALIZÁCIE TYPU I, T, P.

ROZHRANIE B: DIGITÁLNE ROZHRANIE UMOŽŇUJÚCE OBOJSMERNÉ PREPOJENIE MEDZI ÚSTREDŇAMI A DIG. TRAKTOM PCM S PRENOSOVOU RÝCHLOSŤOU 8,448 kbit/s (132 KI = 132 x 64 kbit/s)

TO JE 2. ÚROVEŇ DIGITÁLNEJ HIERARCHIE - V TELEFÓNNEJ SIETI SA TOTO ROZHRANIE NEPOUŽÍVA.

ROZHRANIE C: 2, ALEBO 4- DRÔTOVÉ ANALÓGOVÉ ROZHRANIE POUŽÍVANÉ NA PRIAME PREPOJENIE ANALÓGOVÝCH ZARIADENÍ. KODEK JE UMIESTNENÝ V DIGITÁLNEJ ÚSTREDNI. NA STRANE DIGITÁLNEJ ÚSTREDNE MOŽE BYŤ ZAPOJENÝ MULTIPLEXOR/DEMULTIPLEXOR. CHARAKTERISTIKY SÚ UVEDENÉ V Q.551.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

**ROZDIELY V KONFIGURÁCIÍ OKRUHOV Z POHLADU PRENOSOVÝCH
PARAMETROV MAJÚ ZA NÁSLEDOK ZNÍŽENIE PRUŽNOSTI V MOŽNOSTIACH
VZÁJOMNÉHO PREPOJOVANIA. PRETO SA ROZHRRANIE "C" ĎALEJ ČLENÍ :**

**ROZHRRANIE C1 : ANALÓGOVÉ ROZHRRANIE PRE 4- DRÔTOVÉ PREPOJENIE
ANALÓGOVÝCH OKRUHOV S INÝMI ÚSTREDŇAMI (Q.553)**

Rozhranie C11 : Analógové rozhranie pre 4- drôtové prepojenie pomocou kanálového modulačného zariadenia FDM (multiplex s frekvenčným delením).

Rozhranie C12 : Analógové rozhranie pre 4- drôtové prepojenie uskutočnené cez 4- drôtové prenášače.

Rozhranie C13 : Analógové rozhranie pre 4- drôtové prepojenie realizované priamo na 4- drôtových voliacich stupňoch analógových ústrední.

**ROZHRRANIE C2 : ANALÓGOVÉ ROZHRRANIE PRE 2- DRÔTOVÉ PREPOJENIE
ANALÓGOVÝCH OKRUHOV S INÝMI ÚSTREDŇAMI (Q.552)**

Rozhranie C21 : Analógové rozhranie pre 2- drôtové prepojenie diaľkových (tranzitných) analógových okruhov (príchodzích/odchodzích) na podriadenú (miestnu) digitálnu alebo analógovú ústredňu .

Rozhranie C22 : Analógové rozhranie pre 2- drôtové prepojenie analógových okruhov na miestne digitálne alebo analógové ústredne. V analógovej sieti tomuto rozhraniu odpovedá P- signalizácia.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

CCITT č.1: Systém určený pre manuálnu prevádzku. Používa signalizáciu s frekvenciou 500/20 Hz. Pretože jeho značky v manuálnej prevádzke odpovedajú vyzváňaniu volaného účastníka alebo pracoviska, nazývajú sa uvedené zariadenia VYZVÁŇAČE.

CCITT č.2: Tónová diaľková voľba s frekvenciou 600/750 Hz. Bola prijatá pre medzinárodnú prevádzku (1938), ujala sa však len v Anglicku. CCITT ju vo svojich navádzajúcich odporúčaniach neuvádza.

CCITT č.3: Tónová diaľková voľba s frekvenciou 2280 Hz. V medzinárodnej sieti sa predpokladal prenos značiek ARITMICKÝM dvojkovým kódom (každú číslicu tvorí štart + 4 miesta). Naposledy sa uvádza v odporúčaniach z r.1960. Vlastná signalizácia s frekvenciou 2280 Hz sa naďalej používa (aj u nás), ale s nenormalizovanými značkami a s dekadickou voľbou.

CCITT č.4: Tónová voľba s frekvenciami 2040 a 2400 Hz. Prenos voľby sa uskutočňuje opäť dvojkovým kódom, ktorý sa však prenáša kombináciou dvoch frekvencií, a preto nevyžaduje štart a meranie doby trvania. Tento systém bol použitý v medzinárodnom systéme MN 60 (ČSSR).

CCITT č.5: V tomto systéme je oddelená signalizácia linková a registrová. Linková signalizácia je dvojfrekvenčná (2400 a 2600 Hz). Registrová signalizácia používa kód "2 z 6" s frekvenciami 700, 900, 1100, 1300, 1500 a 1700 Hz. Registrová signalizácia prebieha iba v doprednom smere (spätné signály neexistujú).

CCITT č.5: Varianta "bis". Je to zdokonalená varianta predošlej. Linková signalizácia sa nezmenila, registrové signály však umožňujú obojsmernú komunikáciu.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

R 1: Regionálny systém používaný v USA a Kanade je vlastne zjednodušený systém CCITT č.5. Používa v linkovej signalizácii frekvenciu 2600 Hz, registrová signalizácia je rovnaká (niektoré značky sú nepoužívané).

R 2: Systém určený pre európske krajiny je zdokonalením systému CCITT č.5 bis (registrové signály v oboch smeroch), líši sa však mimoriadne v nasledovných bodoch :
- registrové signály sa prenášajú v oboch smeroch rozličnými skupinami frekvencií,
- prenos linkovej a registrovej signalizácie je "viazaný",
- môžu byť použité rôzne linkové signalizácie - prednosť má signalizácia mimo pásmo (pri nosných systémoch frekvenciou 3825 Hz).

CCITT č.6: Pre signalizáciu používa zvláštny okruh, ktorý slúži celému zväzku vedení. Signalizačný systém je určený pre pre ústredie s centrálnym programovým riadením a signalizáciou (ktorú už nerozdeľujeme na linkovú a registrovú), ktorá je realizovaná formou rýchleho prenosu dát medzi radiáciami blokmi ústredí.

CCITT č.7: Signalizačný systém pracujúci na digitálnych kanáloch PCM. Je určený pre ISDN.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

MANUÁLNA PREVÁDZKA ZMYSEL SIGNALIZÁCIE AUTOMATICKÁ PREVÁDZKA

ROZVOJOM AUTOMATIZÁCIE SA ZVYŠOVAL POČET RIADIACÍCH ZNAČIEK, VÝSLEDKOM BOLI ROZNE SIGNALIZÁCIE ŠPECIÁLNE PRISPOBENÉ VNÚTORNEJ SIGNALIZACIÍ ELEKTROMECHANICKÝCH SYSTÉMOV

SIGNALIZÁCIA "P" VYCHÁDZA Z VNÚTORNEJ SIGNALIZÁCIE SYSTÉMU P51

VÝSLEDKOM VÝVOJA JE SIGNALIZAČNÝ SYSTÉM "R2" MULTIFREKVENČNÝ, UMOŽŇUJÚCI PRENOS KÓDU (ZNAČIEK) V HOVOROVOM PÁSME (BEZ NUTNOSTI TRANSLÁCIE PRI PRENOSOCH)

ZAVEDENIE MULTIFREKVENČNÝCH KÓDOV SA ZAČALA SIGNALIZÁCIA DELIŤ NA :

LINKOVÚ : SLUŽIACA K NAVIAZANIU SPOJENIA PO SPOJOVACOM VEDENÍ (OBSADENIE A UVOĽNENIE VEDENIA PRE PRE VLASTNÚ PRÍPRAVU PRENOSU SIGNALIZÁCIE),

REGISTROVÚ : VLASTNÉ SIGNALIZAČNÉ ZNAČKY (PRENOS VO BY, MANIPULAČNÉ ZNAČKY). SIGNALIZÁCIA ZAVEDENÁ AŽ PRÍCHODOM ASYNCHRÓNNYCH SYSTÉMOV.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

SLUČKOVÁ VOĽBA



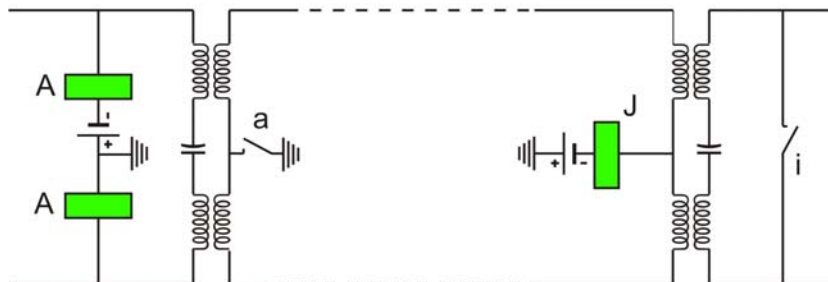
Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

SLUČKOVÁ - ZAPÍNANÍM ZEMNENIA (25 km)

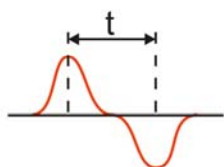
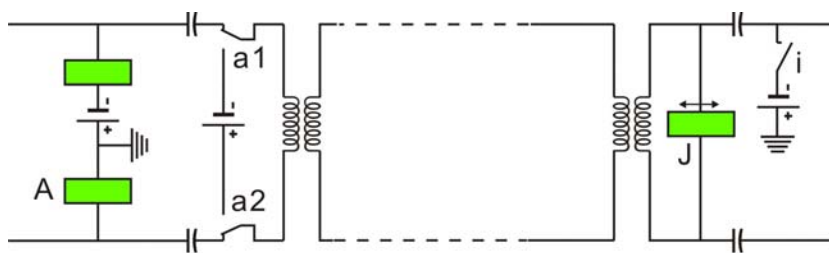


Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

SIMULTÁNNÁ VOĽBA (2 x VÄČŠÍ DOSAH)

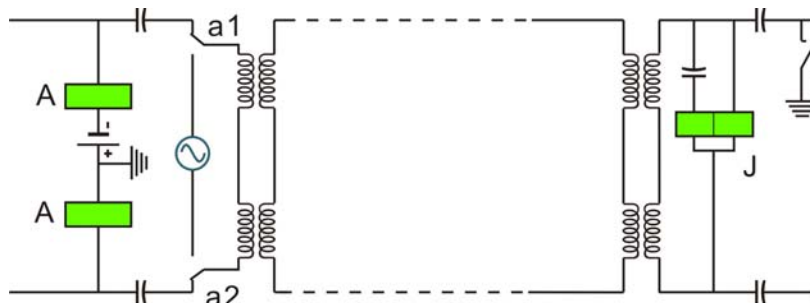


Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



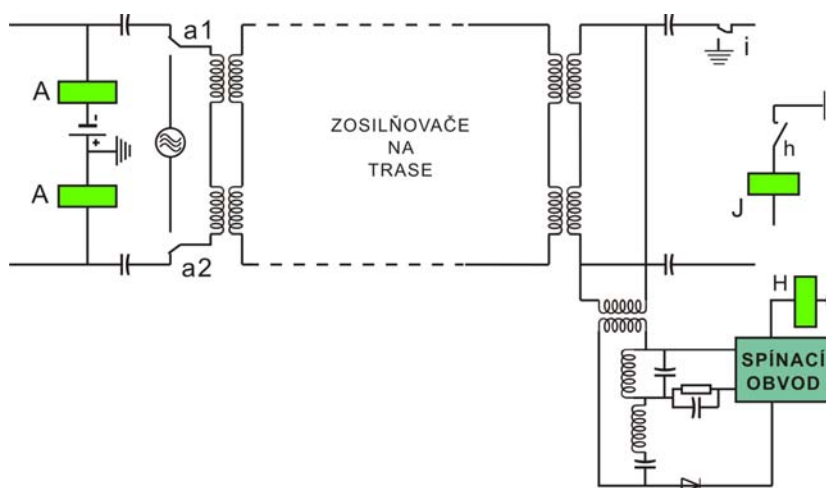
ZNAČKY ROZLIŠENÉ DĹŽKOU
POUŽITÉ IMPULZNÉ TRAFÓ
POLARIZOVANÉ RELÉ (CITLIVOSŤ)
DOSAH 250 km (U = 150 V - pozor na káble)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



STRIEDAVÝM PRÚDOM SA ODSTRÁNIL ZDROJ MOŽNÝCH
PORÚCH (PRIERAZOV)
ZNAČKY SÚ TVORENÉ KOMBINÁCIOU SIGNÁLOV
ROZDIELNEJ DĹŽKY
POUŽÍVA SA DO VZDIALENOSTI 80 km

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Linková signalizácia odvodená od digitálnej verzie linkovej signalizácie R2 - CCITT

Pre národné použitie boli doplnené ďalšie signály (napr. dekadická voľba, napojenie, tarifný impulz, spätné vybavenie, zachytenie).

Signalizácia K sa používa medzi digitálnymi ústredňami, alebo na vedeniach vybavených prenosovým zariadením PCM 1. rádu na všetkých úrovniach siete.

Podľa kapacity kódu sa delí podľa prenášaného počtu signalizačných bitov v 16. kanále na dvojbitovú K2 a štvorbitovú K4.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

POUŽÍVA SA NA VŠETKÝCH ÚROVNIACH SIETE TAM,
KDE SAAKO PRENOSOVÉ ZARIADENIE POUŽÍVA PCM 30
(ZARIADENIE MUSÍ SPLŇOVAŤ DOPORUČENIA
CCITT G.703, G.704, G.732 MODRA KNIHA III.3)

a1	b1	x	x	a2	b2	x	x
----	----	---	---	----	----	---	---

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

OPROTI NORMÁLNEJ R2 JE DOPLNENÁ O SIGNÁLY :
DEKADICKÁ VOĽBA, NAPOJENIE, TARIFNÝ IMPULZ,
SPÄTNÉ VYBAVENIE, FLASH.

PRÍKLAD (CELKOVO 30):

SIGNÁL	Fw Bw	DIGITAL.KÓD	
		Fw ABCD	Bw ABCD
Blokáda	←	10CD	11CD
Kľud	←	10CD	10CD
Obsadenie	→	00CD	10CD
Ptvrdenie obsadenia	←	00CD	11CD
Prihlásenie	←	00CD	01CD
Záver	←	00CD	11CD

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Linková signalizácia odvodená od analógovej verzie linkovej signalizácie R2 - CCITT

Pre národné použitie boli doplnené ďalšie signály (tarifný impulz, spätné vybavenie).

Pre prenos riadiacich informácií sa v kombinácii so signalizáciou T používa registrová signalizácia MFC.

Signalizácia T neobsahuje signály napojenia a tieto signály sa prenášajú impulzne pomocou frekvencie 2700 Hz, a preto sa vyžaduje pripojenie prijímačov tejto frekvencie.

Signalizácia T neumožňuje prenos voľby sériovým aditívnym kódom (dekadická voľba), prenos voľby sa uskutočňuje vždy signalizáciou MFC. Signalizácia T sa používa pre pripojenie digitálnych ústrední ku 4-drôtovým analogovým medzimestským ústredniám.

V digitálnej forme sa prenáša transparentne prostredníctvom a-bitu 16. kanálového intervalu a v analógovej forma zvláštnym signalizačným kanálom.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Impulzová linková signalizácia sa používa na 4 - drôtových vedeniach vybavených prenosovým systémom so signálnym kanálom a na 4-drôtových, alebo 2-drôtových vedeniach so signálnymi doplnkami

V digitálnej forme sa prenáša transparentne prostredníctvom a-bitu 16. kanálového intervalu a v analogovej forme zvláštnym signalizačným kanálom.

Pre prenos riadiacich informácií zahrňuje signalizácia I buď prenos dekadického voľby, alebo sa kombinuje s registrovou signalizáciou R2. Pre vyjadrenie linkových signálov sa používajú impulzy krátke, stredné a dlhé (85 ± 15 , 280 ± 40 , 1100 ± 220 ms).

Signalizácia I obsahuje signály napojenia a je určená len pre nižšie úrovne telefónnej siete. V mieste pripojenia na digitálnu ústredňu sú vedenia vždy 4-drôtové. Signalizácia I sa delí na dvojdrôtovú variantu - označenú 2I a štvordrôtovú - označenú 4I.

Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Linková jednosmerná signalizácia používaná na trojdrôtových vedeniach medzi spojovacími stupňami v miestnej sieti

Signály sa odovzdávajú pomocou zmien polarít na a, b, c-drôtoch v rozsahu plus (zem), mínus (batéria -60V) a bez napätia, pre prenos riadiacich informácií linková signalizácia P zahrňuje buď prenos voľby dekadickými impulzmi po a-drôte, alebo sa kombinuje s registrovou signalizáciou MFC.

Signály napojenia sú zahrnuté v systéme signalizácie P a ňou sa nikdy nepoužíva prenos signálov napojenia 2700 Hz.

Pri pripojení na digitálnu ústredňu musí byť zaistený prevod 2-drôtovej hovorovej cesty na 4-drôtovú. Pre spoluprácu analogových a digitálnych ústrední je potrebné zaistiť prevod analogovej signalizácie P na digitálnu K. Prevod sa zaistí pomocou A/D a D/A prevodníkov a zariadenia PCM 30.

Ivan Barolák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Linková jednosmerná štvordrôtová signalizácia používaná pre priamu spoluprácu digitálneho systému so štvordrôtovými analogovými systémami MK 611, ARM 201 a ARE 13.

Táto signalizácia je ešte doplnená MFC registrovou signalizáciou. Prenos signálov sa preto uskutočňuje simultánne (súčasne po hovorových drôtoch a po c-drôte), t.j. po 4 + 1 drôtoch.

Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ďakujem za pozornosť

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií



SPOJOVACÍ SYSTÉM EWSD

Ivan Baroňák

Ústav
telekomunikácií

Spojovací systém EWSD

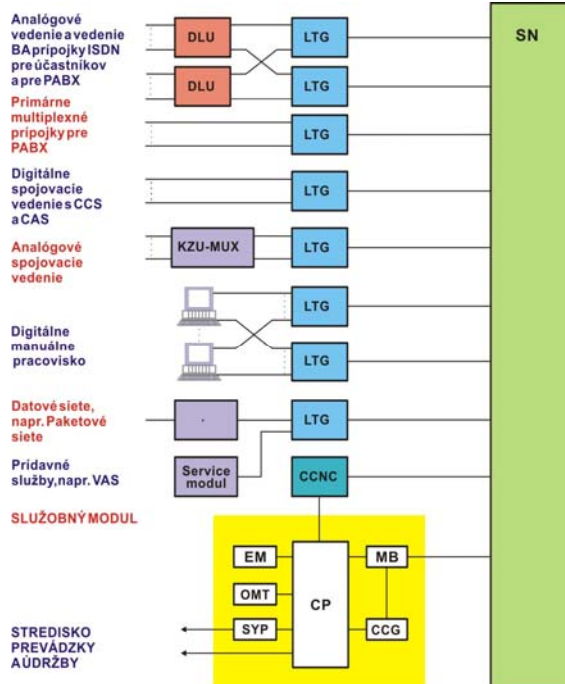


KAPACITA	1. 3 000 Pp 2. 12 000 Pp 3. 100 000 Pp
URČENIE	1. Miestná sieť 2. Tranzitná sieť 3. Medzinárodná sieť
RIADENIE	používa centralizovaný RP (tkz.CP) v jednotlivých častiach používa decentralizované riadenie (GP) kapacita SpS má odraz vo veľkosti spojovacieho poľa (T-S-T, T-S-S-S-T)
VÝKON	Prenesie až 25 000 Erl

Súhrn všeobecných vlastností

- ▼ MOŽNOSTI REALIZÁCIE VŠETKÝCH DRUHOV A VEĽKOSTÍ ÚSTREDNÍ
- ▼ VYUŽITELNOSŤ PRE ISDN, SÚLAD S CCITT (ITU-T)
- ▼ ADAPTÁCIA NA ROZNE PREVÁDZKOVÉ PODMIENKY SIETE
- ▼ VŠETKY BEŽNÉ DRUHY SIGNALIZÁCIE
- ▼ STRATÉGIA INTEGROVANÉHO DOHLĎADU S AUTOMATICKÝM ZISŤOVANÍM CHÝB
- ▼ ZAČLENENIE DO BUDÚCICH SIETÍ VĎAKA :
 - SIGNALIZÁCII,
 - PRUŽNÉMU ČÍSLOVANIU,
 - SMEROVANIU SPOJOVACÍCH CIEST,
 - ZÓNOVANIU A TARIFOVANIU,
 - ALTERNATÍVNE SMEROVANIE OCHRANA PROTI PREŤAŽENIU,
 - MERANIE PREVÁDZKY,
 - VIAC VARIANTOV TARIFOVANIA.

- ▼ PRIPOJENIE NA SYSTÉMY KOMERČNÉHO SPRACOVANIA DÁT
- ▼ ROZSIAHLY PODPORNÝ SOFTVÉR
- ▼ ĽAHKO VYBUDOVATEĽNÁ A ROZŠÍRITEĽNÁ MOŽNOSŤ VYUŽITIA NOVÝCH TECHNOLOGIÍ BEZ ZMENY ARCHITEKTÚRY
- ▼ JEDNODUCHOSŤ TECHNICKEJ INOVÁCIE VĎAKA ŠTANDARDIZOVANÝM ROZHRANIAM
- ▼ PROGRAMOVANIE V JAZYKU CHILL A VYUŽITIE MML A SDL PODĽA CCITT (ITU)
- ▼ LOKÁLNY A CENTRALIZOVANÝ DOHLĎAD A ÚDRŽBA S OBSLUHOU (MML)
- ▼ DIGITÁLNE SPOJOVACIE PRACOVISKO RÁDIOSPOJENIE PRE MOBILNÉ SIETE
- ▼ CENTREX



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Súhrn vlastností pre ISDN

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

TECHNICKO - PREVÁDZKOVÉ VLASTNOSTI :

- ▼ účastníkom je možné poskytnúť nové služby
- ▼ všetky druhy komunikácie z jednej zásuvky a pod jedným volacím číslom
- ▼ možnosť zmiešanej komunikácie
- ▼ vyššia prenosová rýchlosť pre nehovorové služby

EKONOMICKÉ VLASTNOSTI :

- ▼ len jedna sieť pre všetky služby
- ▼ možnosť neobmedzene ďalej využívať doterajšiu sieť účastníckych a spojovacích vedení
- ▼ prídavné technické náklady sú úmerné požiadavkám
- ▼ veľmi hospodárne riešenie nehovorových služieb
- ▼ možnosť kombinovaného zapojenia digitálnych a analógových účastníckych prípojok na DLU

Súhrn vlastností pre účastníkov s analógovou prípojkou

- ▼ **skrátená voľba**
- ▼ **spojenie bez voľby (horúca linka)**
riadené ústredňou (okamžité)
riadené účastníkom (s čakaním)
- ▼ **obmedzenie prevádzky pri odchodných spojeniach podľa voľby**
prevádzkovateľa ústredne alebo účastníka
- ▼ **okamžité presmerovanie spojenia**
na informačnú službu
na odkazovaciu hlásku
na ľubovoľné iné číslo
- ▼ **presmerovanie spojenia pri neohlásení**
na informačnú službu
na odkazovaciu hlásku
na ľubovoľné iné číslo
- ▼ **presmerovanie spojenia pri obsadení**
- ▼ **blokovanie telefónu**
- ▼ **upozornenie na ďalšie prichodzie volania**
- ▼ **spojenie troch účastníkov, konferenčné spojenie**

záznam hovorových jednotiek
prenos tarifných impulzov (16kHz/12kHz)
budenie
zvláštny účastník
dlhodobé spojenie
blokovanie prichodziech volaní
obmedzenie služieb na základe požiadavky účastníka pri odchodných
a prichodziech spojeniach
priorita účastníkov vzťahne k sieti (pri odch. a prích. spojeniach)
oprávnenie pre prípad katastrofy
núdzové spojenie (jednotné volacie čísla)
zamedzenie napojenia
netarifované spojenia
časovo obmedzené sledovanie počítadla
pripojenie mincových telefónnych prístrojov
telefónne prístroje na platobné karty
spojenie na účet volaného (automaticky)
tlačítková voľba alebo voľba rotačnou číselnicou
sériová prípojka k pobočkovým ústredniam
predvoľba k stanicam pobočkových ústrední

Súhrn prídavných služieb pre účastníkov s prípojkou ISDN

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Súhrn prídavných služieb pre účastníkov s prípojkou ISDN-1

Všeobecné vlastnosti prípojky ISDN:

Základná prípojka

- ▼ pre jednotlivé prípojky a malé až stredné pobočkové ústredne: $2B + D$ ($B = 64\text{kbit/s}$, $D = 16\text{kbit/s}$)
- ▼ až 8 koncových prístrojov a až 16 zástrčiek
- ▼ možnosť zámény a výberu koncových prístrojov
- ▼ možnosť premiestňovania vďaka zástrčkám na zbernici
- ▼ indikátory služieb
- ▼ možnosť zmeny služieb v čase spojenia
- ▼ súčasná prevádzka viacerých služieb

Prípojka primárneho multiplexu:

- ▼ pre stredné a veľké pobočkové ústredne - multiplex PCM 1. rádu s $30B + D$ alebo $23B + D$ (B aj $D = 64\text{kbit/s}$)

Vykazovanie poplatkov:

- ▼ automatické zisťovanie poplatkov s registráciou jednotlivých hovorov (AMA)
- ▼ zisťovanie poplatkov za jednotlivé služby
- ▼ prevzatie poplatkov účastníkom B
- ▼ zobrazenie poplatkov na tarifnom indikátore v jednotkách tarifných alebo menových

Zvláštne druhy spojenia:

- ▼ semipermanentné spojenie na vlastný popud účastníka a s tarifovaním podľa dĺžky spojenia
- ▼ trvalé spojenie realizované obsluhou ústredne

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Ďalšie formy spojenia:

- ▼ upozornenie na ďalšie prichodzie spojenie včítane zobrazenia čísla volajúceho účastníka
- ▼ prepojenie spojenia včítane zobrazenia čísla volajúceho účastníka
- ▼ presmerovanie spojenia v prípade obsadenia, individuálne podľa charakteru služby, vrátane zobrazenia čísla volajúceho účastníka

Skupiny užívateľov a oprávnení:

- ▼ uzavreté skupiny užívateľov (CUG)

Obmedzenie spojenia

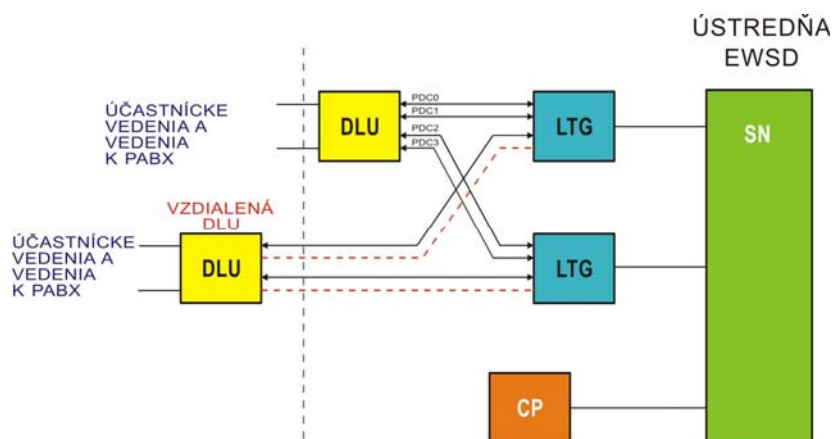
- ▼ blokovanie spojenia pre všetky služby v závislosti na druhu spojenia
- ▼ *na vlastný popud účastníka*
- ▼ *zásahom zo strany obsluhy ústredne*

Zvláštne vlastnosti:

riadenie prídavných služieb účastníkom (napr. zadávanie)

Informácia na displeji:

- ▼ informácia o stave vlastnej prípojky
- ▼ zobrazenie čísla volajúceho účastníka u volaného
- ▼ informácia o poplatkoch
- ▼ signalizácia pre obsluhu



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

TVORÍ ROZHRANIE MEDZI EWSD A ÚČASTNÍCKOU SIEŤOU

UMOŽŇUJE PRIPOJIŤ

- na analógové účastnícke vedenia
- vedenia k analógovým PABX
- ISDN účastnícke vedenia

DLU MOŽE BYŤ BUĎ

- lokálna
- detašovaná

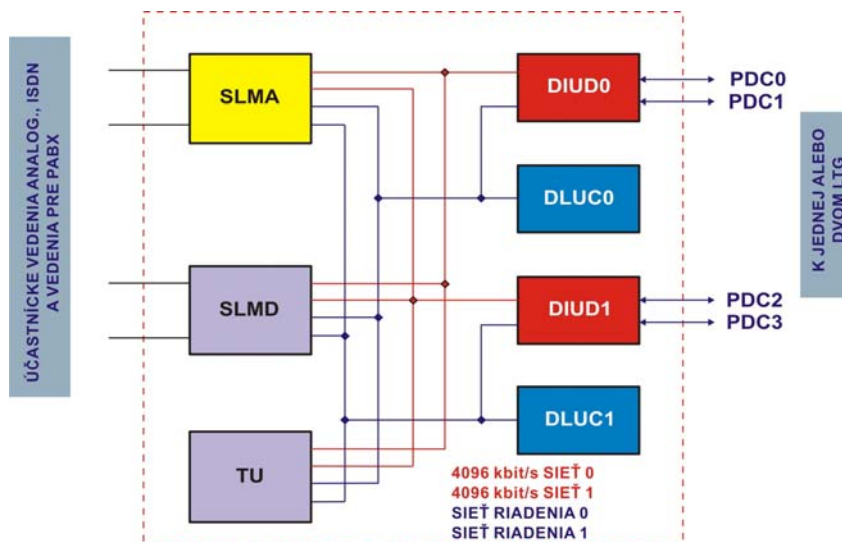
DLU SÚ PRIPOJENÉ K EWSD (LTG) CEZ TRAKTY PCM (1-4),
POČET TRAKTOV ZÁVISI OD PREVÁDZKY

Z DÔVODU SPOL'AHLIVOSTI JE DLU SPOJENÁ S DVOMA LTG

VNÚTORNÉ BLOKY DLU SÚ ZDVOJENÉ

UŽÍVATEĽSKÉ, RIADIACE, PREVÁDZKOVÉ INFORMÁCIE PRECHÁDZAJÚ
CEZ PCM TRAKTY

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



DLU SA SKLADÁ Z MODULU ÚČASTNÍCKYCH JEDNOTIEK - SLM

- SLMA (pre analógových účastníkov)
- SLMD (pre ISDN účastníkov)

UKÁŽME SI BLIŽŠIE SLMA

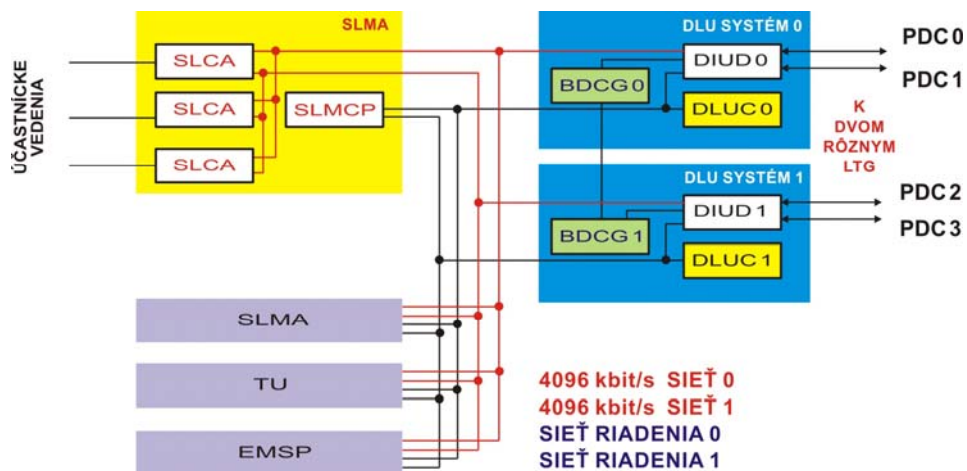
- je tvorená max. 8 SLCA (účastníckymi sadami)
- riadiacim procesorom SLMCP (control procesor)

AKÚ FUNKCIU PLNÍ SLCA

- BORSCHT
- vysielanie tarifných impulzov účastníkovi a umožňuje prístup k testovaniu z TU

AKÚ FUNKCIU PLNÍ SLMCP

- tvorí rozhranie medzi dvoma vnútornými sieťami 4.096 kb/s a SLCA
- výmena informácií s DLUC
- zavádzanie individuálnych parametrov vedenia pre SLCA (Z, vyváženie, úroveň, frekvenčná charakteristika)
- riadenie SLCA
- riadenie rozhraní k sieťam 4.096 kb/s



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

SIETE 4.096 kbit/s SPÁJAJÚ SLCA S DVOMA JEDNOTKAMI DIGITÁLNEHO ROZHRANIA - DIUD (SIEŤ 0 S DIUD0, SIEŤ 1 S DIUD1)

KAŽDÁ SIEŤ 4.096 kbit/s MÁ 64 KI (DUPLEX) S RÝCHLOSŤOU 64 kbit/s (1 KI)

CELKOVO JE TEDA MEDZI SLCA A DIUD 128 KI (DUPLEX)

- 120 KI pre prenos užívateľskej informácie (4xPDC)
- 8 KI (2x8) určených pre prenos tónov využívaných pre pravidelné testovanie účastníckych slučiek

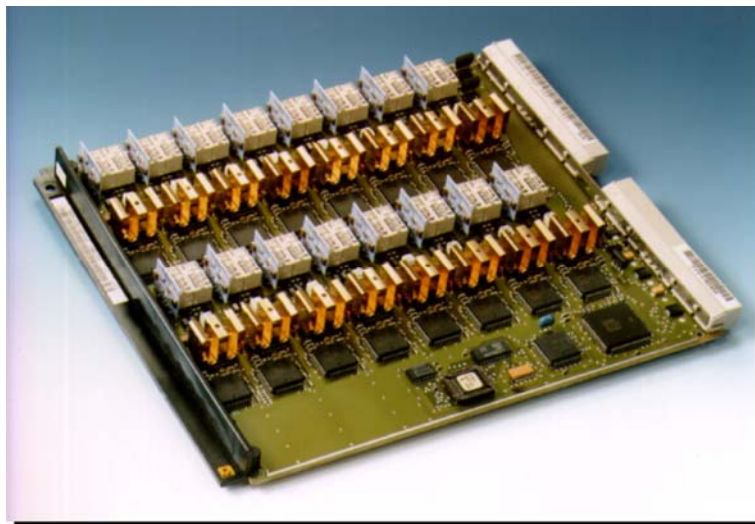
KAŽDÁ SLCA MÁ PRÍSTUP NA LUBOVOLNÝM PRIMÁRNYCH MULTIPLEXOV

RIADIACE SIETE SPÁJAJÚ VŠETKY SLMCP S RIADIACÍMI JEDNOTKAMI DLUC (RIADIACA SIEŤ 0 S DLUC0, SIEŤ 1 S DLUC1)

TIETO DVE SIETE SÚ POUŽITÉ NA PRENOS NASLEDOVNÝCH INFORMÁCIÍ

- príkazov z DLUC do SLMCP
- správ a signalizácie z SLMCP do DLUC
- duplexná rýchlosť v sieti je 136 kbit/s

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

**JEDNOTKA DIGITÁLNEHO ROZHRANIA DIUD
(DIGITAL INTERFACE UNIT FOR DLU)**

tvorí rozhranie pre dva multiplexy PCM a pre jednu sieť 4.096 kb/s

rozhranie zabezpečuje nasledovné funkcie :

- ▼ synchronizácia prichádzajúcich multiplexov s vnútornou časovou základňou DLU,
- ▼ multiplexovanie oktetov z LTG a ich distribúcia do SLCA,
- ▼ príjem oktetov z SLCA a ich prenos do LTG,
- ▼ vysielanie riadiacej informácie z DLU v 16 KI jedného traktu PCM do LTG,
- ▼ príjem a odosielanie riadiacej informácie zo 16 KI do DLUC,
- ▼ generovanie kontrolných tónov (ozn., obs., kntr.vyz. tón).

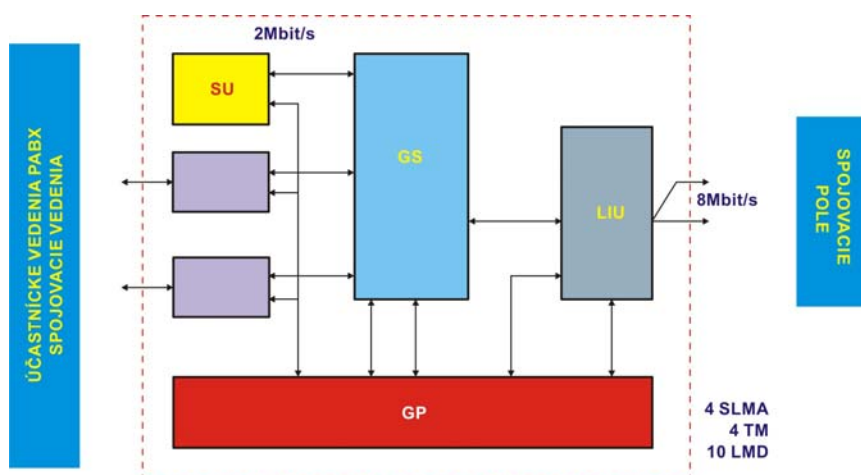
Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

▼ RIADIACA JEDNOTKA DLUC RIADÍ DLU PROSTREDNÍCTVOM
RIADIACÍCH SIETÍ A TIEŽ VYMIENĀ INFORMÁCIE S LTG (CEZ DIUD)

▼ ZÁKLADNÉ FUNKCIE SÚ :
- cyklická kontrola všetkých SLMCP,
- kontrola funkcií DLUC a SLMA,
- diagnostika chýb.

LTG – modul pripojenia účastníckych a spojovacích vedení

- ▼ LTG TVORÍ ROZHRANIE K SN
- ▼ K LTG SA PRIPÁJAJÚ
 - účastnícke prípojky
 - digitálne spojovacie vedenia a prípojky primárneho multiplexu
 - analógové spojovacie vedenia cez signálny prevodník (Multiplexor KZU-MUX)
- ▼ LTG SPRACÚVA VŠETKY ZÁKLADNÉ SIGNALIZAČNÉ SYSTÉMY
- ▼ PRENOSOVÁ RÝCHLOSŤ NA MULTIPLEXNÝCH VEDENIACH JE 8 192 kb/s (K SN)
- ▼ KAŽDÝ MULTIPLEX 8 Mbit/s OBSAHUJE 128 KI PO 64 kbit/s
- ▼ KAŽDÁ LTG JE SPOJENÁ S DVOMA ÚROVNĚMI SN
- ▼ VŠETKY LTG SÚ VYBAVENÉ NASLEDOVNÝMI JEDNOTKAMI
 - SKUPINOVÝ PROCESOR (GP),
 - SKUPINOVÝ SPOJOVACÍ ČLÁNOK (GS),
 - JEDNOTKA LINKOVÉHO ROZHRANIA MEDZI LTG A SN (LIU),
 - SIGNALIZAČNÁ JEDNOTKA- SU (PRE TÓNOVÉ SIGNÁLY, STRIEDAVÉ SIGNÁLY
 - PRE VYZVÁŇANIE, INDIKÁCIU POPLATKOV, SIGNALIZÁCIU MFC, TLAČÍTKOVÚ VOĽBU)



PREDSTAVUJE NEZÁVISLÚ RIADIACU JEDNOTKU, KTORÁ RIADÍ FUNKČNÉ JEDNOTKY LTG

SKLADÁ SA :

SIGNÁLNY MULTIPLEXOR - SMX

- PREDSTAVUJE ROZHRANIE MEDZI GP A FUNKČNÝMI JEDNOTKAMI LTG

PAMAŤOVÁ JEDNOTKA - MU (MEMORY UNIT)

- OBSAHUJE PROGRAMOVÉ VYBAVENIE GP

PROCESOROVÁ JEDNOTKA

(SIGNALNY BUFFER - PU SI B)

- PRIJÍMA SIGNÁLY Z FUNKČNÝCH JEDNOTIEK LTG, RESP.
PRÍKAZY Z CP

(Výsledky spracovania sú distribuované jednotkám LTG)

SKUPINOVÝ TAKTOVACÍ GENERÁTOR PRE LTG - GCG:LTG

(GROUP CLOCK GENERÁTOR FOR LTG)

- ZABEZPEČUJE TAKTOVACÍ SIGNÁL PRE JEDNOTKY LTG

(Synchronizovaný je z centrálného zdroja CCG)

RIADENIE SIGNALIZAČNÝCH LINIEK - SILC

(SIGNALING LINK CONTROL)

- POUŽÍVA SA LEN V PRÍPADE PRIPOJENIA A POUŽITIA DLU

(ÚČASTNÍCKE PRÍPOJKY - ANALOG./ ISDN - primárny prístup)

GS JE T ČLÁNOK BEZ VNÚTORNEJ BLOKÁDY, RIADENÝ GP

V LTG JE POUŽITÝ V PRÍPADE, ŽE SÚ NA LTG PRIPOJENÉ DLU

**SPMX (SPEECH MULTIPLEXOR) JE POUŽITÝ NAMIESTO GS LEN NA
PRIPOJOVANIE MEDZIÚSTREDŇOVÝCH OKRUHOV**

(JE TO TIEŽ T ČLÁNOK BEZ VNÚTORNEJ BLOKÁDY)

**GS, ALE AJ SPMX OBSAHUJÚ MULTIPLEXOR A DEMULTIPLEXOR,
ZABEZPEČUJÚCI PREVOD 2 Mbit/s TOKOV NA 8 Mbit/s A NAOPAK**

- ▼ PRIPÁJA LTG K SN
- ▼ PRENÁŠA UŽÍVATEĽSKÉ INFORMÁCIE PRICHÁDZAJÚCE Z GS (SPMX) DO SN, ALE TIEŽ V OPAČNOM SMERE PRIJÍMA UŽÍVATEĽSKE INFORMÁCIE A ODOVZDÁVA ICH DO GS V LTG
- ▼ SYNCHRONIZUJE PRICHÁDZAJÚCE INFORMÁCIE Z SN S VNÚTORNÝM TAKTOM SKUPINOVÉHO TAKTOVACIEHO GENERÁTORA (GCG)

OBSAHUJE :

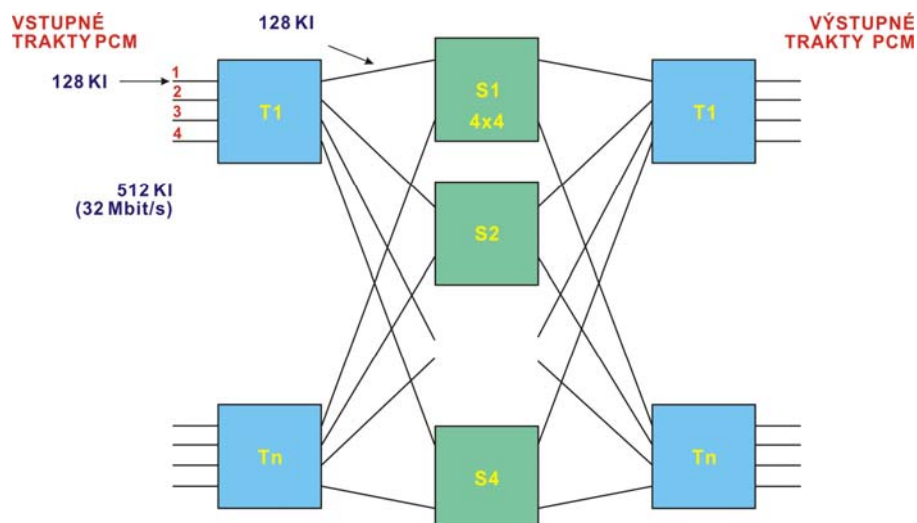
- ▼ **GENERÁTORY TÓNOVÝCH SIGNÁLOV - TOG**
(TONE GENERÁTOR)

GENERÁTORY TVORIA KONTRÓLNE TÓNOVÉ SIGNÁLY A SIGNÁLY MFC
SIGNALIZÁCIE V ČÍSLICOVEJ FORME
- ▼ **FREKVENČNÉ PRIJÍMAČE PRE PRÍJEM MFC SIGNALIZÁCIE CRM**
(Multifrekvency Code Receiver)
- ▼ **FREKVENČNÉ PRIJÍMAČE PRE ÚČASTNÍCKU VOĽBU ČÍSLA CRP**
(Code Receiver for Push Button Dialling)

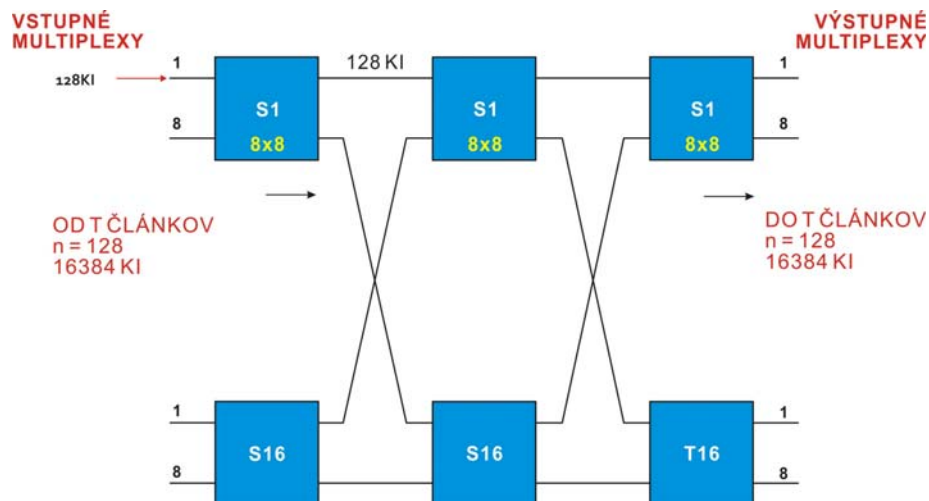
Štruktúra spojovacieho poľa EWSD

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

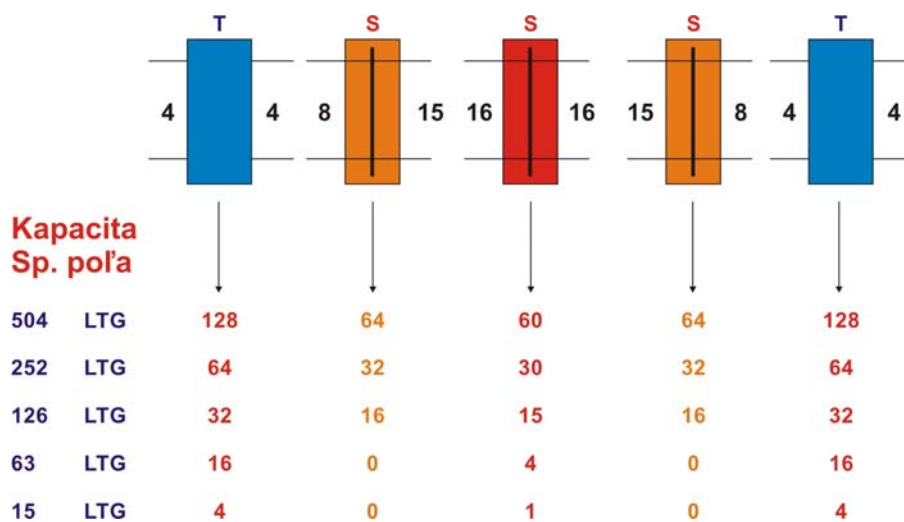
Štruktúra spojovacieho poľa EWSD



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



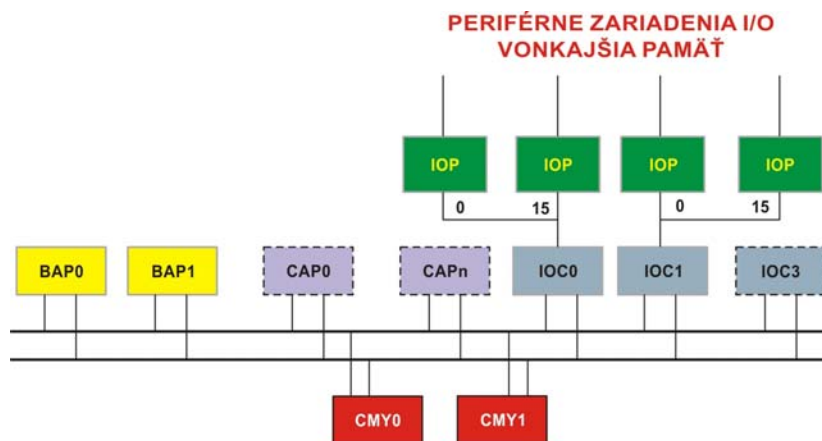
Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

	LTG				
Kapacita spojovacieho poľa umožňuje pripojiť	504	252	126	63	15
Maximálny prevádzkový výkon spojovacieho poľa (Erl)	25 200	12 600	6 300	3 150	750
Maximálny počet účastníckych pripojných bodov (0,2 Erl/Pp)	250 000	125 000	60 000	30 000	7 500
Maximálny počet spojovacích okruhov (0,8 Erl/Pp)	60 000	30 000	15 000	7 500	1800

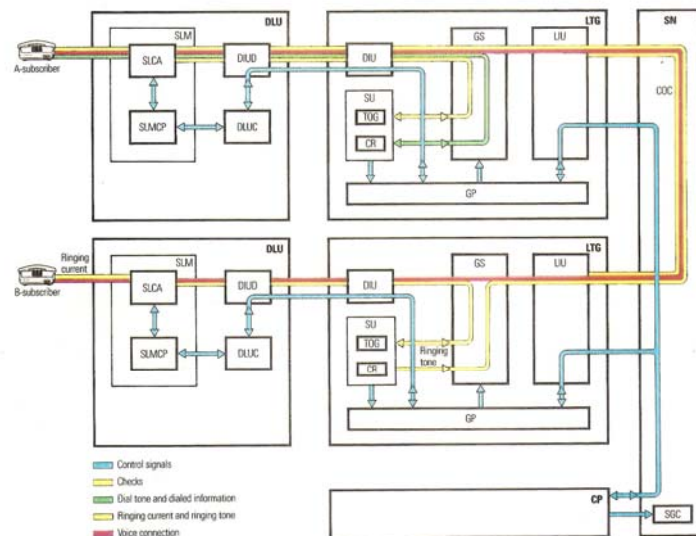
CP – koordinačný procesor

- ▼ **ZODPOVEDÁ ZA CELKOVÚ ČINNOSŤ EWSD**
 - OBSLUHA A DOHLAD, ČASŤ SPOJOVACÍCH ÚLOH, PREPOČET VOLANÝCH ČÍSIEL, SMEROVANIE VOLANÍ A VŠEOBECNÁ KOORDINÁCIA SPOJOVACÍCH POCHODOV
- ▼ **OSTATNÉ ÚLOHY**
 - SPRACOVANIE SIGNALIZÁCIE, PRÍJEM ÚČASTNÍCKEJ VOĽBY, ZABEZPEČOVANIE VAČŠINY SLUŽIEB - SA REALIZUJE V PERIFÉRNÝCH RIADIACÍCH JEDNOTKÁCH
- ▼ **POUŽÍVAJÚ DSA TRI TYPY KOORDINAČNÝCH PROCESOROV**
 - MALÝ CP 112 (60 000 VOLANÍ V HPH)
 - STREDNÝ CP 103 (220 000 VOLANÍ V HPH)
 - VEĽKÝ CP 113 (1 200 000 VOLANÍ V HPH)
- ▼ **IDE O MULTIPROCESOROVÚ ARCHITEKTÚRU S ROZDELEMNÍM ZÁŤAŽE**
(Menovité zaťaženie n - procesorov je rozdelené na n+1 procesorov)
- ▼ **NAJDOLEŽITEJŠIE JEDNOTKY MULTIPROCESORU SÚ**
 - HLAVNÝ PROCESOR (BAP) PRE PREVÁDZKOVÉ A SPOJOVACIE ÚLOHY
 - SPOJOVACÍ PROCESOR (CAP) LEN PRE SPOJOVACIE ÚLOHY
 - SPOLOČNÁ PAMÄŤ (CMY)
 - RIADENIE VSTUPOV A VÝSTUPOV (IOC)
 - PROCESOR PRE RIADENIE V/V (IOP)

- ▼ **VYROVNÁVACIA PAMÄŤ INTERNÝCH SPRÁV (MB) PRE KOORDINÁCIU INTERNEJ VÝMENY SPRÁV MEDZI CP, SN, LTG**
- ▼ **CENTRÁLNY ZDROJ HODINOVÝCH IMPULZOV (CCG) PRE SYNCHRONIZÁCIU EWSD**
(10.EXP -9, EXTERNE 10.EXP -11)
- ▼ **SYSTÉMOVÝ PANEL (SYP) PRE NÁVEŠŤ POPLACHOV, PORÚCH A INFORMÁCIÍ O ZATAŽENÍ SYSTÉMU**
- ▼ **JEDNOTKA VSTUPU/VÝSTUPU PRE OBSLUHU A ÚDRŽBU (OMT)**
- ▼ **VONKAJŠIA PAMÄŤ (MAGNETOPÁSKOVÁ - ZDVOJENÁ)**
 - PRE ZÁZNAM DÁT A PROGRAMOV, KTORÉ NEMUSIA BYŤ NEUSTÁLE K DISPOZÍCIÍ V CP,
 - KOMPLETNÝ SYSTÉM REZIDENTNÝCH PROGRAMOV A AUTOMATIKA PRE REŠTART, DÁTA O POPLATKOCH A MERANÍ PREVÁDZKY.



