



Pohled telekomunikačního operátora na možnosti přenosu hlasu přes integrované datové sítě

Praha - 12. 11. 1999



Základní pojmy

■ Voice over Internet

- obecný přenos hlasového volání přes veřejný Internet
- k dispozici všude a pro kohokoliv
- není zaručena kvalita hlasového spojení

■ VoIP - over Internet Protocol

- technologie podepřená řadou standardů jako H.323, umožňující přenos hlasových hovorů přes jakoukoliv síť (LAN, firemní, Intranet, veřejný Internet)

■ IP telefonie

- praktická aplikace VoIP technologie pro vytváření komplexních telefonních struktur





Trh IP telefonie

■ Frost & Sullivan

1996 - VoIP trh: 19.8 mil USD

2001 - 1.89 miliardy USD

■ Probe Research

1996 - světové minuty FoIP - 0

2001- FoIP USA - 1.75 miliard minut

2001 FoIP mezinárodně - 1.1 miliard minut

■ IDC

Předpoklad, že v roce 2005, bude přes IP sítě bude realizováno asi 30% všech uskutečněných tel. hovorů



Důvody zavádění IP telefonie

- **růst datového provozu ve srovnání s hlasovým provozem**
- **deregulace na monopolních trzích a vznik konkurence**
- **přenos přes datovou technologii je levnější**
- **konvergence a integrace tradičních hlasových služeb s datovými**
- **úspora nákladů za meziměstský a mezinárodní telefonní provoz**



Nárůst datového provozu

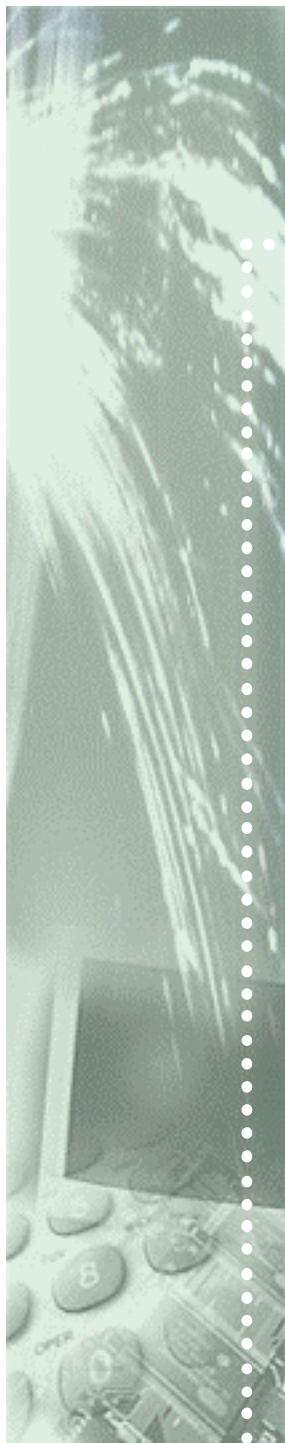
- Nárůst PSTN provozu o 10% ročně
- Nárůst IP provozu o 300% ročně

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
IP Network	1.0	3.0	9.0	27.0	81.0	243.0
PSTN	1.0	1.1	1.2	1.3	1.5	1.6
IP/PSTN Ratio	1.0	2.7	7.4	20.3	55.3	150.9



Architektura IP telefonie

- **IP infrastruktura - IP síť**
- **VoIP Gateway**
- **Gatekeeper**
- **Klienti**
- **Řídící stanice**



