



Evolúcia telekomunikácií

Martin Medvecký

martin.medvecky@adlerka.sk



Základy telefónie

❑ **Telefón** = telekomunikačné zariadenie, ktoré prenáša hovor prostredníctvom elektrických signálov.
(z gréckeho *tele* = vzdialený a *fon* = hlas)

❑ **Prvý telefónny prístroj**

- ✓ Viacero vynálezcov, okolo polovice 19. st.
- ✓ US patent udelený v r. 1876 – Alexander Graham Bell

*zakladateľ Bell Telephone Company, dnešná AT&T
(American Telephone and Telegraph Company)*





Telefónna sieť

❑ Klasifikácia telefónnych sietí

- Verejná telefónna sieť (VTS)
 - Pevná sieť (*angl. PSTN*)
 - Mobilná telefónna sieť
- Neverejná telefónna sieť

❑ Podľa spôsobu prenosu telef. signálu

- Analógová sieť
- Digitálna sieť

PSTN - Public Switched Telephone Network

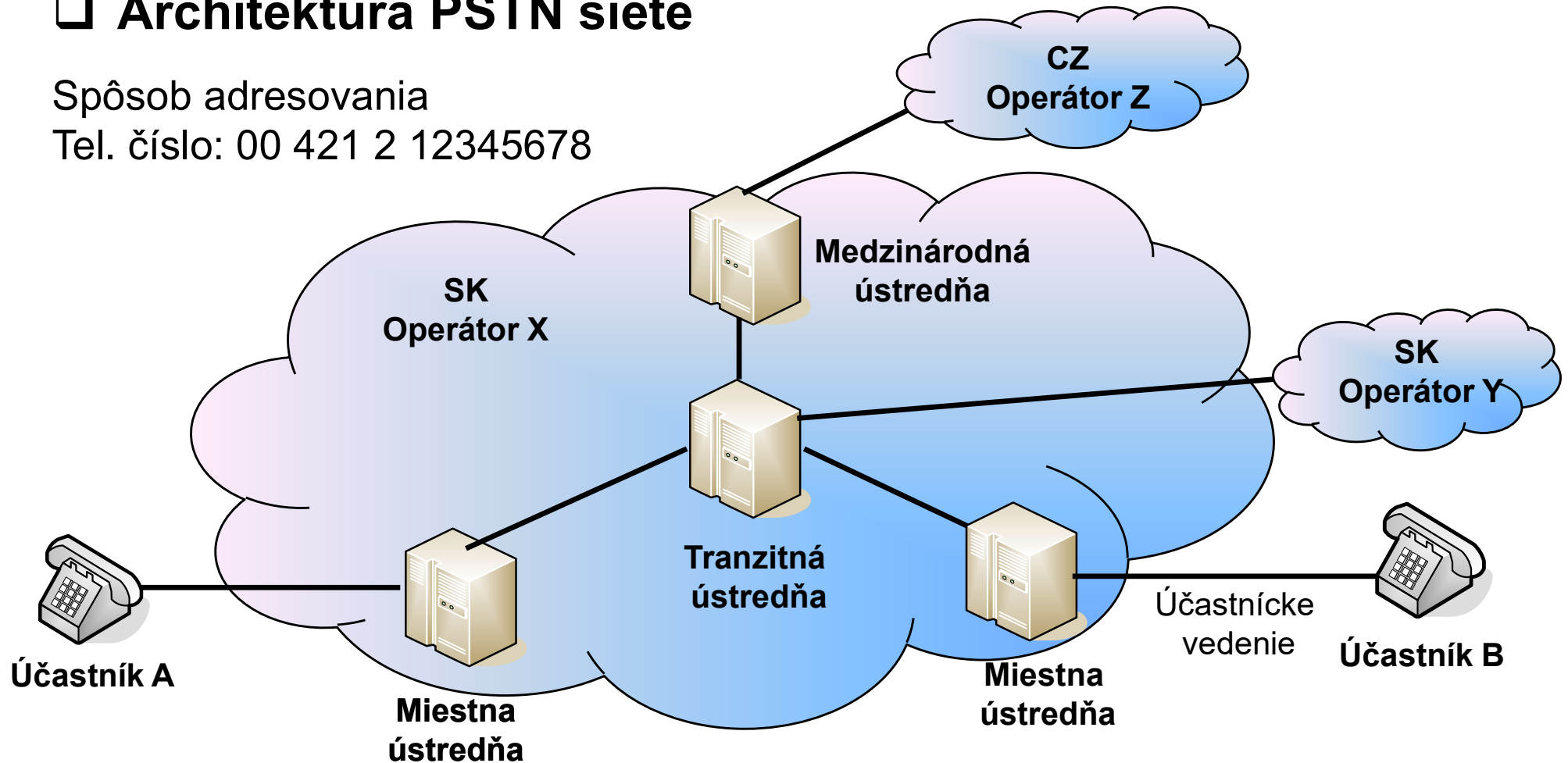


PSTN

❑ Architektúra PSTN siete

Spôsob adresovania

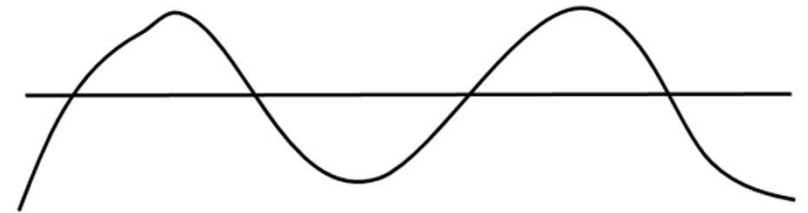
Tel. číslo: 00 421 2 12345678



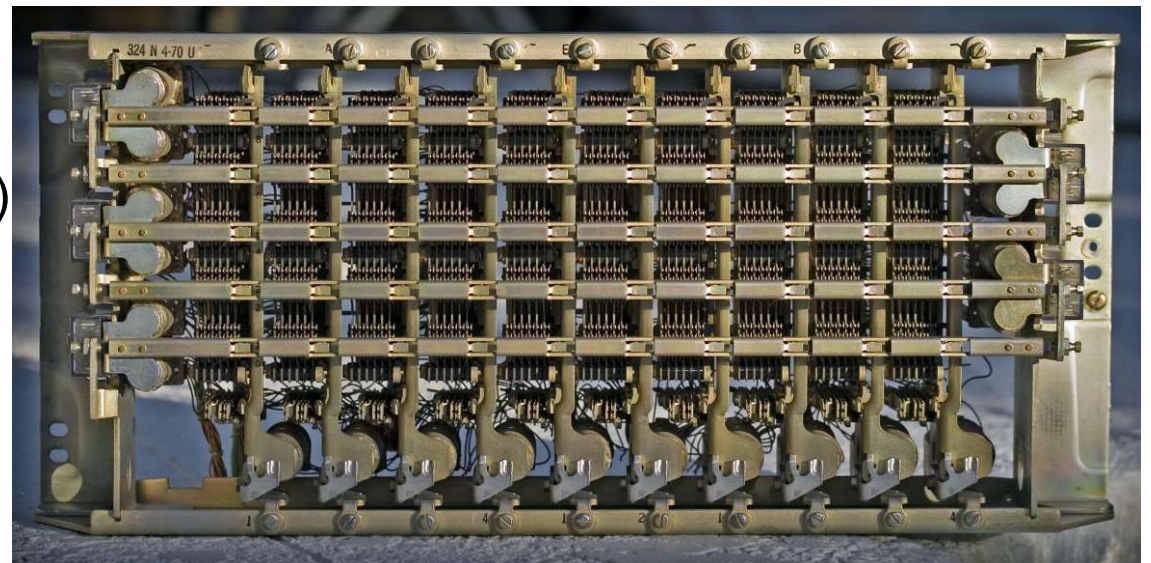


Analógová PSTN

- ❑ Historicky najstarší spôsob (dané stavom technológie)
- ❑ Prenos informácie (hovorovej reči) v analógovej forme, napr. zmenou veľkosti napätia/prúdu