Nadväzovanie spojenia



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zdvihnutím mikrotelefónu alebo stlačením volajúceho tlačítka začína účastník A zostavovať spojenie. Účastnícka sada, analógová (A-SLCA) v A-DLU zaznamená uzavretie slučky.

Modrou označená cesta

Procesor účastníckeho modulu (A-SLMCP) zistí pri vzorkovaní (SLCA) existenciu požiadavky na spojenie. A-SLMCP predá hlásenie o uzavretí slučky do A-DLUC.

Riadenie digitálnej jednotky účastníckych vedení (A-DLUC) prevedie toto hlásenie cez jednotku digitálneho rozhrania pre DLU (A-DIUD) a A-DIU v A-LTG ďalej ku skupinovému procesoru (A-GP).

A-GP zistí na základe súpisu uloženého v pamäti triedu a oprávnenie účastníka A, priradí časovú polohu a hlási ju do A-SLMCP.

A-SLMCP uloží časovú polohu do A-SLCA.

A-GP prepojí skupinový spojovací článok (A-GS) a zaistí pritom preskúšanie prenosovej cesty od A-LTG k A-SLCA v A-DLU a naspäť k A-LTG.

Hnedou označená cesta

K tomu vysiela tónový generátor (TOG) v A-SU testovací tón. Kódový prijímač (CR) v A-SU tento testovací tón prijíma.

Modrou označená cesta

Po úspešnom preskúšaní dá A-GP pokyn A-SLMCP k prepojeniu hovorovej cesty do A-SLCA.

A-GP prepojí A-GS pre nastavenie stavu pred voľbou.

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zelenou označená cesta

TOG v A-SU vysiela oznamovací tón do A-SLCA.
CR je pripravený k prijímu volených číslíc.

Modrou označená cesta

A-SLMCP prepojí oznamovací tón (TOG v A-SU) k telefónnemu prístroju.

Zelenou označená cesta

Účastník A začína s vysielaním číslíc tlačítkovou voľbou. CR v A-SU prijíma čísllice.

Modrou označená cesta

CR predá čísllice v digitálnej forme A-GP. Pri prijíme prvej čísllice odpojí A-GP oznamovací tón. A-GP doplní informáciu o voľbe o informáciu jej pôvodu a predá obe do CP. CP skúša vo svojej pamäti, či žiadaná prípojka (účastník B) je voľná a určí DLU, SLCA i prípojku B, ktoré sú pridelené účastníkovi B. Určuje eventuálne, ktorá z oboch LTG, na ktorej je B-LDU pripojená, bude použitá a označí v pozitívnom prípade skúšky, či je prípojka B voľná, túto prípojku vo svojej pamäti ako obsadenú. CP zaistí prepojenie spojovacej cesty medzi A-LTG a B-LTG cez spojovacie pole a súčasne uskutoční skúšku prepojenej spojovacej cesty (COC) medzi A-LTG a B-LTG.

Hnedou označená cesta

COC preskúša kvalitu prenosu spojovacích ciest.

Modrou označená cesta

Ak je COC úspešná, A-GP zaistí v A-GS pripojenie k spojovaciemu poľu a vyššie príslušnú správu do B-GP.

B-GP priradí spojeniu časovú polohu a oznámi to B-SLMCP.

B-SLMCP zaznamenáva časovú polohu do B-SLCA.

B-GP prepojí k B-GS a zaistí pritom preskúšanie prenosovej cesty od B-LTG k B-SLCA v B-DLU a naspäť k B-LTG.

Hnedou označená cesta

K tomu vysiela TOG v B-SU testovací tón. CR v B-SU tento tón prijíma.

Modrou označená cesta

B-GP vysiela po úspešnej skúške príkaz k vyzváňaniu do B-DLUC.

B-GP prepojí B-GS, aby sa kontrolný vyzváňací tón preniesol k účastníkovi A.

B-DLUC zaistí, aby k účastníkovi B bol vysielaný vyzváňací prúd.

Žltou označená cesta

Účastník A dostane kontrolný vyzváňací tón od TOG v B-SU. B-SLCA vysiela vyzváňací prúd do vedenia účastníka B. Účastník B hovor prevezme tým, že zdvihne mikrotelefon alebo stlačí tlačítko. B-SLCA zistí, že slučka bola uzavretá.

Modrou označená cesta

Pri zisťovaní stavu B-SLCA zaregistruje B-SLMCP, že účastník B si praje prevziať hovor.

B-SLMCP predá správu o uzavretí slučky do B-DLUC.

B-DLUC vyzváňací prúd odpojí.

B-DLUC ďalej nasmeruje správu do B-GP.

B-GP odpojí kontrolný vyzváňací prúd k účastníkovi A a prepojí spojovacie cesty cez B-GS.

B-GP vysiela prihlásenie do A-GP.

Červenou označená cesta

Hovorové spojenie je zostavené. A-GP zisťuje poplatky za hovor, informácie o nich ukladá do jedného zo svojich registrov a po ukončení hovoru ich odovzdá do CP.



Ďakujem za pozornosť

Skratky

Ivan Baroňák - Ústav telekomunikací FEI STU Bratislava, 2011

Skratky

A-...	-switching equipment (e.g. A-LTG) allocated to the calling subscriber (A-subscriber) -spojovací zařízení (např. A-LTG), náležející straně volajícího účastníka (A-účastník)
ACU	-air-conditioning unit -klimatizační jednotka
AMA	-automatic message accounting -zařízení pro automatické zpracování tarifních informací
APS	-application program system -systém aplikačních programů
B-...	-switching equipment (e.g. B-LTG) allocated to the calling subscriber (B-subscriber) -spojovací zařízení (např. B-LTG), náležející straně volaného účastníka (B-účastník)
BA	-bus arbiter -arbitr sběrnice
BAP	-base processor -základní procesor
BEU	-bus extension unit -jednotka pro rozšíření sběrnice
BHCA	-busy hour call attempts -počet volání v hlavní provozní hodině (HPH)
CAMA	-centralized automatic message accounting -centralizované zařízení pro automatické zpracování tarifních informací
CAP	-call processor -spojovací procesor (pro spojovací funkce)
CAS	-channel associated signaling -signálizace vázaná na kanál (vedení)
CCG	-central clock generator -centrální zdroj hodinových pulsů (pro synchronizaci)
CCITT	-International Telegraph and Telephone Consultative Committee -mezinárodní poradní sbor pro telegraf a telefon
CCNC	-common channel signaling network control -řízení sítě společných signalizačních kanálů
CCNP	-common channel signaling network processor -procesor pro řízení sítě společných signalizačních kanálů

Ivan Baroňák - Ústav telekomunikací FEI STU Bratislava, 2011

CCS	-common channel signaling -signalizace po společném kanále
CCS 7	-common channel signaling No. 7 -signalizace po společném kanále dle CCITT 6.7
CEPT	-European Conference of Posts and Telecommunications Administrations -Evropská konference správ pošt a telekomunikací
CHILL	-CCITT high level programming language -programovací jazyk vyšší úrovně CHILL, doporučený CCITT
CMOS	-complementary metal-oxide semiconductor -polovodičová technologie: komplementární kov-kyslíčnik-polovodič
CMY	-common memory -společná paměť
COC	-cross-office check -zkouška propojení spojovací cesty
CP	-coordination processor -koordináční procesor
CR	-code receiver -kódový přijímač
CSYP	-central system panel -centrální systémový panel
DCP	-data communication processor -procesor komunikačních dat
DIU	-digital interface unit -jednotka digitálního rozhraní
DIUD	-digital interface unit for digital line unit -jednotka digitálního rozhraní pro digitální jednotku účastnických vedení
DLU	-digital line unit -digitální jednotka účastnických vedení
DLUC	-control for digital line unit -řízení jednotky digitálních účastnických vedení
EM	-external memory -vnější paměť
EWSD	-Digital Electronic Switching System (Digitales Elektronisches Wählsystem) -digitální elektronický spojovací systém
GP	-group processor -skupinový procesor

GS	-group switch -skupinový spojovací článek
IARSTAT	-interadministration revenue accounting and statistics -odúčtování poplatků za telefonní hovory mezi správami spojů a statistika
IDS	-interactive debugging system -interaktivní zkušební systém (pro odstraňování chyb SW)
IOC	-input/output control -řízení vstupu/výstupu
IOP	-input/output processor -procesor pro řízení vstupu/výstupu
ISDN	-integrated services digital network -digitální integrovaná síť s integrací služeb
ISO	-International Organization for Standardization -mezinárodní normalizační orgán
KZU-MUX-viz SC-MUX	
LAMA	-local automatic message accounting -místní zařízení pro automatické zpracování tarifkace
LAPD	-link access procedure for D channel -procedura pro zpracování signalizace kanálu D
LIU	-link interface unit between LTG and SN -jednotka rozhraní mezi LTG a SN
LTG	-link/trunk group -modul pro připojení účastnických a spojovacích vedení
MB	-message buffer -vyrovnávací paměť interních zpráv
MBC	-message buffer control -řízení vyrovnávací paměti
MDD	-magnetic disk device -jednotka pro magnetické disky
MDF	-main distribution frame -hlavní rozváděč
MFC	-multifrequency code -multifrekvenční kód
MML	-man-machine language -komunikační jazyk pro styk člověk-stroj
MTD	-magnetic tape device -magnetopásková jednotka

Skratky

Ivan Baroňák – Ústav telekomunikací FEI STU Bratislava, 2011

NTP	-message transfer part -přenosová část zařízení pro signalizační systém č.7
MU	-memory unit -paměťová jednotka
NT	-network termination -síťové zakončení
O&M	-operation and maintenance -obsluha a údržba
OLMD	-operator line module digital -digitální linkový modul obsluhy
OMC	-operation and maintenance center -středisko obsluhy a údržby
OMT	-operation and maintenance terminal -terminál obsluhy a údržby
OSS	-operator service system -systém pro digitální spojovací pracoviště
PBX	-private branch exchange -pobočková ústředna
PCM	-pulse code modulation -pulsné kódová modulace
PDC	-primary digital carrier -multiplex PCM 1. řádu
PSM	-packed server module -modul pro spolupráci se sítí paketového přenosu dat
PT	-printer terminal -tiskárna
PU	-processing unit -procesorová jednotka
RAM	-random access memory -paměť RAM (paměť pro zápis i čtení s volitelným přístupem)
S	-space stage -prostorový článek spojovacího pole
SC-MUX	-signal converter - multiplexer -signální převodník - multiplexor
SDL	-specification and description language -jazyk pro specifikaci a popis
SGC	-switch group control -řazení spojovacího pole

Skratky

Ivan Baroňák – Ústav telekomunikací FEI STU Bratislava, 2011

SILT	-signalling link terminal -koncové zařízení pro signalizační kanál
SLCA	-subscriber line circuit analog -účastnická sada pro analogové účastnické přípojky
SLCD	-subscriber line circuit digital -účastnická sada pro digitální účastnické přípojky
SLM	-subscriber line module -účastnický modul
SLMA	-subscriber line module analog -účastnický modul pro analogové účastnické přípojky
SLMCP	-processor for subscriber line module for digital line unit -procesor účastnického modulu pro digitální účastnické přípojky
SLMD	-subscriber line module digital -účastnický modul pro digitální účastnické přípojky
SMD	-surface-mounted devices -součástky pro povrchovou montáž
SN	-switching network -spojovací pole
SPMX	-speech multiplexer -hovorový multiplexor
SU	-signaling unit -signalizační jednotka
SYP	-system panel -systémový panel (znázornění provozních stavů)
SYPC	-system panel control -řízení systémového panelu
SYPD	-system panel device - displej (obrazovací jednotka) systémového panelu
T	-time stage -časový článek spojovacího pole
TA	-terminal adapter -terminálový adaptér
TAC	-technical assistance center -středisko technického dohledu
TE	-transmission equipment -přenosové zařízení
TM	-trunk module -modul spojovacích vedení

TOG	-tone generator -tónový generátor
TU	-test unit -skúšebná (testovací) jednotka
UP	-user part -užívateľská časť zariadení signalizačného systému č.7
VAS	-value added services -prídavné platené služby
VDU	-video display unit -displej (zobrazovací jednotka)
VLSI	-very large-scale integration -integrované obvody s veľmi vysokým stupňom integrácie

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií

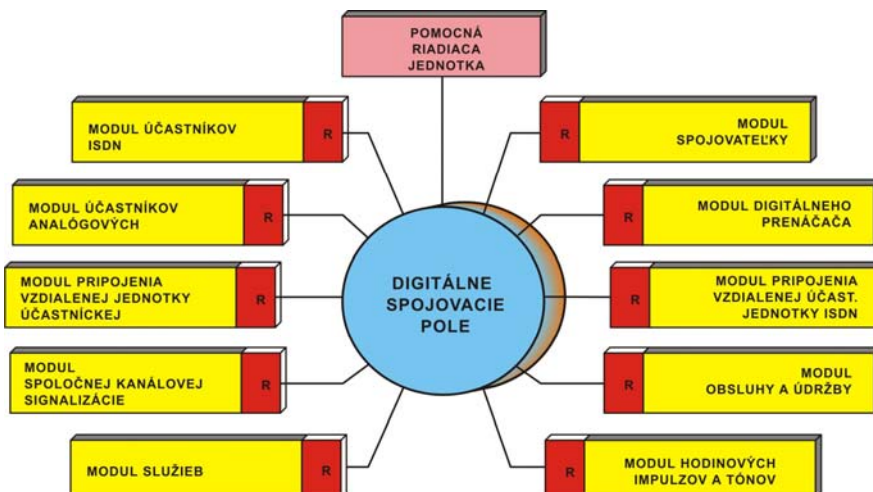


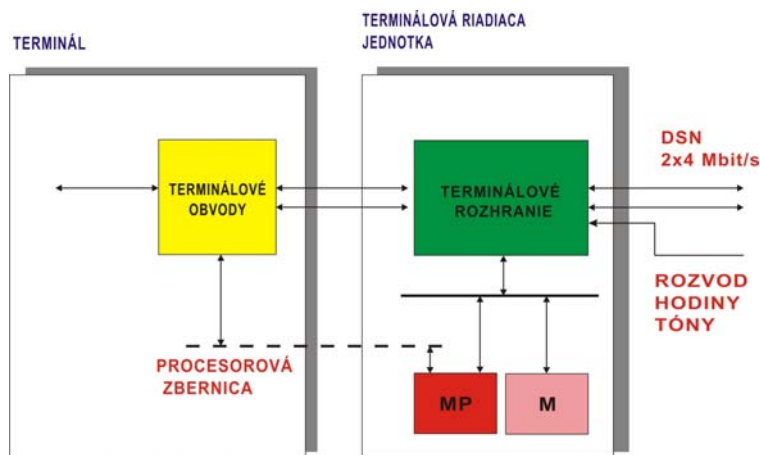
Spojovací systém S12

Ivan Baroňák

- ▼ Digitálny spojovací systém s distribuovaným riadením, využívajúci TDM
- ▼ Pravidelná a prehľadná štruktúra sústredená okolo DSN
- ▼ Prehľadne štruktúrované programové prostriedky (programové funkcie distribuované do riadiacích jednotiek)
- ▼ Použitý programovací jazyk CCITT - CHILL
- ▼ Jednoduchosť prispôsobenia pre rôzne druhy nasadenia
- ▼ Využitie vo všetkých úrovniach siete :
 - vzdialená účastnícka jednotka s kapacitou 488 Pp
 - miestna ústredňa
 - malá (SSA) s kapacitou 3840 Pp

- ▼ Štruktúra je pravidelná a jednoduchá, sústredená okolo DSN
- ▼ Špeciálne moduly - pripojené k DSN - obsahujú špeciálny SW a HW
- ▼ Moduly majú rovnakú základnú štruktúru (Terminál a TCE)
- ▼ Terminály obsahujú špeciálny HW, umožňujúci realizáciu rozličných úloh
- ▼ Terminálové riadiace elementy sú po obvodevej stránke rovnaké (riadia činnosť terminálov - pre tento účel sú vybavené logikou a pamäťami)
- ▼ Terminálové riadiace elementy tvoria rozhranie medzi terminálom a DSN
- ▼ S12 obsahuje aj špeciálne terminálové riadiace jednotky ACE (po obvodevej stránke rovnaké ako TCE) - nepripája sa k nim však terminál - špeciálne SW úlohy)
- ▼ Rozhranie k DSN je tvorené dvoma linkami PCM (2 x 4,096 Mbit/s)
- ▼ DSN prenáša nielen hovorové/ datové signály, ale tiež riadiace informácie pre riadenie spojenia (16 bitové slová)





Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

- ▼ Tvorené Terminálovým rozhraním, procesorom a Pamäťou
- ▼ Zabezpečuje spoluprácu TCE (pomocou PCM liniek) s DSN a Terminálom
- ▼ Spolupráca Terminálového rozhrania s procesorom cez HSB
- ▼ HSB umožňuje súčasne výmenu informácií medzi Terminálom a TCE (v prípade menších objemov dát sa používa LSB)
- ▼ Do terminálového rozhrania sa privádzajú signály z distribúcie tónov a taktov
- ▼ ACE má zhodnú štruktúru (hardware), ale nemá pripojenie k Terminálu
- ▼ Riadiaca jednotka TCE využíva 16 bitový procesor Intel (8086 - s rýchlosťou 4,096 MHz) alebo NEC (70116-8 s rýchlosťou 8,192 MHz)
- ▼ Pamäť má kapacitu 256 kbyte až 1 Mbyte
- ▼ Neskôr 32 bitový procesor (80386) a až 16 MB Pamäte

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

▼ Tvorí rozhranie medzi Terminálom a DSN. Skladá sa z :

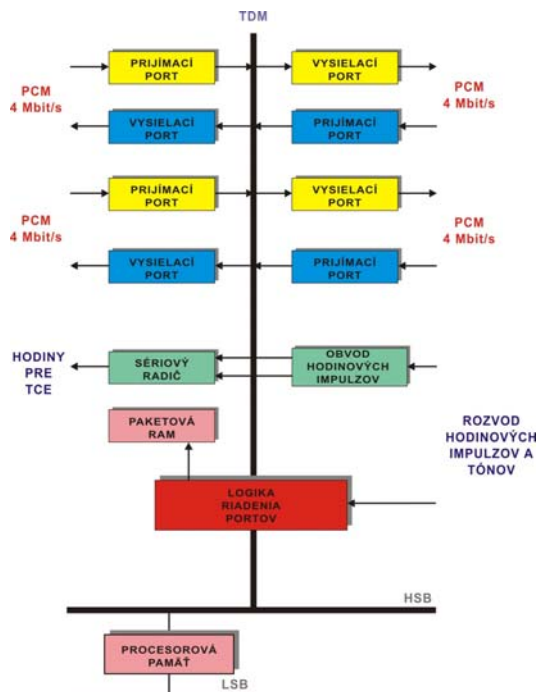
- ① radiacej logiky portov,
- ① bloku pamäte RAM,
- ① dvoch 4-násobných portov (z ktorých každý je zložený z 2 prijímacích a vysielačích portov),
- ① obsahuje port pre príjem taktovacích signálov a Tónov.

▼ Porty sú vzájomne prepojené cez TDM zbernicu (zbernica umožňuje pripojenie jedného prichádzajúceho kanála na viac odchádzajúcich kanálov)

▼ Terminálové rozhranie plní tiež funkciu vyrovnávacej pamäte (spolupráca s DSN)

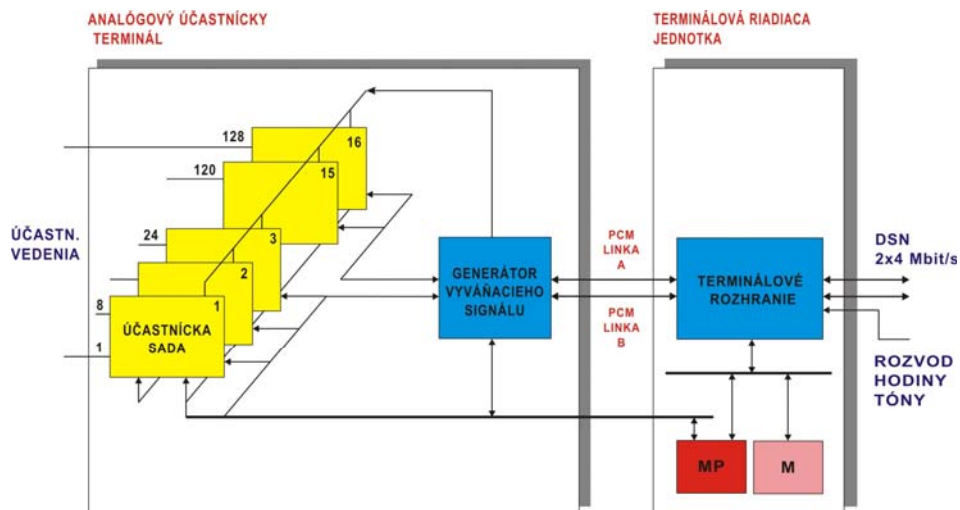
Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Bloková schéma TCE

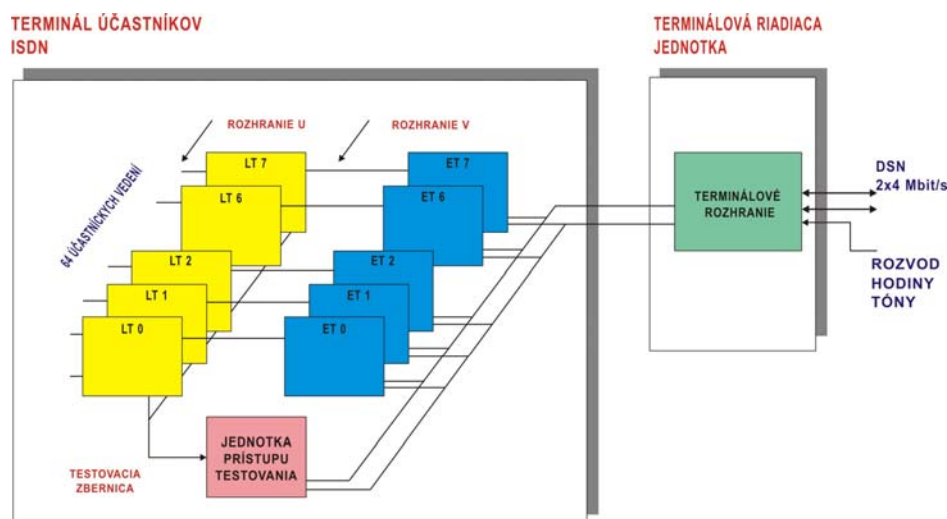


Ivan Baroňák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

- ▼ Pripája analógové účastnícke linky cez TCE k DSN
- ▼ Skladá sa z dvoch skupín po 64 účastníkov (spolu 128)
- ▼ Koncentrácia prevádzky je 2:1 (60 kanálov smerom k DSN)
- ▼ Štyri kanály sú použité pre synchronizáciu, dohľad a prenos alarmov
- ▼ Modul ASM je zo strany TCE riadený cez 16 KI PCM linky
- ▼ Základné funkcie : B O R S C H T
- ✓ Použité max. 16 dosiek účastníckych sád (1 doska = 8 účastníkov)
- ✓ Obsahuje zdroj vyzváňacieho prúdu
- ✓ Testovaciu jednotku (pre 4 ASM)
- ✓ Dosky stojanových alarmov



- ▼ Umožňuje pripojenie 64 účastníkov ISDN cez TCE na DSN
- ▼ Účastníci ISDN sú pripájaný cez rozhranie U (BA pre 2B+D)
- ▼ Pripojenie účastníkov cez tradičný medený pár
- ▼ Prenosová technika ANTI ECHO (144 kbit/s duplexne)
- Linkové zakončenie účastníkeho vedenia
- Núdzové napájanie účastníka
- Prístup na účastnícke vedenie pre testovacie účely
- Hlásenie poruchových stavov
- Testovanie



Terminál – Modul
servisných obvodov SCM

- ▼ prijíma, analyzuje a vyhodnocuje účastnícku voľbu od DTMF účastníkov,
- ▼ prijíma, analyzuje a vyhodnocuje signály MF signalizácie R2 z prichádzajúcich spojovacích okruhov,
- ▼ pracuje ako digitálny generátor signálov MF signalizácie R2 pri medziústredňovej kódovej výmene,
- ▼ plní funkcie konferenčných obvodov (5 účastníkov súčasne).

- Skladá sa :**
- ▼ dva typy dosiek,
 - ▼ multifrekvenčného filtra,
 - ▼ multifrekvenčného procesora,
 - (spoločne tvoria multifrekvenčný T/R)

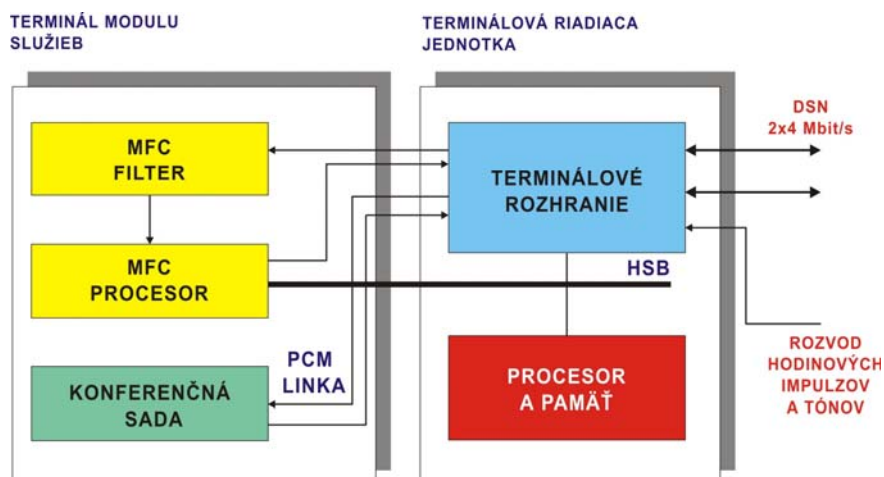
- Mód prijímača účastníckej voľby:**
- ▼ terminál prijíma digitálne signály voľby účastníka (z DSN),
 - ▼ signály sú smerované cez filter (analýza - aké frekvencie účastník vysielal),
 - ▼ výsledok analýzy je cez HSB vyslaný do TCE.

- Mód T/R multifrekvenčnej signalizácie R2:**
- ▼ pracuje podobne ako v predošlom prípade,
 - ▼ MF vysielateľ nepretržite generuje celý rozsah signálov multifrekvenčnej signalizácie R2, ktoré sú vysielané do TCE pre výber a ich vysielanie do príslušného spojovacieho okruhu.

- ▼ SCM môže byť vybavený dvoma párami MF filtrov a procesorov (32 prijímačov).
- ▼ V prípade využívania konferencie jeden pár dosiek pre MF signalizáciu je nahradený doskou pre konferencie (súčasne maximálne 6 konferencií).

Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Terminál – Modul servisných obvodov SCM



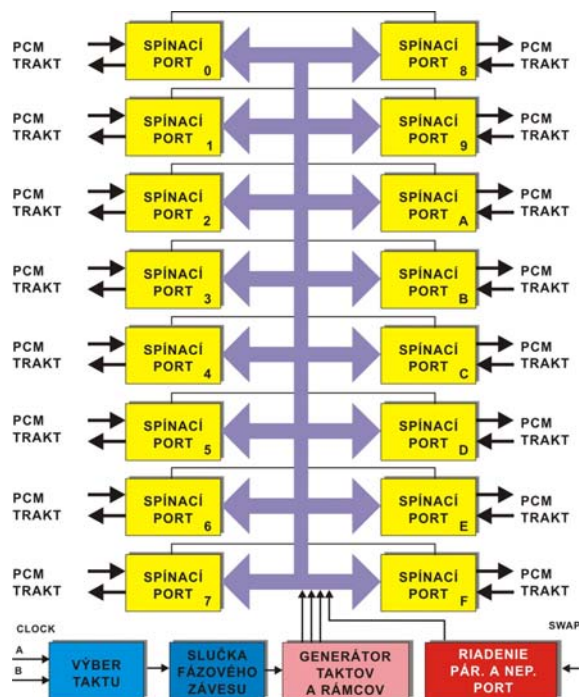
Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Komponenty pre spojovacie pole

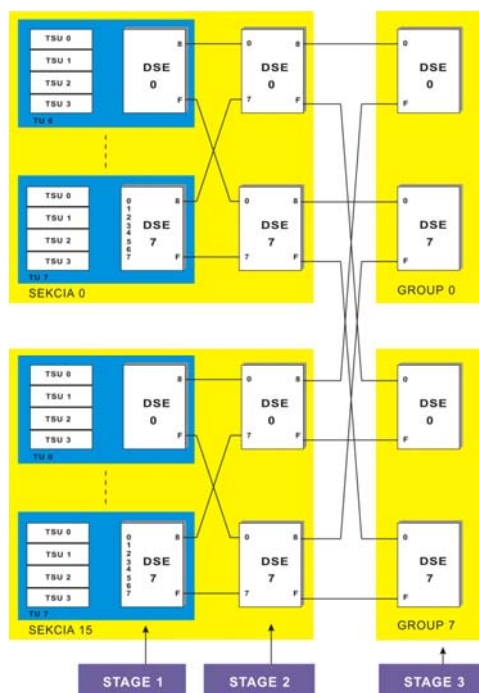
Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Digitálna spínacia jednotka DSE

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

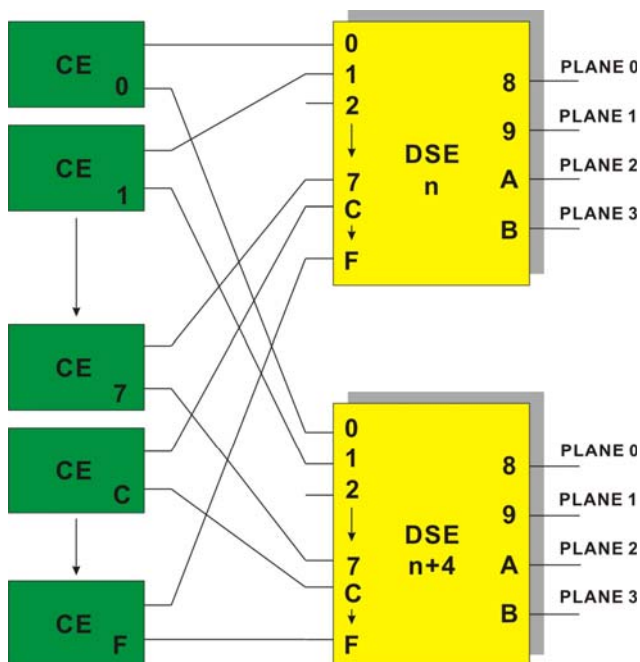


Zostava DSN



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

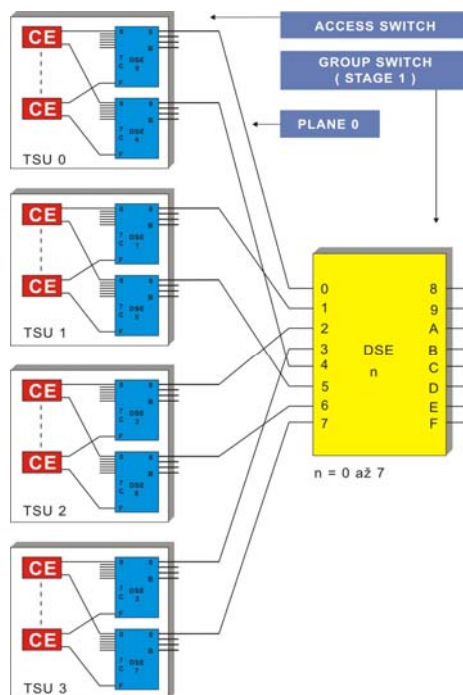
Terminálová Subjednotka TSU



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

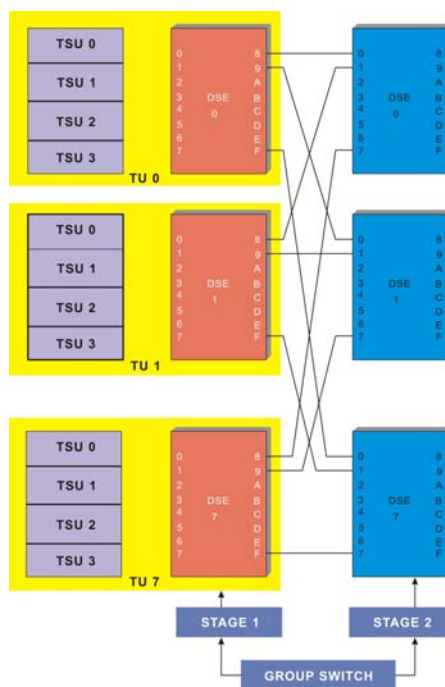
Terminálová
jednotka TU

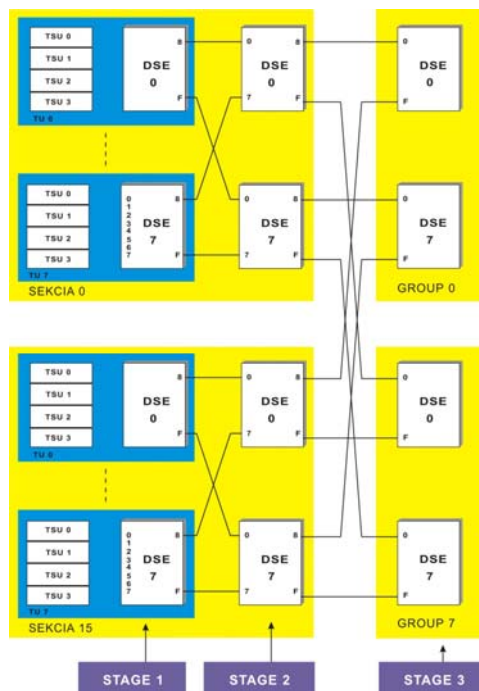
Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



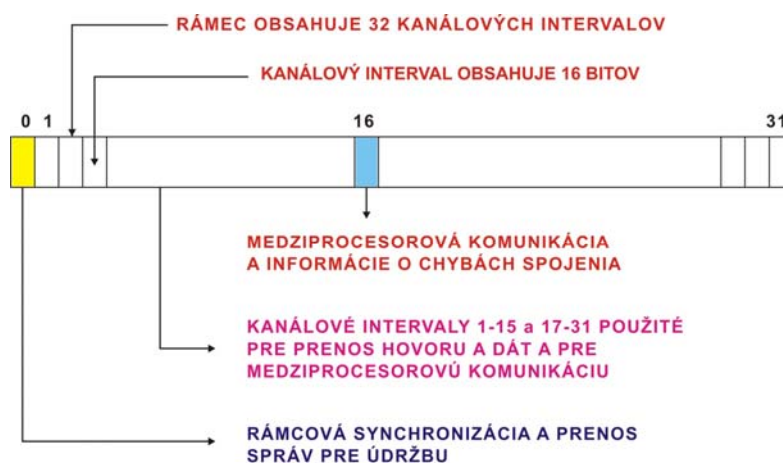
Sekcia - Section

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

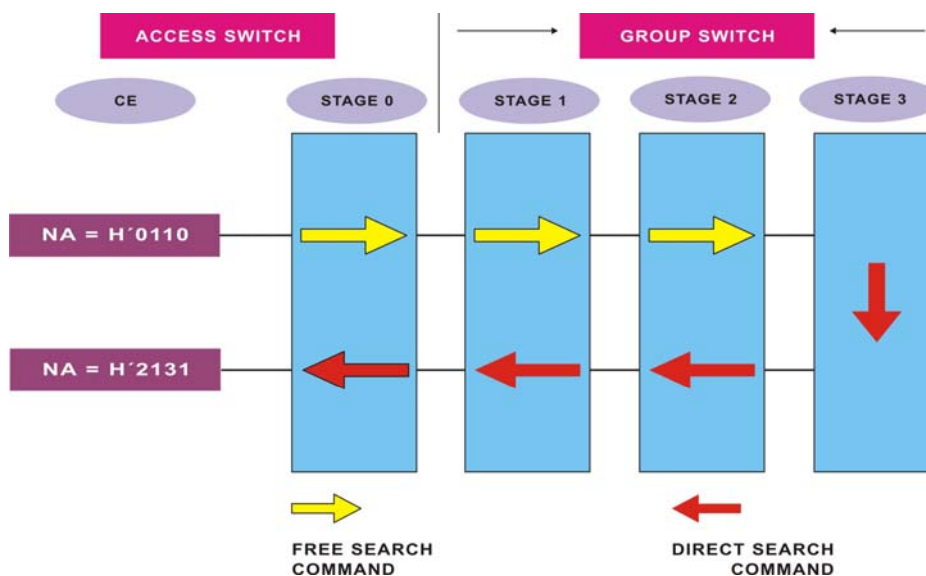




Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

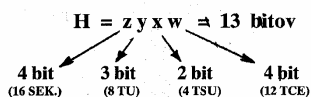


Spôsob nadväzovania spojenia (2)

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Sieťová adresa TCE

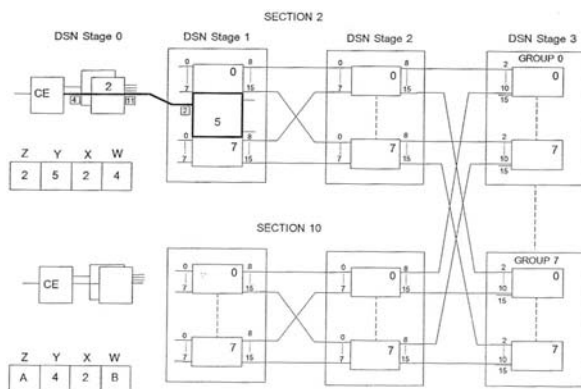
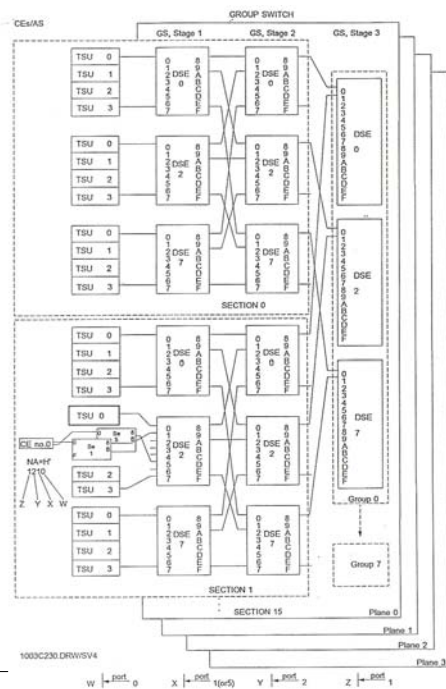
ADRESA V S12

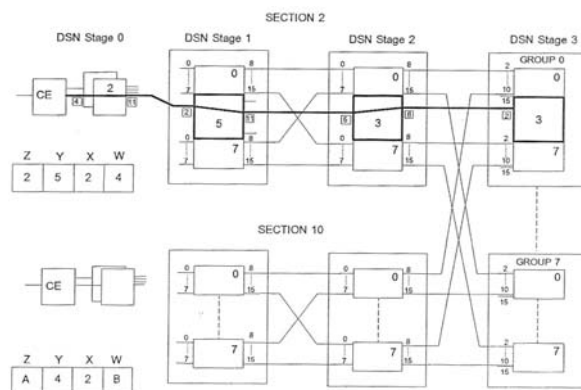
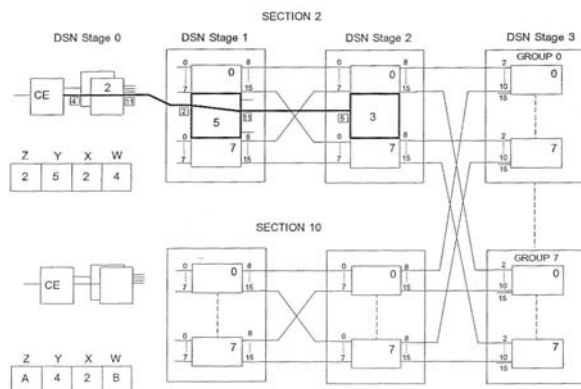


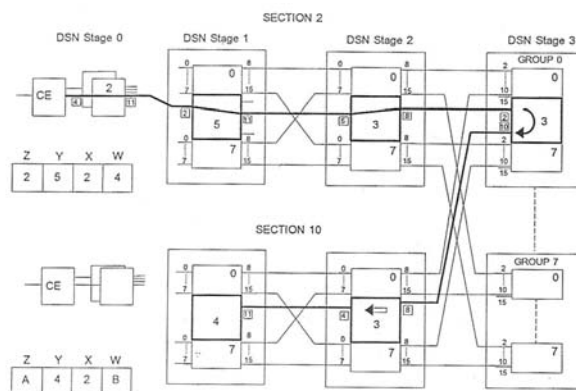
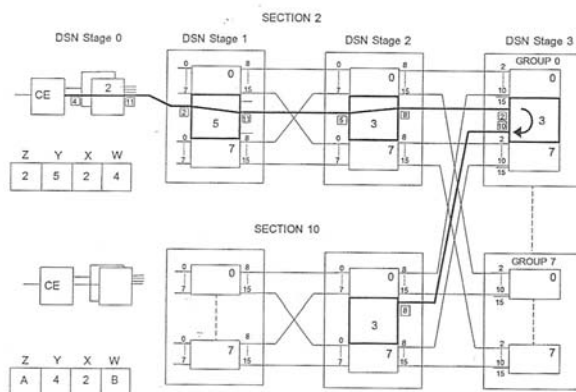
**BOD ODRAZU - NAJHLBŠÍ STUPEŇ DSN, KAM
AŽ MUSÍ PRENIKNÚŤ, ABY ZOSTAVILA
SPOJENIE**

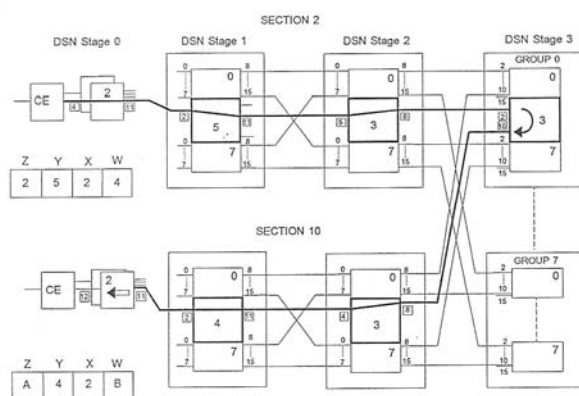
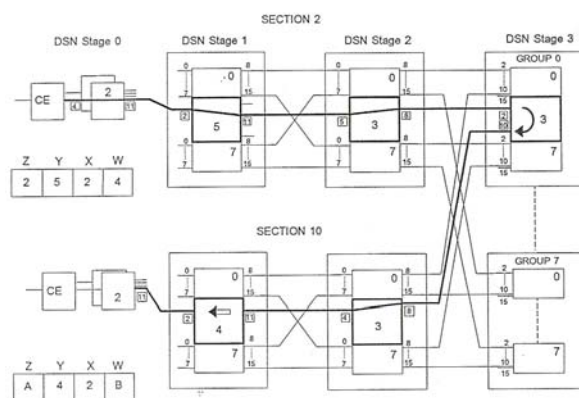
- ☐ **CE PÔVODCU VOLANIA POROVNÁVA H (VLASTNÚ) S ADRESOU H MIESTA URČENIA. ZACÍNA VŽDY OD Z.**
- ☐ **AK Z SÚ ROZDIELNÉ - PRIPOJENIE K ROZDIELNÝM SEKCIÁM ODRAZOVÝ BOD JE V 3. STUPNI GS**
- ☐ **AK Z SÚ ROVNAKÉ, ALE HODNOTY Y SÚ ROZDIELNÉ, CE SÚ PRIPOJENÉ K ROZDIELNÝM TU (V ROVNAKEJ SEKCI)**
- ☐ **AK Z A Y SÚ ROVNAKÉ, ALE HODNOTY X SÚ ROZDIELNÉ, CE SÚ PRIPOJENÉ K ROZDIELNÝM TSU (V ROVNAKEJ TU A ODRAZOVÝ BOD JE V 1. STUPNI GS)**
- ☐ **AK SÚ ROZDIELNÉ LEN W, CE SÚ PRIPOJENÉ K TEJ ISTEJ TSU A ODRAZOVÝ BOD JE V AS**

Ivan Barošák - Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011





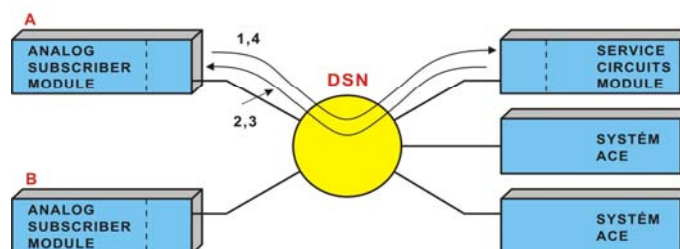




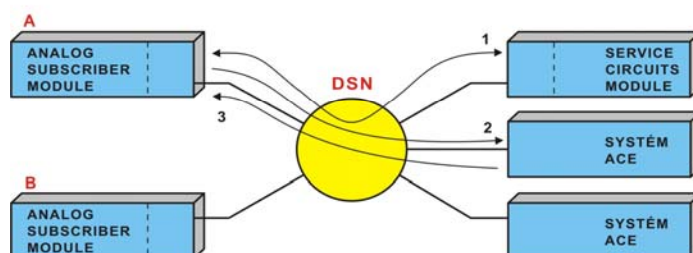
Spôsob nadväzovania spojenia (1)

Spôsob nadväzovanie spojenia

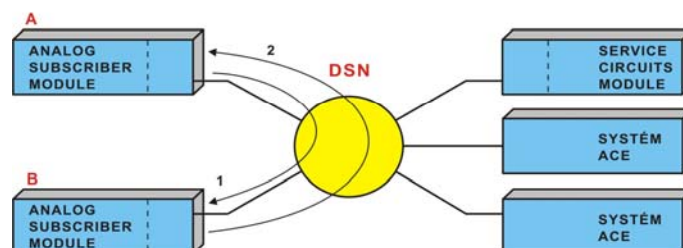
1. ÚČASTNÍK "A" VYVESÍ, PRIPOJENIE PBR,
VYSLANIE OZNAMOVACIEHO TÓNU



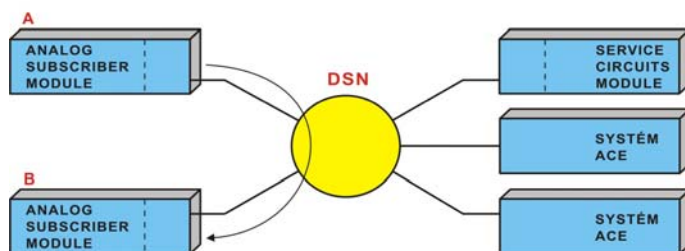
2. PRÍJEM A ANALÝZA ČÍSLA, UVOĽNENIE PBR



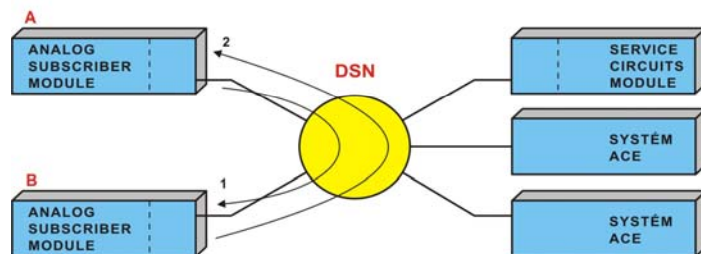
3. OBSADENIE ÚČASTNÍKA "B", VYZVÁNIE



4. PRIHLÁSENIE ÚČASTNÍKA "B", HOVOROVÉ SPOJENIE



5. UVOĽNENIE SPOJENIA ÚČASTNÍKOM "A",
ZAVESENIE ÚČASTNÍKA "B"



1. ÚČASTNÍK "A" VYVESÍ, PRIPOJENIE PBR, VYSLATIE oznť

- ▼ detekovanie stavu +MT (od A) v ASM,
- ▼ CE zo svojej databázy zistí triedu služieb,
- ▼ účastník A potrebuje prijímač MF voľby, preto ASM pošle požiadavku do SCM, aby mu bol pridelený voľný PBR (1),
- ▼ SCM vyberie voľný PBR a pošle späť správu do ASM, v ktorej je uvedená identifikácia PBR (2),
- ▼ SCM aktivizuje PBR a pripraví vyslatie oznamovacieho tónu - je vytvorená cesta do ASM (3). CE bloku ASM zostaví cestu v opačnom smere (4),
- ▼ teraz SCM pošle účastníkovi A oznamovací tón (začatie voľby).

2. PRÍJEM A ANALÝZA VOĽBY, UVOĽNENIE PBR

- ▼ keď SCM prijíme prvú číslicu (1), odpojí oznamovací tón,
- ▼ prvá číslica a ďalšie odvodené číslice sú spracované v SCM a potom sú poslané do ASM účastníka A (1),
- ▼ odvodené číslice nemôžu byť spracované v ASM, preto je žiadosť poslaná do SACE (2),
- ▼ SACE zistí z prefixu, že ide o miestny hovor - výsledok je správa (3).
- ▼ SCM po prijíme a po analýze zvyšných číslic zašle tieto opätovne do ASM (A). ASM tieto číslice pošle do SACE. SACE prepočíta odvodené účastnícke číslo na číslo zariadenia (fyzickú pozíciu volanej účastníckej sady) účastníka B, ktoré je zaslané späť do ASM (A). (NA+TN) - network address, terminal number,
- ▼ po prijatí poslednej volenej číslice modul SCM uvoľní PBR a celú obojsmernú cestu k ASM (A).

3. OBSADENIA ÚČASTNÍKA "B", VYZVÁŇANIE

- ▼ ASM (A) zostaví cestu do ASM (B),
- ▼ správa (1) obsahuje požiadavku zostavenia spätnej cesty a identifikáciu účastníka B,
- ▼ ak je B voľný, potom ASM (B) zostaví spätnú cestu (2) - vytvorí sa duplexná cesta A-B,
- ▼ teraz ASM (B) cez DSN vysiela kontrolný vyzváňací tón do ASM (A) a vyzvára účastníka B.

4. PRIHLÁSENIE ÚČASTNÍKA "B", HOVOROVÉ SPOJENIE

- ▼ ak účastník B vykoná +MT, ASM (B) to identifikuje a odpojí mu vyzváňací prúd,
- ▼ ASM (A) je cez duplexnú hovorovú cestu informovaný z ASM (B) o prihlásení sa účastníka B a odpojí účastníkovi A kontrolný vyzváňací tón,
- ▼ potom ASM (B) prepojí hovorovú cestu na účastníka B, čím je hovorové spojenie zostavené.

5. UVOĽNENIE SPOJENIA ÚČASTNÍKOM "A", ZAVESENIE ÚČASTNÍKA "B"

- ▼ ak účastník A vykoná -MT, ASM (A) to identifikuje a následne informuje ASM (B) správou (1),
- ▼ táto správa je potvrdená ASM (B). Správa (2) informuje, že ASM (B) vie o doprednom Uvoľnení,
- ▼ ASM (A) zriadi uvoľnenie obojsmernej cesty a účastník A je daný do stavu "VOLNÝ",
- ▼ v ASM (B) je volaný účastník uvedený do stavu "PARKOVANIE", pričom sa účastníkovi B vysiela obsadzovací tón,
- ▼ keď účastník B zavesí (-MT), bude následne uvedený do stavu "VOLNÝ".



Ďakujem za pozornosť

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií

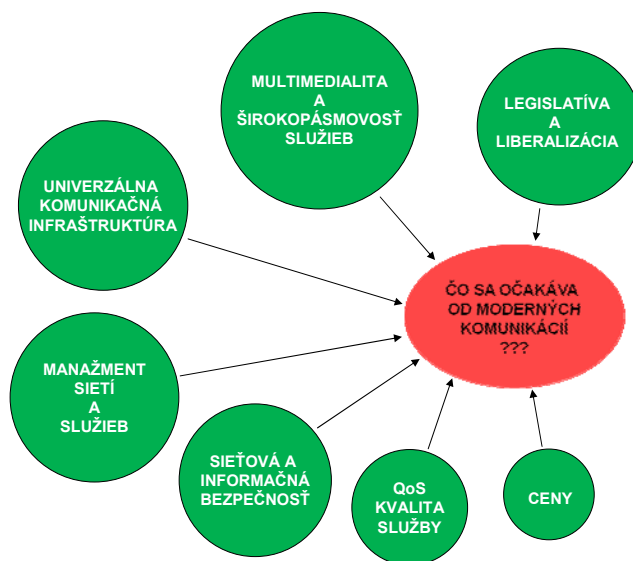


SIEŤ NOVEJ GENERÁCIE

Ivan Baroňák

Ústav
telekomunikácií

Univerzálna ICT infraštruktúra

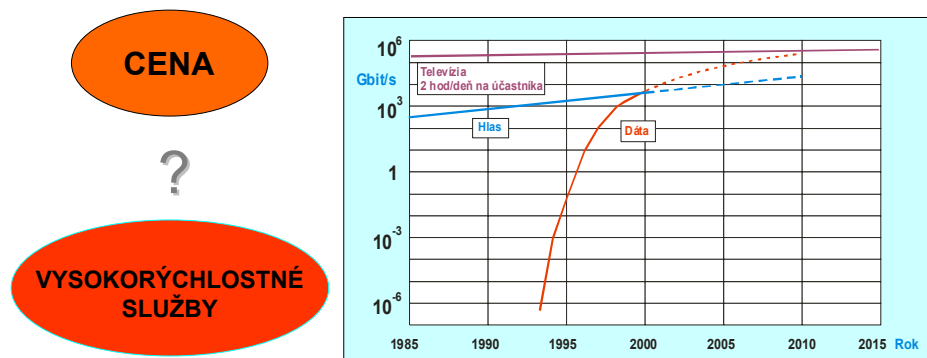




HISTORICKÚ ŠANCU ATM TECHNOLOGIA NEVYUŽILA ...

- vysoká prepracovanosť = vysoká cena, nízka flexibilita
- fatálne dôsledky na reálne použitie

ATM AJ NAPRIEK DOKONALOSTI (?) NEZNAMENAL KONEČNÚ ODPOVEĎ V ROZVOJI TELEKOMUNIKÁCIÍ ...



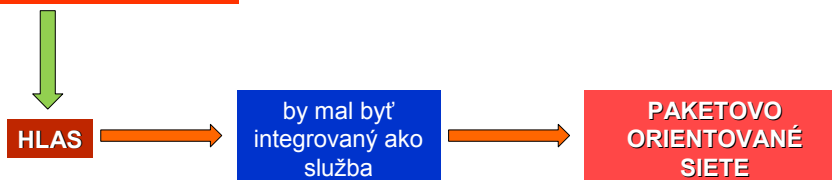
V roku 2005 bolo

4,5 mld. používateľov internetu

a

len (!) 2,4 mld. telefónnych liniek

Preto by mal byť



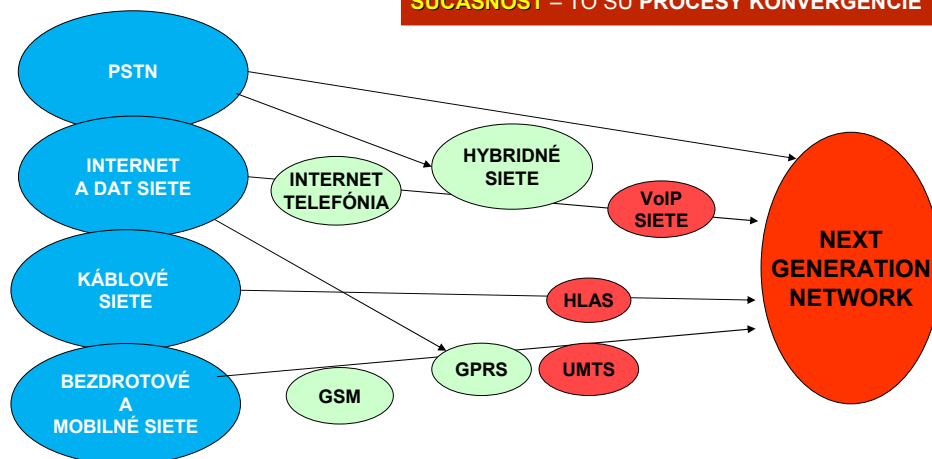


Revolučná vízia (CISCO)

Ale prax ukázala potrebu postupnej evolúcie
(... aspoň 10 rokov práce na štandardoch ...)

Vyvinuté boli nové
signalizačné protokoly
(H.323, SIP, MGCP, Megaco/H.248, Sigtran)

SÚČASNOSŤ – TO JE SMEROVANIE K NGN ...
SÚČASNOSŤ – TO SÚ PROCESY KONVERGENCIE



Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Koncepcia NGN (Next Generation Network) začala vznikať koncom 90-tych rokov

Hlavná myšlienka

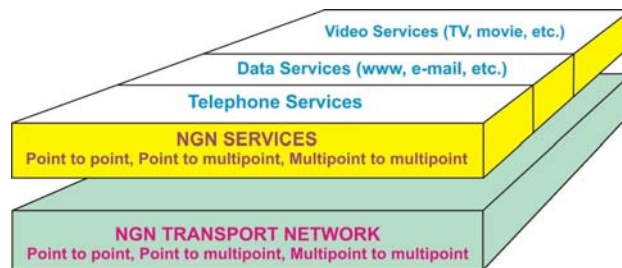
- oddelenie transportnej úrovne telekomunikačných sietí,
- orientácia na technológie s prepojovaním správ,
- garanciu QoS (Quality of Service).

Dôsledok

Možnosť prenášania rôznych služieb v „jedinej“ transportnej sieti
s garantovanou QoS je prirodzene efektívnejšie,
ako prevádzkovanie samostatných sietí pre rôzne služby

Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Oddelenie vrstiev prenosu a služieb v NGN



(Model podľa ITU-T Y.2011)

Štandardizácia

Prvý systém NGN – ktorý bol štandardizovaný je
IMS – IP Multimedia Subsystem

Štandardizovaný v roku 2006
(študijná skupina SG 13 v ITU-T Y.2021)

NGN – definícia (ITU-T Y.2001 z roku 2004)

JE VÝZVA PRE BUDÚCNOSŤ - PREDSTAVA O NGN SA STÁLE DOTVÁRA

ITU-T (International Telecommunication Union)

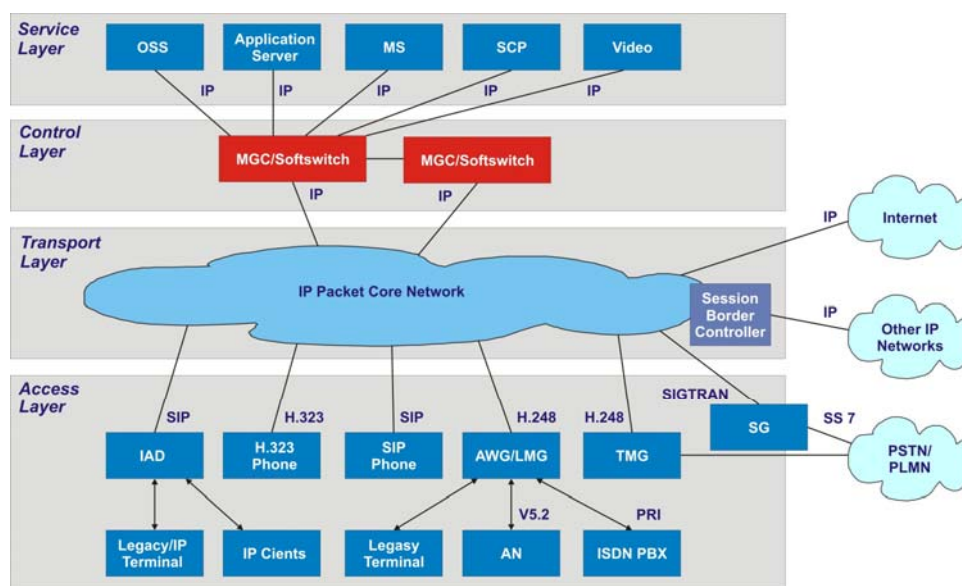
NGN je sieť založená na prenose paketov, umožňujúca poskytovať služby vrátane telekomunikačných služieb a je schopná použiť viacero širokopásmových prenosových technológií, umožňujúcich garantovať QoS.

Funkcie spojené so službami sú pritom nezávislé od základných prenosových technológií.

NGN umožňuje neobmedzený prístup používateľov k rôznym poskytovateľom služieb.

Podporuje všeobecnú mobilitu, ktorá poskytuje konzistentnosť a dosiahnuteľnosť služieb používateľom.

Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

AGW	Access Gateway
LMG	Line Media Gateway
AN	Access Network
IAD	Integrated Access Gateway
TMG	Trunk Media Gateway
SG	Signaling Gateway
SBC	Session Border Controller

MGC	Media Gateway Controller
MS	Media Server
OSS	Operation Support Systems
SCP	Service Control Point

Prístupová úroveň

poskytuje nasledovné funkcie

- Zabezpečuje konverziu medzi sieťami s prepínaním okruhov a prepájaním paketov,
- Pripojenie účastníkov (Legacy/IP),
- Prístupových sietí a pobočkových ústrední (AN/PABX),
- Prepojenie s telefónnou sieťou fixnou a mobilnou (PSTN a PLMN).

Prístupová úroveň

prvky prístupovej úrovne

- IP koncové zariadenia ako H.323 a IP telefóny, alebo IP PBX (*pripojené cez SIP alebo H.323 trunk*),
- IAD (Integrated Access Device) poskytuje prístup účastníkom na ADSL/IP telefón, analógový telefón,
- AGW (Access Gateway) poskytuje prístup pre analógových účastníkov, ISDN, prístupové siete V5 a ISDN PBX,
- SG (Signaling Gateway) poskytuje signalizačné rozhranie medzi IP sieťou a SS7 signalizačnou sieťou,
- TMG (Trunk Media Gateway) poskytuje konverziu hlasu pre prenos v IP sieti (RTP protokol) a PSTN/PLMN (PCM); (*prvok môže byť integrovaný spolu SG v jednom zariadení*)

Transportná úroveň

Musí poskytnúť : vysokú spoľahlivosť, priepustnosť a garanciu QoS

Blok SBC (Session Border Controller) plní nasledovné funkcie:

- Bezpečné prepojenie médií a tiež signalizácií,
- Poskytuje podporu klientom za NAT,
- Bezpečnosť proti útokom (predovšetkým DoS),
- CAC a správu pásma BW Management,
- Normalizáciu CDR záznamov (Call Detail Record) a podporu Systémom účtovania.

Riadiaca úroveň

Uvedenú úroveň zabezpečuje **Softswitch**, pre ktorý sa používa označenie MGC (Media Gateway Controller), CS (Call Server), CA (Call Agents)

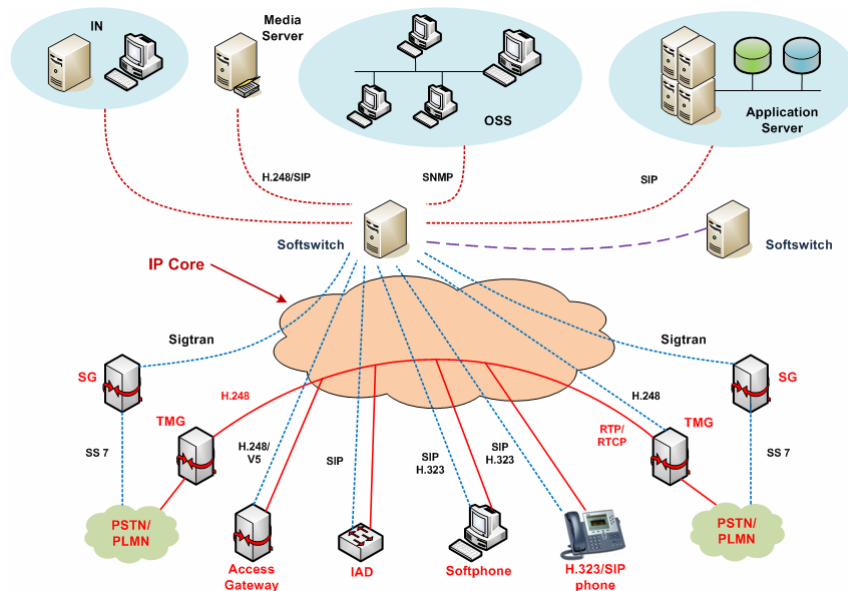
Softswitch plní nasledovné funkcie:

- Riadenie volaní,
- Riadenie prístupu a komunikácia s MG, SBC a SG,
- Alokácia zdrojov v sieti, Spracováva signalizácie,
- Autentizáciu a autorizáciu,
- Smerovanie,
- Generovanie záznamov o spojeniach (CDR).

Úroveň služieb

Poskytuje služby s pridanou hodnotou, a podporné prevádzkové služby

- OSS (Operation Support System) zahrňuje **integrovaný účtovací systém a systém sieťovej správy a prevádzky** (Network Operation & Management System),
- AS (Application server) poskytuje **aplikačné rozhranie API** pre služby IN (Intelligent Network) a pokročilé služby,
- MS (Media Server) spracováva **toky médií**, umožňuje **audio hlášky**, vytváranie **IVR stromov, konferencie, tóny**,
- SCP (Service Control Point) je hlavný komponent IN a zodpovedá **za dáta účastníkov a logiku služieb**,
- Video Server poskytuje **videokonferencie a ich management**.



VoIP connect (ponúka hlasovú službu simulujúcu služby PSTN)

- **Pripojenie PABX (DSS1 – cez PRI a BRI; K+MFC/DEC – cez E1),**
- **POTS (signalizácia U),**
- **Pripojenie koncových zariadení (telefón, IP telefón, fax, TA)
na analógové rozhrania, BRI a IP koncových zariadení protokolom SIP.**

VoIP CENTREX (ponúka kombináciu dátových a internetových produktov)

- **Hostovaná PABX**
- **Web portál a Hlasový portál**
- **Unified Messaging a Instant Messaging**
- **Presence (identifikácia stavu účastníka)**
- **Videokonferencia**
- **Telefónné zoznamy (s využitím LDAP), adresár priateľov (Buddy list),**
- **Call centrá.**



Ďakujem za pozornosť

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií



IP MULTIMÉDIA SUBSYSTÉM

Ivan Baroňák

Koncepcia IMS vznikla :

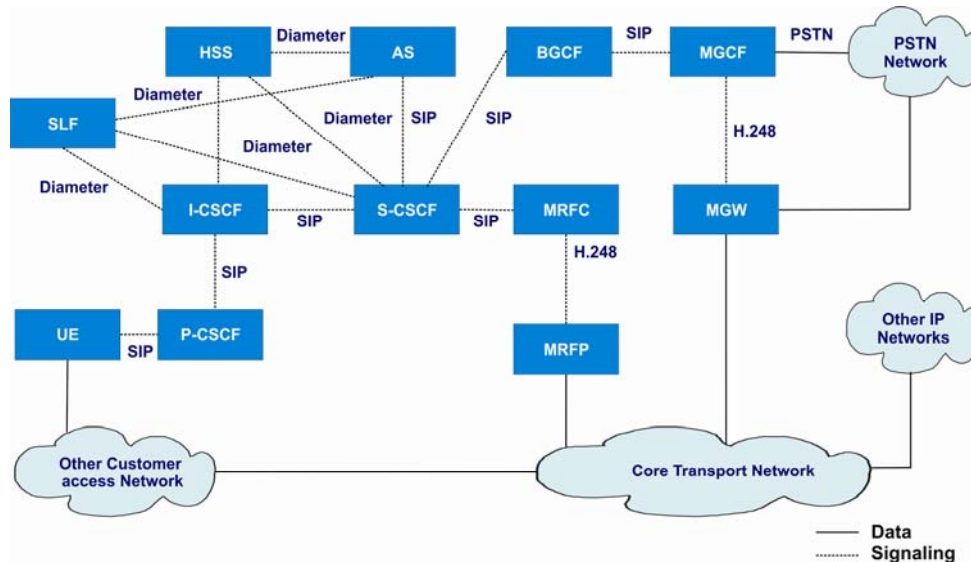
- v projekte **3GPP** (3rd Generation Partnership Project),
- okolo roku 2000 (a bol navrhnutý pre mobilné siete – počítalo sa s **UMTS**),
- neskôr bol predstavený ako koncept siete **NGN** – použiteľný tak pre fixné ako aj mobilné siete.

Základná črta koncepcie IMS :

- je postavená na štandardoch **IETF**,
- ťažiskovým protokolom je **SIP** (Session Initiation Protocol),
- navrhnutá je tak, aby maximálne podporovala mobilitu účastníka ...

V IMS architektúre sú najdôležitejšie :

- SIP servery označované **CSCF** (Call Session Control Protocol),
- Pre komunikáciu s databázami sa používa protokol **DIAMETER**,
- Pre zostavenie, modifikáciu a ukončenie spojenia sa používa protokol **SIP**.



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(1) Koncept IMS

je popísaný pomocou entít, ktoré vykonávajú rôzne funkcie :

AS (Application Server) poskytuje nadstavbové služby pre IMS,

BGCF (Border Gateway Control Function), funkcia riadenia GW prijíma žiadosti relácií preposielané S-CSCF (alebo iným BGCF) a v yberá sieť, v ktorej je umiestnený prípojný bod v PSTN,

CSCF (Call Session Control Function) funkcia riadenia relácie zodpovedajú za riadenie vlastností spojení, smerovanie a alokáciu zdrojov v spolupráci s inými sieťovými prvkami,

HSS (Home Subscriber Server), domáci účastnícky server obsahuje účastnícku databázu pre IMS (slúži k zisteniu, kde sa nachádza užívateľ)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(2) Koncept IMS

je popísaný pomocou entít, ktoré vykonávajú rôzne funkcie :

MGCF (Media Gateway Control Function), funkcia riadenia médií GW podporuje spoluprácu medzi IMS a PSTN,

MGW (Media Gateway), ukončuje nosné kanály siete s prepojovaním okruhov a RTP toky IP siete (vykonáva teda konverziu médií a transkódovanie),

MRFC (Media Resource Function Controller), riadi zdroje tokov z MRFP,

MRFP (Media Resource Function Processor), podporuje funkcie ako sú zmiešavanie médií, generovanie tónov, audio hlášky, transkódovanie a analýza médií,

(3) Koncept IMS

je popísaný pomocou entít, ktoré vykonávajú rôzne funkcie :

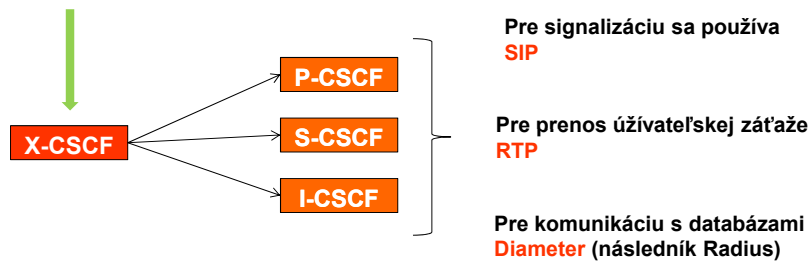
SLF (Subscription Locator Function), slúži ako prístup k HSS systémom (ich front-end je nutný pokiaľ je viacero HSS),

UE (User Equipment) reprezentuje funkcionality užívateľských terminálov (koncové zariadenia).

Najdôležitejšími prvkami IMS sú CSCF (sú to SIP servre, vždy SIP Proxy)

(0) Funkcie SIP Proxy v IMS

... IMS pozná tri typy CSCF (P, I, S)



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(1) P-CSCF (Proxy-Call Session Control Function)

... je prvým bodom kontaktu koncového zariadenia UE so sieťou ...

... blok P-CSCF zabezpečuje :

1. Smerovacie funkcie na SIP protokole (smerovanie volania).
2. Je schopný inicializovať a rušiť SIP dialogy (**V**ytvára, **U**držuje a **U**končuje volanie).
3. Autentizuje užívateľa (databáza je umiestnená v HSS).
4. Podporuje klientov za NATem a realizuje zabezpečený prístup do IMS (teda SBC – Session Border Controller).

... prítomnosť P-CSCF je v IMS povinná !

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(2) I-CSCF (Interrogating-Call Session Control Function)

... úlohou je **nájsť** **HSS** servera užívateľa pomocou **SLF** (prístup do HSS),

... na základe informácie z **HSS** potom určiť príslušné **S-CSCF**, kde bude SIP žiadosť smerovaná

... Blok I-CSCF zabezpečuje :

1. Nájsť správneho S-CSCF.
2. Dotazovanie z HSS.

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

(3) S-CSCF (Serving-Call Session Control Function)

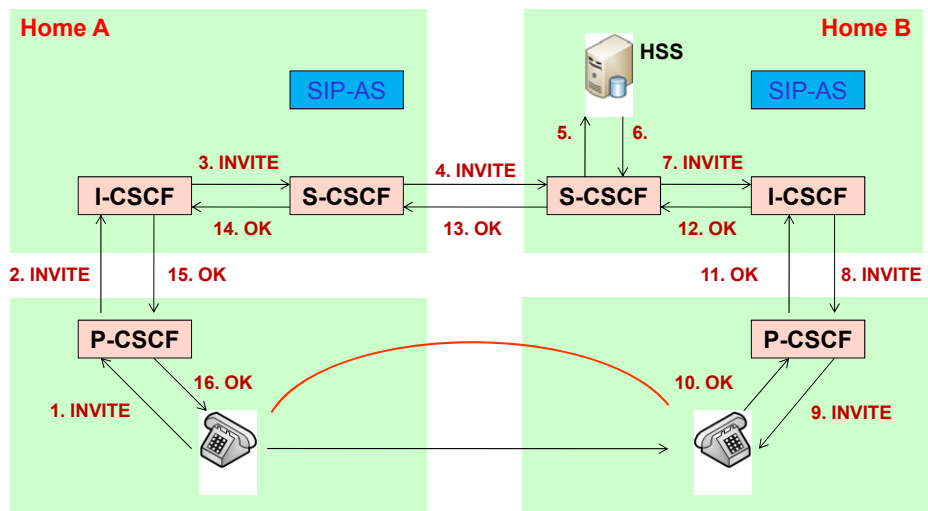
... predstavuje registračný **SIP Registrar** a **SIP Proxy**,

... pracuje s profilom užívateľa získaného z **HSS** (teda kontroluje prebiehajúce transakcie, či sú v súlade s profilom).

... Blok S-CSCF zabezpečuje :

1. Umožňuje registráciu, teda predstavuje správanie SIP Registrar serveru.
2. Umožňuje aktívne zrušiť registráciu užívateľa v IMS.
3. Je vložený do cesty uskutočňovaných SIP transakcií (žiadosť/odpoveď) a vykonáva nad nimi dohľad (či prebiehajú v rámci užívateľského profilu).
4. S-CSCF prvkov býva obvykle viacero (užívateľ musí byť registrovaný aspoň na jeden).

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

HSS (Home Subscriber Server) je databáza profilov domácich užívateľov siete IMS

SLF (Subscriber Locator Function) funkčne to je jednoduchá databáza, ktorá pomáha nájsť správny HSS (náležiaci dotýčanému užívateľovi)

AS (Application Server) predstavuje aplikačné servery (poskytujú služby s pridanou hodnotou a nadstavbové aplikácie – charging, O&M)

MRFC+MRFP (Media Resource Function Control/Processor) poskytuje prostriedky pre prácu s médiami (hlavne transkódovanie);

MRFC vykazuje chovanie ako SIP UA. Komunikuje s S-CSCF a riadi MRFP; môže generovať záznamy pre účtovanie

MRFP zabezpečuje spracovanie médií (mixovanie tokov, transkódovanie)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

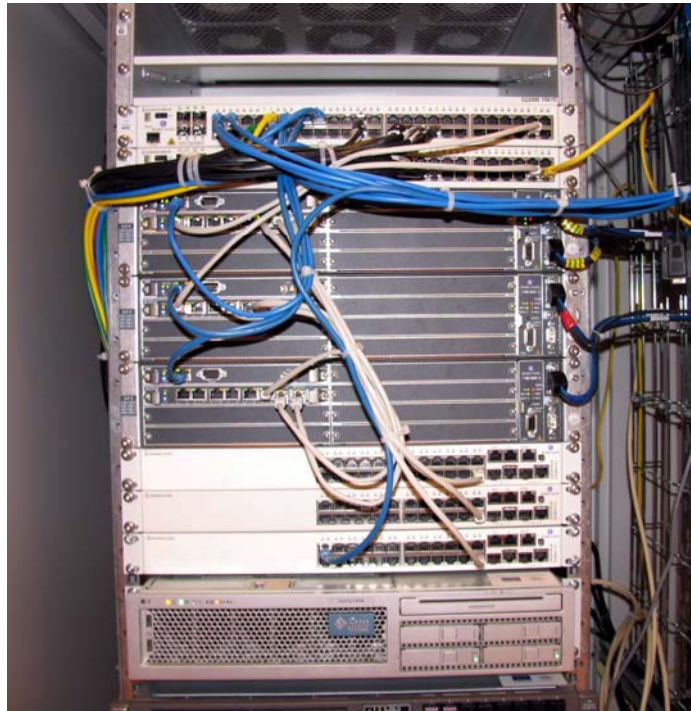
BGCF (Border Gateway Control Function) zabezpečuje prepojenie s inými sieťami ako IMS (zodpovedá za bezpečnostné opatrenia (šifrovanie, obrana proti útokom))

MGC+MGW (Media Gateway Control Function) je to podobné ako v prípade MRFC+MRFP; navyše MGW disponuje prostriedkami pre konverziu médií do iných typov sietí (osadenie s E1 umožňuje prepojenie s PSTN)

Ivan Barošák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011











Ďakujem za pozornosť



Budovanie NGN s použitím komponentov ALCATEL - LUCENT



NEXT GENERATION NETWORKS

NGN (Next Generation Networks – sieť novej generácie)

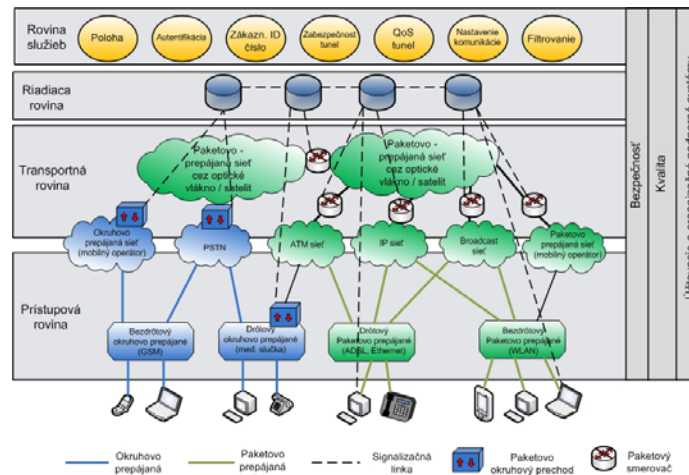
Charakteristické znaky NGN sietí:

- Rozdelenie siete do štyroch vrstiev,
- Paketový prenos informácie,
- Prenos všetkých troch informácií – hlas, obraz, dáta,
- Poskytovanie veľkého množstva služieb,
- Garancia kvality služieb (QoS),
- Oddelenie aplikácií riadenia a samotného prenosu.



NEXT GENERATION NETWORKS

Fyzický model a funkčné roviny NGN



NEXT GENERATION NETWORKS

Charakteristika NGN rovin:

1. **Prístupová rovina** – nachádza sa tu množina prístupových sietí, prostredníctvom ktorej sa **koncové zariadenia pripoja k transportnej sieti**. Prístupová sieť môže byť bezdrôtová alebo drôtová na všetkých typoch médií (medené drôty, optické vlákno a i.). Prístupové siete využívajú technológiu **prepínania okruhov alebo prepínania paketov**.
2. **Transportná rovina** - Zabezpečuje prenos medzi uzlami siete. Je zložená z jednej alebo z viacerých **vysokorýchlych chrbticových sietí s prepojovaním paketov**. Na okraji transportnej vrstvy sa nachádzajú mediačné (MGW – Media Gateway) a signalizačné (SGW – Signalling Gateway) brány, ktoré zabezpečujú konvertovanie signálov z PSTN sietí IP siete a naopak z IP do PSTN.



NEXT GENERATION NETWORKS

3. **Riadiaca rovina** - Jej hlavnou úlohou je riadenie ostatných vrstiev. Hlavným komponentom riadiacej vrstvy je Softswitch. **Softswitch je softvérová náhrada** zariadenia umiestnená na serveri.
4. **Rovina služieb** – v tejto rovine je sústredený celkový manažment siete a prostriedky inteligentnej siete. Tiež sa tu nachádzajú takzvané “ **serverové farmy** ”, kde sú vytvárané a následne poskytované **služby** pre zákazníkov.



NEXT GENERATION NETWORKS

Architektúra NGN

Oddelenie aplikácií riadenia a samotného prenosu sa prejaví tiež v architektúre. **Služby** sú zabezpečované aplikáciami servermi, ktoré sú súčasťou riadiacej roviny. Riadenie má za úlohu softvérový prepínač, čiže **Softswitch**. Je to centrálny prvok v telefónnej sieti, ktorý spája volania medzi jednotlivými koncovými bodmi. Používa sa na kontrolu spojenia na rozhraní medzi sieťou s prepájaním okruhov a IP sieťou. Dôležitými komponentami NGN siete sú **brány**.

Brány umožňujú vzájomnú spoluprácu medzi sieťami pracujúcimi na báze TDM a IP sieťou. Rozdeľujeme ich na **mediačné** – tie majú za úlohy prevod užitočnej informácie na rozhraní medzi TDM a IP a **signalizačné**, ktoré majú za úlohu prevod riadiacej informácie.



ALCATEL RIEŠENIA PRE NGN SIEŤ

NGN architektúra na rozdiel od klasickej telefónnej siete nie je zložená z veľkých monolitických blokov – telefónnych ústrední. V NGN sa tento monolitický blok a jeho funkcie rozčleňuje na viaceré časti. **Oddeluje sa funkcia vykonávania spojovania od funkcie riadenia spojovania**, ktorú by mal vykonávať Softswitch zostavený z open technológií. Je to zvyčajne vysoko výkonný počítač s operačným systémom na báze UNIX a samotné funkcie potrebné pre spojovanie sú realizované ako softvérové moduly. Jednou z dôležitých charakteristík NGN sietí je umiestnenie logiky služby bližšie k jej poskytovateľovi.



ALCATEL RIEŠENIA PRE NGN SIEŤ

Produktová rada firmy Alcatel pre vytvorenie NGN siete pozostáva z nasledujúcich zariadení:

- A5020 Softswitch Platform,
- A5021 Application Feature Server (AFS),
- A5022 IP-Media Server (IMS),
- Ďalšie servery (Radius Server, LDAP Server),
- A7510 Media Gateway,
- A1540 Litespan,
- A7670 RSP, A7670 ESE,
- A5023 Remote Tunneling Gateway (RTG),
Remote Signaling Gateway (RSG).



Alcatel 5020 Softswitch

CHARAKTERISTICKÉ VLASTNOSTI

- Compaq Alpha Server – pre splnenie kapacitných požiadaviek sú k dispozícii tri konfigurácie (DS10, DS20 a ES40),
- operačný systém Tru64-UNIX,
- podporované užívateľské rozhrania E1, T1, G.703,
- Oracle klient-server relačná databáza,
- Compaq IN7 Stack,
- podpora H.323 / SIP protokolov,
- podpora MGCP / H.248 protokolov.



Alcatel 5020 Softswitch

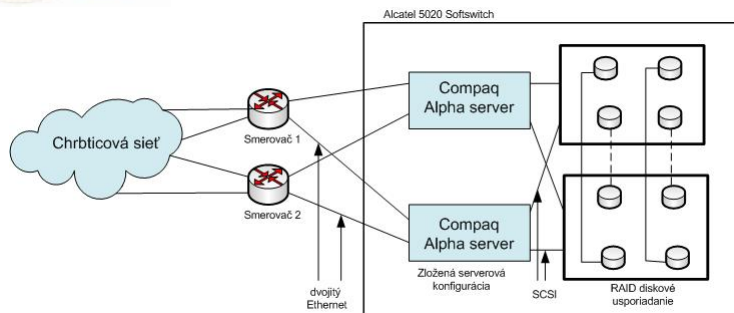
- grafické užívateľské rozhranie:
 - poskytovanie Explorer štýlu,
 - webovo založené monitorovanie.

Ak chceme zvýšiť spoľahlivosť a výkon, môžeme použiť **redundantné zapojenie serverov**. Tým zabezpečíme želané rozloženie záťaže a v prípade výpadku jedného zo serverov úplne odklonenie prevádzky. Pre redundanciu na softvérovej úrovni sa používa „multithreading“. Táto technika umožňuje rovnomerné zaťaženie procesorov. Kapacita sa začína pri 54 000 BHCA (Busy Hour Call Attempts – počet pokusov o hovor v najzaťaženejšej hodine počas dňa) pre samostatný DS10 Alpha server, zdvojená konfigurácia serverov ES40 môže dosiahnuť výkon až 331 000 BHCA. A5020 umožňuje hardvérový a softvérový update s nulovým časom výpadku.



Alcatel 5020 Softswitch

Redundantné zapojenie serverov.

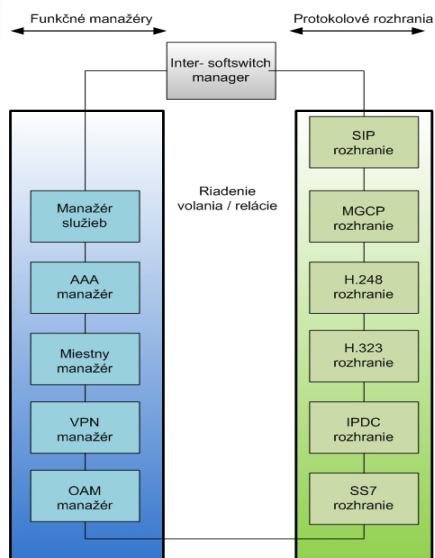


Legenda:

Compaq Alpha Server* – druh zariadenia,
SCSI – Small Computer System Interface,
RAID – druh diskového usporiadania.



Softvérová architektúra Alcatel 5020 Softswitch





Alcatel 5020 Softswitch

Legenda:

OAM - Operations Administration Maintenance,
VPN - Virtual Private Network,
AAA – Authentication Authorization Accounting,
IPDC – Internet Protocol Datacasting,
MGCP - Media Gateway Control Protocol,
SS7 - Signaling System 7,
SIP - Session Initiation Protocol.



Alcatel 5020 Softswitch

Podľa obrázka je vidieť, že v architektúre Softswitch 5020 sú softvérové moduly rozdelené do troch vrstiev :

- protokolové rozhrania (protocol interfaces),
- riadenie volania (call/session control),
- moduly pre riadenie funkcií (functions managers).

Moduly pre riadenie funkcií:

- **OAM manažér** - vykonáva dohľad a údržbu nad A5020 Softswitchom, zabezpečuje čo najmenšiu poruchovosť,
- **VPN manažér** - zabezpečuje funkčnosť virtuálnych privátnych sietí,



Alcatel 5020 Softswitch

- **Location manažér** (miestny manažér) - pridáva funkcionálnu **smerovania** (výber prenosovej cesty so zabezpečením najnižšej ceny a rovnomerné využívanie zdrojov),
- **AAA manažér** - zabezpečuje **AAA funkcie** (Authentication Authorization Accounting). AAA funkcie môžu byť vykonávané aj za pomoci externých LDAP a RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service - diaľková autentifikácia Dial-In užívateľskej služby) serverov. Tento modul je zodpovedný aj za generovanie CDR (Call Data Record – záznam údajov o volaní) záznamov,



Alcatel 5020 Softswitch

- **manažér služieb** - zabezpečuje konektivitu smerom k externým AFS (Application Feature Server - aplikačný znakový server),
- **Inter Softswitch manažér** - slúži na pripojenie k iným softswitchom. Komunikuje sa pomocou štandardných protokolov, takže je možné aj prepojenie k softswitchu od iného výrobcu ako Alcatel (third-party softswitch).