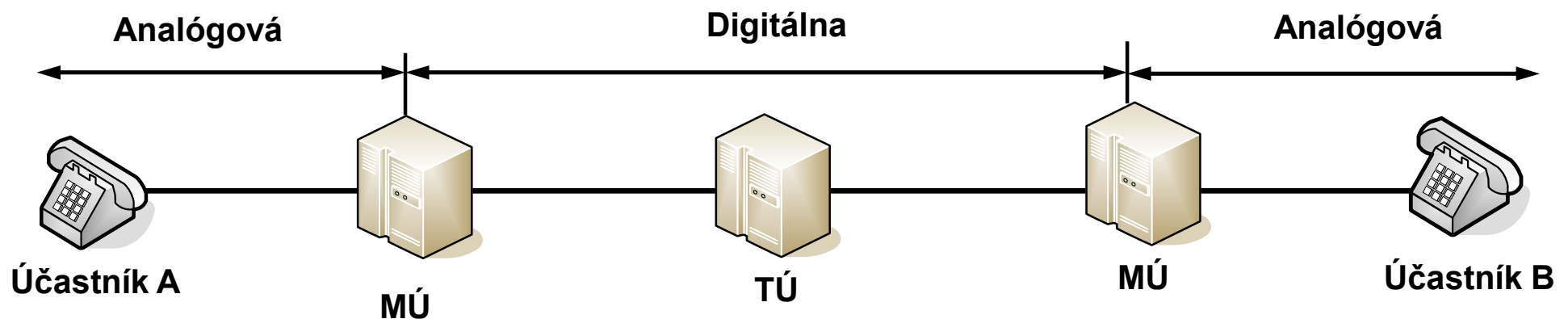
- ❑ Spojovacie systémy
 - elektromechanické (voliče, krížové spínače)
- ↓
- elektronické





Digitalizácia PSTN

- ❑ 1947 – vynájdenie tranzistora (Bell Labs., USA)
- ❑ 1953 – komerčný digitálny TDM prenos (bezdrôtový)
- ❑ 1962 – komerčné využitie digitálneho TDM prenosového systému medzi ústredňami
- ❑ 1976 – prvá digitálna telefónna ústredňa (Ericsson AXE)



TDM = Time Division Multiplexing



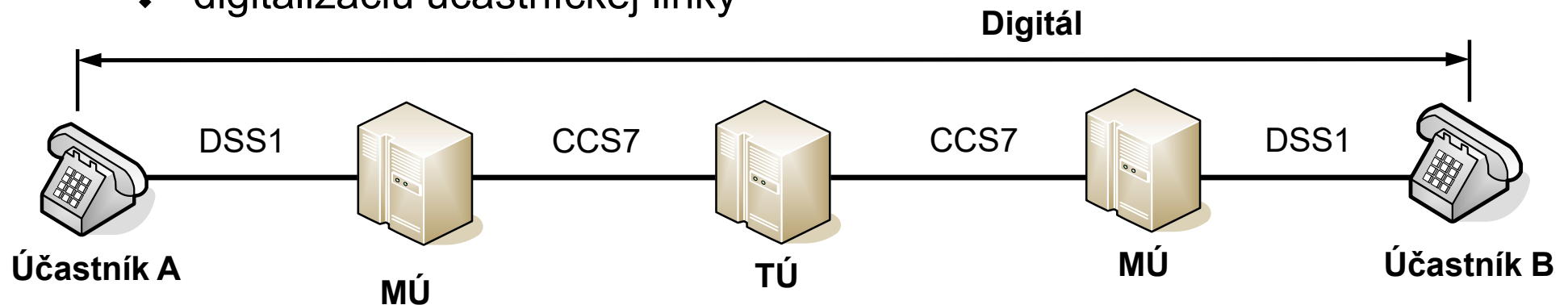
Výhody digitalizácie

- ☐ Vyššia kvalita prenosu hlasu
 - ☐ Minimálne skreslenie (*iba kvantizačné skreslenie*)
 - ☐ Odolnosť voči tlmeniu a rušeniu
- ☐ Možnosť využiť efektívnejšie multiplexné techniky, napr. TDM (*časový multiplex*)
- ☐ Efektívnejšie spôsoby prepájania (možnosť využitia pamätí a pod.)
- ☐ Príprava infraštruktúry na prenos dát



ISDN (*Integrated Services Digital Network*)