RODINA PRODUKTOV A 5020 SOFTSWITCH

- **Alcatel 5020 Softswitch** - poskytuje centralizované hovory a riadenie spojenia,
- **Alcatel 5021 AFS** – ponúka špecifické aplikácie, ktoré môžu byť sprístupnené prostredníctvom A 5020 Softswitchu
- **Alcatel 5022 IMS** (IP Media Server – IP mediálny server) – IP založená IVR (Interactive Voice Response - interaktívny hlasový odpovedač) a média server,
- **Alcatel 5795 NMC** (Network Management Center - centrum riadenia siete) – SNMP (Simple Network Management Protocol) – manažment sieťových elementov.



Alcatel 5020 Softswitch

A 5020 SOFTSWITCH APLIKÁCIE

Jedným z hlavných problémov v sieťach PSTN je vyšovanie dátovej prevádzky. Hoci boli siete **PSTN** navrhované na **prenos hlasu**, v súčasnosti sa využívajú stále **aj na dátovú prevádzku** prostredníctvom Internetu s dial-up pripojením. Kým priemerný hlasový hovor trvá iba 5 minút, priemerné dátové spojenie trvá 40 minút. Rastom dátovej prevádzky v sieťach PSTN sa zvyšuje aj záťaž v týchto sieťach. Ideálnym riešením je presunúť záťaž dátovej prevádzky na vzdialený prístupový server (RAS). Operátor to môže uskutočniť rýchlo a efektívne pomocou Alcatel 5020 Softswitch platformy s **IPO (IP Offload – IP zbavenie záťaže)** aplikáciou.



Alcatel 5020 Softswitch

IPO požadované elementy

Nasledujúce produkty sú potrebné na skompletizovanie IPO riešenia:

- **Alcatel 5020 Softswitch** platforma zahrňujúca IPO aplikáciu – na poskytnutie základnej funkcionality a inteligencie pre IPO
- **vzdialený prístupový server (RAS)** – slúži ako prechod medzi PSTN sieťou a dátovou sieťou,
- **dátová chrbticová sieť** – napr. jednotná dátová infraštruktúra Alcatelu (Alcatel's Unified Data Infrastructure) môže poskytovať end-to-end dátovú transportnú sieť.



Alcatel 5020 Softswitch

Alcatel 5021 AFS, ktorý hostom priradzuje aplikácie pre Alcatel 5020 Softswitch môže byť ako alternatívne riešenie pre ďalšie zlepšenie IPO ponuky. Hlavným znakom IPO aplikácie je, že **umožňuje operátorom optimalizovať ich sieťovú architektúru** vyplývajúcu z významného zníženia nákladov. Môže to byť implementované pre rôzne typy sietí.



Alcatel 5020 Softswitch

V tradičnej dial-up sieti, sa presunutie záťaže z prípojek na RAS zariadenie vykonáva **prostredníctvom ISDN PRI** (Primary Rate Interface - rozhranie s primárnym prístupom) liniek. Významné zvýšenie dial-up Internetovej prevádzky zapríčiňuje dva problémy v PSTN sieťach : dlhé Internetové spojenia preťažujú PSTN sieť, a je nákladné neustále pridávať ISDN PRI linky na pripojenie RAS. Použitie IPO aplikácie na Alcatel 5020 Softswitchi eliminuje potrebu smerovania prevádzky cez nákladné PRI linky. Namiesto toho **IPO aplikácia používa menej nákladnú SS7 sieť**.



Alcatel 5020 Softswitch

Paketovo-založené siete boli pôvodne navrhnuté na prenos dátovej prevádzky. V NGN sieti je snaha o spoločnú transportnú sieť pre dáta aj hlas.

Alcatel 5020 Softswitch s LDB aplikáciou umožňuje urobiť prvý krok k svetu NGN. Vytvára možnosť pre operátorov využiť IP-založené siete pre hlasovú prevádzku na veľké vzdialenosti, obchádzanie tradičných vedení, medzimestských a medzinárodných ústrední.

Alcatel 5020 Softswitch s LDB aplikáciou v spojení s Alcatel 5021 AFS a niekoľkými TG sú všetkým, čo potrebujeme pri začiatku budovania NGN architektúry.



Alcatel 5020 Softswitch

Všetky Alcatel 5020 Softswitch aplikácie:

- **Alcatel 5020 Softswitch IPO** (IP Offload – IP zbavenie záťaže)
– riešenie pre zaobchádzanie s internetom prostredníctvom dial-up,
- **Alcatel 5020 Softswitch IPT** - IP založené telefónne služby:
 - pre domácich IP účastníkov a klasických PSTN / PABX (Private Automatic Branch eXchange – automatická pobočková ústredňa) účastníkov nachádzajúcich sa za PSTN - IP bránou
 - poskytuje VPN vo veľkom a riadené VPN služby (IP Centrex),



Alcatel 5020 Softswitch

- **Alcatel 5020 Softswitch MuM** – rozvoj Alcatel 5020 IPT aplikácie so zameraním sa na SIP služby, architektúra je súhlasná s 3GPP modelom,
- **Alcatel 5020 Softswitch LDB** (Long Distance Telephony – telefónia na veľké vzdialenosti) – IP založená telefónia na veľké vzdialenosti, bypasses súprava / medzimestské ústredne,



Alcatel 7510 Media Gateway

Jedným z kľúčových komponentov Alcatelu v NGN riešeniach je Alcatel 7510 Media Gateway. Tento prechod **prepája paketovú sieť so sieťou PSTN**. Navrhnutý pre najvyššiu hustotu portov a rozšíriteľnosť je vhodný pre centralizovaný sieťový model, ktorý vyžaduje obrovskú kapacitu prechodu. Media Gateway prevádza tok informácií z jednej siete na tok požadovaný druhou sieťou. Do zariadenia vstupujú digitálne **E1/T1 trunky z PSTN siete, na druhej strane sú rozhrania k paketovej sieti (10/100/1000/10000 Mbit/s Ethernet)**. Prostredníctvom brány dokážu komunikovať používatelia IP telefónie s používateľmi z PSTN siete (VoIP Termination).

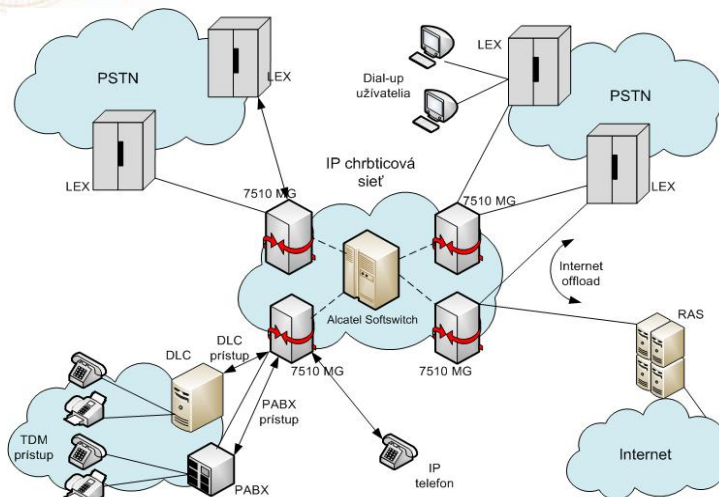


Alcatel 7510 Media Gateway

Finančne výhodná je možnosť spojenia dvoch PSTN účastníkov na väčšiu vzdialenosť cez IP sieť (VoIP Trunking). A7510 sa môže použiť aj na **prepojenie lokálnych ústrední**. Taktiež môžeme k bráne priamo pripojiť **pobočkovú ústredňu pomocou PRI ISDN a ponúkať IP virtuálnu privátnu sieť (PABX Access)**. Vyčlenenie dial-up dátovej prevádzky z PSTN siete v čo najkratšom bode je ďalším prínosom zavedenia MG (Internet Offload). Pre dodržanie spätnej kompatibility je dôležitá aj **možnosť pripojenia existujúcich digitálnych slučiek k MG (Digital Loop Carriers Access)**.



Alcatel 7510 Media Gateway



Alcatel 7510 Media Gateway

Legenda:

DLC – Digital Loop Carrier,

RAS - Remote Access Server,

TDM - Time Division Multiplex,

IP – Internet Protocol,

PSTN - Public Switched Telephone Network,

PABX - Private Automatic Branch eXchange,

MGCP – Media Gateway Control Protocol,

SIGTRAN - SIGnaling TRANSport.

LEX - Local Exchange,

TEX - Transit Exchange,

MG – Media Gateway,

VoIP - Voice over IP,



Alcatel 7510 Media Gateway

Niektoré dôležité okolnosti, ktoré viedli k vývoju Alcatel 7510 MG :

- **rozšíriteľnosť** – Alcatel 7510 MG má priradenú šírku pásma na podporu miestnej prepravy veľkej kapacity hlasovej prevádzky vnútri priechodu. Tento produkt **podporuje súčasne od 2016 do 16128 VoIP pripojení** v jednoduchej skrinke, vloženéj medzi PSTN a paketové rozhranie
- **flexibilné použitie** - Alcatel 7510 MG môže byť umiestnený v nezávislej konfigurácii **v decentralizovanej sieťovej topológii** alebo v konfigurácii v **centralizovaných zariadeniach**. Tento produkt je navrhnutý tak, aby bol VoIP priechodom tak že ako jednoduchá platforma môže byť **rozvíjaný na operácie ako priechod ponúkajúci multislužby**, napr. centralizovaný gateway prístup a „paket-paket“ gateway aplikácie,



Alcatel 7510 Media Gateway

- **efektívnosť** – je zaručená **použitím DSP** (Digital Signal Processing – spracovanie digitálneho signálu) architektúry a spoločnej pamäte. Flexibilné prepínanie a združenie DSP architektúry umožňuje aplikačne-špecifickú optimalizáciu. Alcatel 7510 MG **zaručuje maximálne uplatnenie a spoľahlivosť** pri delení DSP prostriedkov a ich dynamickom priradovaní. Keďže DSPs sú najdrahšie komponenty mediačného priechodu, Alcatel 7510 MG zaviedlo myšlienku **združeného mechanizmu** za účelom optimalizovať cenu produktu. DSP prostriedky sú fyzicky dostupné na každom porte na hociktorom TDM (Time Division Multiplex – časovo delený multiplex) alebo paketovom rozhraní. **Pamäť** používaná pre triedenie, vyrovňovanie a plnenie smerovacích tabuliek je tiež spoločná pre všetky moduly, čo tiež prispieva k zníženiu celkovej ceny priechodu,



Alcatel 7510 Media Gateway

- **QoS** - Alcatel 7510 MG ponúka zvýšenú QoS týkajúcu sa hlasovej prevádzky s najväčším úsilím zabezpečiť doručenie. Priechod zabezpečuje IP služby pre rozlíšenie QoS priorít,
- **redundancia, spoľahlivosť a použiteľnosť** – keďže NGN začali ponúkať alternatívu za PSTN siete, softswitche a mediačné priechody musia garantovať **vyššiu spoľahlivosť a použiteľnosť aby vyšli v ústrety prísnyim požiadavkám okolia**. Alcatel 7510 MG bol navrhnutý s početnou redundanciou a s vysokou odolnosťou proti poruchám. Ponúka tiež plnú softvérovú redundanciu.



HLAVNÉ VLASTNOSTI A7510 MG

- prepínanie - 10 Gbit/s TDM prepínacia štruktúra
 - 16 Gbit/s paketovo prepínacia štruktúra
- PSTN rozhrania - 8 x 4 porty OC-3/STM-1 (Optical Carrier / Synchronous Transfer Module) rozhrania s pomocnou 1+1 redundanciou
 - 15 x 32 portov T1/E1 PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy - pleziokrónna digitálna hierarchia) rozhrania s pomocnou 1+1 redundanciou,
- paketové rozhrania - 2 nezávislé porty s gigabitovým Ethernet rozhraním s pomocnou 1+1 redundanciou,



HLAVNÉ VLASTNOSTI A7510 MG

- **rozhrania riadenia** - rýchly Ethernet,
 - 1+1 redundancia
 - miestne a vzdialené rozhranie príkazového riadku
 - SNMP agent (Simple Network Management Protocol – jednoduchý protokol sieťového riadenia)
- **spoľahlivosť a redundancia** - zápis udalosti, monitoring vykonávania priestupkov a vytváranie alarmov,
 - 1+1 redundancia každého modulu,
 - dostupnosť >99,999 %,



HLAVNÉ VLASTNOSTI A7510 MG

- **IP služby** - Ipv4
 - OSPF v. 2 (Open Shortest Path First - otvoriť najprv najkratšiu cestu)
 - RIP v. 1.0, RIP v. 2 (Routing Information Protocol - protokol so smerovacími informáciami)
 - DNS klientska služba (Domain Name Service – služba v oblasti mien)
 - NTP v. 4 podpora (Network Timing Protocol – protokol sieťovej synchronizácie)
- **QoS** – rozličné služby (DiffServ) paketových značiek pre hlas, signalizáciu, OA&P (Operations Administration Maintenance - prevádzka, správa a údržba) a ostatné pakety sú dávané nabok softswitchom.



HLAVNÉ VLASTNOSTI A7510 MG

- **synchronizácia** - PSTN vstupno/výstupné (I/O) rozhranie
 - BITS (Building Integrated Timing Source – vstavaný integrovaný synchronizačný zdroj) **pre SONET** (Synchronous Optical **NET**work) - synchronná optická sieť) **konfiguráciu**
 - SSU (Synchronization Supply Unit - synchronizačná podporná jednotka) **pre SDH konfiguráciu**
 - Synchronizačná redundancia (1+1),
- **prevádzkyschopnosť** - Alcatel softswitch a menej známí predajcovia softswitchov.



HLAVNÉ VLASTNOSTI A7510 MG

- **signalizácia a riadenie hovoru** - Megaco v. 1/H.248,
 - SCTP (Stream Control Transmission Protocol – protokol s riadením stream vysielania)
 - SIGTRAN IUA (**S**IGNALING **TRAN**sport ISDN **U**ser **A**daptation – prenos signalizácie ISDN užívateľskej adaptácie)
 - CAS (Channel Associated Signaling - kanálovo pridružená signalizácia)

Podpora kódexov:

- G.711 (64 kbit/s), G.729A (8 kbit/s), G.723.1 (6.3 kbit/s), G.168, - prispôsobiteľný jitter buffer, s konfigurovateľnou hornou hranicou do 200 ms.



SYSTÉMOVÁ ARCHITEKTÚRA A7510 MG

Skladá sa z týchto modulov :

Systémový riadiaci modul (System control module)

- spracovávajú sa tu signalizačné a riadiace informácie,
- poskytuje signalizačné a manažmentové rozhrania,
- 2 porty 10/100 BaseT Ethernet.

Modul konverzie (Media conversion module - MCM)

- spracovávanie hlasu pomocou DSP
- 4.032/2.016 DS0 na kartu.



SYSTÉMOVÁ ARCHITEKTÚRA A7510 MG

Modul spojovania (Switching fabric modul - SFM)

- obsahuje Circuit Switch Fabric (CSF),
- Data and Packet Switch Fabric (d-PSF).

Modul rozhraní k sieti s prepájaním okruhov (Circuit interface modul - CIM)

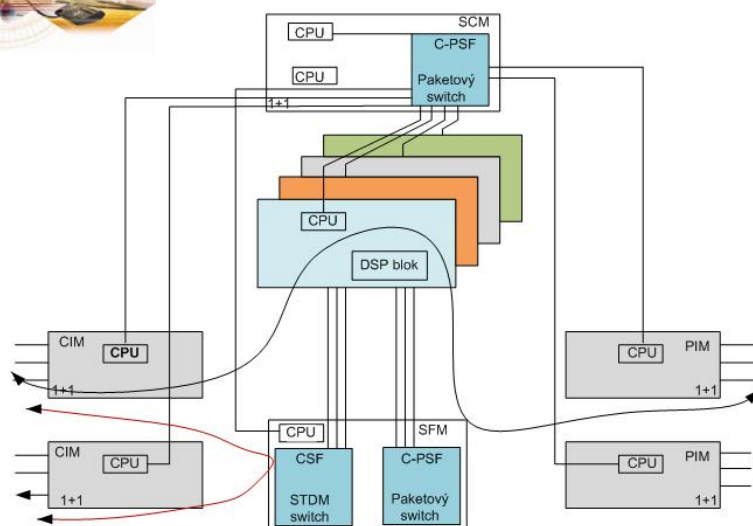
- 4 porty STM-1/OC-3 optické,
- 32 portov E1/T1 elektrické.

Modul rozhraní k paketovej sieti (Packet interface modul - PIM)

- 1 port Gbit Ethernet optický.



SYSTÉMOVÁ ARCHITEKTÚRA A7510 MG



SYSTÉMOVÁ ARCHITEKTÚRA A7510 MG

Legenda:

- CPU** – Central Processing Unit,
- DSP** - Digital Signal Processing,
- SCM** – System Control Module,
- PSF** – Packet Switch Fabric,
- CIM** - Circuit interface modul,
- PIM** - Packet interface modul,
- SFM** - Switching fabric modul.



SYSTÉMOVÁ ARCHITEKTÚRA A7510 MG

Softvér

Alcatel 7510 MG používa **vrstvenú modelovú softvérovú architektúru**. Táto architektúra je založená na otvorenom modeli programovateľného riadenia hovorov, ktorý vykonáva spracovanie hovorov nezávisle na iných funkciách, ako riadenie zdrojov, smerovanie alebo odosielanie.



ALCATEL LITESPAN 1540

Ako časť z komplexného OPEN portfólia firmy Alcatel, Alcatel 1540 Litespan Multiservice Access Gateway **je multi-slужbová prístupová platforma** pre doručovanie od xDSL, cez Ethernet alebo ATM, TDM úzkopásmové / širokopásmové až po IP – založené NGN služby z jediného uzla. Tento flexibilný produkt poskytuje hladkú migráciu od tradičného hlasu k NGN službám pre miestnych zákazníkov, malé kancelárie / domáce kancelárie (SOHO - Small Office-Home Office), malé a stredné podniky (SMEs - Small and Medium Enterprises) a veľké spoločnosti.



ALCATEL LITESPAN 1540

Neoddeliteľnou súčasťou Alcatel 1540 Litespan je **VoIP server karta (VISC)**, ktorá konvertuje POTS (Plain Old Telephone Network - pôvodná telefónna služba) a ISDN hlasovú prevádzku na IP prevádzku a presmerováva túto prevádzku do NGN chrbticovej siete. S VISC server kartou sa Alcatel 1540 Litespan stáva IP mediačným prístupovým priechodom. Každý Alcatel 1540 Litespan môže byť vybavený až 4 VISC kartami. Každá VISC má kapacitu do **960 účastníkov**. Jednoduchý Alcatel 1540 Litespan uzol zvládne **3840 účastníkov**.



ALCATEL LITESPAN 1540

Hlavné výhody :

- ľahké konvertovanie POTS a ISDN hlasovej prevádzky do IP prevádzky,
- široký okruh **služieb** pre koncových užívateľov ako POTS, ISDN, ADSL, SHDSL, dáta od 64 kbit/s do 2Mbit/s, Ethernet, VoIP s VoDSL,
- **široký okruh sieťových topológií** : Ethernet, SDH DLC (plná integrácia STM-1 (155,52 Mbit/s) / STM-4 (622,08 Mbit/s) na jednej doske), PDH DLC (Digital Loop Carrier - prevádzkovateľ digitálnej slučky), spojenie bod – bod, hviezda, strom a kruh,
- lepšia cena pre užívateľa ako v miestnych alebo centralizovaných riešeniach,



ALCATEL LITESPAN 1540

- multiprotokol s TDM, ATM a IP na jednom uzle. Prvý multislužbový prístupový priechod integrujúci decentralizovaný priechod a širokopásmové & úzkopásmové služby,
- integrované sieťové riadenie, užívateľsky prijateľná sieť a miestne riadenie, vzdialený download softvéru **pre ľahkú aktualizáciu**,
- **vysoká spoľahlivosť** systému spôsobená nepovinným redundantným interným zariadením,
- **celková redukcia** v návrhu siete, inštalácii, operáciách, údržbe a nákladoch.



ALCATEL LITESPAN 1540

VoIP služby pre POTS :

- hlasové kódeky : G.711 (64kbit/s), G.729A (8 kbit/s), G.723.1 (6,3-5,3 kbit/s)
- detekcia aktivity hlasu (VAD) a komfortné generovanie zvuku (CNG),
- ukrytie straty paketov (PLC),
- konfigurovateľný a prispôsobiteľný **jitter buffer**,
- konfigurovateľnosť veľkosti hlasovej snímky,
- rozšírená „end to end“ tónová detekcia a generovanie (RFC2833),



ALCATEL LITESPAN 1540

- DTMF (Dual Tone Multi-Frequency (signalling) - dvojtónová viac frekvenčná (signalizácia)) a impulzná detekcia,
- automatická detekcia faxu / modemu a premostenia (transparentný mód),
- riadenie sledu udalostí (prevrátená polarita, počítanie impulzov,...),
- služby identifikácie volajúceho,
- doplnkové služby (čakanie na hovor, podržanie hovoru, presmerovanie hovoru,...).



ALCATEL LITESPAN 1540

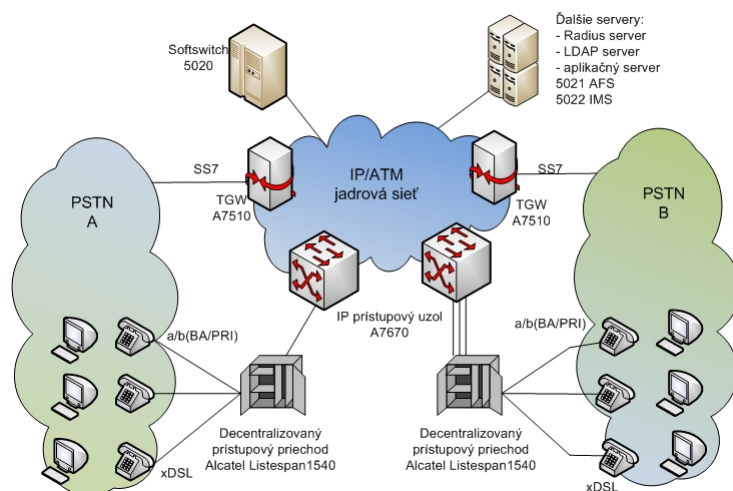
VoIP služby pre ISDN BRA :

- Q.931 protokolové zakončenie(connection control protocol)
- Q.932 protokol enkapsulovaný na SIGTRAN
 - ISDN IUA (User Adaptation Layer – užívateľovi prispôsobiteľná vrstva),
 - zabezpečuje kontrolu nad ISDN službami,
 - SCTP.
- podpora pre doplnkové služby.



ALCATEL LITESPAN 1540

Príklad využitia litespan 1540



ALCATEL LITESPAN 1540

Legenda:

IP – Internet Protocol, **BA** – Basic Access,
TGW - Trunking Gateway, **SS7** - Signaling System 7,
PRI - Primary Rate Interface, **DSL** – Digital Subscriber Line,
AFS - Application Feature Serve,
LDAP - Lightweight Directory Access Protocol,
PSTN - Public Switched Telephone Network,
IMS - IP Media Server,
ATM - Asynchronous Transfer Mode.



ALCATEL 7670 RSP

Alcatel 7670 RSP (Routing Switch Platform – **smerovacia prepínacia platforma**) je skutočne NGN systém pre budúce multislužbové siete. Tento systém v sebe zahŕňa viacero dimenzií: protokoly, porty, kapacity systému. Tento všestranný systém pre smerovanie a prepínanie **poskytuje flexibilitu a zabezpečí nám ochranu investícií**, ktorú potrebujeme pri budovaní infraštruktúry.

Alcatel 7670 je modernizovaná verzia zariadenia Alcatel 670 RSP. A7670 pracuje na multiprotokolovej platforme a má veľkú kapacitu. Zariadenie ponúka QoS, spínanie nosnej frekvencie a **smerovanie pre siete IP/MPLS a ATM**. Priepustnosť zariadenia Alcatel 7670 RSP je až **550 Gbit/s a zvláda až 3000 hovorov za sekundu**. To umožňuje plynulý tok dát v sieti.



ALCATEL 7670 RSP

Kapacity A7670:

- 1760 OC-3c/STM-1/DS3,
- 440 OC-12c/ STM-4/GigE,
- 124 OC-48c/STM-16,
- 31 OC-192c/STM-64 kanálov.



VLASTNOSTI ALCATEL 7670 RSP

1) Škálovateľnosť a flexibilita :

- redukcia CAPEX (Capital Expenditure – investičné náklady), minimalizuje prvotné systémové náklady možnosťou rapídneho rozšírenia v prípade rastu kapacitných požiadaviek,
- maximálna využiteľnosť systému,
- škálovateľnosť systému od jedného regálu až po niekoľko regálov s využitím multislužieb – bez narušenia služby,
- univerzálne sloty pre rôzne typy kárt – umožňuje poskytovateľom služieb prispôbiť zariadenie potrebám siete.



VLASTNOSTI ALCATEL 7670 RSP

2) Nové možnosti služieb :

- rozvoj na širokopásmové služby,
- ponúka vyspelé IP/MPLS služby.

3) Riadenie prenosu dát :

- poskytuje diferencovanie služieb cez zlepšené QoS schopnosti,
- pomáha k udržaniu výkonnosti siete,
- redukuje OPEX (Operating Expenditure – prevádzkové náklady) účinným využitím sieťových zdrojov,
- zaisťuje SLAs (Service Level Agreements – dohoda o úrovni služieb).



VLASTNOSTI ALCATEL 7670 RSP

4) Spoľahlivosť prenosu :

- zvyšuje dostupnosť služieb siete pre vyššiu spokojnosť zákazníkov,
- umožňuje spoľahlivý prenos hlasu a finančných transakcií cez paketovú sieť

5) Dodržanie štandardov :

- zaisťuje transparentnosť služieb
- umožňuje spoluprácu s existujúcimi sieťami a operačnými systémami cez otvorené riešenia
- umožňuje slobodný výber produktov na jednotlivých úrovniach siete



VLASTNOSTI ALCATEL 7670 RSP

6) Riadenie siete a služieb :

- redukuje čas na včlenenie nových služieb alebo rozšírenie existujúcich,
- umožňuje poskytovateľom služieb a ich koncovým zákazníkom lepšiu viditeľnosť a riadenie sieťových zdrojov.

7) Kvalitnejšia údržba siete :

- znižuje zdržiavanie zákazníka - rýchlejšia detekcia problému a jeho riešenie,
- zvyšuje spoľahlivosť siete redukovaním počtu zásahov operátora.



Alcatel 7670 ESE

Alcatel 7670 ESE (Edge Services Extender – **rozšírenie služieb na okraji siete**) podporuje spoľahlivé, cenovo efektívne dodávanie IP, Ethernet, Frame relay, ATM služieb. **A7670 ESE sa pripája pod A7670 RSP pre rozšírenie služieb na okrajovej (edge) úrovni.** Používajú sa na rozšírenie dosahu A7670 RSP alebo ako nezávislý systém poskytujúci adaptáciu multislužieb, prepínanie a flexibilné doručovanie služieb **cez OC-12/STM-4 alebo OC-3/STM-1 kanály.**



Externé signalizačné priechody

Migrácia k sieťam NGN, musí umožňovať koexistenciu aj so súčasnou sieťou. Preto je potrebný modul pre spracovávanie **SS7 signalizácie**. Signalizačný priechod je element medzi softswitchom a signalizačnou sieťou SS7 v PSTN sieti. Robí napríklad preklad SS7 signalizácie na riadiace správy **SIP protokolu**, alebo sa SS7 signalizačná informácia **tuneluje cez IP sieť**.



ALCATEL 5023 REMOTE SIGNALING GATEWAY

Okrem integrovaných signalizačných priechodov vložených v Alcatel 5020 Softswitch, Alcatel ponúka nezávislé signalizačné priechody. **Alcatel 5023 RSG** (Remote Signaling Gateway – **vzdialený signalizačný priechod**) je jedným z produktov Alcatelu, ktorý je nezávislým signalizačným priechodom v NGN. Umožňuje **prenos SS7 signalizácie k softswitchu cez IP sieť pomocou protokolu M2UA** (MTP Level 2 User Adaption Layer Protocol – užívateľský adaptačný vrstvový protokol). Už nie je ďalej požadované prepojenie medzi SS7 sieťou a softswitchom cez E1 alebo T1 – to je **hlavná výhoda použitia externej signalizačnej brány**. S Alcatel 5023 RSG môžu byť signalizačné informácie posielané z a do SS7 siete cez tú istú IP – založenú transportnú sieť ako je to pri NGN sieti. Vďaka týmto dvom riešeniam si môžu sieťoví operátori vybrať riešenie, ktoré sa najviac hodí pre NGN vývojovú stratégiu.



Technické parametre A 5023 RSG

1. Signalizačné vlastnosti

- SS7 linková podpora : A, B, C, D, E, F linky ; 16 liniek pre priechod,
- SS7 aplikačná kompatibilita,
- bezdrôtová kompatibilita : 2G; 2,5G; 3G,
- dodržanie noriem : ANSI, IETF, ITU-T,
- IP strana : SCTP (RFC 2960) spoľahlivý prenos signalizácie, MTP2 User Adaption Layer Protocol (M2UA),

2. SS7 topológia – žiadny určený znak

3. Systémové a sieťové riadenie

4. Kapacita – 16 liniek pre RSG



Technické parametre A 5023 RSG

5. Rozhrania

- SS7 rozhrania :
 - 4-portový alebo 8-portový T1 (ANSI (American National Standards Institute - Americký národný úrad pre normalizáciu) konfigurácia),
 - 4-portový alebo 8-portový E1 (ETSI konfigurácia),
 - 4-portový alebo 8-portový J1 (Japan, 2.048 Mb/s).
- rozhranie paketovej siete : 2 – portový 10 / 100 Mbit/s Ethernet.

6. Redundancia

- N+K redundancia,
- 1+1 redundantné Ethernetové rozhranie.



ALACTEL 5023 REMOTE TUNNELING GATEWAY

Alcatel 5023 Remote Tunneling Gateway (vzdialený tunelovací priechod) dovoľuje redukovať ceny bod – bod prenajatých liniek digitálnych SS7 okruhov migráciou k IP. Je to kvôli tomu, že SS7 / IP tunelovanie umožňuje prepravcom prepájať elementy SS7 siete spolu cez IP siete rýchlo a ekonomicky. **Umožňuje tunelovanie SS7 signalizácie cez IP sieť pomocou M2TP protokolu**, čo je vlastne transport signalizačnej informácie cez IP sieť. Teraz môžu prepravcovia **spojiť mnohonásobné SS7 linky do jedného virtuálneho IP okruhu** – to nie je možné v tradičnej SS7 technológii. To sa dramaticky prejaví na úsporách prepravcov (v drôtovej a bezdrôtovej, miestnej aj medzinárodnej prevádzke).



NÁVRH NGN SIETE V MODELOVANOM REGIÓNE



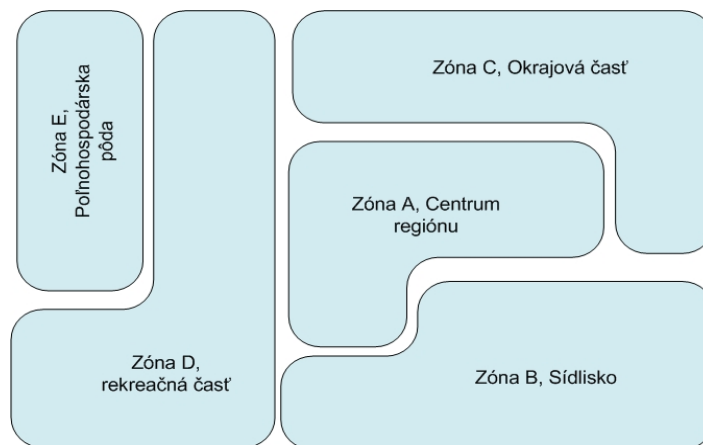
Návrh NGN siete v modelovanom regióne

Celý návrh pozostáva zo štyroch hlavných fáz:

- Analýza aktuálneho stavu regiónu,
- Analýza rozvoju regiónu,
- Kapacitné možnosti komponentov pre daný región,
- Realizácia výslednej infraštruktúry NGN siete.



GRAFICKÁ REPREZENTÁCIA REGIÓNU

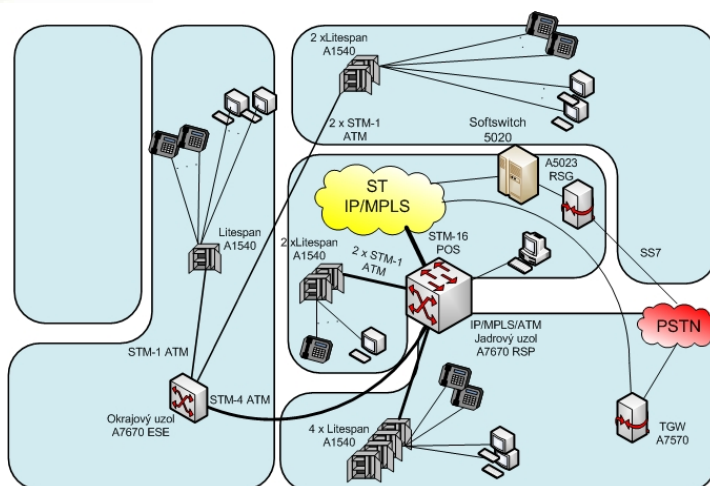


Kritéria, ktoré môžu ovplyvniť rozvoj regiónu

- Rozmach priemyselného parku,
- Zvýšený dopyt po bytových jednotkách v regióne,
- Prílev zahraničných investorov do oblasti,
- Rozvoj cestovného ruchu.



VÝSLEDNÁ TOPOLOGIA SIETE



ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

Vývoj telekomunikačných sietí na Slovensku

Čo nás čaká v najbližších rokoch?

Branislav Zigo
November 2011

Obsah

- Ekonomický pohľad na telekomunikačné siete
- Krátke ohliadnutie za PSTN
- Nedávna minulosť - NGN
- Súčasnosť – migrácia k IMS
- Výhľad do blízkej budúcnosti
 - Komunikačné aplikácie vs. Komunikačné komodity
 - Open/Shared Access Platformy
 - Service Delivery Platformy a Open API koncept
 - Konvergencia hlasu, internetu a interaktívnej televízie

Ekonomický pohľad na telekomunikačné siete

- Telekomunikačná sieť je Stroj na peniaze.....

- **Ako zarábať viac?**
- Zvyšovať počet účastníkov?
- Zvyšovať ARPU?
- Poskytovať nové služby?
- Znižovať náklady?
- Zbaviť sa konkurencie?



- Hľadať nové príležitosti?
- Kam investovať – kam neinvestovať?

Zvyšovanie penetrácie

- Zvyšovanie geografického pokrytia pre hlasové služby
 - „niet kam“
 - Ďalšie zvyšovanie naráža na ekonomické bariéry
 - Návratnosť investícií (ROI) je príliš dlhá alebo žiadna
- Zvyšovanie pokrytia pre HSI (High Speed internet)
 - Optika – perspektívne, ale drahé a riskantné (regulácia, open access, forced wholesale)
 - DSL – geografické limity
 - Mobilný internet – značný potenciál
- Zvyšovanie počtu účastníkov
 - Penetrácia >100% => ďalší rast znižuje ARPU
 - Príležitosť – M2M (Machine to Machine) communication (mýto ~ 205 tisíc SIMs, bezpečnostné systémy, inteligentné automobily, smart metering...)

Zvyšovanie ARPU (Average Revenue Per User - monthly)

- Cena za minútu hovoru, SMS, prenesený KB sústavne klesá
- Počet prevolaných minút a prenesených dát rastie
- ARPU v roku 2010 klesal

trhové podiely [%]		
	3.Q/09	3.Q/10
Orange	50,93	47,06
T-Mobile	40,85	39,97
Telefónica O2	8,22	12,97

Zákaznícka báza	Počet zákazníkov 09/2010 [tis.]	Počet zákazníkov 09/2009 [tis.]	Zmena 2010/2009 [%]	ARPU 3.Q/2010 [€]	ARPU 3.Q/2009 [€]	Zmena ARPU [%]
Orange	2 834	2 869	-1,2	20,6	21,3	-3,3
T-Mobile	2 407	2 301	4,6	16,0	18,8	-14,9
Telefónica O2	781	463	68,7	12,8	13,8	-7,2

Vývoj trhových podielov, účastníckej bázy a ARPU. Zdroj: údaje operátorov

- Je ťažké zvyšovať ARPU pri rastúcej konkurencii a navyše počas krízy...

Zavádzanie nových služieb

- Nové služby
 - Zvyšujú tržby
 - Propagujú značku
- Nové služby môžu byť prekvapujúco:
 - Úspešné - (historicky - SMS, IPTV na DSL....)
 - Neúspešné - (PRBT, IPTV na optike....)
- (Nielen) operátori hľadajú nové príležitosti

Nové služby poskytované telekomunikačnými sieťami - príklady

Brands, Sponsors, Content Owners

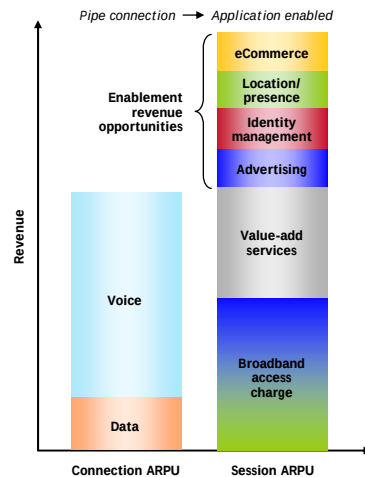
- Broader Audience with more Customers
- Service Quality Enhancements (e.g. logo not pixilated)
- Targeting Advertising, Aggregate User Data
- Simplified Fulfillment — Digital Content
- Secure Commerce — Billing and Settlement, Transactions

Non-Traditional Service Providers — Vertical Service

- eHealthcare and eGovernment — better svc, lower cost
- Remote/Home Energy Management
- Remote/Home Safety and Security
- Home Education, Media and Entertainment

End Users

- On-demand and Per Use Services Bundled With Content/Product
- Security, Privacy, Continuity, Digital Life/ Media Management
- Personalized services and content across any screen
- Predictable quality of experience (video/gaming)



Znižovanie nákladov

- Štruktúra nákladov na telekomunikačnú infraštruktúru
 - CAPEX – (Capital Expenditures) – investičné náklady
 - OPEX – (Operational Expenditures) – prevádzkové náklady
 - Mzdové náklady
 - Elektrina
 - Prenájmy
 - Licenčné poplatky
 - Údržba zariadení
 -
- CAPEX+OPEX počas života produktu = TCO (Total Cost of Ownership)
 - Jedno z kľúčových kritérií pri rozhodovaní
- Znižovanie nákladov je počas krízy najväčším zdrojom zisku

Niektoré spôsoby znižovania nákladov

- Znižovanie nákladov na pracovnú silu – reorganizácia
- Znižovanie marketingových nákladov – dvojsečná zbraň
 - Použiteľné u technologických firiem, nie u operátorov
- Spájanie firiem
- Spoločné využívanie zdrojov (RAN sharing ...)
- Optimalizácia obstarávania
- Znižovanie skladových zásob
- Zmena vlastníckeho modelu
 - Leasing
 - Managed services
 - Outsourcing
- Všeobecne - hľadanie synergií „kde sa len dá“

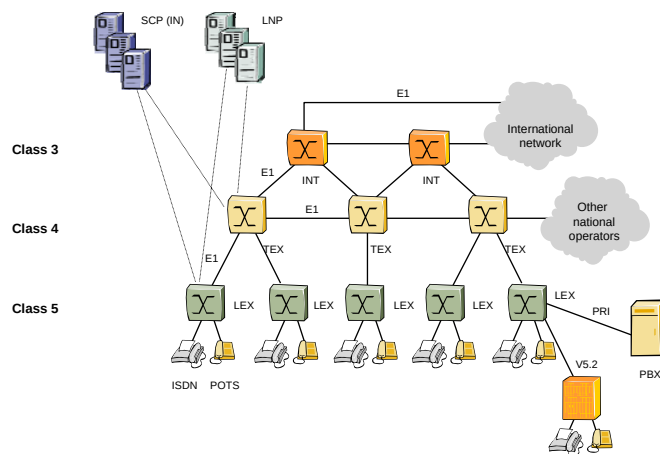
Ekonomický pohľad na telekomunikácie

- Zmyslom existencie každej firmy je dosahovanie zisku
- IT & Telco prostredie sa prudko mení
- Pribúdajú nové príležitosti
- Rastie konkurencia

- Ako sa tejto situácii prispôbuje telco sektor na Slovensku?

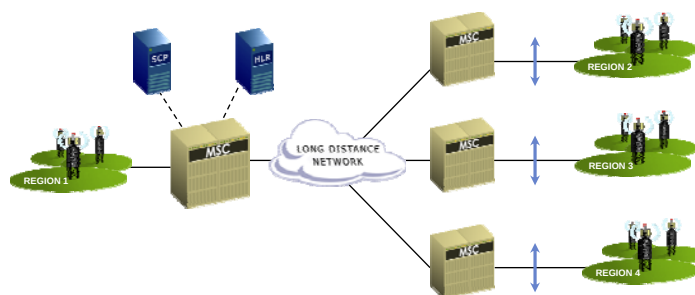
- Pozrieme sa na technologický vývoj z ekonomického pohľadu....

Klasická PSTN sieť



All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Klasická PLMN sieť

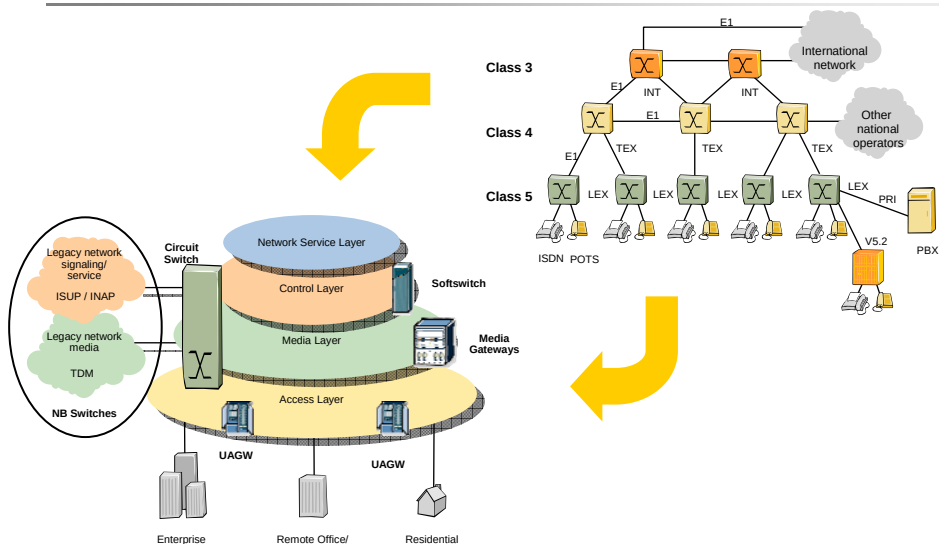


All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Business model v prostredí PSTN/PLMN sietí

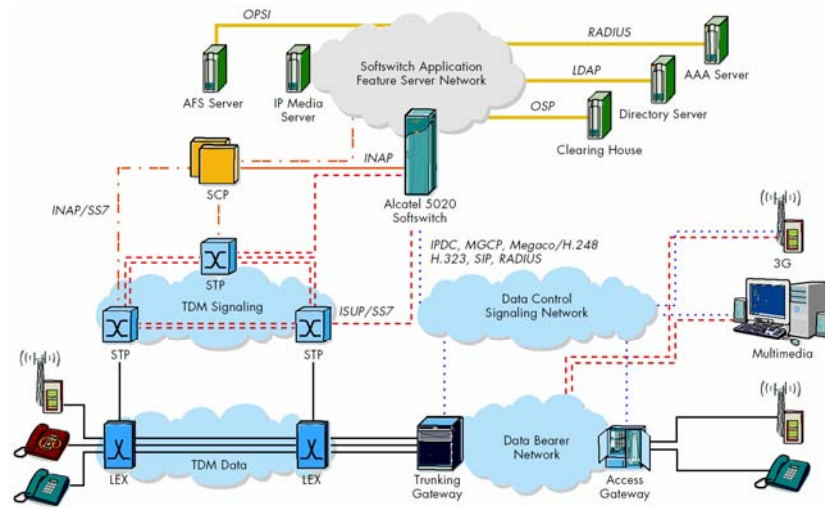
- Štruktúra trhu – oligopol/monopson
- Minimálna konkurencia
- Proprietárne technologické riešenia
- Dodávateľ dodáva kompletne riešenie
- Relatívne pomalý a koordinovaný technologický vývoj
- Konkurencia - z prostredia mimo telco sektora - internet & IT sektor

Prechod z PSTN na NGN – zmena paradigmy



Transformácia PSTN

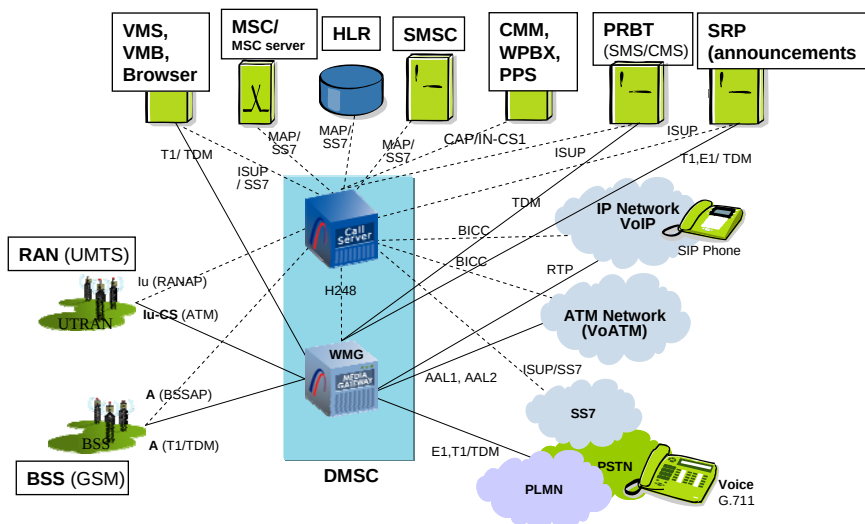
NGN Decomposition Model - Softswitch



All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Alcatel-Lucent

Príklad transformácie PLMN



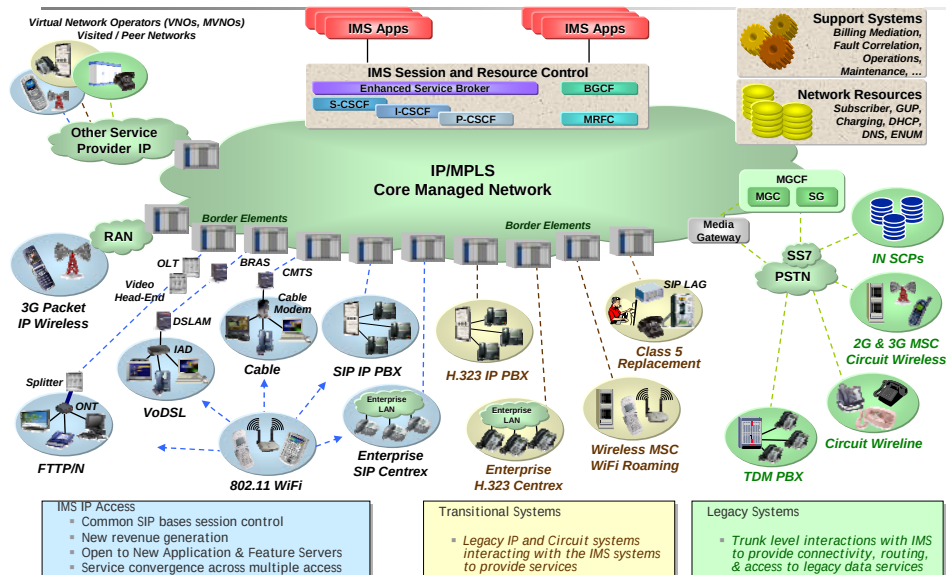
All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Alcatel-Lucent

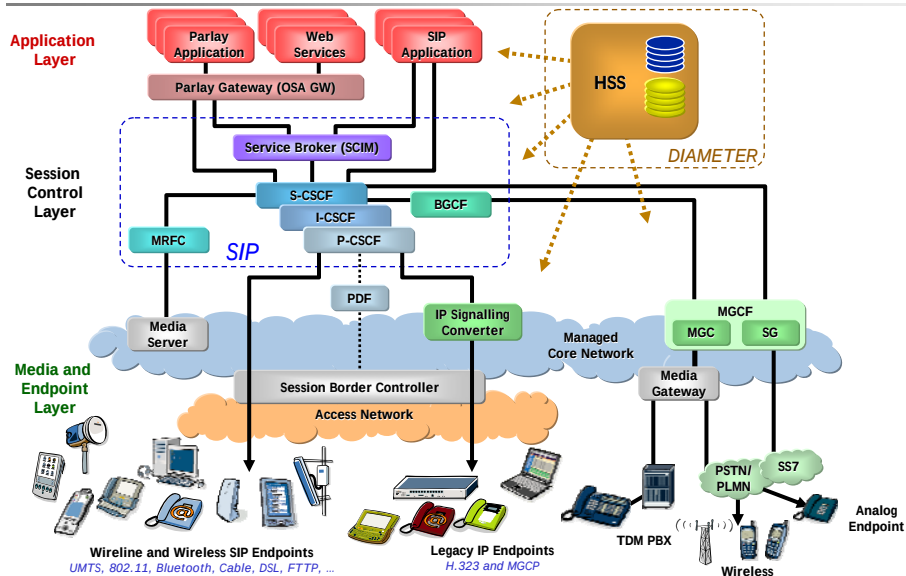
Čo prináša NGN?

- Zmena paradigmy telekomunikačnej siete
- Nový model siete prináša nové možnosti
- Otvorenie siete viacerým dodávateľom
- Štandardizovaný HW a operačný systém
- Zníženie cien
- Začiatok otvárania telekomunikačného trhu

IMS - IP Multimedia Subsystem - Deliver Any Application to Any Endpoint



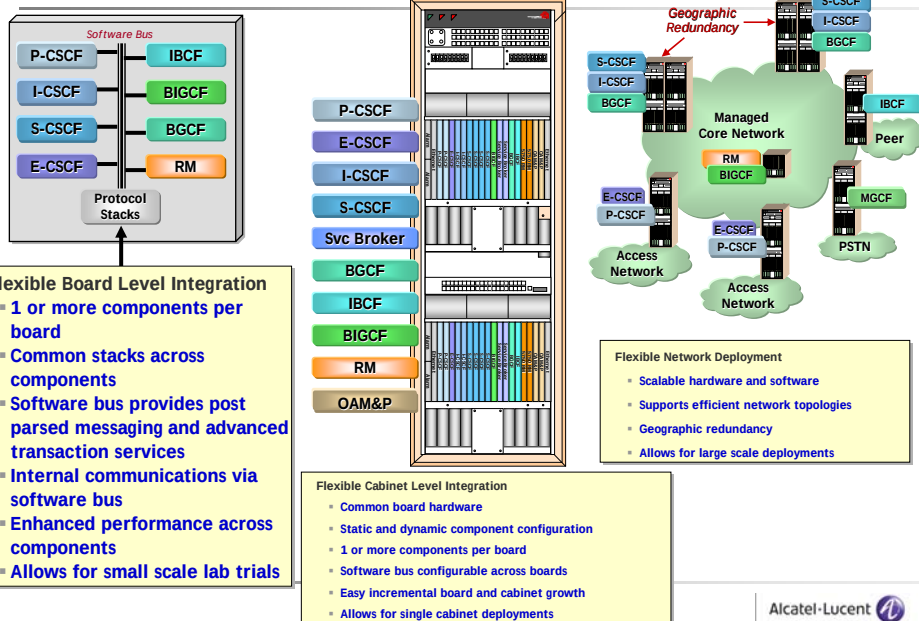
Transformation of PSTN IMS Layered Network Architecture



All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Alcatel-Lucent

IMS Physical Realization - Flexible Deployment Options



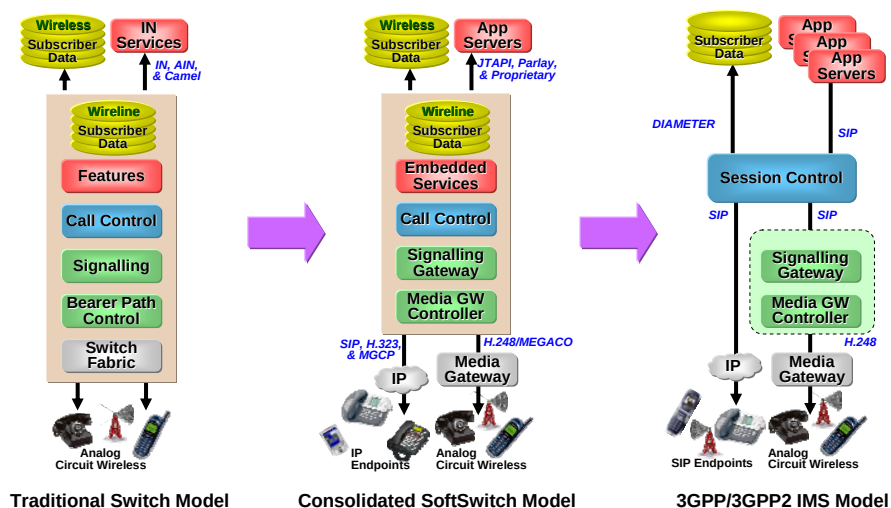
Alcatel-Lucent

Prínosy IMS

- **Orientácia na používateľa**
- Konvergentná architektúra a konvergencia služieb
- Nezávislosť na prístupovej vrstve
- Prítomnosť tzv. application enablers
- Vysoká rýchlosť vývoja aplikácií

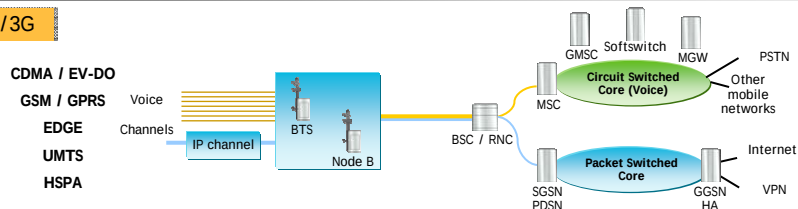
Transformation of PSTN

Evolution of Network Architecture Model for Voice Networks



Vplyv LTE na E2E architektúru telekomunikačných sietí

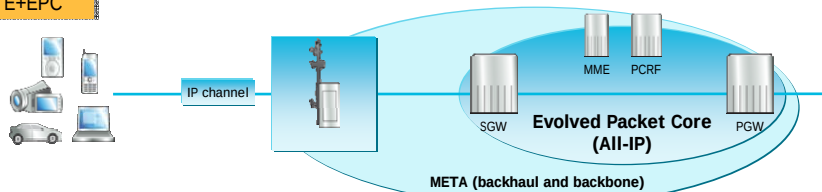
2G/3G



New, all-IP mobile core network introduced with LTE

- End-to-end IP
- Clear delineation of control plane and data plane
- Simplified architecture: flat-IP architecture with a single core

LTE+EPC



All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Alcatel-Lucent

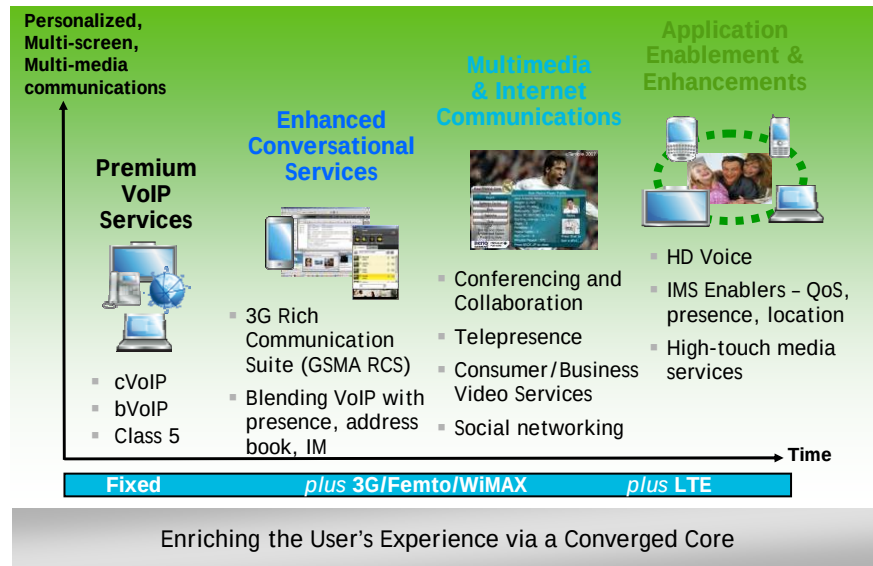
IMS na Slovensku

- Operátori už používajú/testujú IMS vo svojich sieťach
- Migrácia od PSTN/PLMN k IMS – rok 2011
- Výhľad do (blízkej) budúcnosti
 - Komunikačné aplikácie vs. Komunikačné komodity
 - Open/Shared Access Platforms
 - Service Delivery Platforms a Open API koncept
 - Konvergencia hlasu, internetu a interaktívnej televízie
- Čo nás čaká v najbližšej budúcnosti?

All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Alcatel-Lucent

Rich Multi-Service Communications



Čo ďalej?

Rich Multimedia Communications

- RCS and rich video communications will become the new universal telecom service
- Also moving to the TV screen and into the enterprise



Service Exposure to Web 2.0 and Mashups

- Leveraging your assets to extract unrealized value from your networks
- Create new partnerships and establish new business models with application and content providers



FMC and LTE

- IMS preferred for mobile VoIP in LTE networks driving VoIP in 3G eHSPA
- FMC: Driving converged IMS session control across fixed/ mobile with seamless service access and mobility



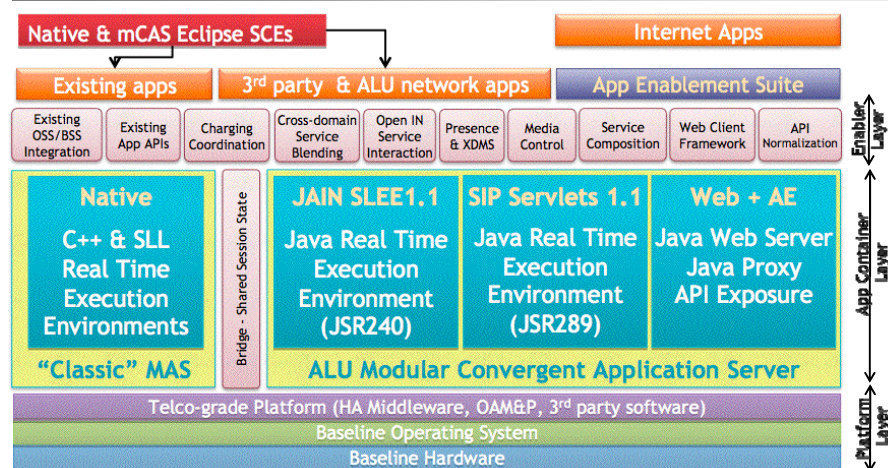
Nové možnosti v telekomunikačných sieťach

- Plne interaktívna digitálna televízia
- Presné a indoor LBS (Location Based Services)
- Mobile Advertising
- Mobile Payment
 - Micro Payment
 - Proximity Payment
 - Penážné prevody
- Mash-ups
- Aplikácie na mieru
- Telco business sa otvoril malým, špecializovaným firmám a nezávislým developerom
- Vzniká nový ekosystém...

All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Alcatel-Lucent 

Príklad 1 - Multimedia Application Platform



- Common platform hardware, operating system and HA middleware
- Evolutionary approach merging IN, IMS and Web with existing environments

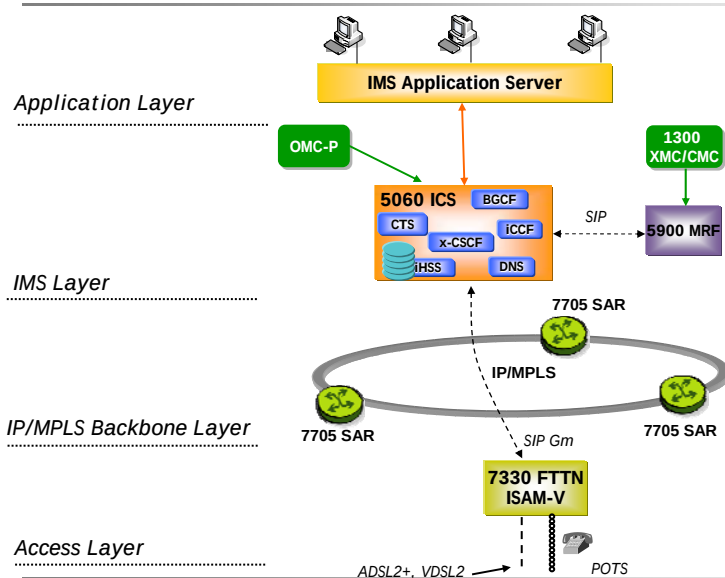
All Rights Reserved © Alcatel-Lucent 2010

Alcatel-Lucent 

Príklad 2 - Network independent (cross-network) Open API

- Skúste :
 - <http://openapiservice.com>
 - <http://topcoder.com/home/alcatel/>
- Open API koncept vytvára priestor pre nové myšlienky a nové obchodné príležitosti

Príklad 3 - IMS laboratórium na STU



Ďakujem za pozornosť!





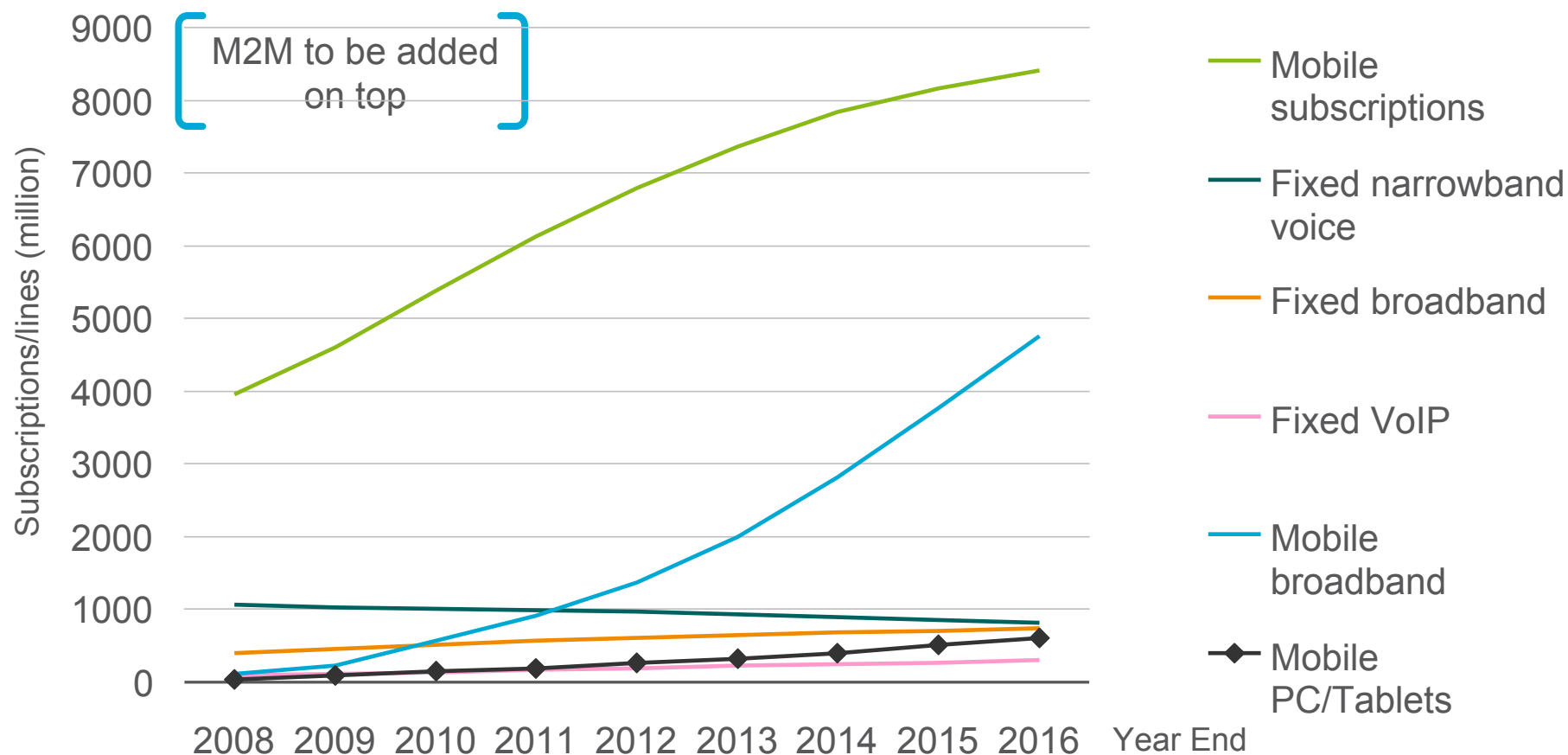
TELEKOM SERVICES EVOLUTION

ING. MATÚŠ TURCSÁNY, PHD.
SOLUTION MANAGER,

matus.turcsany@ericsson.com

DECEMBER 2011

Fixed & mobile subscriptions



Source: Internal Ericsson

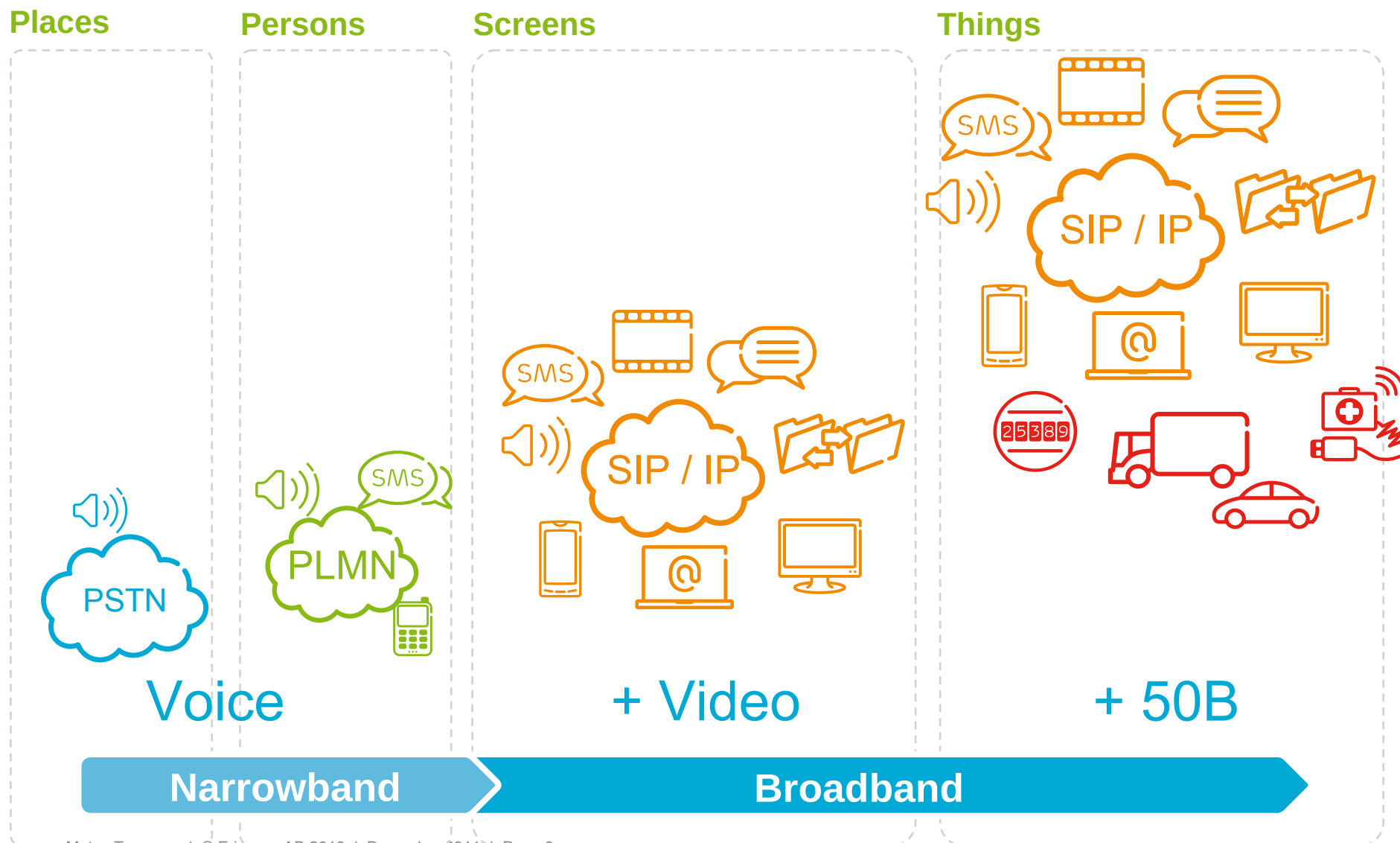
Mobile Broadband: CDMA2000 EV-DO, HSPA, LTE, Mobile WiMAX, TDSCDMA. Both mobile PC, Tablets and handheld devices.

Mobile Broadband and Mobile PC are subsets of total mobile subscriptions

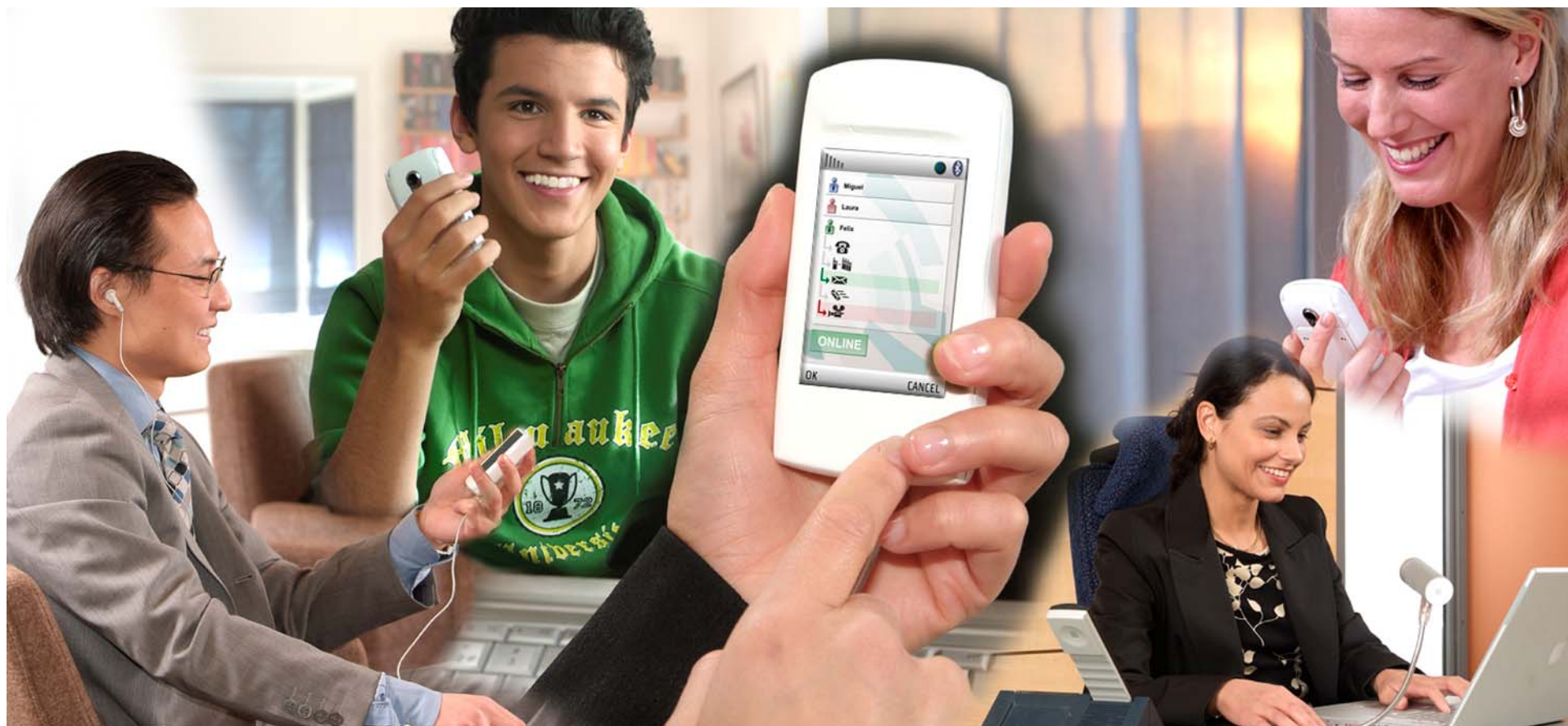
Fixed Broadband: Cable, xDSL, Fiber, PC-to-PC VoIP e.g. Skype not included in VoIP

This slide contains forward looking statements

OUR CORE VISION



Ericsson view of Convergence



Matúš Turcsány, Solution Manager

Convergence Concept

Convergence

Means a lot of different things to different people

- › Industry Convergence
 - Telecom / IS/IT / Media/Broadcasting
- › Network Convergence
 - Common session control network
 - Common service network
- › Service Convergence
 - Seamless multi-media services over different access
- › Device Convergence
 - Terminals operating over different accesses
 - Multimedia terminals
- › One Company approach
 - One brand
 - One customer interface
 - Bundled offerings
- › Common network & operation & processes

Convergence Definition

Ericsson View

Traditionally, the term fixed-mobile convergence (FMC) has been used by the telecom industry when discussing the integration of wireline and wireless technologies. But it is not just about this particular kind of convergence, it is also about convergence between media, datacom and telecommunication industries. Convergence is considered from three viewpoints:

User service convergence;

where there are common user service delivery capabilities with access and device awareness. This means that a multitude of services (person to person, person to content and content to person) can be provided to the same user over different access networks and to different devices.

Device convergence;

common devices supporting several access types, such as CDMA2000, WCDMA, GSM, fixed broadband and WLAN. Device convergence allows multiple applications to be run, reusing the same functions for identification and authentication. Furthermore, the mobile device supports more and more functions in addition to telephony, e.g. Camera, TV/Video and email.

Network convergence;

this implies consolidation of the network to provide different user services, with telecom-grade quality of service, over several access types with an emphasis on operator cost efficiency and support to user service convergence.

User
Services



Convenience & Ease
of Use

Devices



Always Best
Connected

Network



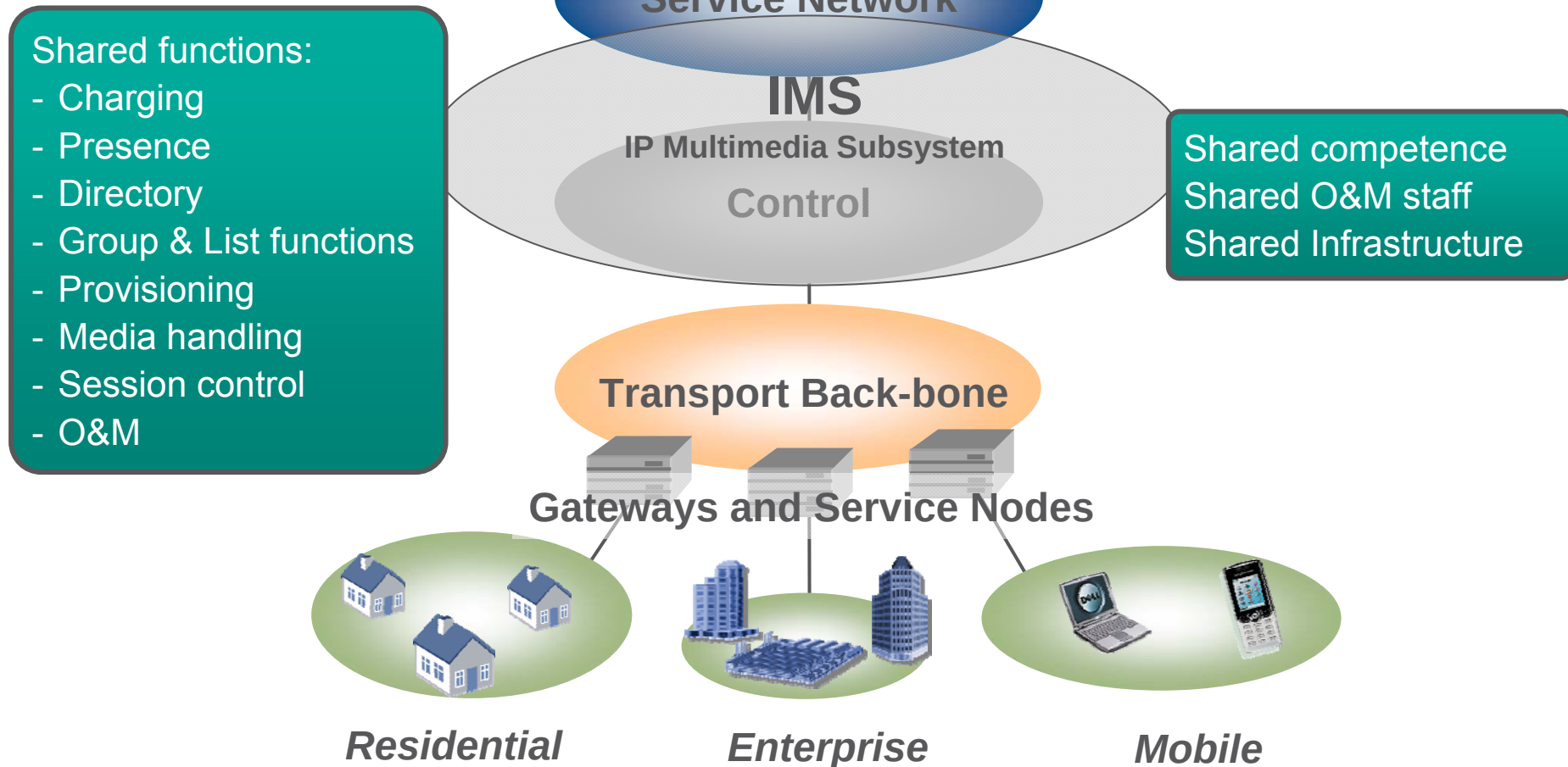
Reliability &
Security

Supporting Systems

Why IMS

Network perspective

Access to Application Servers
and Service Creation



Shared CAPEX and OPEX provides a better business case for each application

Definitions

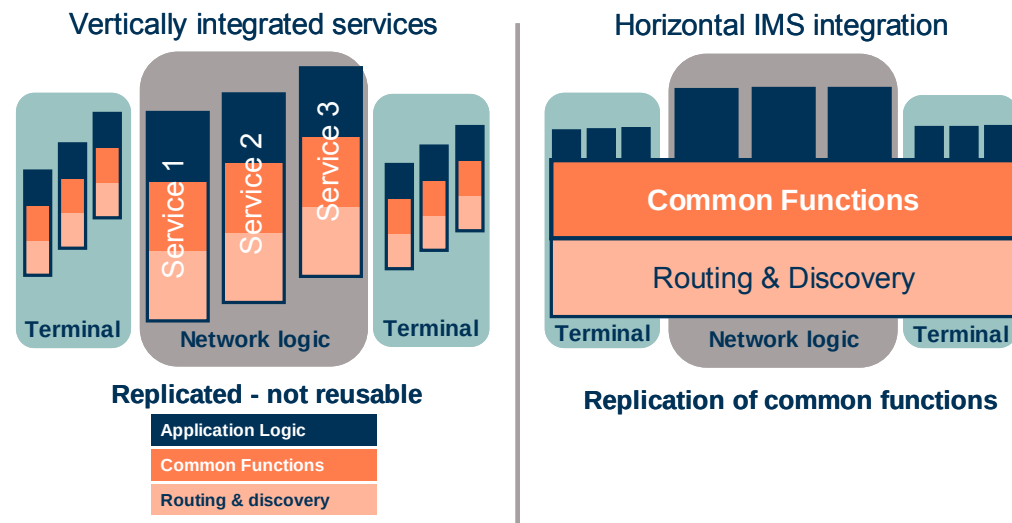
- › **Ericsson IMS Common System** is based on the IP Multimedia Subsystem (IMS) as defined by 3GPP/3GPP2.
- › **Ericsson Instant Talk (EIT)** is the push to talk solution that complies with Push to talk over Cellular (PoC) – built on IMS Common System
- › **weShare** is a family name for combinational services (CS+PS) – built on built on IMS Common System
- › **Ericsson IMS Multimedia Telephony** – IP softswitch delivering multimedia telephony and IP Centrex functionality in fixed network – built on IMS Common System



	Standard name	Standard org.	Ericsson solution
Multimedia system	IMS	3GPP/3GPP2	IMS Common System
Push to talk	PoC	PoC ->OMA	EIT
Combinational services	IMS (work item)	3GPP	weShare
IP Softswitch	IMS/NGN	3GPP/ETSI-TISPAN	IMS Multimedia Telephony

Horizontal efficiency

- › One common core network for efficiency
- › Fast service introduction
- › Independent of access – but work needs to be done on application level.

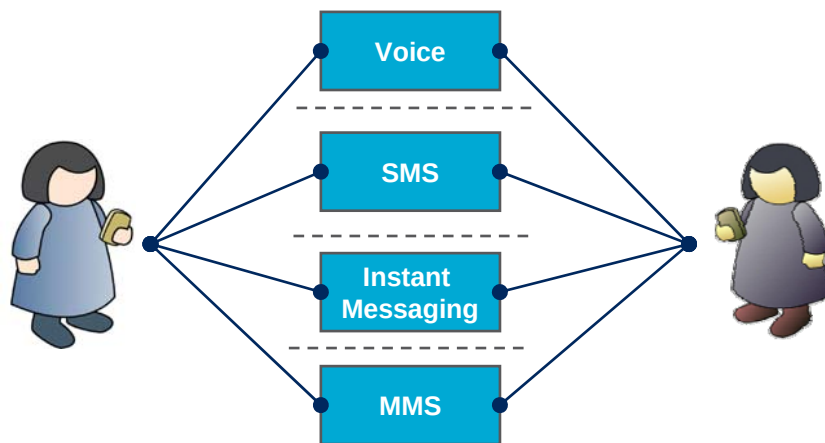


End-user perspective

A “New Communication Style”



Pre-IMS Communication



- 1) Decide on communication mode/media
- 2) Create content
- 3) Send/call the chosen person
- 4) Disconnect and reconnect if changing media

IMS Communication



- 1) See who is available beforehand (presence)
- 2) See which mode/media to use
- 3) Contact and create content
- 4) Change media in real time

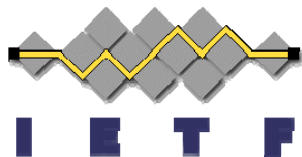


IMS/NGN as a Basis for Convergent Solutions

What is IMS?



SIP



- › IMS stands for **IP Multimedia Subsystem**
- › IMS is a network for multimedia sessions and services defined by 3GPP
- › IMS is using SIP - Session Initiation Protocol from IETF - Internet Engineering Task Force as the main control protocol
- › IMS is one of the key parts of the evolution of the mobile and wire-line communication

IMS – A standardized enabler



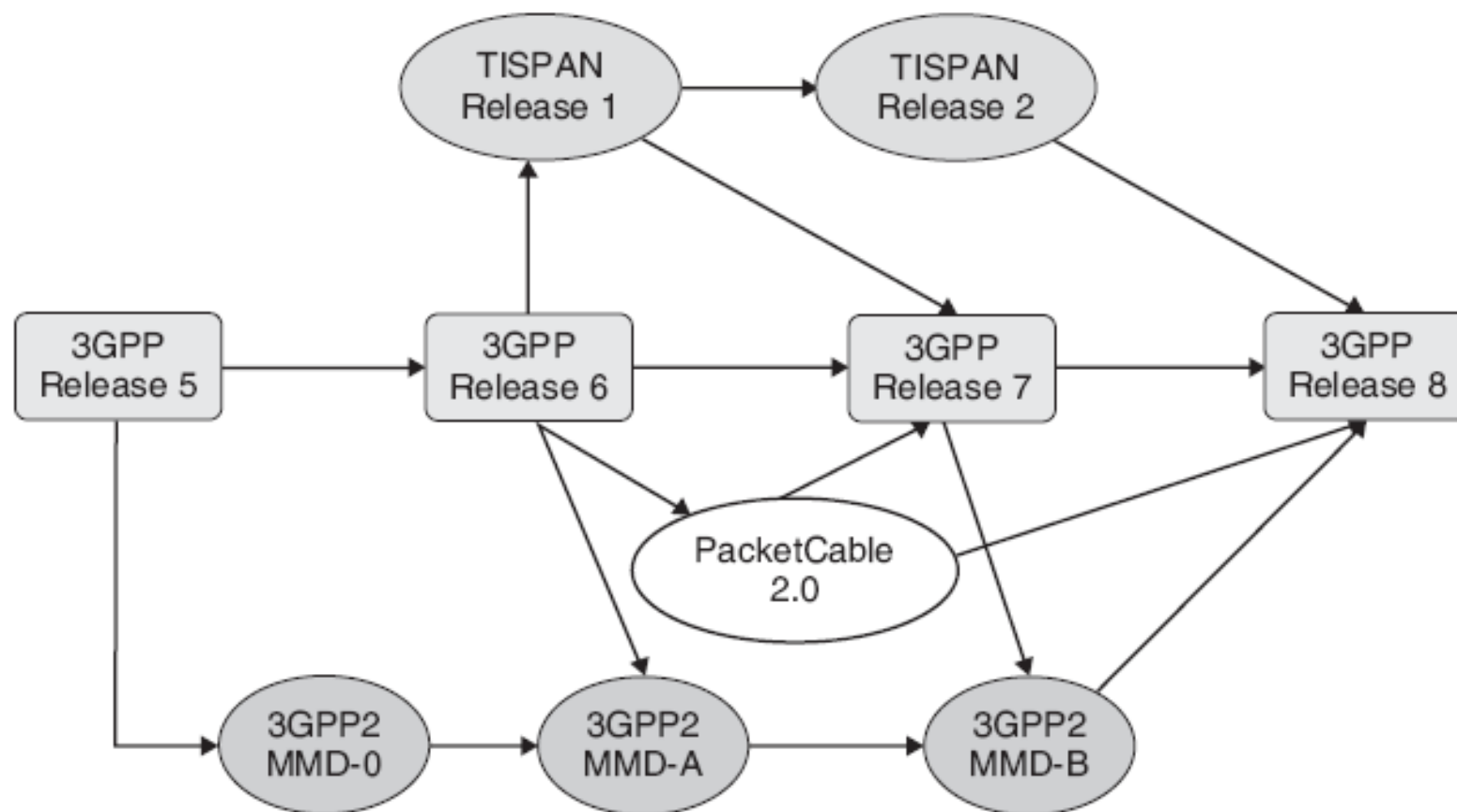
It took 11 years to make IMS what it is:

- › 3GPP R99 December 1999
- › R5 June 2002 - architecture
- › R6 March 2005 – apps & interworking
- › R7 March 2007 – DOCSIS & xDSL, IMT, SMS, VCC, ICSI
- › R8 Dec 2008 – MMSC, CS, corporate access
- › R9 Dec 2009 – procedures modifications, CS interworking (IBCF, TrGW)
- › R10 open – M2M, new logical nodes, new procedures, Service Continuity – Inter Device Transfer, IMS Home (e)NB

IMS Evolution

IMS does not standardize specific services, it standardizes the enablers

Standardization path



Standardized IMS applications

- › Standard setup and implementation
- › Work end-to-end between operators, networks and devices
- › Known for scalability, availability, performance and interconnect ability
- › Appeals to mass market

IMS services being standardized:

- | | |
|---------------|-----------------------------------|
| —Presence | —Push-to-talk over Cellular (PoC) |
| —IP Telephony | —Instant Messaging (IM) |
| —Video | —Multimedia Ringback* |
| —File sharing | —IPTV* |

* = *to be standardized soon*



Non-standardized applications

- › Rapidly leverage market trends
- › Flexible and fast TTM
- › TTM and interoperability realized through CoSe*
- › Offered within local operator or globally
- › No standard today, but perhaps in the future

Provided by:

- Independent application developers
- Telecom vendor
- In house innovation by operator



* = IMS Communication Services

IMS is here

- › IMS experience since 2000
- › First Trials 2002
- › Commercial traffic running on Ericsson IMS today
- › 36 commercial IMS system launches
- › Extensive demo and trial activities



SIP Basics (1)

- › The Session Initiation Protocol (SIP) is a text based client-server protocol for peer-to-peer communication.
- › The design base was HTTP and SMTP
- › SIP is used to establish, modify and terminate IP multimedia sessions.
- › SIP is able to establish a broad range of IP multimedia sessions:

- Voice and/or video
- Gaming
- Presence and Instant Messaging



- › SIP mes
- › SIP mes
- › The Ses
initiation
- › SIP runs
 - UDP

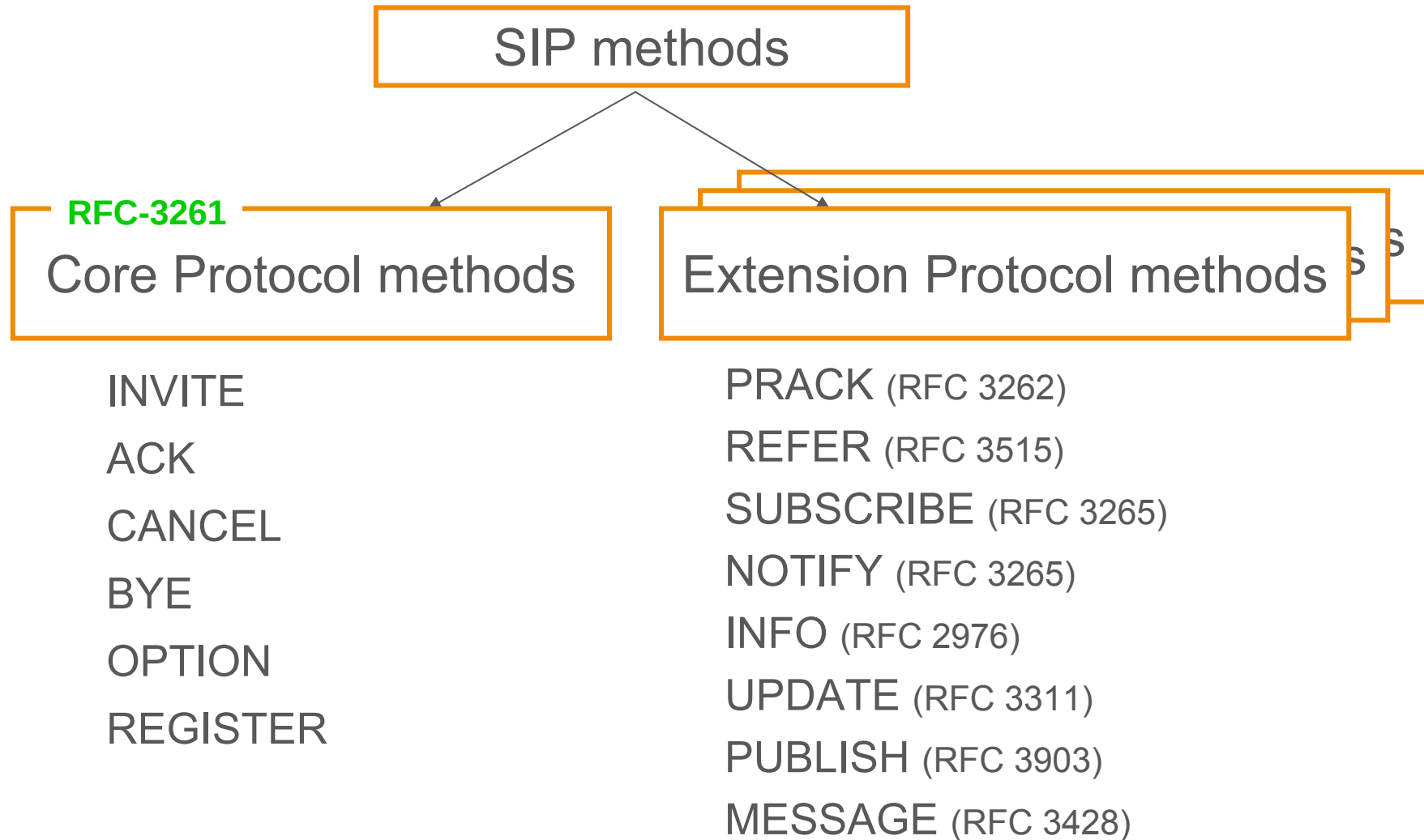
SIP is not:

- transport protocol
- QoS reservation protocol
- gateway control protocol

SIP basics (2)