- ❑ Koncepcia ITU-T pre digitálnu telekomunikačnú sieť
(def. v. r. 1988)
- ❑ Vychádza z digitálnej verzie VTS
(architektúra, základný kanál s rýchlosťou 64 kbit/s a pod..)
- ❑ Prináša:
 - ❖ štandardizované služby (*transportné, štandardné, doplnkové*)
 - ❖ nové digitálne signalizácie (CCS7, DSS1)
 - ❖ digitalizáciu účastníckej linky

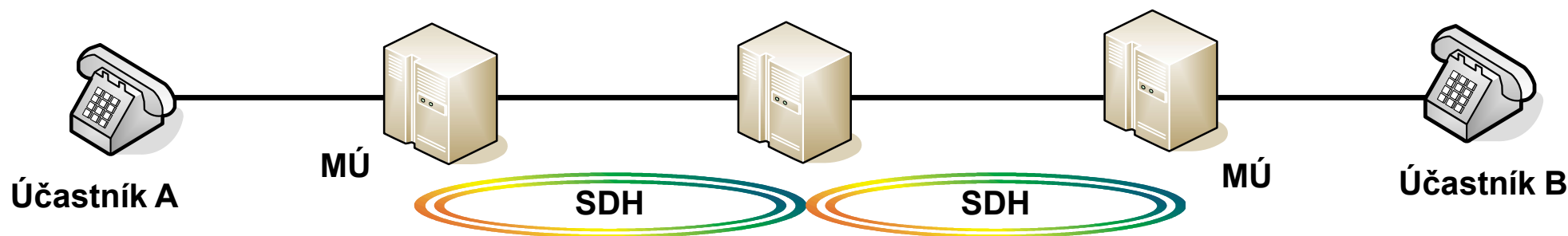


ITU-T = Telecommunication Standardization Sector of the International Telecommunications Union



Nástup optiky - SDH

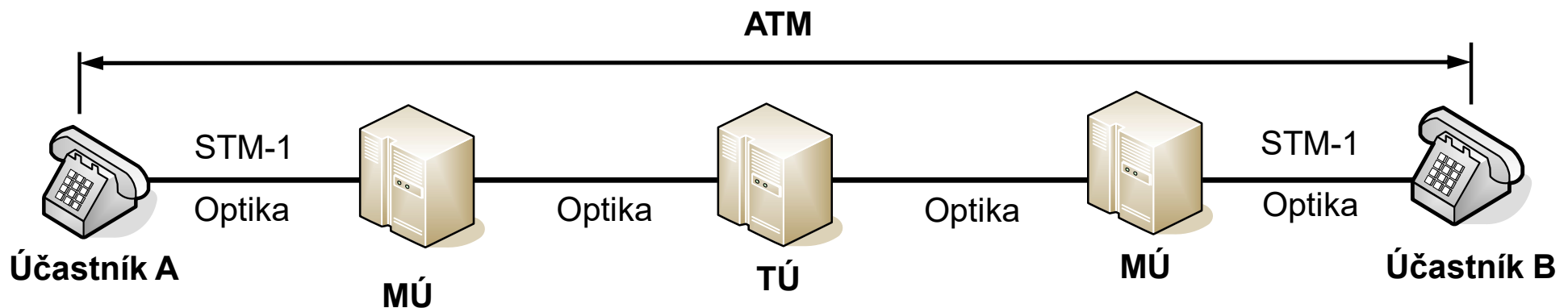
- ❑ **SDH** (*Synchronous Digital Hierarchy*) je transportná technológia pre prenos signálu po **optickom vlákne**.
- ❑ Výhody SDH:
 - Vysoká rýchlosť: STM-1 = 155,520 Mbit/s STM-4 = 622,080 Mbit/s
STM-16 = 2,444 Gbit/s STM-64 = 9,953 Gbit/s STM-256 = 39,813 Gbit/s
 - Škálovateľnosť: STM-1 ~ STM-256
 - Vysoká spoľahlivosť: presmerovanie prevádzky do 50 ms od vzniku poruchy





B-ISDN (*Broadband ISDN*)

- ❑ Konceptia ITU-T pre **širokopásmovú** digitálnu telekomunikačnú sieť
- ❑ Integruje úzkopásmové aj širokopásmové služby
- ❑ Architektúra podobná ISDN
- ❑ Používa nový prenosový mód – ATM (*Asynchronous Transfer Mode*)
- ❑ Zavádza optický, širokopásmový prístup do siete: STM-1, resp. STM-4