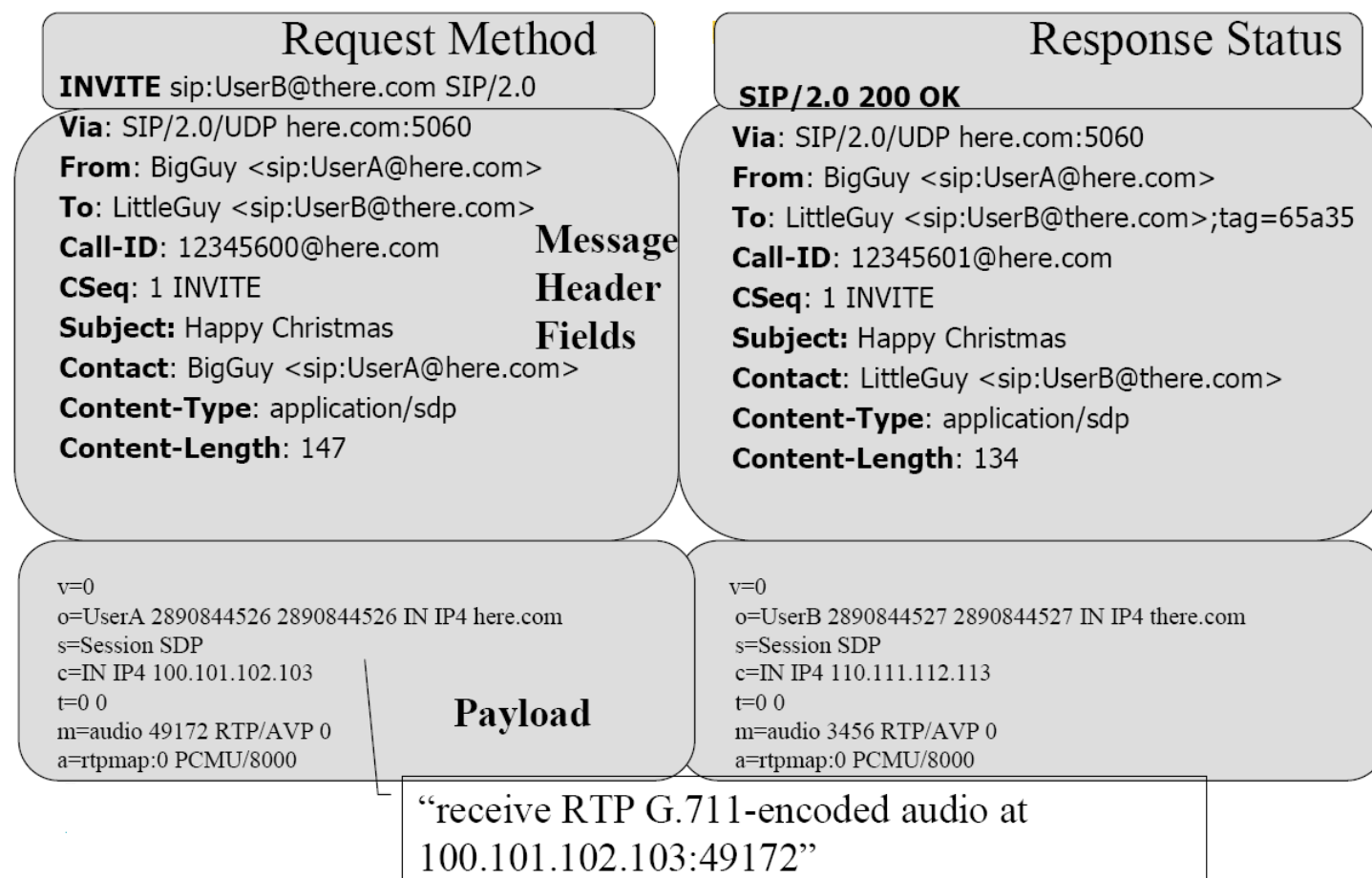
- › SIP provides the following functionality:
 - User location
 - User availability
 - User capabilities
 - Session set-up
 - Session management
- › SIP does not provide services
 - But it enables the system to provide services and service enablers such as PoC, Presence, Instant Messaging and Multimedia conferencing

SIP methods

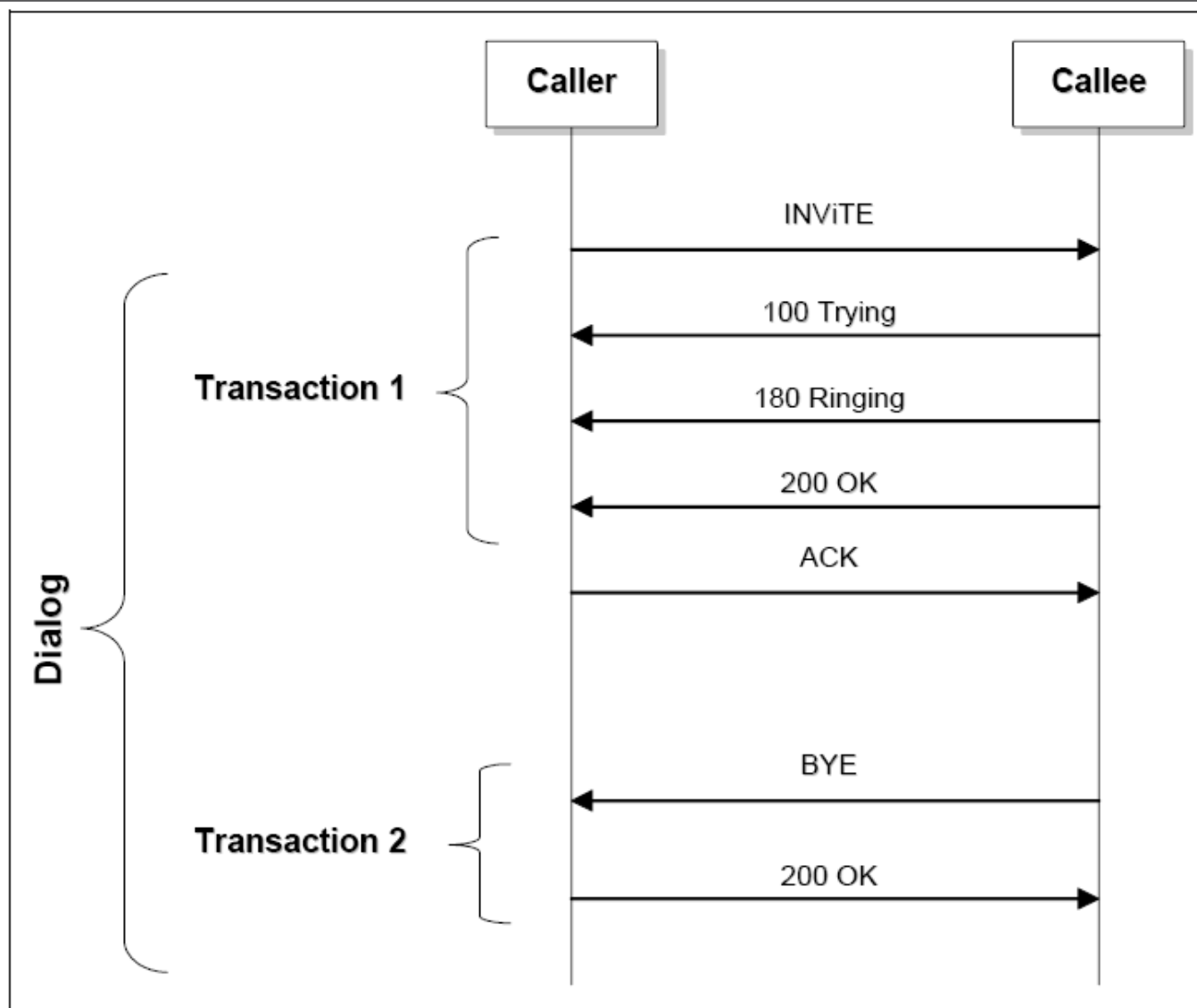


SDP – Session Description Protocol

› the body in SIP message

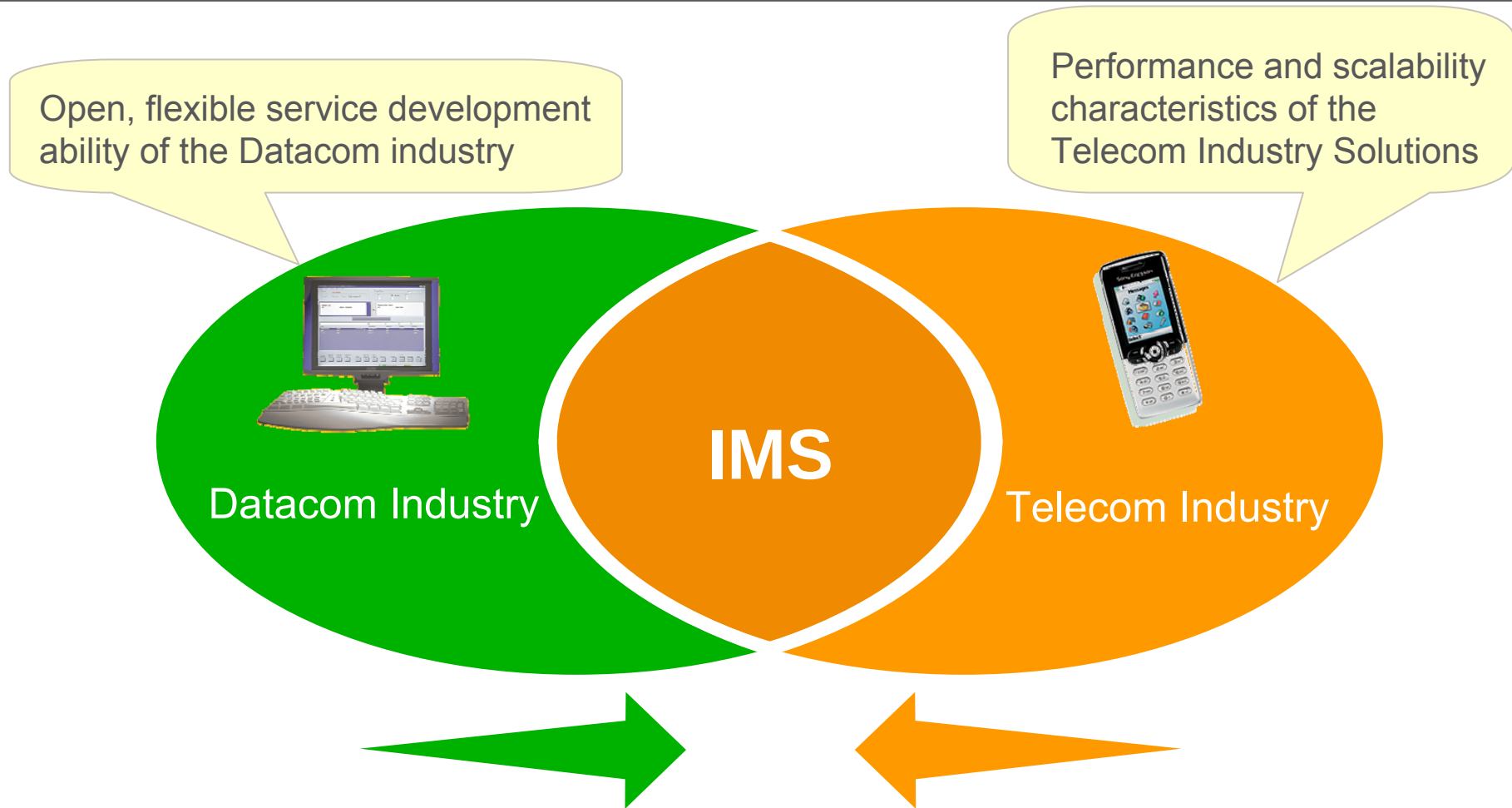


SIP session example



The core of IMS

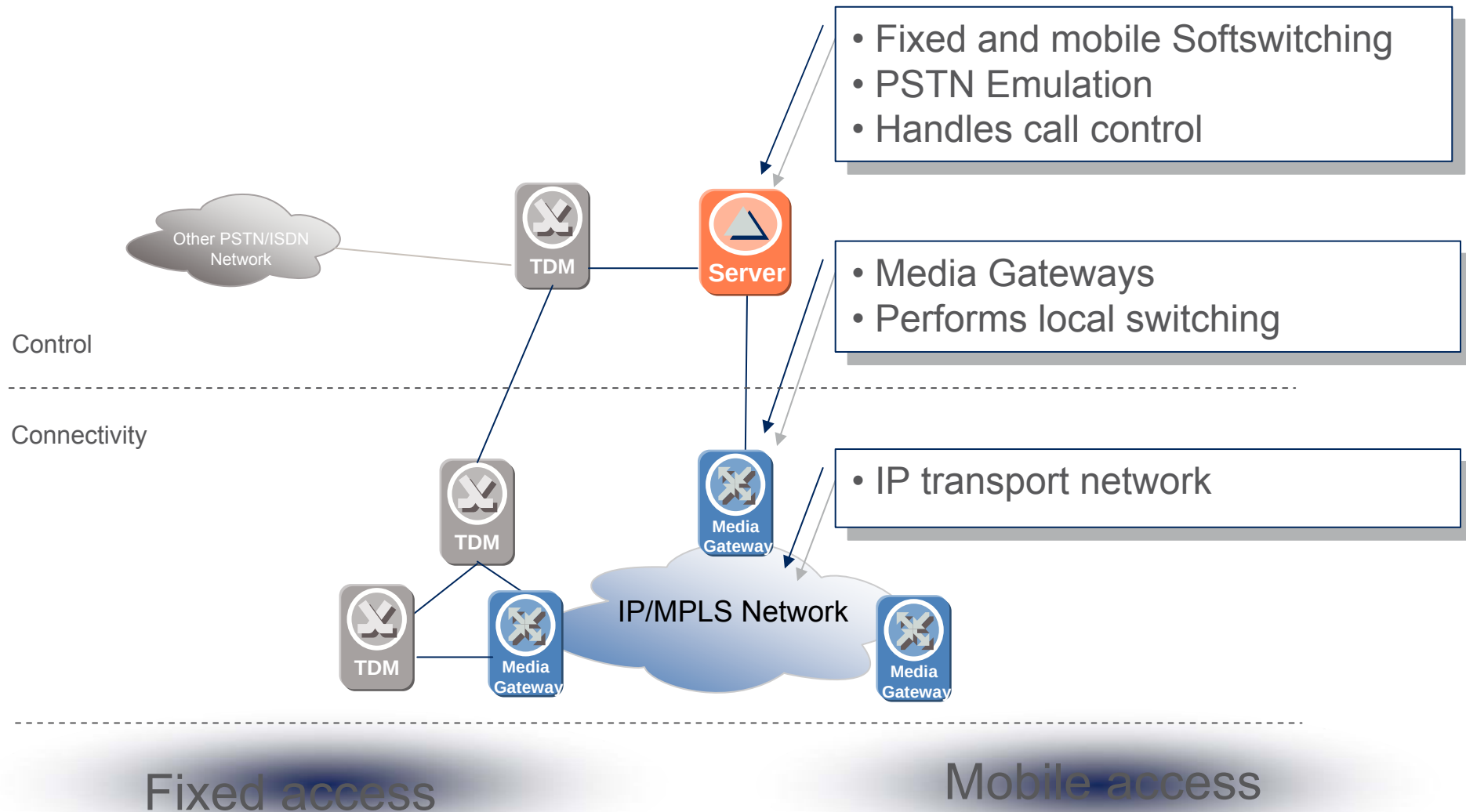
Combining the best of two worlds



Standardized, end-2-end services that are interoperability tested

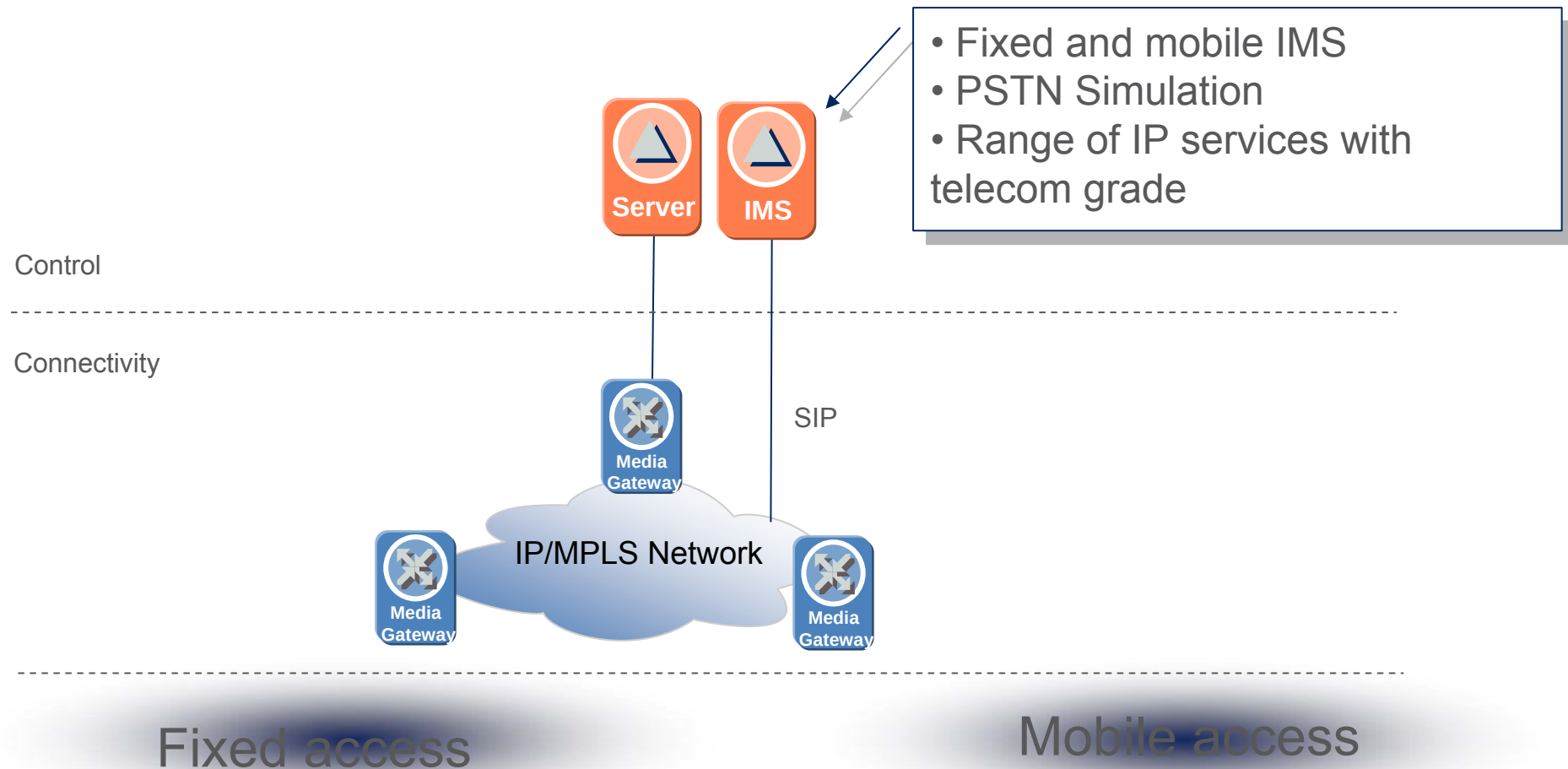
Introducing softswitching

Reduced costs, voice emulation



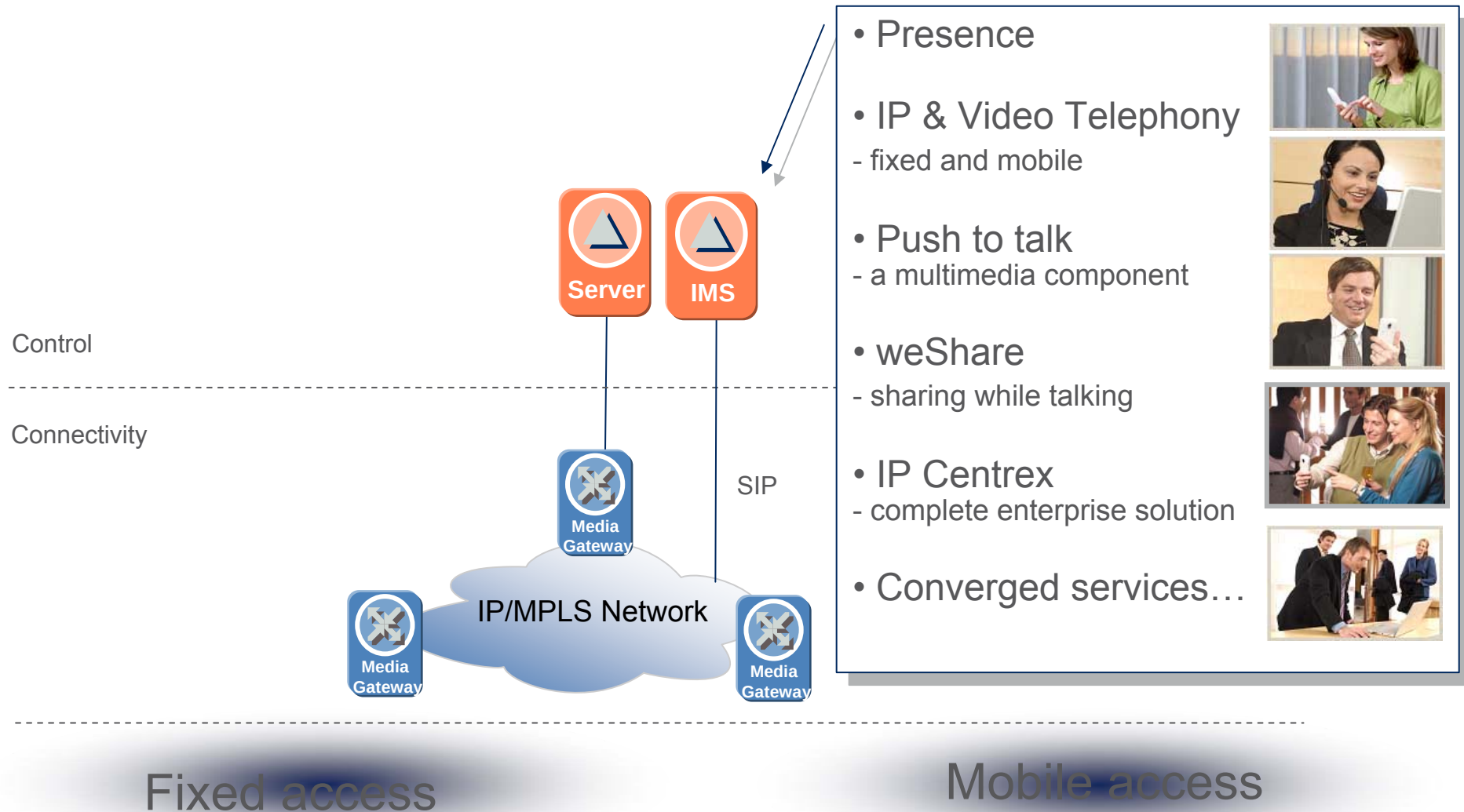
Introducing IMS

Increased revenues, voice simulation



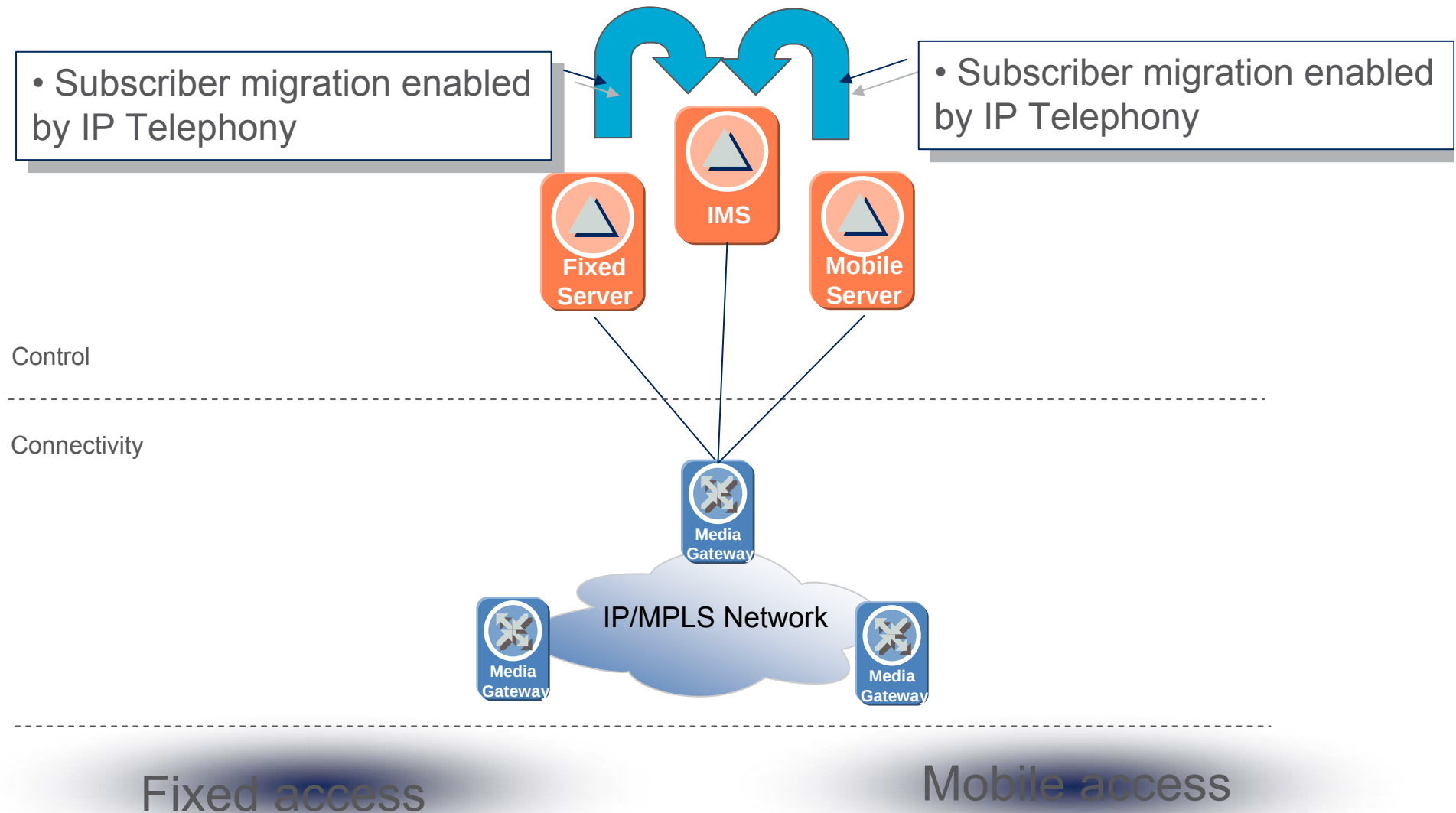
Introducing IMS

Increased revenues, voice simulation



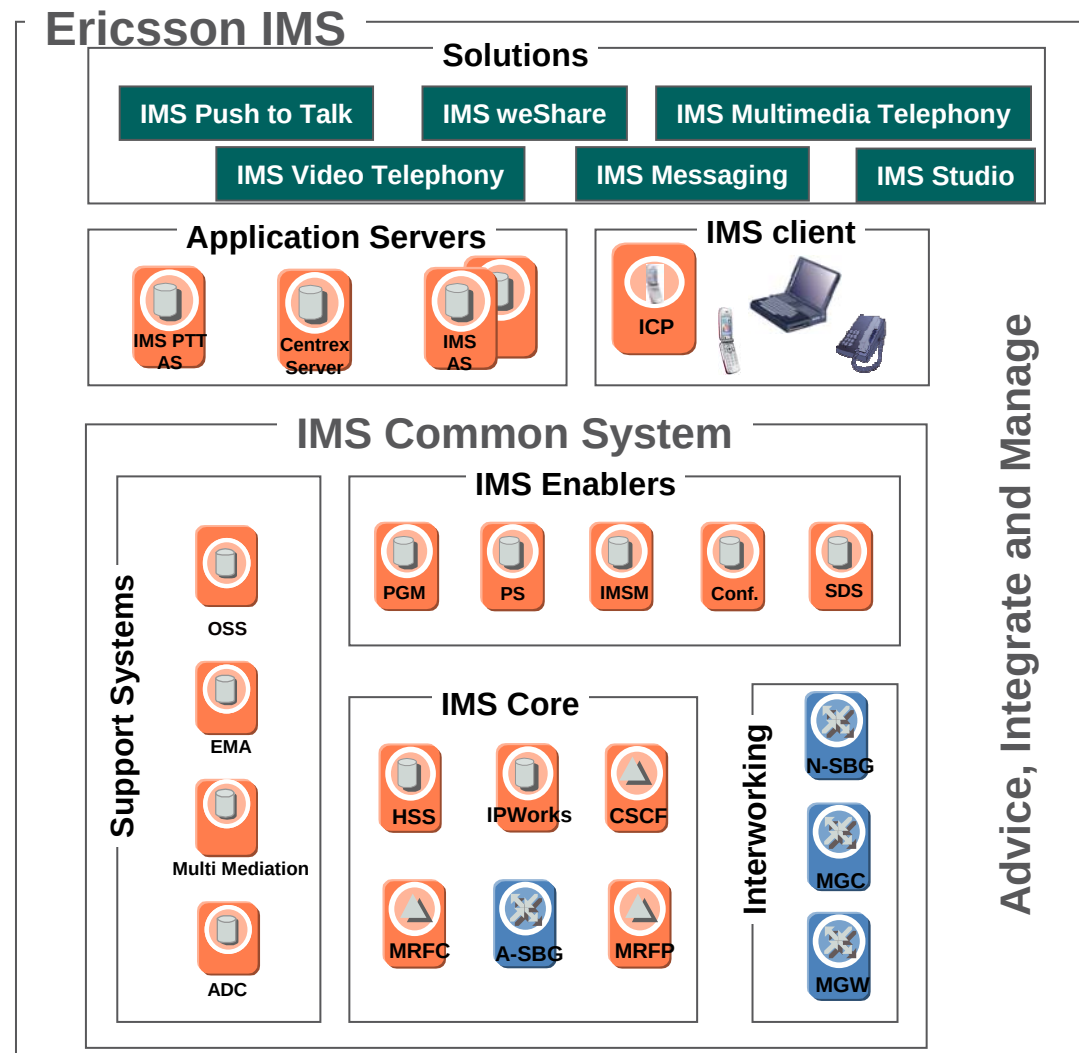
Future of converged all-IP

Cost optimization and speed of introduction



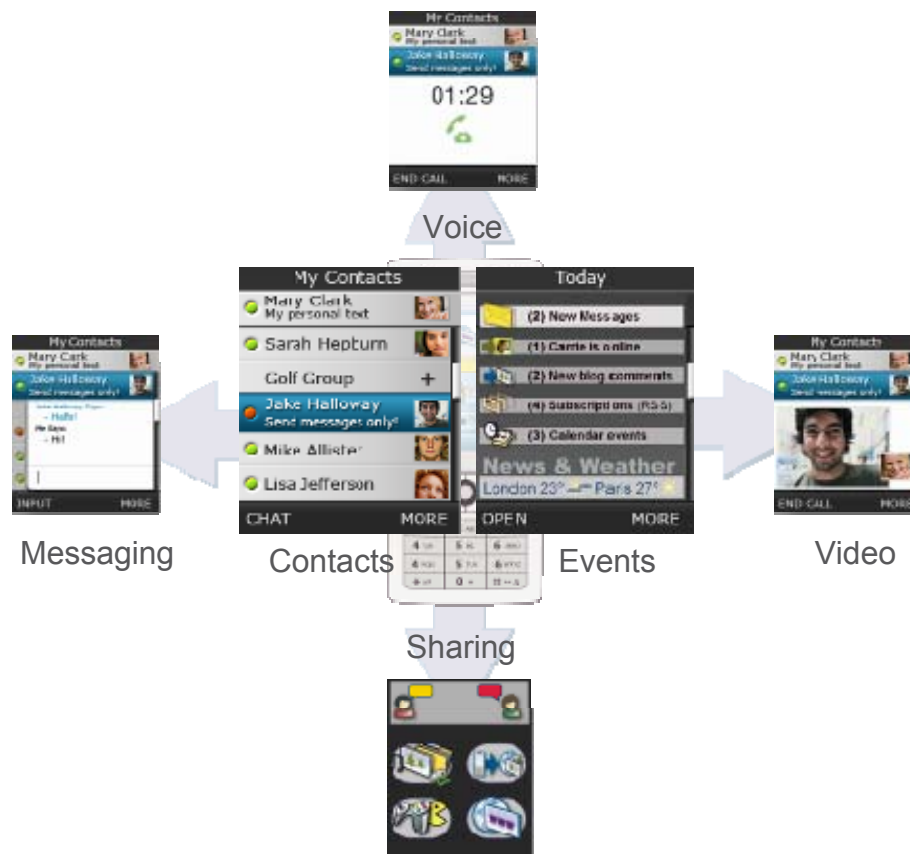
IMS Overview

- › IMS is a horizontal architecture for offering IP Multimedia Applications
- › IMS is defined in 3GPP/3GPP2 standard, Embraced in TISPAN
- › The IMS architecture is based on the SIP-protocol for call-control in all IP-networks
- › IMS supports different accesses, such as:
 - WCDMA, GPRS,
 - CDMA2000,
 - Wire-line Broadband
 - WLAN
 - WiMAX
 - Cable



Rich Communication Suite, RCS

Person Centric Communication and Personal Community



- **Centered around your Address Book**
 - Rich Presence
 - Active Addressbook
- **Enriched communication experience**
 - Integrated communication
 - More value to existing services
 - Chat
- **Entertainment**
 - File sending: video, music, pictures
 - Multiparty Gaming
- **Multiple clients**
 - Mobile Phones
 - Web

W760



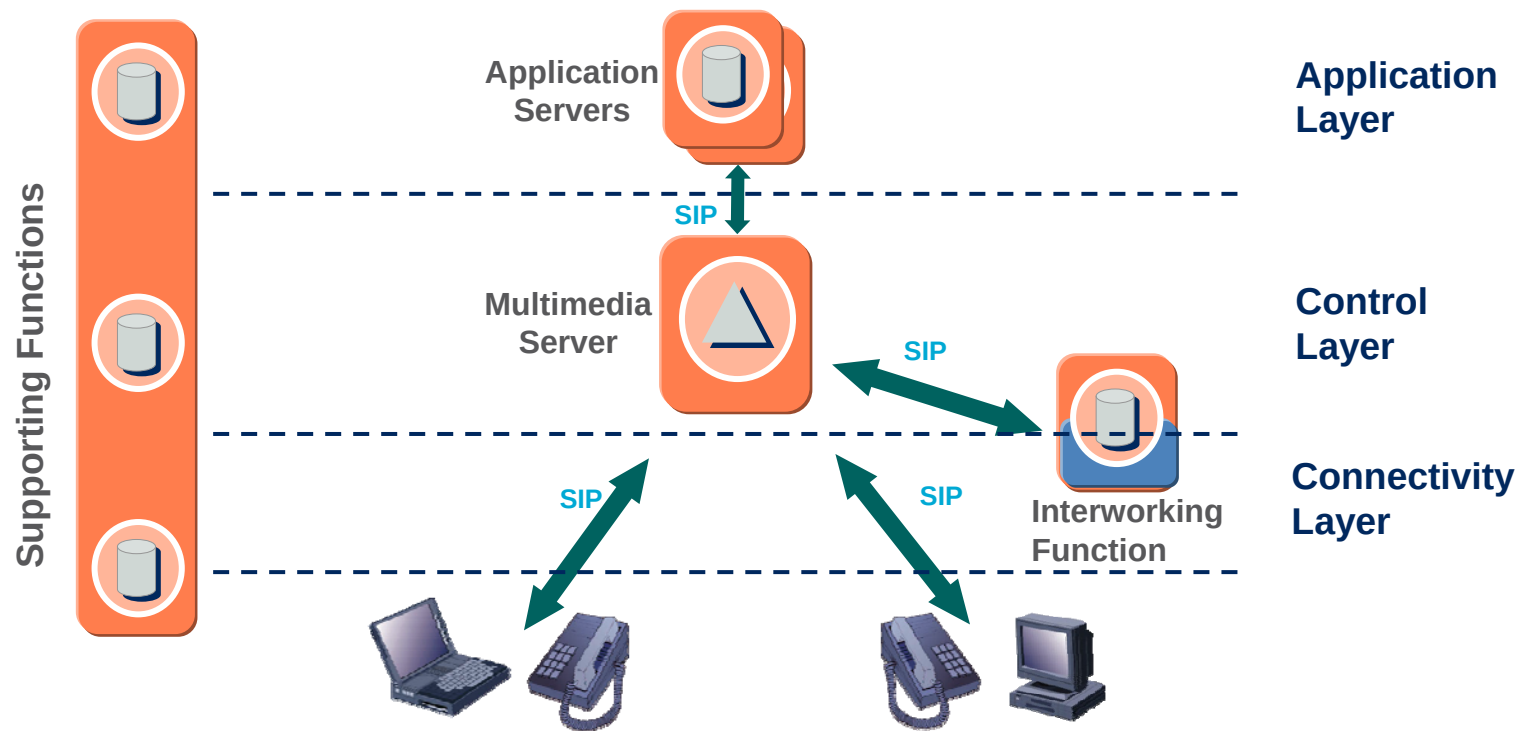


IMS Multimedia Telephony

ARCHITECTURE AND NODES

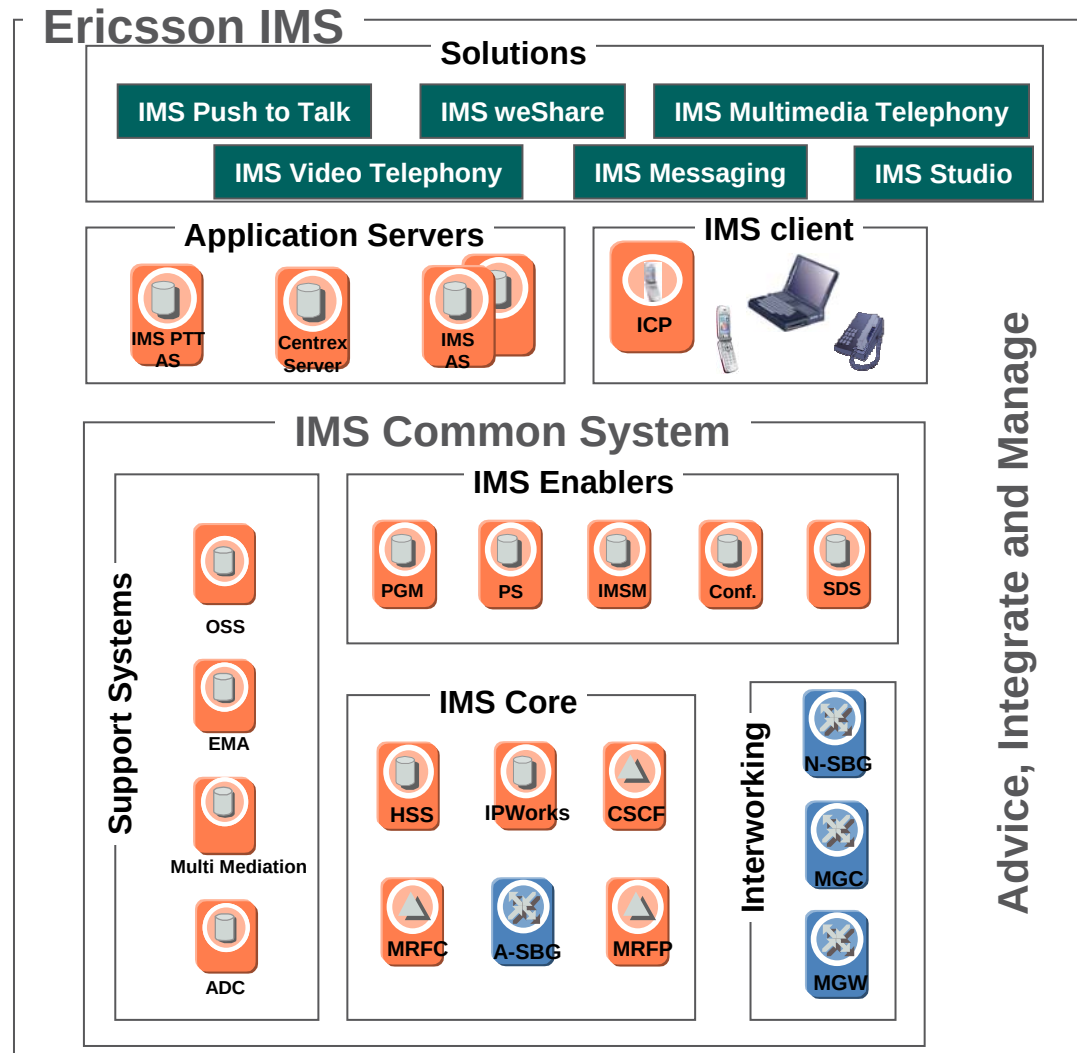


Solution Overview

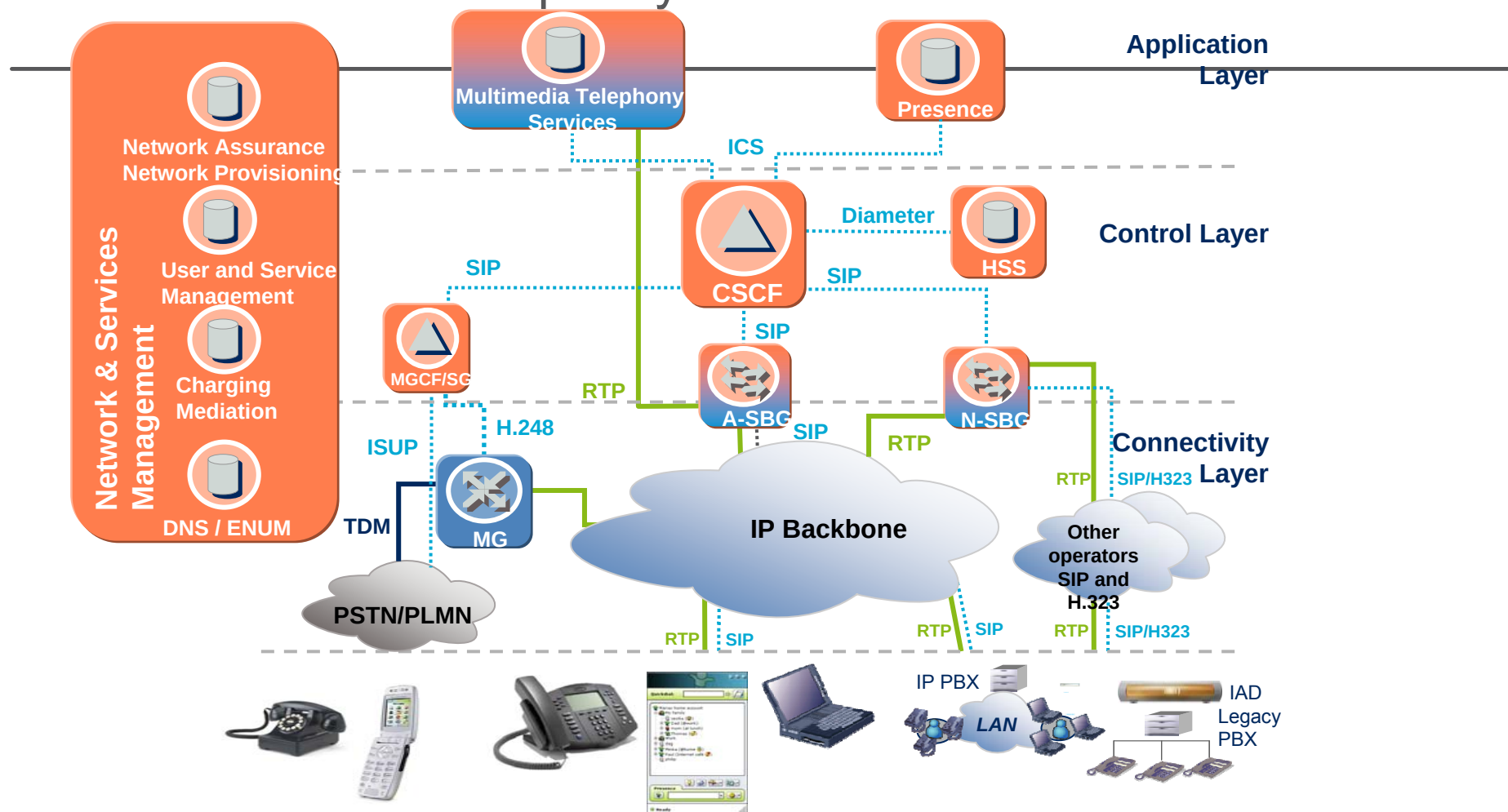


IMS Overview

- › IMS is a horizontal architecture for offering IP Multimedia services
- › IMS is defined in 3GPP/3GPP2 standard, Embraced in TISPAN
- › The IMS architecture is SIP-based for call-control in all IP-networks
- › IMS supports different accesses



IMS Multimedia Telephony solution overview



Multimedia Telephony Services

IP centrix and
Residential services

Presence

Precense Server

CSCF

Call Session Control Function

HSS

Home Subscriber Server

MGCF

Media Gateway Control Function

SG

Signalling Gateway

MG

Media Gateway

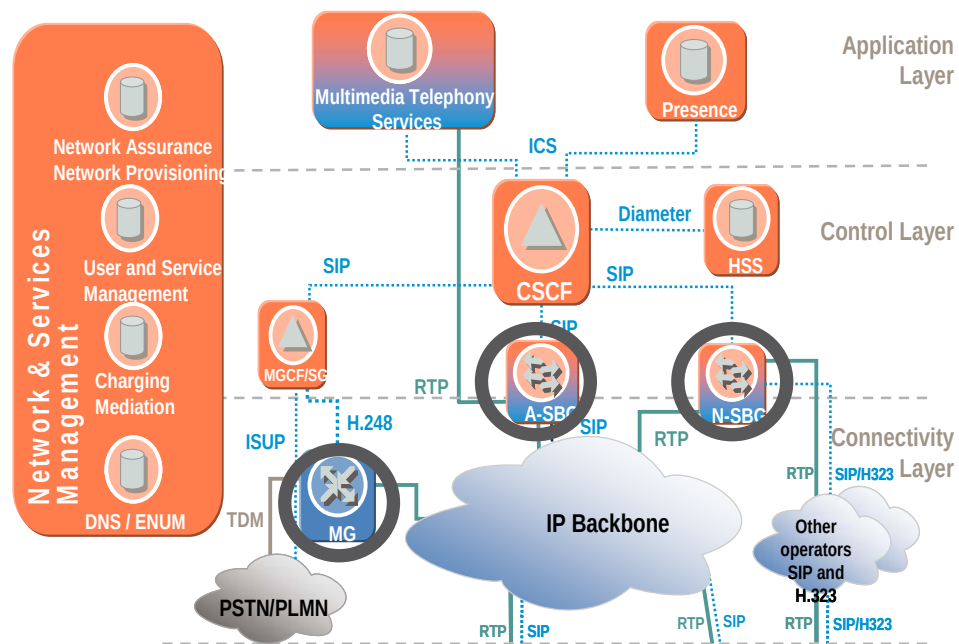
A-SBG

Access Session Border
Gateway

N-SBG

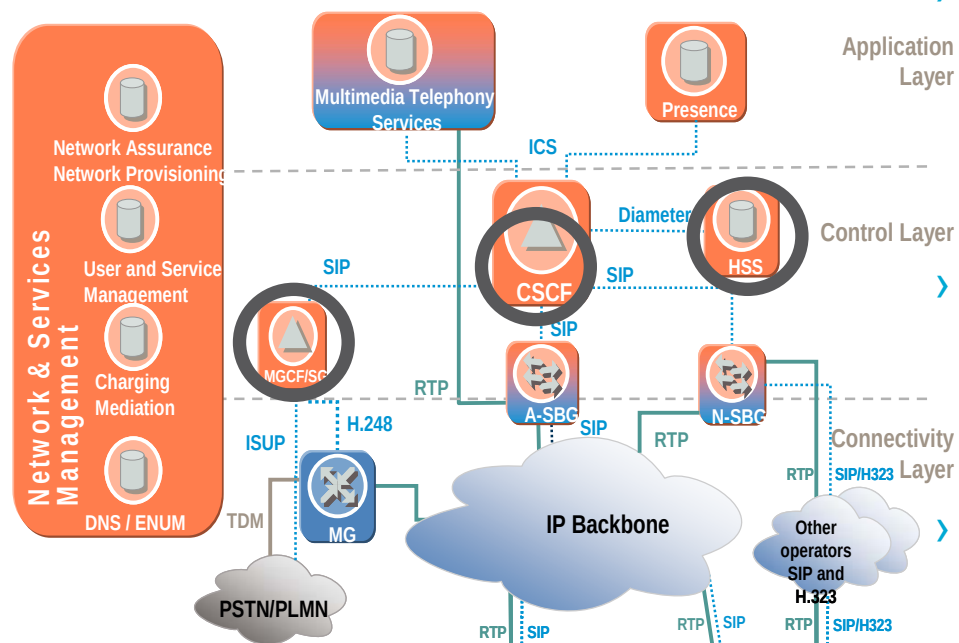
Network Session Border
Gateway

Connectivity Layer



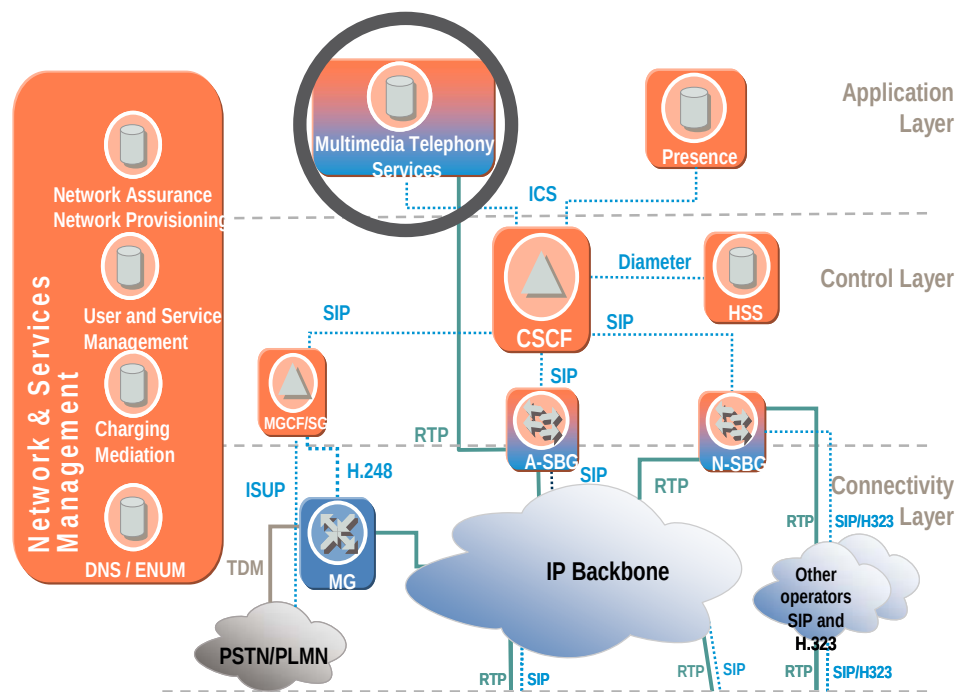
- > Access Session Border Gateway (A-SBG)
 - User-to-Network Interface (UNI)
 - Interfacing SIP and IP network
- > Network Session Border Gateway (N-SBG)
 - Network-to-network interface (NNI)
 - Handles inter-domain inter-working between SIP networks and SIP or H.323 networks
- > MGW – Media Gateway for break out calls to PSTN

Control Layer



- › Call Session Control Function (CSCF)
 - Referred to in standard as a SIP server
 - Core node handles session establishment, modification and release of IP multimedia sessions
- › Home Subscriber Server (HSS)
 - Evolution of the Home Location Register (HLR) and Authentication Centre (AUC)
 - Stores the Service Profile
- › Media Gateway Control Function (MGCF)
 - Gateway between SIP and ISUP. Controls the MG.