NGN (*Next Generation Network*)

- ☐ Koncepcia ITU-T pre **konvergovanú** sieť
- ☐ Umožňuje konvergenciu medzi hlasovými a dátovými sieťami
- ☐ Využíva distribuovanú sieťovú infraštruktúru
- ☐ Oddelenie prístupovej a transportnej siete, služieb a riadenia
- ☐ Transportná vrstva využíva **IP** protokol (resp. IP/MPLS)
- ☐ **Zavádza vyššiu úroveň štandardizácie**

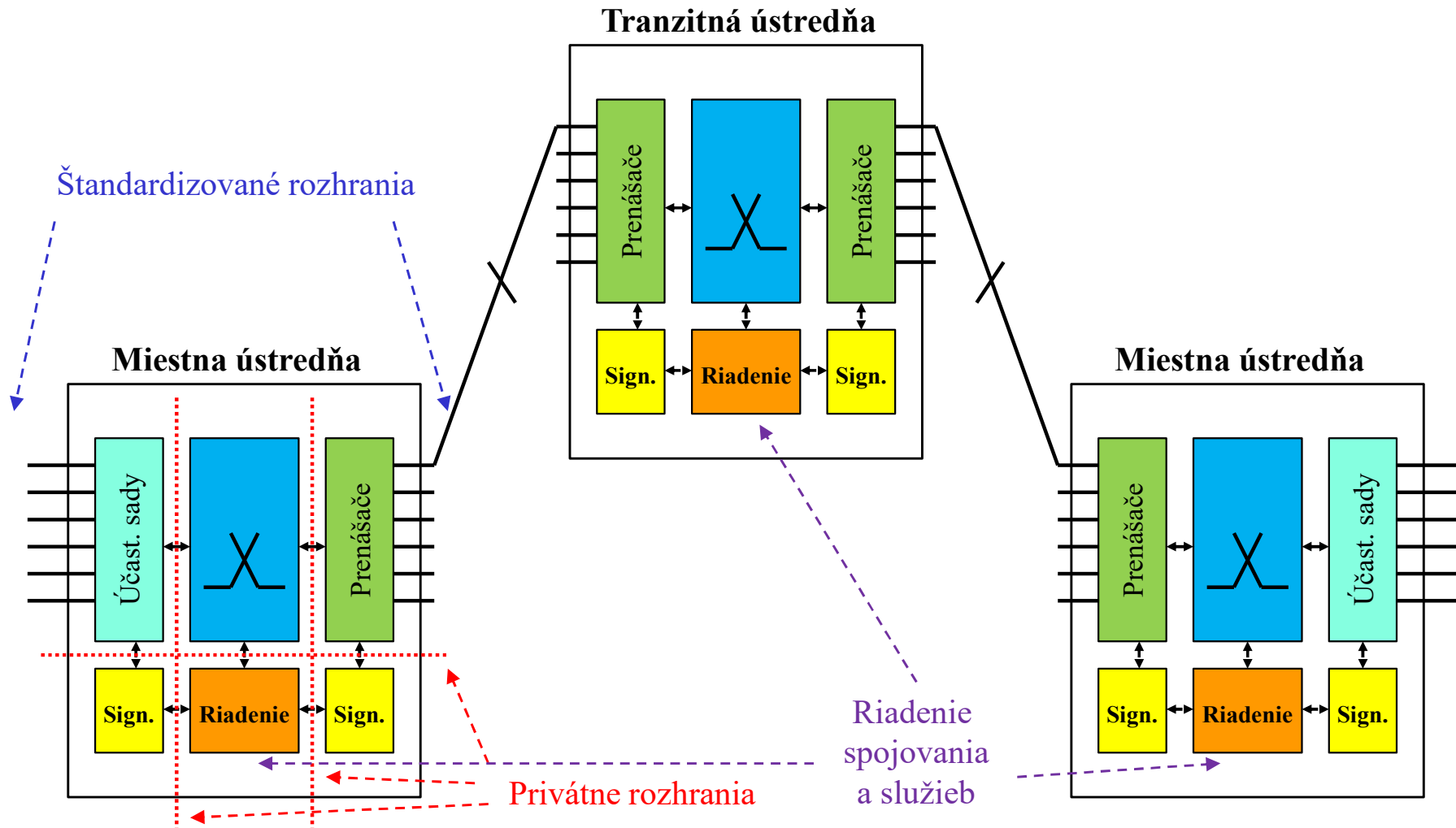


VoIP

VoIP = Voice over Internet Protocol (prenos hlasu internetovým protokolom)