Application Layer



› Multimedia Telephony Services

– Centrex Services Application Server (CS-AS)

- › Provides personal and group services
- › Integrated web server, database and service engine

– Centrex Services Conference Server (CS-CS)

- › Media resource handling including booking and set up of multi-party conferencing

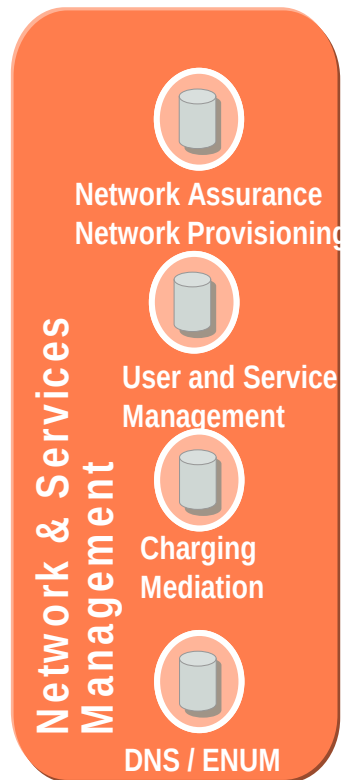
– Media Server (CS-MS)

- › Provides media resources
- › IVR, service announcements and DTMF interaction

› Presence Server (PS)

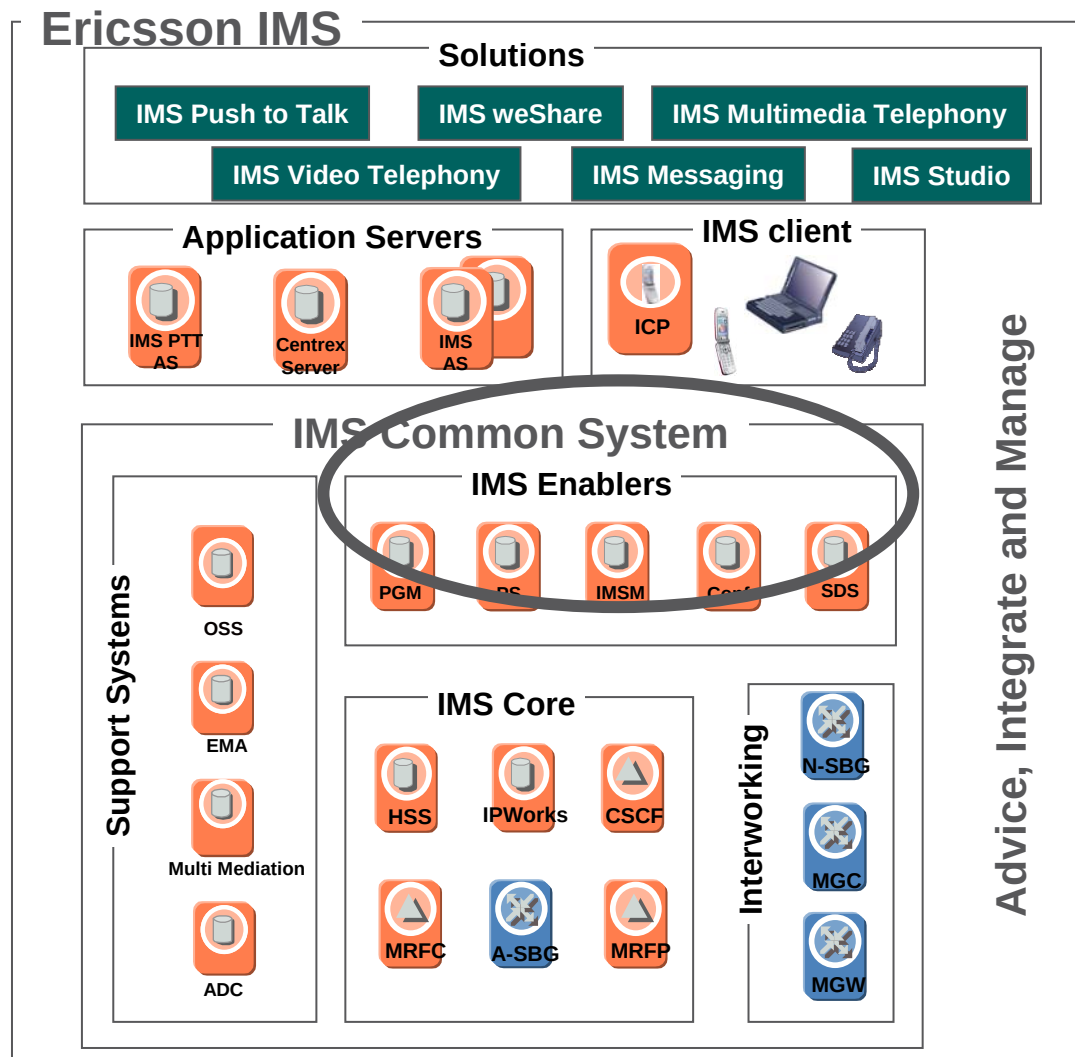
- Collect, manage and distribute user and service status information in real-time
- Presence status such as mood, current situation and location

Network and service management



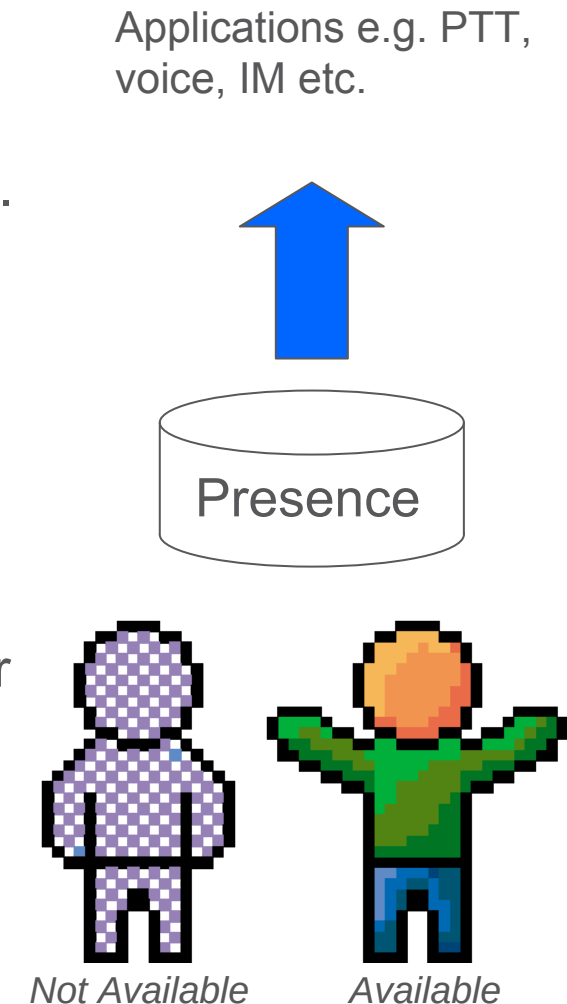
- › Network Assurance/Network Provisioning
 - MN-OSS use as centralized management
 - Fault, Configuration, Performance and Security administration
- › User and Service Management
 - Provisioning services for IP Centrex and Residential subscribers
 - Self-administration and provisioning for IP Centrex and Residential users
- › Charging Mediation
 - Collects charging information from the individual nodes
 - Processes CDRs that is forwarded to external billing systems
- › DNS/ENUM servers
 - Translation between public identifiers of the user
 - Alphanumeric name to IP address translation

IMS and Service Enablers

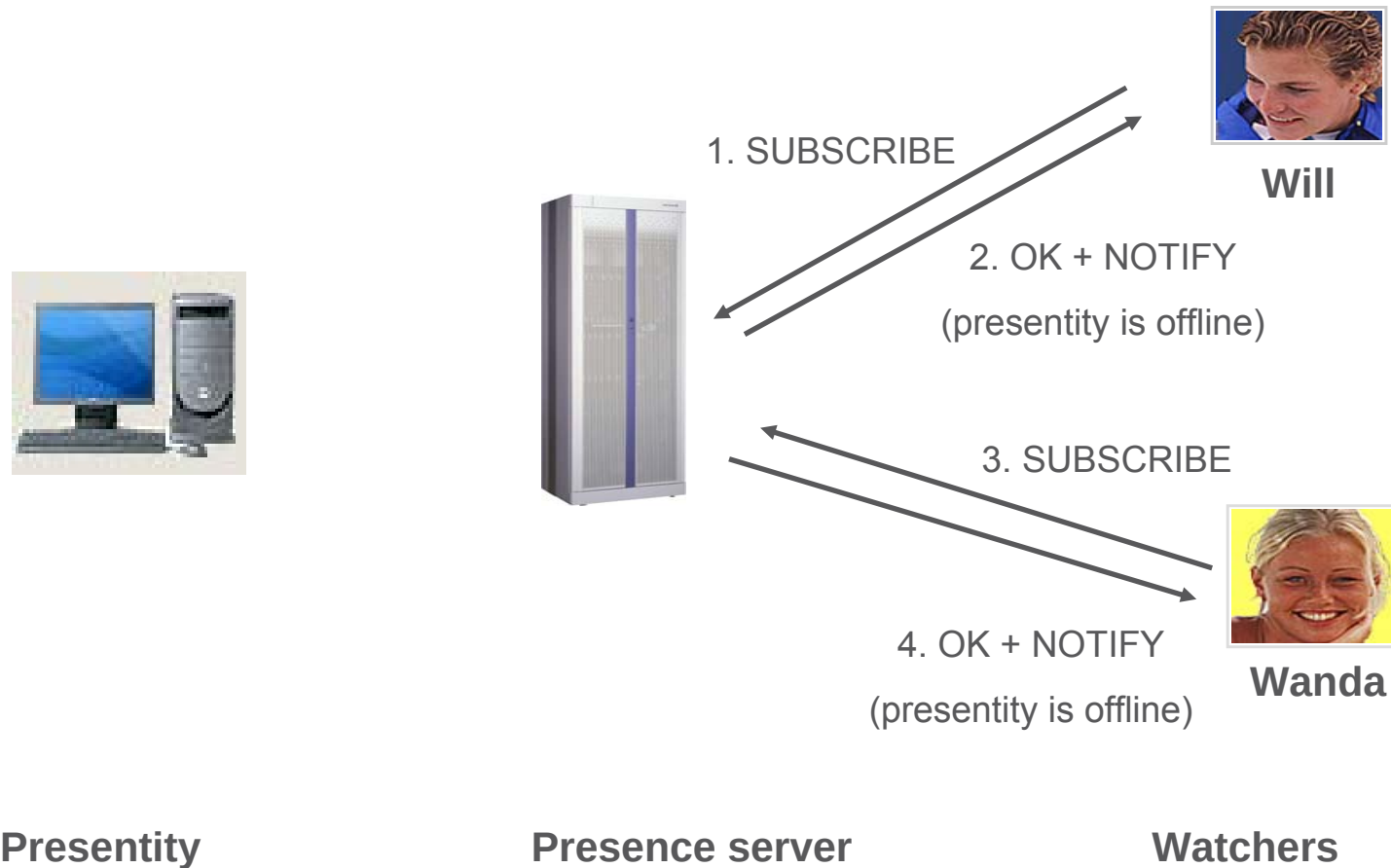


What is Presence?

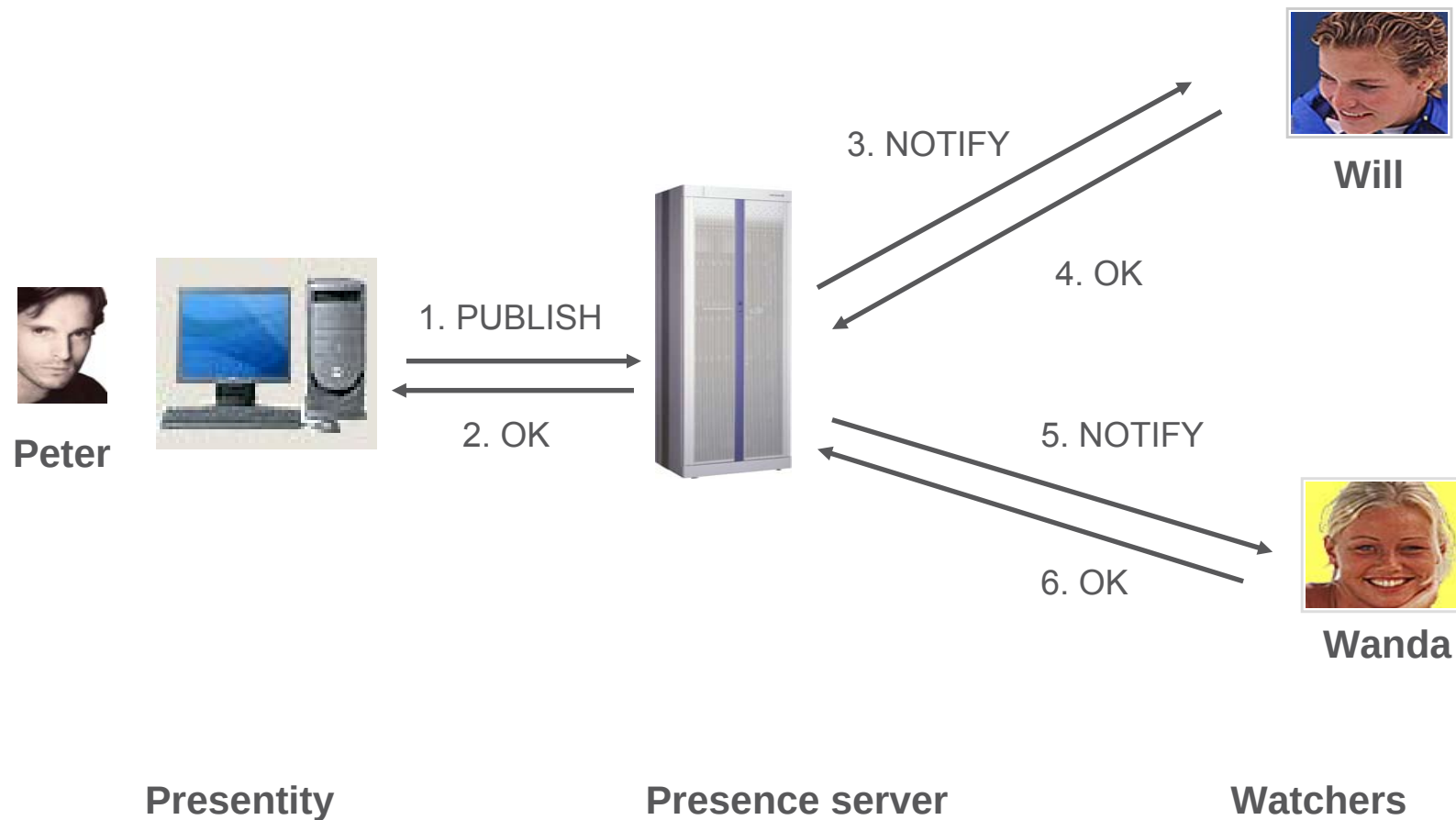
- › Presence can be used to enhance applications
- › For each user presence attributes can be defined, e.g.
 - Availability
 - Location
 - Mood
 - Maintenance status of a machine
 - Terminal and capability
- › Presence data is stored in a presence server
- › Presence data is updated manually by the user and/or automatically by the network or applications in the network



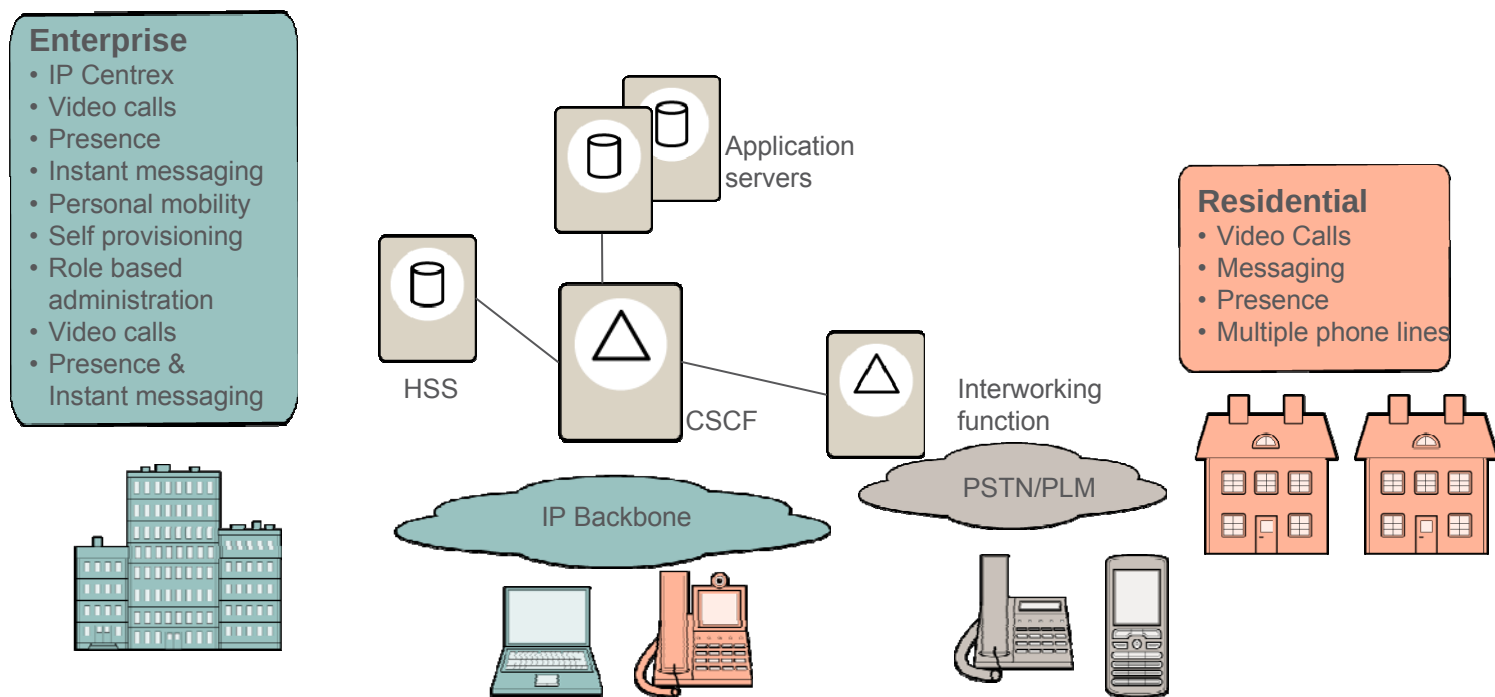
Presence: Overview of operation



Presence: Overview of operation



Service Overview



Kick-start towards IMS with IP Centrex and Residential services.

Features

- › Call Functions
- › Portal Dial-in
- › Conferencing
- › Messaging services
- › Voice, video mail
- › E-mail
- › Call Centre support
- › Auto Attendant
- › VPN
- › Personalization
- › Business Trunking



Features in IMS Multimedia Telephony

Personal Services

- Anonymous Call Rejection
- Auto Callback
- **Automatic Hold/Retrieve**
- Blind Call Transfer
- **Busy Lamp Field**
- Call Forwarding Always
- Call Forwarding Busy
- Call Forwarding No Answer
- Call Forwarding Remote Access
- Call Forwarding Selective
- Call Return
- Call Screening by Digit Patterns
- Call Transfer with 3-Way Consultation
- Call Transfer with 3rd Party consultation
- Consultation Hold
- Call Waiting
- Calling Line ID Blocking
- Calling Line ID Blocking Per Call
- Calling Line ID Blocking Override
- Calling Line ID Delivery
 - Internal / external
- Calling Line ID Delivery per call
- Calling Party Category
- **Custom Ringback User**

- Cancel Call Waiting
- Cancel Call Waiting per Call
- Call Hold
- Direct Inward/Outward Dialing
- **Diversion Inhibitor**
- Distinctive Alert/Ringing
- Do Not Disturb
- Extension Dialing
- Flash Call Waiting
- **FAC service Chaining**
- **Intercom**
- **Music On Hold User**
- Last Number Redial
- Personalized Name Recording
- Priority Alert/Ringing
- Phone Status Monitoring
- Remote Office
- Ring Splash
- Selective Call Acceptance
- Selective Call Rejection
- Simultaneous Ring – Personal
- Sequential Ringing
- Speed Dial
- Three-Way calling
- Voice Portal
- Video Add-on
- **Web Portal Call Logs**

Group Services

- Account Codes
- Attendant Console
- Authorization Codes
- Auto Attendant
- Barge in Exempt
- Call Intercept
- Call Park
- Call Pick-Up
- Calling Group ID Delivery
- Calling Plan Forwarded/Transferred
- Calling Plan – Incoming
- Calling Plan – Outgoing
- Conferencing
- Enhanced Outgoing Calling Plan
- Configurable Extension Dialing
- Configurable Feature Codes
- Configurable Feature Codes Prefix
- Configurable Time Zones
- **Custom Ringback Group**
- **Department Admin Layer**
- Directed Call Park
- Directed Call Pickup with Barge in
- Hunt Groups
- Instant Conferencing
- **Instant Group Call**
- Loudspeaker Paging
- Music on Hold
- Resource Inventory reporting
- Series Completion
- Simultaneous Ring – Group
- PBX Dialing Transparency
- Voice VPN
- Voice Portal

Messaging Services

- Voice Mailbox Integration
- Voice Message Call back
- Voice Messaging Personal
- Voice Messaging Notification
- Voice Messaging to e-mail
- Voice Message Waiting Indication
- Outgoing Message Waiting Indication
- Third Party Voicemail MWI
- Voicemail configuration

Call Attendant Services

- Attendant Console
- Auto Attendant
- Dial by extension
- Dial by name
- Record greetings remotely
- Night Service
- Transfer to operator

Call Manager

- Express Call Manager
- Personal Web Portal
- Group Web Portal
- Phone lists
 - Group
 - Personal
 - Call Log
- Printable Group Directory
- **miPA and miRECEPTION**

Multimedia Services

- Video Telephony
- Presence
- Buddy Lists
- Emoticons (smileys)
- Instant Messaging

Service Provider and Enterprise Services

- **Business Trunking**
- **Call Processing Policies**
- **Configurable Default FAC**
- **Large Enterprise Support**

Regulatory Services

- Legal Intercept
- Emergency Call
- Malicious Call Tracing
- Local Number Portability
- Operator Initiated Call Barring
- Charging mediation

Call Distribution

- Call Queuing
- Music on hold
- Night Service
- Multiple policies
- Overflow
- Statistics