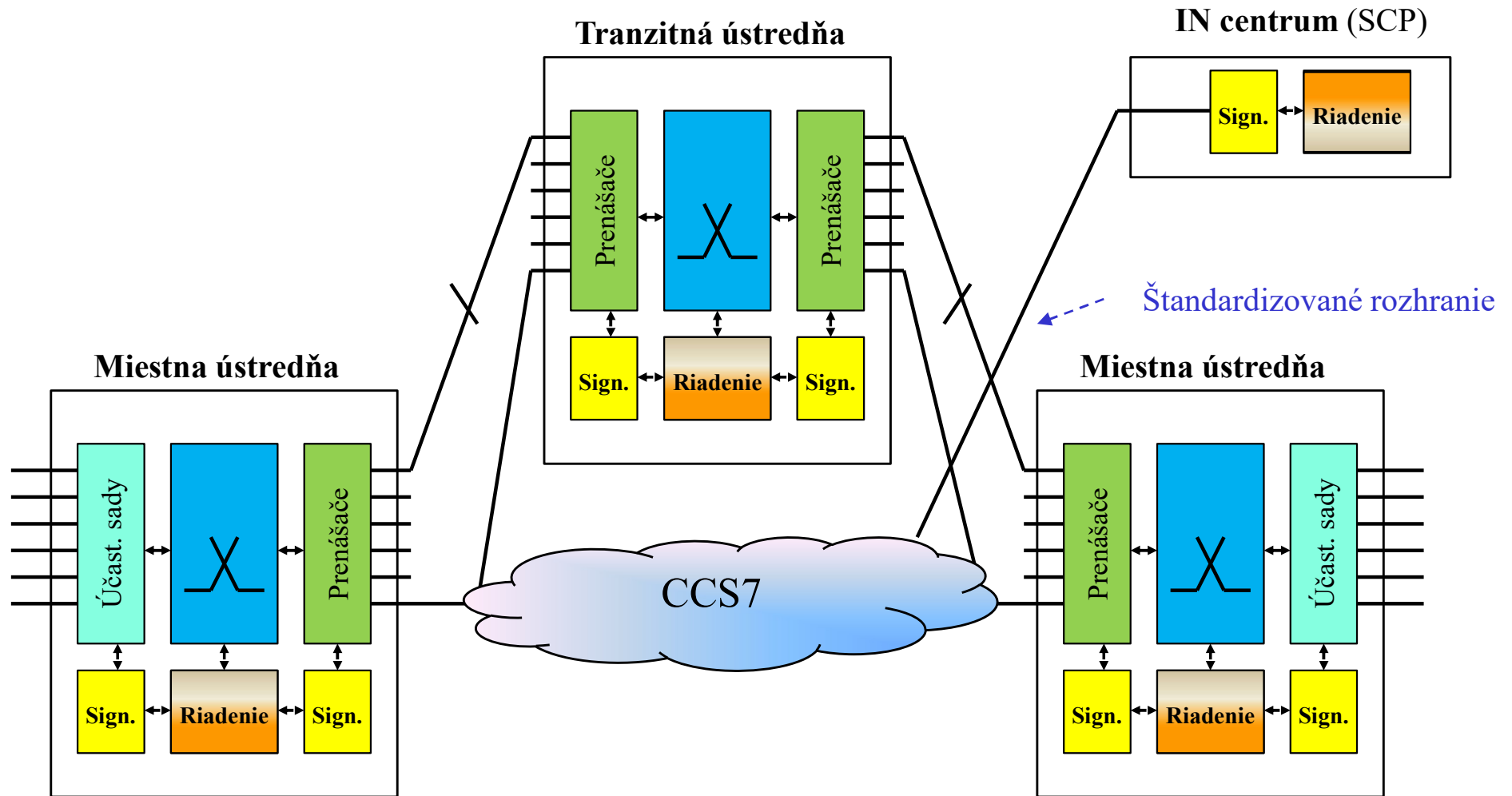


PSTN / N-ISDN / B-ISDN