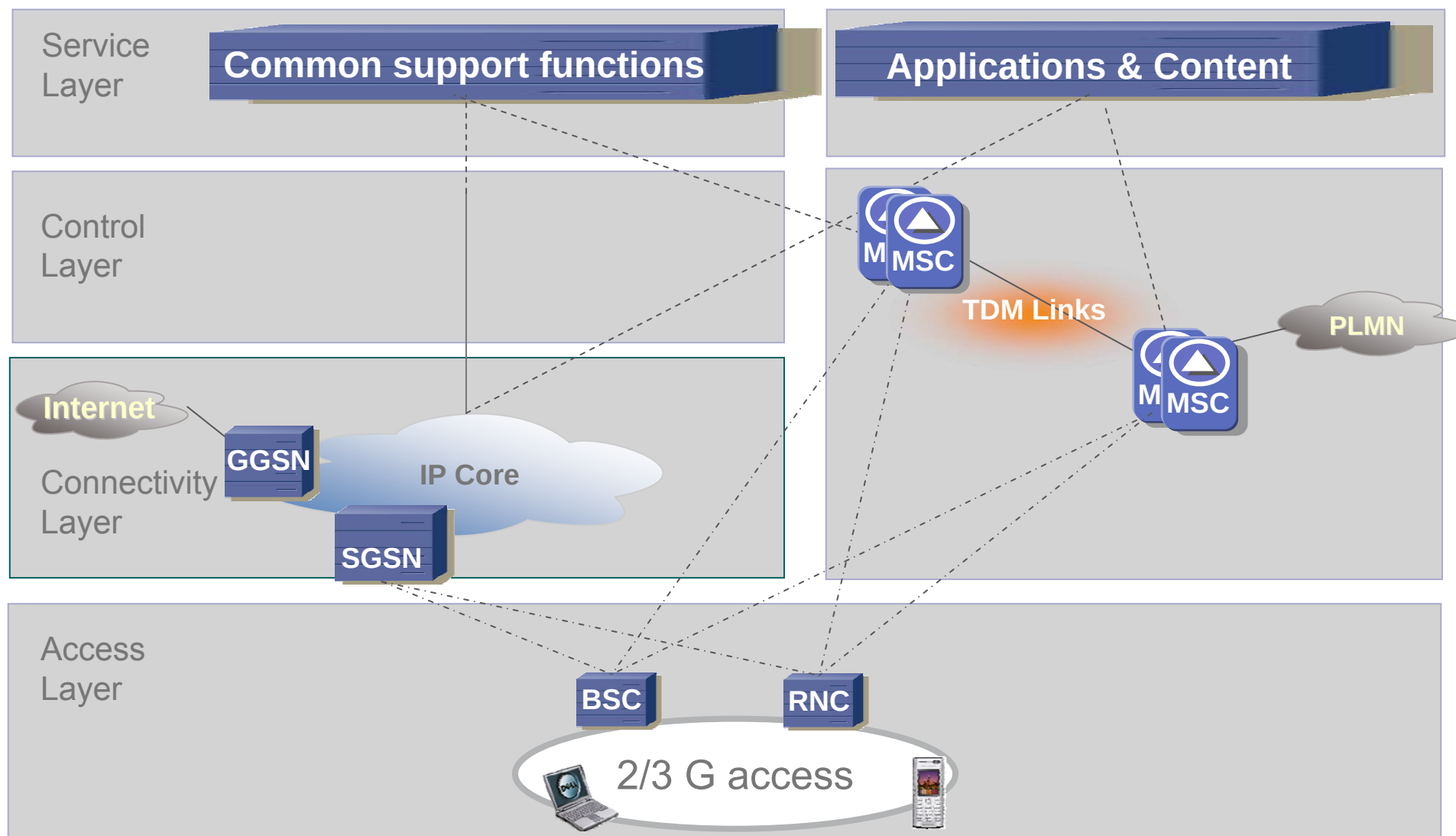
Directory Services

- LDAP Directory Integration
- Outlook Integration

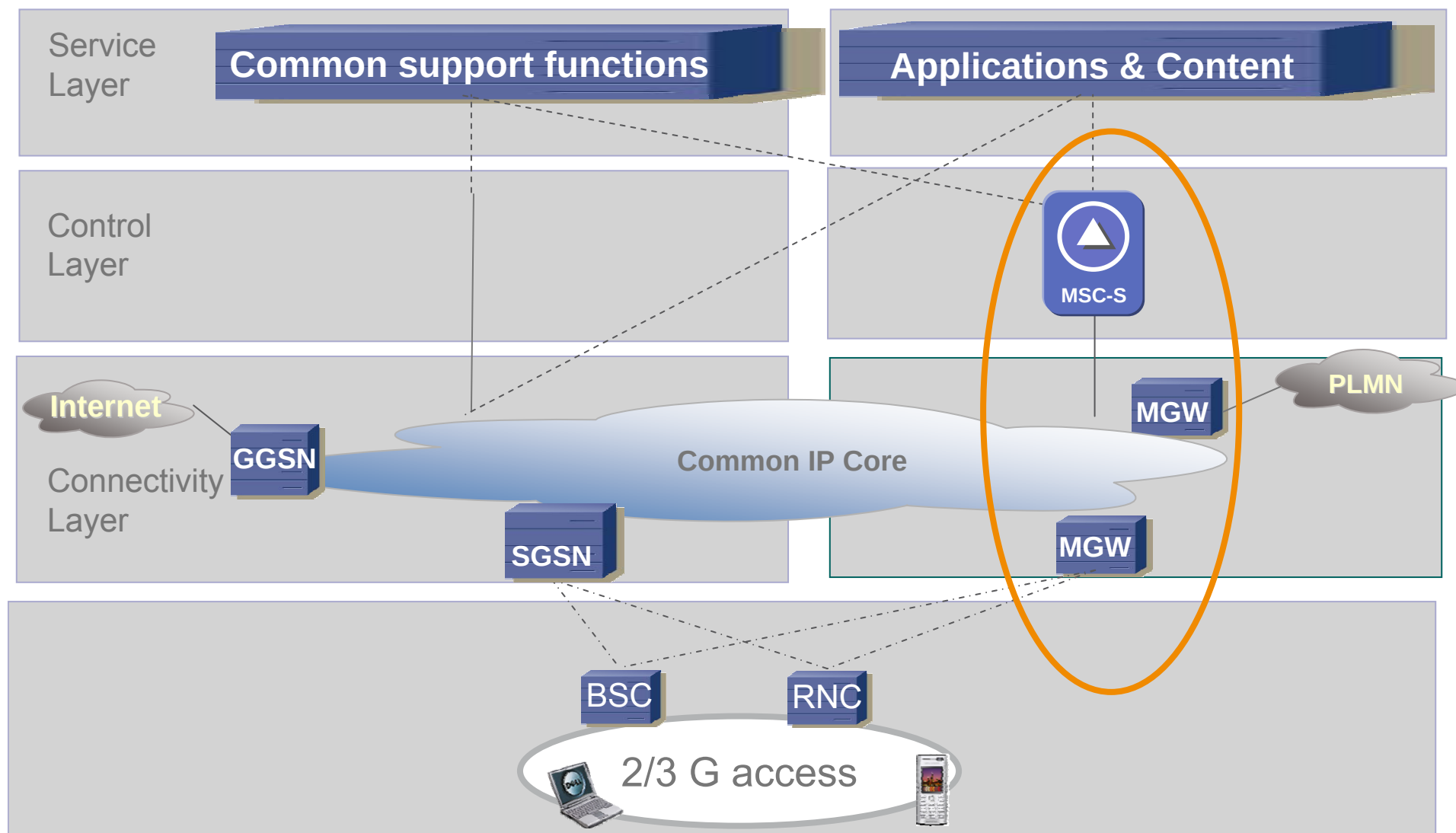


IMS IN MOBILE NETWORKS

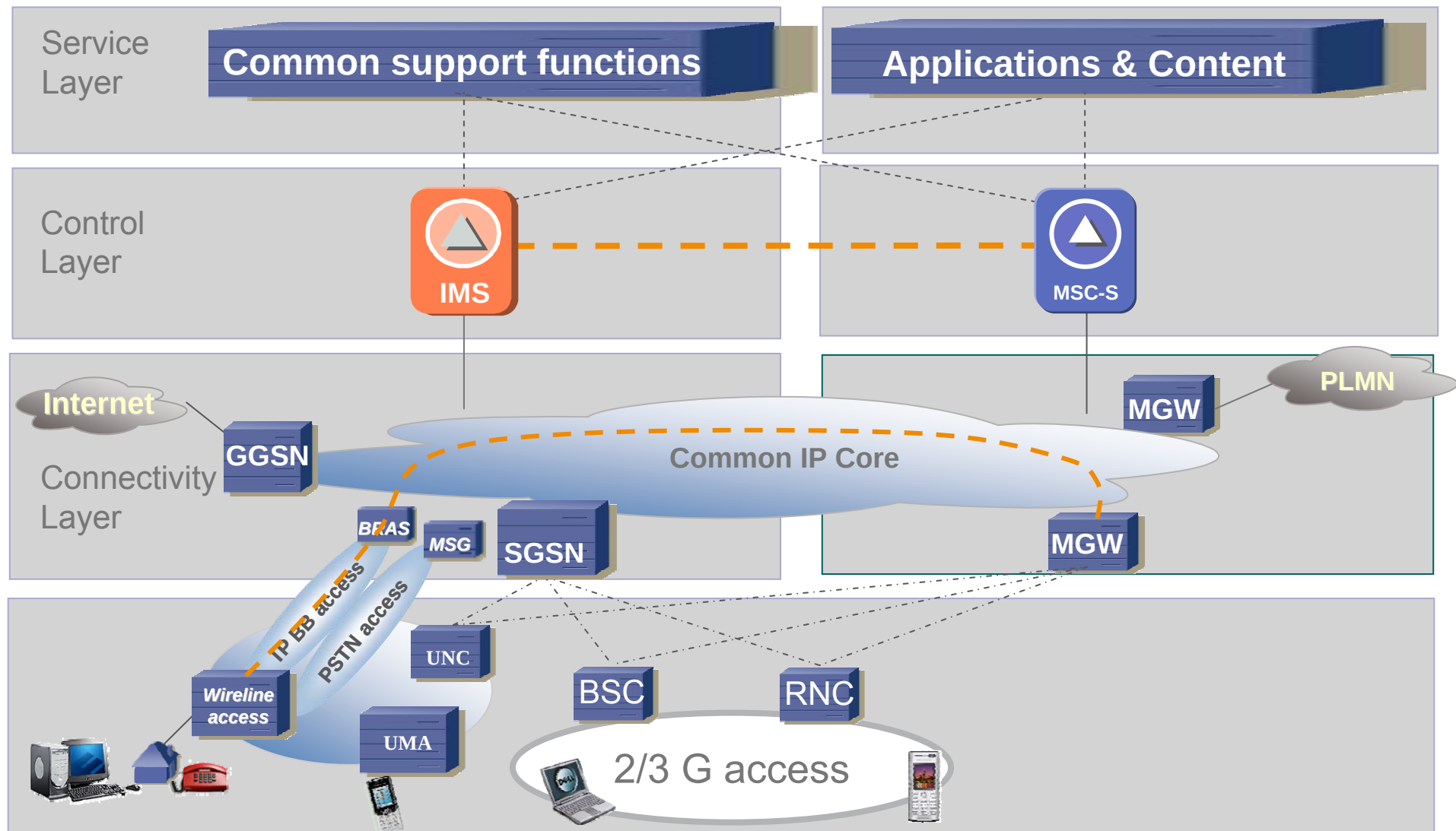
Starting Point



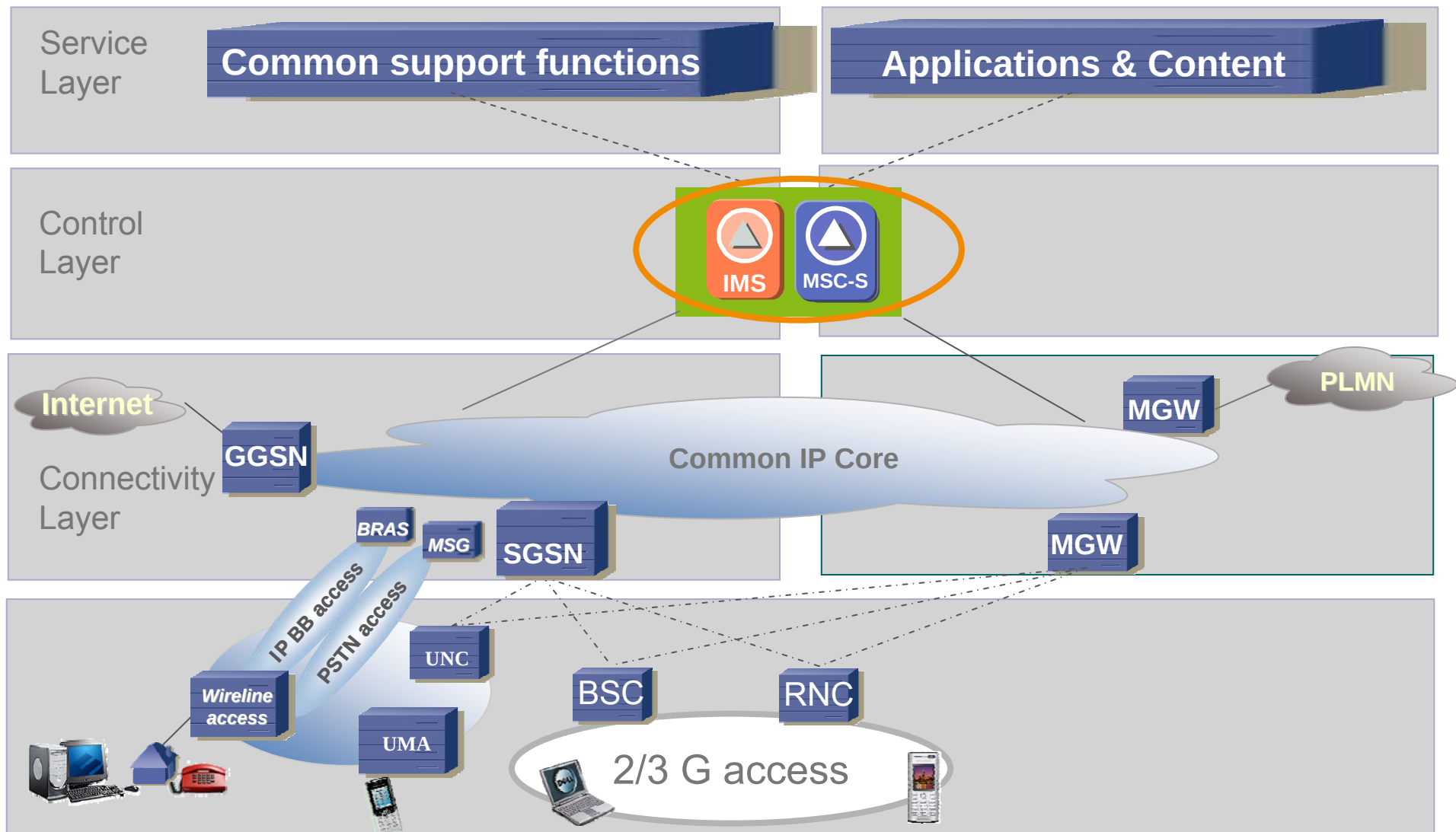
Deployment of MSS



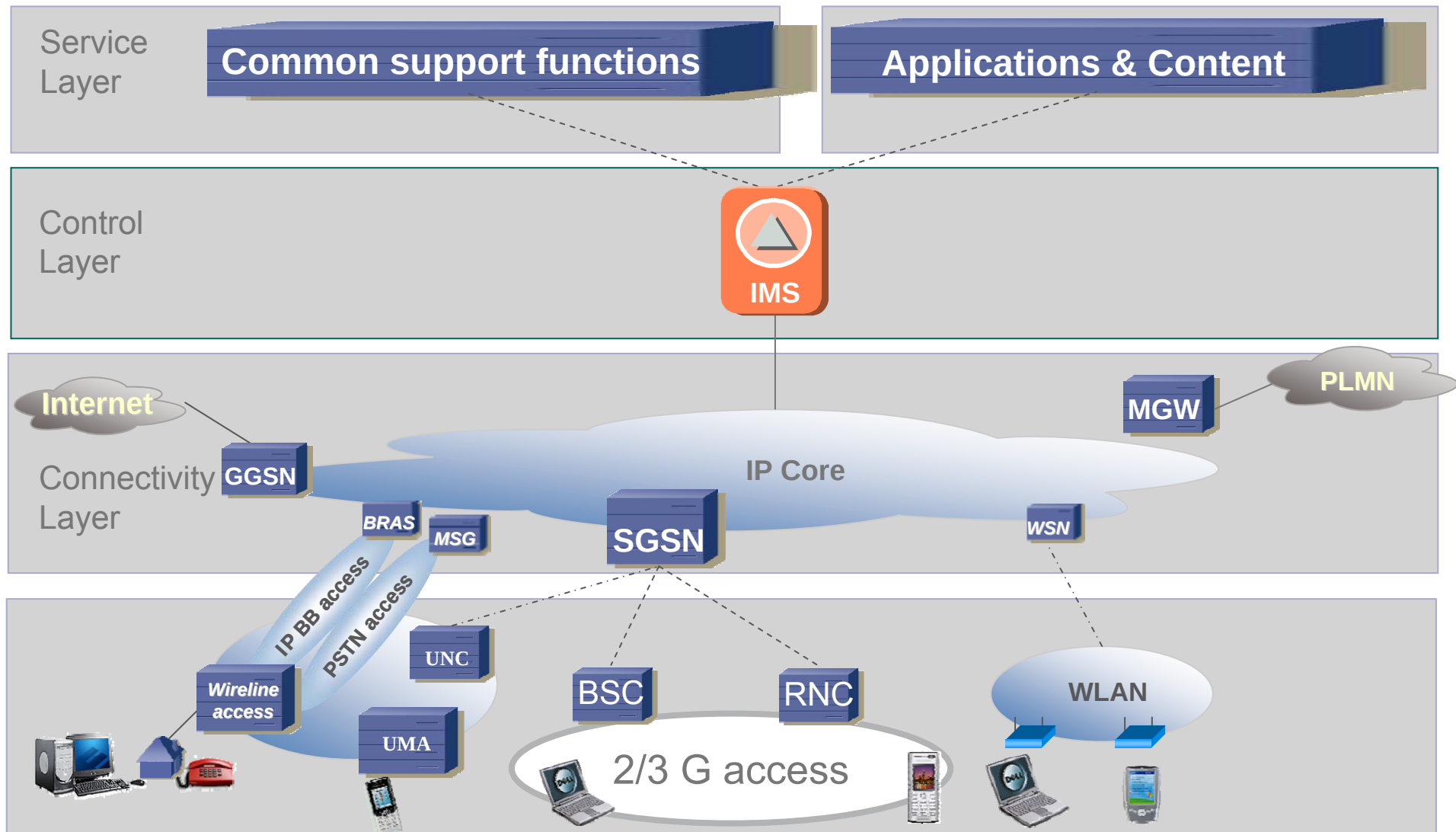
MSS & IMS Interworking



MSS & IMS on one platform

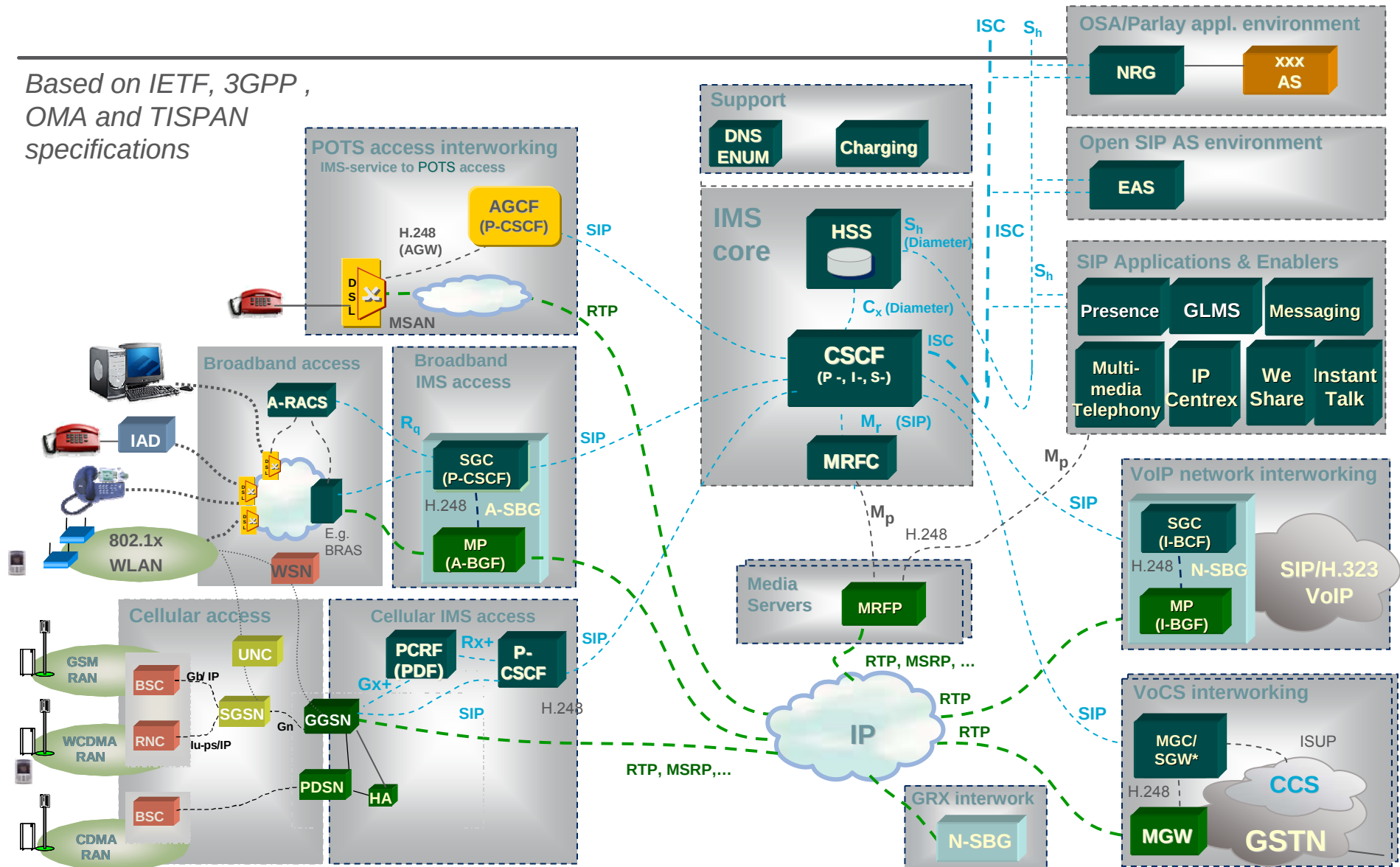


One converged network



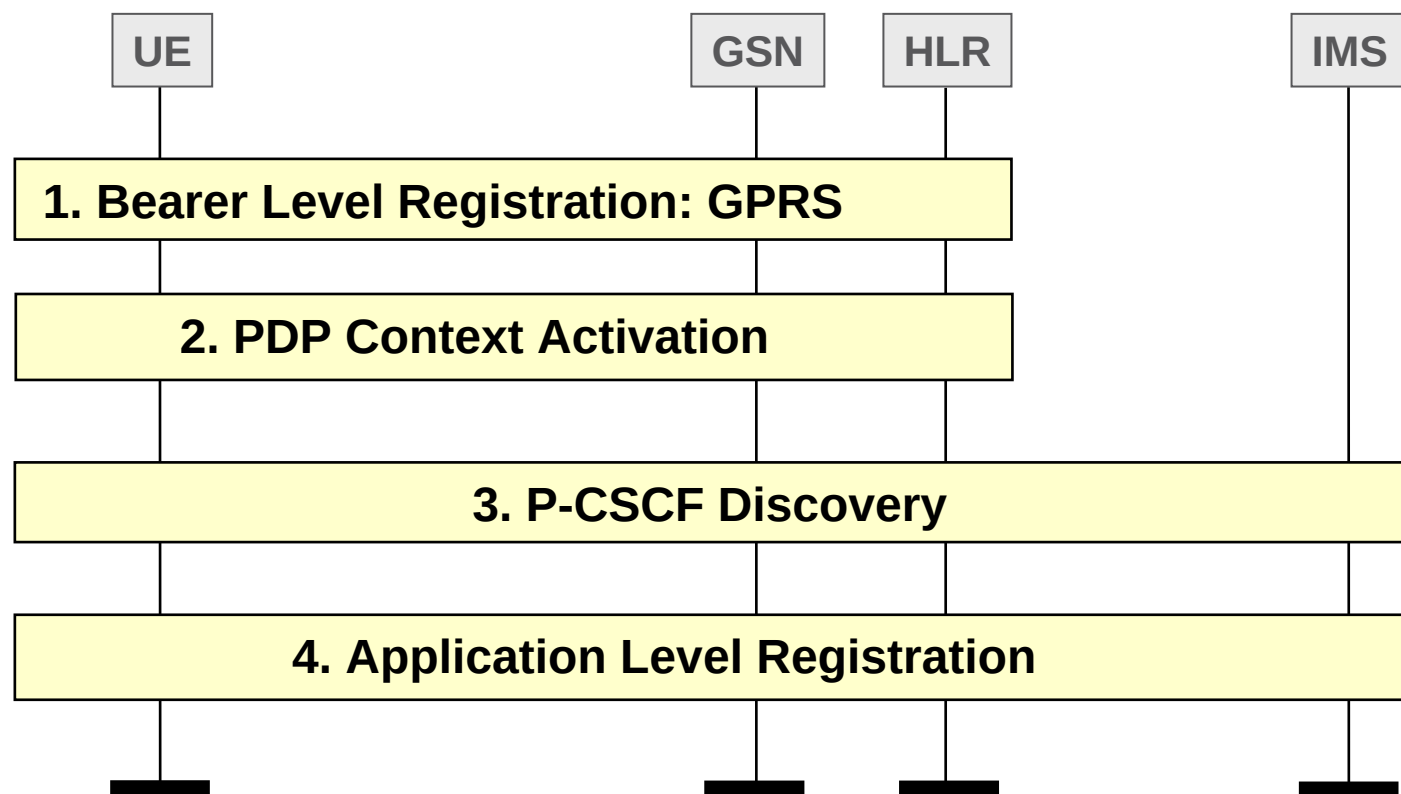
Ericsson IMS mid term architecture

Based on IETF, 3GPP,
OMA and TISPAN
specifications

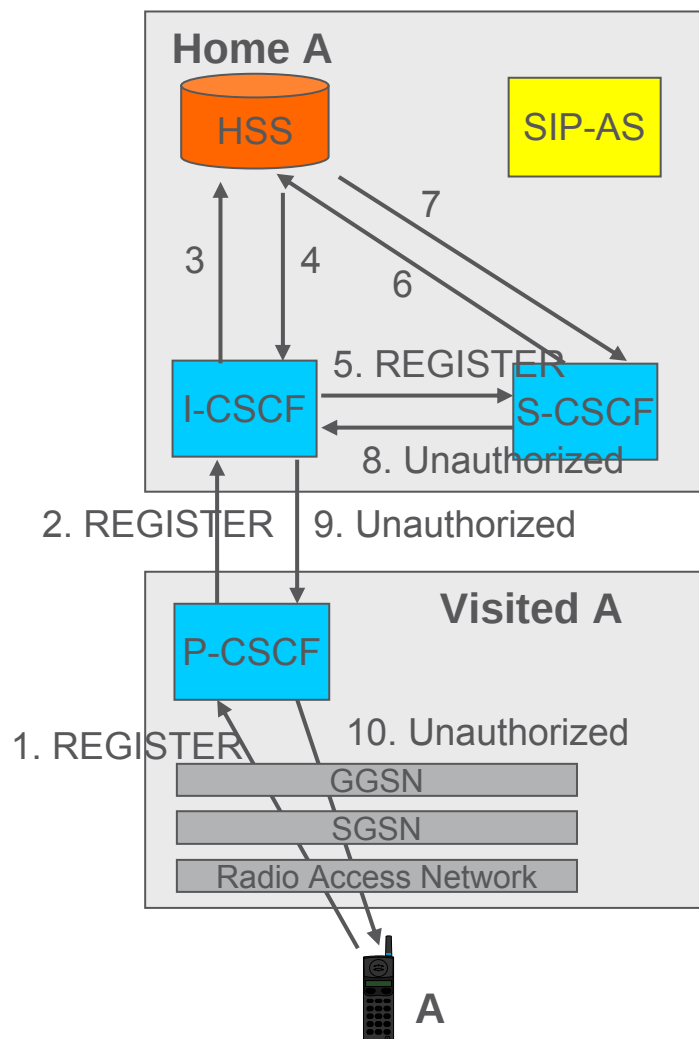


Call Flows

Registration to the network



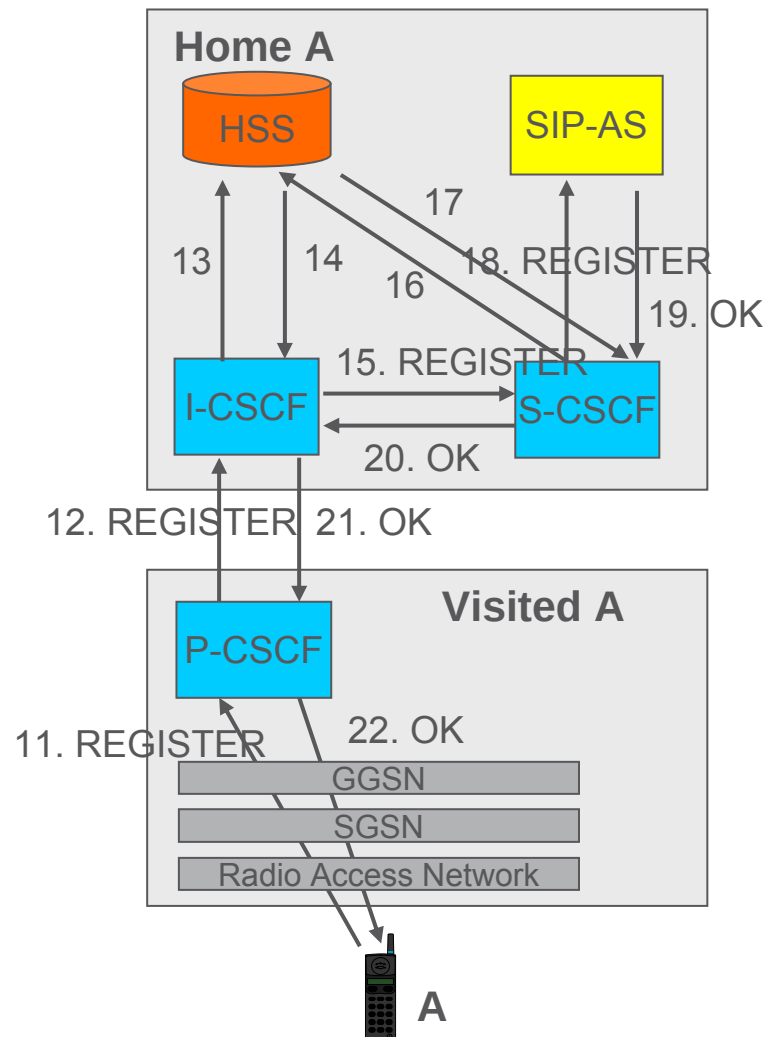
Application level Registration (I)



Subscriber

A UE initiates a SIP Registration including his public user ID and his private user ID

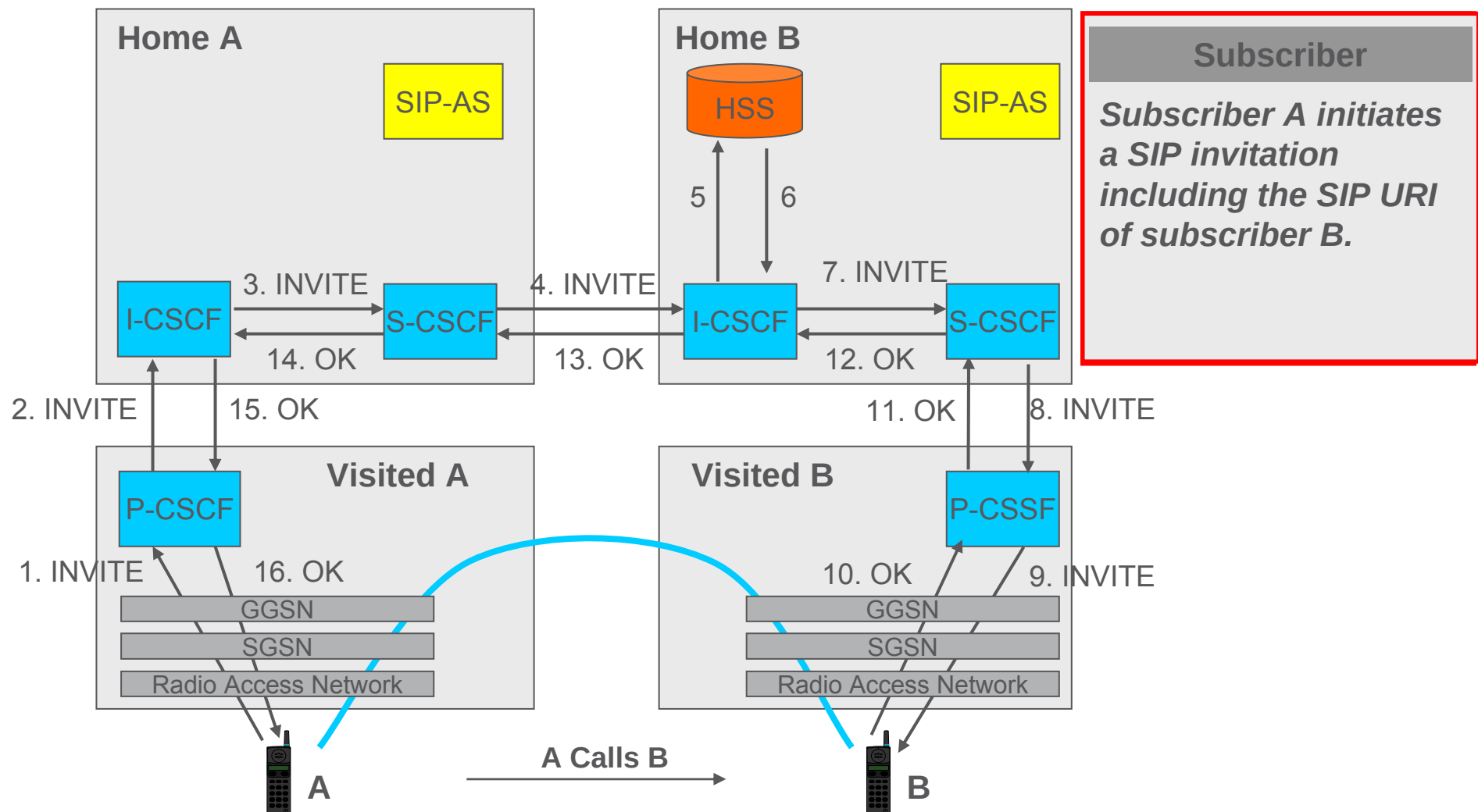
Application level Registration (II)



Subscriber

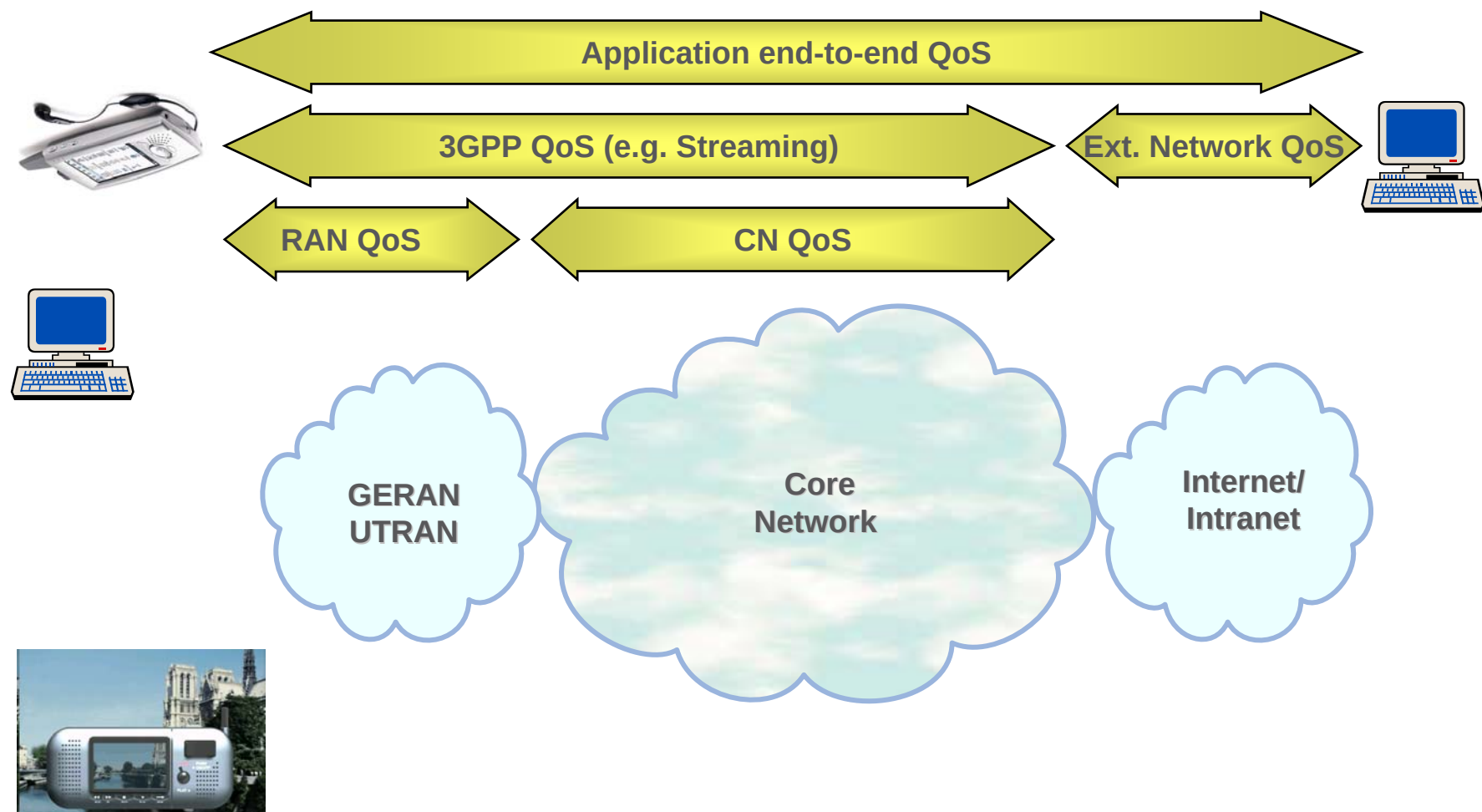
The UE calculates the credentials and re-initiates the SIP Registration.

Session Establishment

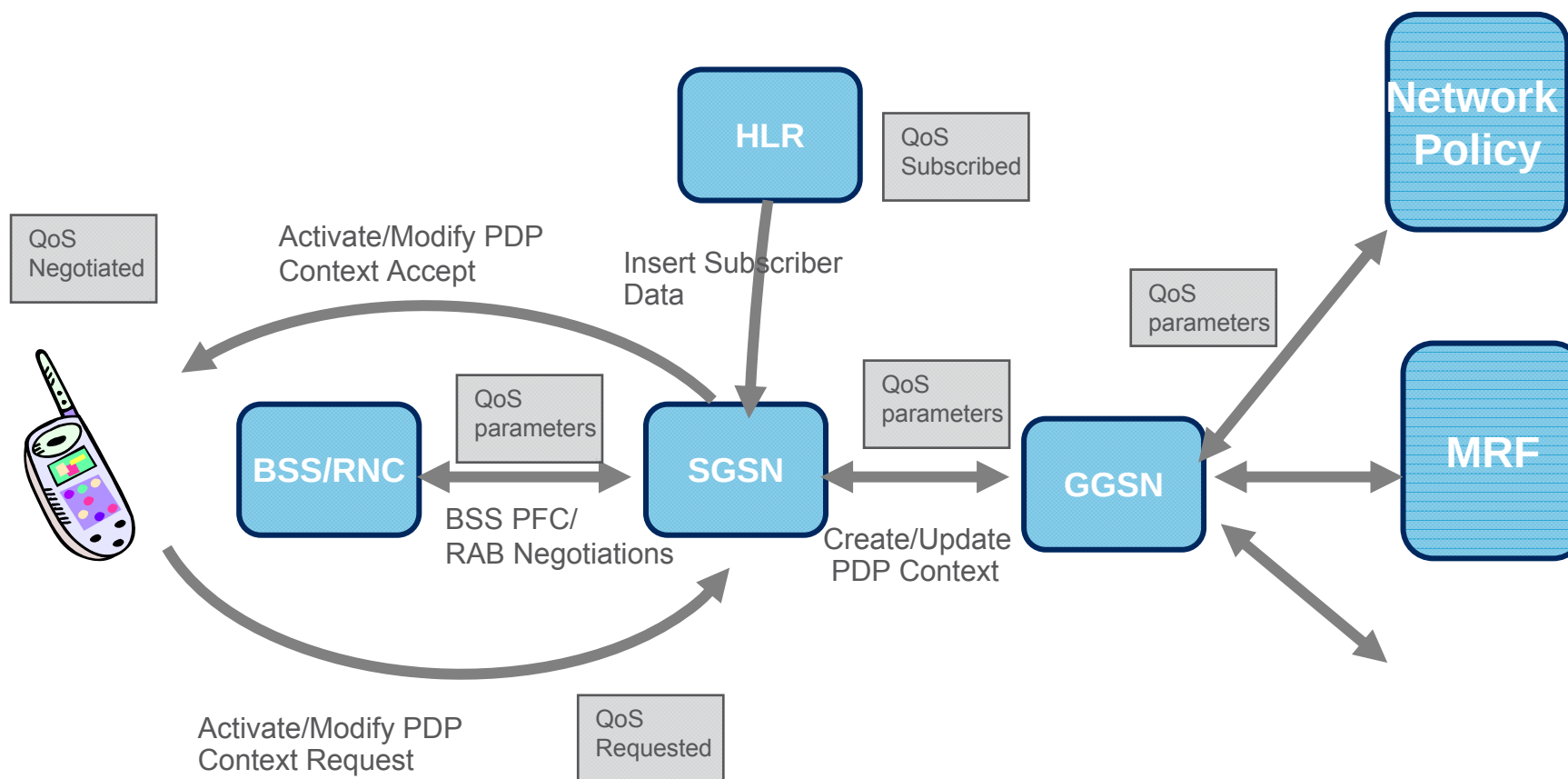


IMS and QoS

E2E QoS on Different Levels

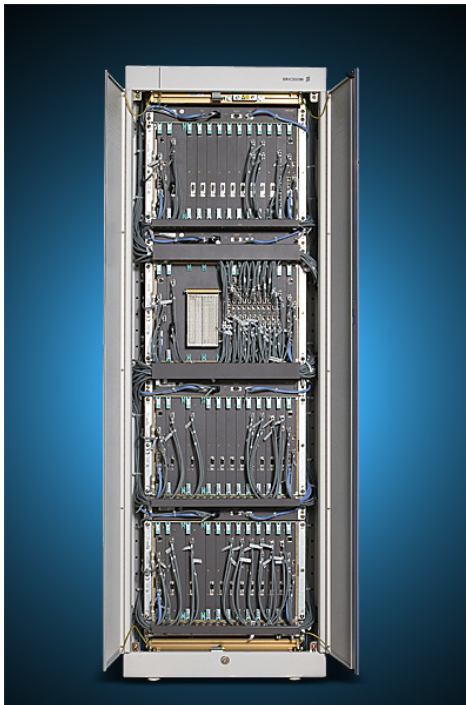


QoS Basics – PDP Context Activation/Modification



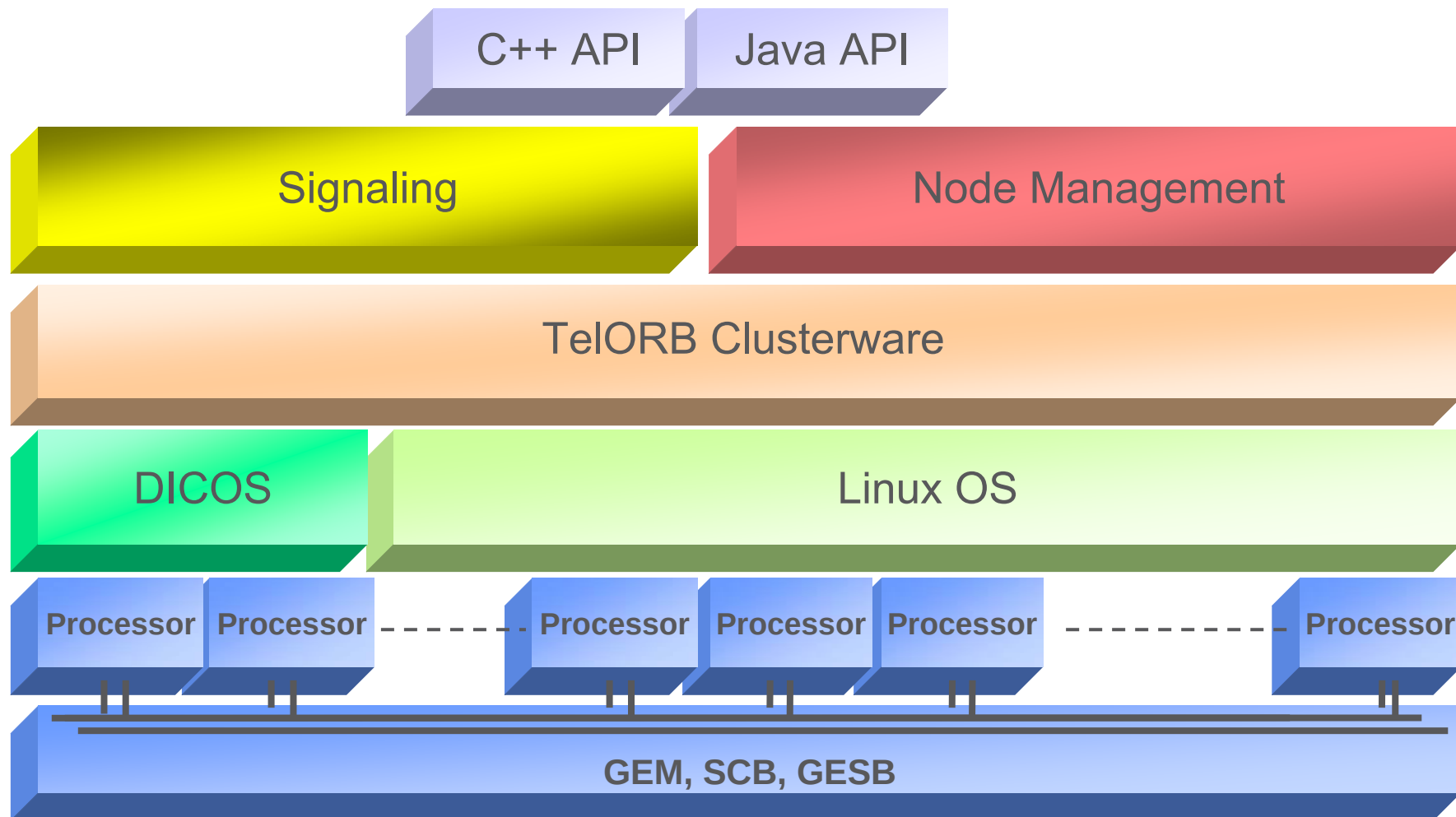
IMS platforms

IMS Platforms

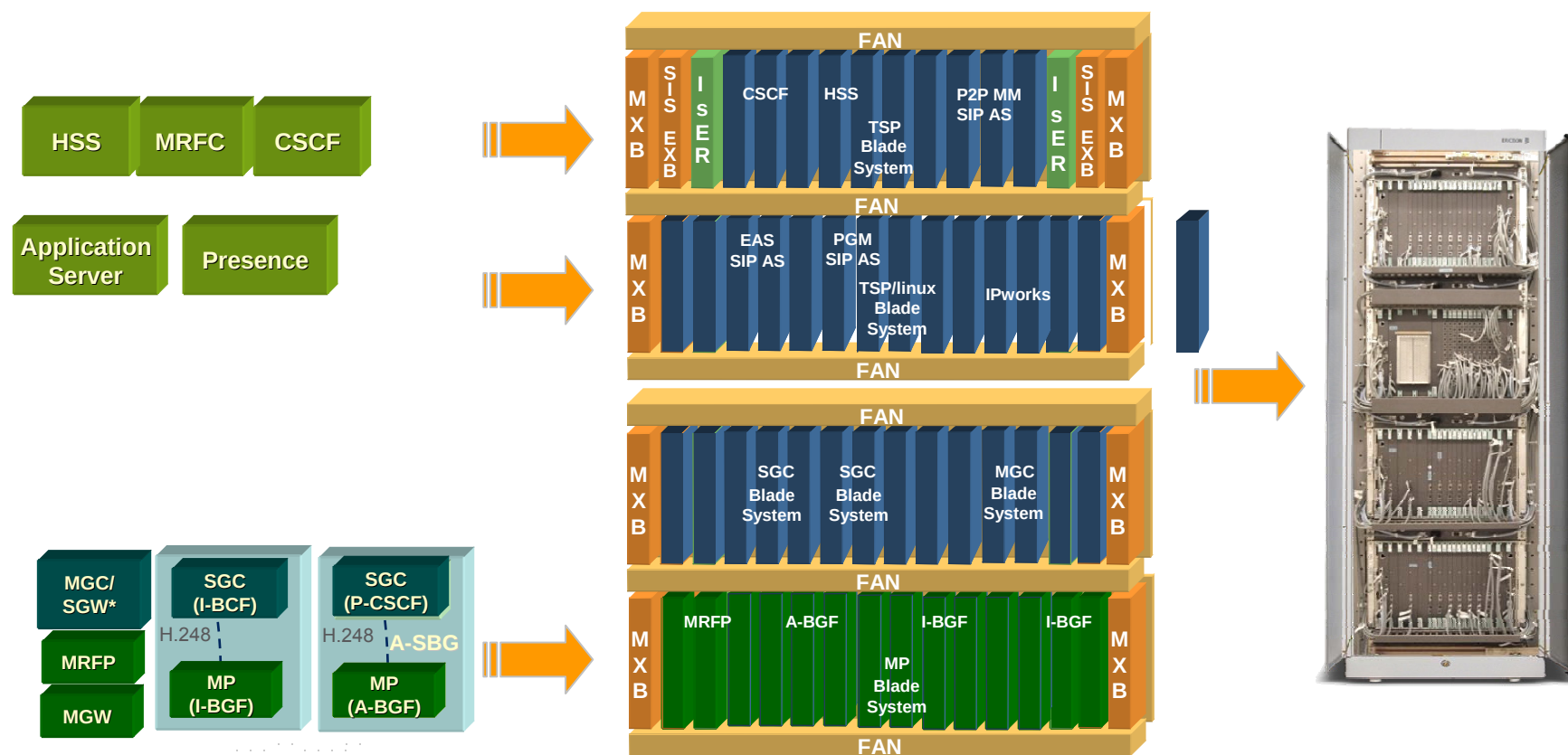


- › The IMS Core including CSCF, MRF, and HSS are based on Ericsson Telecom Server Platform – TSP
- › Blade technology (Integrated Site architecture) will be introduced for SBG (IMS R4) and MGCF/MGW, MRF

TSP Architecture



IMS implementation architecture (IMS R5)



... provides for an IMS network in a box



ERICSSON

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA

Fakulta elektrotechniky a informatiky
Ústav telekomunikácií



ČÍSLOVACÍ PLÁN

Ivan Baroňák

Ústav
telekomunikácií

Číslovací plán

Zjavné a skryté číslovanie

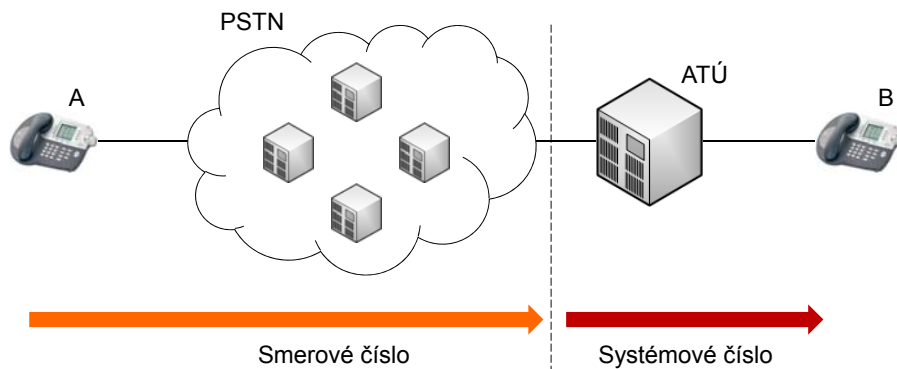
Účastník A vysíla
voľbou do spojovacieho systému
číselnú informáciu zloženú z dvoch častí

Smerové číslo
Systémové číslo



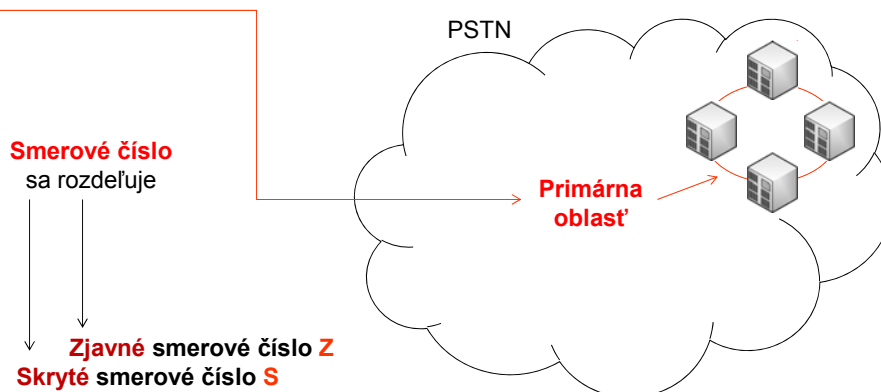
Smerovanie spojenia cez telekomunikačnú sieť k spojovaciemu systému účastníka B

Smerovanie spojenia v tomto spojovacom systéme až k účastníkovi B



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Aby sa nemuselo voliť vždy celé **Smerové číslo**,
vytvárajú sa oblasti niekoľkých spojovacích
systémov



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zjavné a skryté číslovanie

Ak volíme len účastníka z vlastnej
primárnej oblasti



... číslo uvedené
v telefónnom zozname

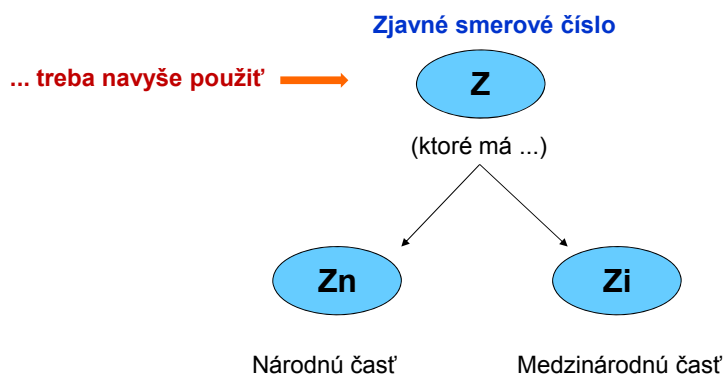


Takúto oblasť označujeme ako Oblasť skrytého číslovania

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zjavné a skryté číslovanie

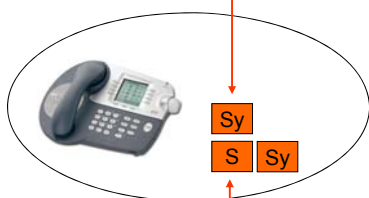
Keď volíme účastníka mimo
oblasti skrytého číslovania



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zjavné a skryté číslovanie

Ked' volíme účastníka vo svojom
vlastnom spojovacom systéme
stačilo by zvolit' Sy



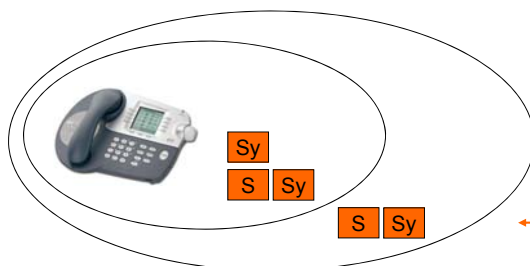
musíme však zvolit' aj **skryté smerové číslo S**
oblasti skrytého číslovania

a to s ohľadom na účastnícke číslo pevnej dĺžky

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zjavné a skryté číslovanie

Ked' volíme účastníka spoza hranice
vlastného spojovacieho systému



... ale stále z vlastnej **oblasti**
skrytého číslovania – číslo
volíme ako v predošlom príklade

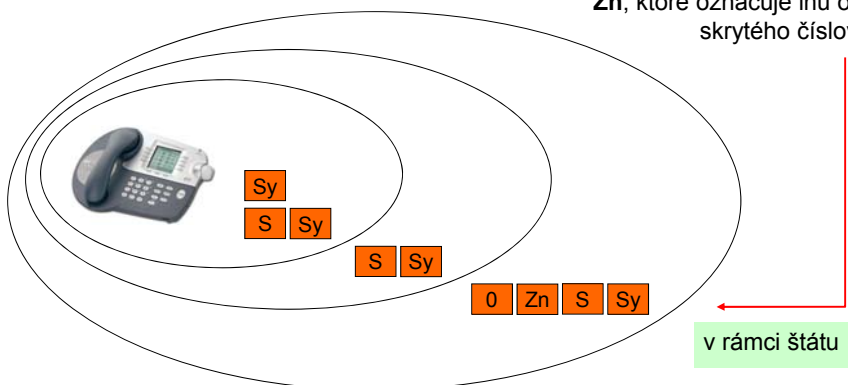
a to s ohľadom na účastnícke číslo pevnej dĺžky

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zjavné a skryté číslovanie

Ked' volíme účastníka spoza hranice
skrytého číslovania vlastného
spojovacieho systému ...

... zvolíme najskôr **zjavné národné smerové číslo**
Zn, ktoré označuje inú oblasť
skrytého číslovania

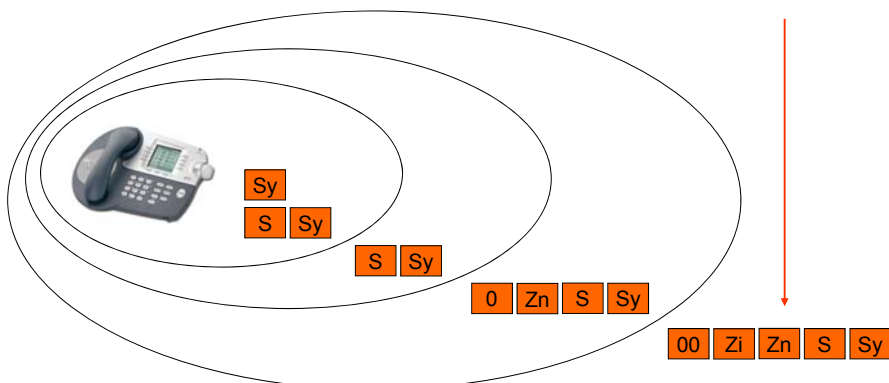


Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Zjavné a skryté číslovanie

Ked' volíme účastníka spoza hranice
štátu ...

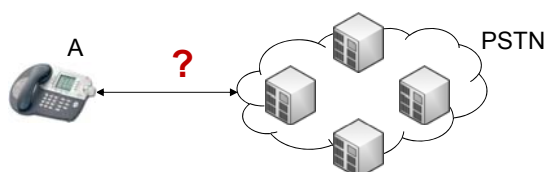
... volíme najprv **zjavné medzinárodné smerové číslo**
Zi, potom národné smerové číslo **Zn**



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Voľba môže mať rozlične dlhé číslo (podľa toho, kde je volanie smerované)

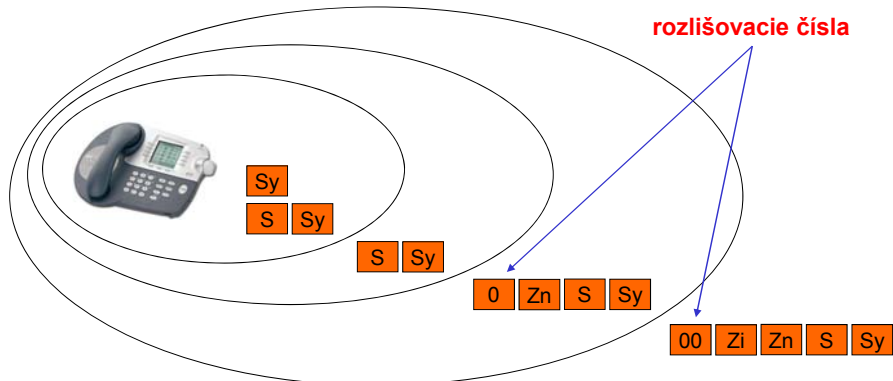
Prístupová ústredňa, kde je volajúci pripojený potrebuje mať informáciu, po koľkej číslici bola **voľba ukončená**



Telefóny nemajú napr. Enter, ktorým by sa spojovaciemu systému potvrdila posledná číslica – preto telefónne číslo musí mať jednotnú dĺžku

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Z obrázkov je zrejmé, že dĺžka závisí od oblasti skrytého číslovania oblasti štátu oblasti iného štátu



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Termín - zjavné smerové číslo **Zn** nahrádza pojem
Národný cieľový kód NDC

... Môže to byť :

- zjavné národné smerové číslo TC (*Trunk Code*)
- cieľový kód siete DNC (*Destination Network Code*)
- cieľový kód služby SDC (*Service Destination Code*)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Číslovací plán telekomunikačnej siete

vychádza zo smernice MDPaT (1998)

(... predstavuje jednotný postup pri tvorbe a aktualizácii číslovacích plánov telekomunikačných sietí a služieb prevádzkovaných na území SR)

Smernica

bola spracovaná na podklade odporúčania ITU-T Recommendation E.164 :
[1997 The international public telecommunication numbering](#)

Telekomunikačnú sieť

tvorí :

[verejná telekomunikačná sieť VTS](#)
[digitálna sieť s integrovaným službami ISDN](#)
majú spoločný otvorený číslovací plán

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Číslovací plán

určuje

štruktúru medzinárodného a národného čísla

priradenie národných cieľových kódov

pravidlá na prideľovanie účastníckych čísiel

číslovanie služieb v sieti VTS

číslovanie prechodov medzi telekomunikačnými sieťami

číslovanie vo verejných dátových sieťach

interné číslovanie v telekomunikačných sieťach

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Číslovací plán

typicky ho tvoria dekadické číslice rozdelené do skupín s cieľom rozlíšiť špecifické prvky používané na *identifikáciu*, *smerovanie* a *tarifovanie*

nezahŕňa prefixy a iné doplňujúce informácie potrebné na kompletnú voľbu

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Volací plán



na rozdiel od číslovacieho plánu - volací plán zahŕňa aj prefixy
a iné doplňujúce informácie



následne ...
v súlade s uvedenou smernicou môžeme definovať
zjavné a skryté číslovanie



Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Volací plán

Zjavné číslovanie (open numbering)

je číslovanie, pri ktorom je celá sieť rozdelená na viacero číslovacích oblastí
a každá číslovacia oblasť má pridelený **národný cieľový kód NDC**

pri volaniach do iných číslovacích oblastí účastník volí
národné rozlišovacie číslo, národný cieľový kód a národné účastnícke číslo

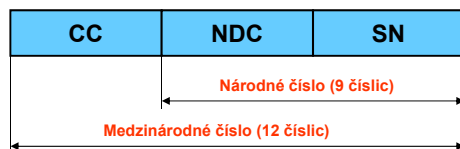
(volajúci účastník pri volaniach v rámci číslovacej oblasti volí len účastnícke číslo)

Skryté číslovanie (closed numbering)

je číslovanie, pri ktorom tvorí celá sieť jednu číslovaciu oblasť; volajúci účastník
volí vždy celé národné číslo

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

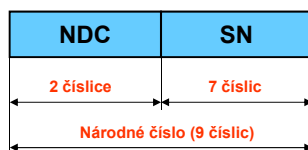
Medzinárodné číslo IN (International Number)



IN v telekomunikačnej sieti (v SR)

- CC - medzinárodné smerové číslo (Country Code)
- NDC - národný cieľový kód (National Destination Code)
- SN - účastnícke číslo (Subscriber Number)

Národné číslo NN (National Number)



NN v národnej telekomunikačnej sieti (v SR)

- NDC - národný cieľový kód (National Destination Code)
- SN - účastnícke číslo (Subscriber Number)

Na číslovanie prechodov



do **verejných dátových sietí** a na **prístupové body Internetu**
sa používajú skrátené **4-miestne** z množiny **(0)19xx**

Na číslovanie prechodov



do **verejných mobilných sietí** sú vyhradené čísla
z množiny **(0)901 xxxxxx** až **(0)908 xxxxxx**
a **(0)9090 xxxxx** až **(0)9099 xxxxx**

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Číslovanie vo verejných dátových sieťach (VDS)

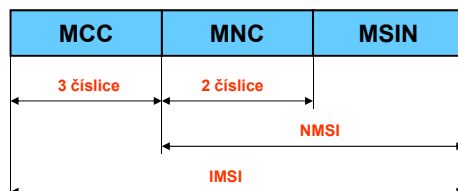
DDC	X
3 číslice	1 číslica
DNIC	

Štruktúra kódu DNIC v dátových v dátových sieťach (v SR)

- DDC - medzinárodné smerové číslo dátovej siete
- X - číslo dátovej siete (dekadická číslica z rozsahu 1 – 9)
- DNIC - identifikačný kód dátovej siete (Data Network Identification Code)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Číslovanie mobilných staníc



Štruktúra kódu IMSI mobilnej stanice (v SR)

- MCC - medzinárodné smerové číslo mobilnej siete (Mobile Country Code)
- MNC - kód mobilnej siete (Mobile Network Code)
- MSIN - identifikačné číslo mobilnej stanice (Mobile Station Identification Number)
- NMSI - národný identifikačný kód mobilnej stanice (National Mobile Station Identity)
- IMSI - medzinárodný identifikačný kód mobilnej stanice (International Mobile Station Identity)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011

Služby s celoštátnou pôsobnosťou

Služby s pridanou hodnotou s celoštátnou pôsobnosťou sú dostupné v telekomunikačnej sieti SR na základe

- voľby národného rozlišovacieho čísla „0“
- cieľového kódu služby **SDC**
- a účastníckeho čísla, na ktorom sa služba poskytuje

(Služby s pridanou hodnotou majú jednotnú dĺžku 9 číslic)

Ivan Barolák – Ústav telekomunikácií FEI STU Bratislava, 2011



Ďakujem za pozornosť