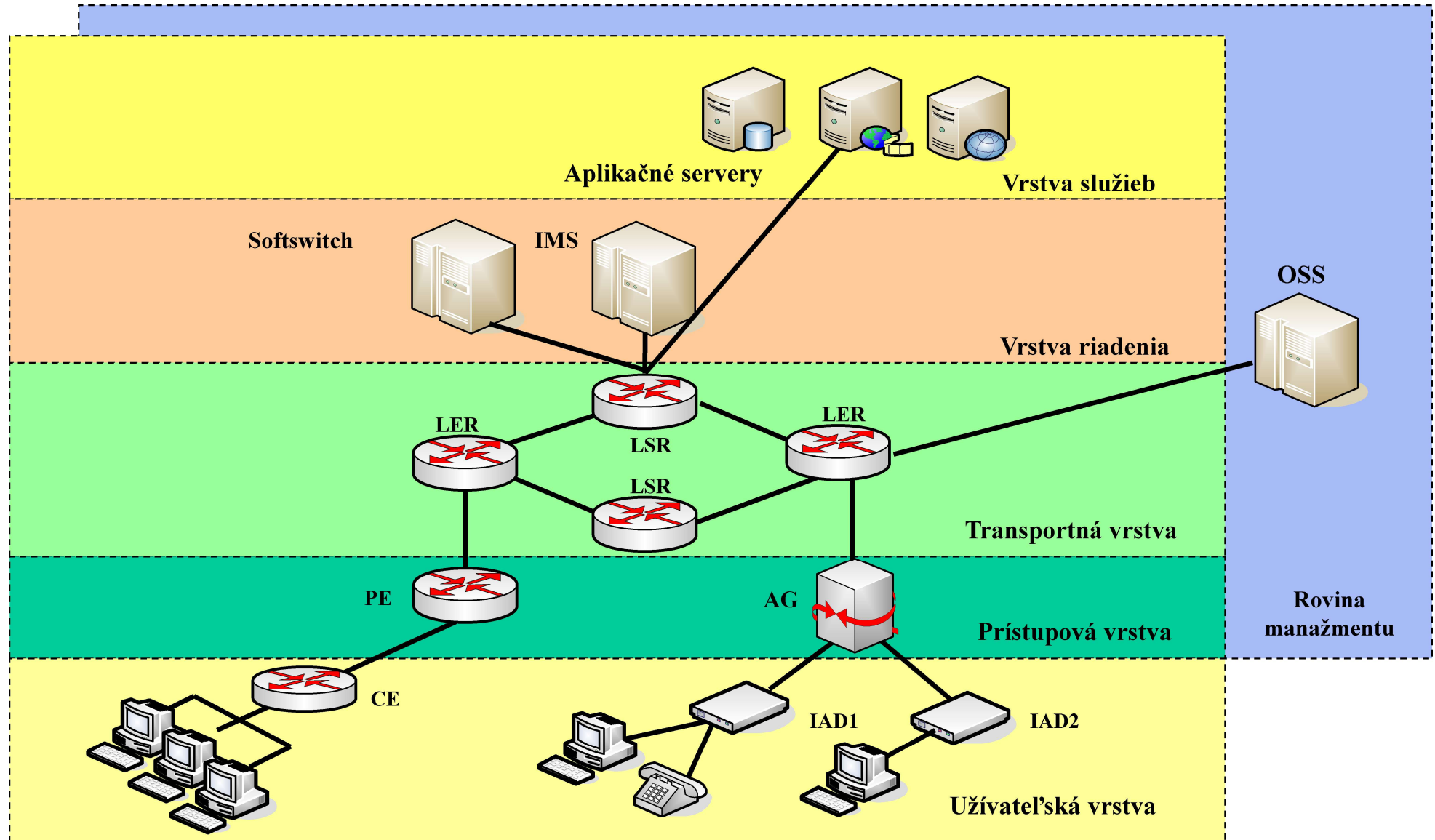


Inteligentná sieť





NGN





Architektúra súčasných IKT sietí