IP síť - versus telefonní síť

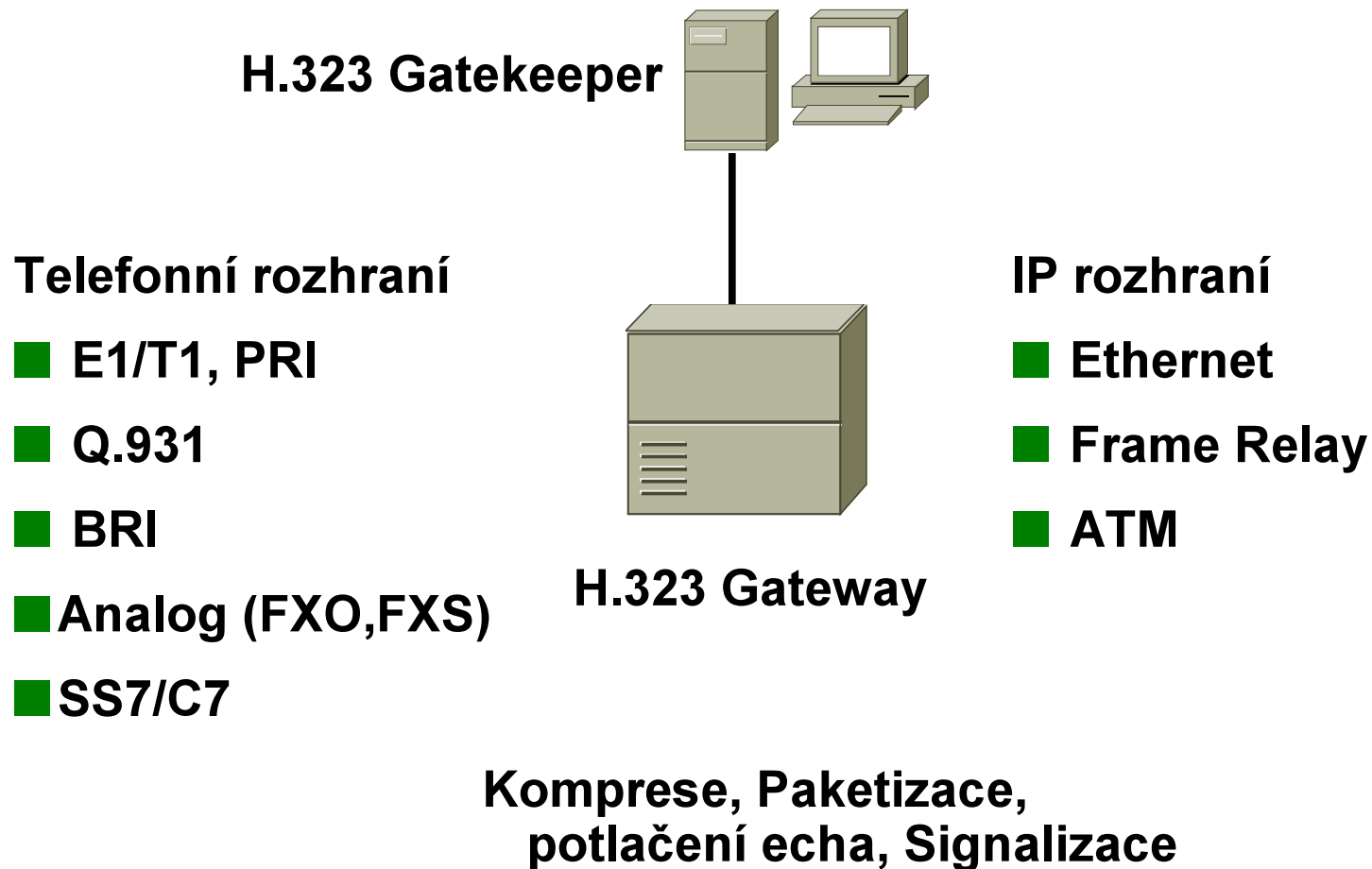
- **telefonní síť - přepojování okruhů**
 - garantuje přenosovou kapacitu (nedá se dynamicky měnit)
 - šířka pásma 64 kbit/s pro jeden telefonní hovor
- **IP síť - přepojování paketů**
 - protokol TCP/IP (TCP,UDP)
 - sdílení přenosové kapacity
 - QoS ?, RTP - Real-Time Transport Protocol
 - RVSP - Resource Reservation Protocol



Gateway pro IP telefonii

- Gateway nabízí následujících pět funkcí:
- komunikace s PBX, PSTN a nebo jiným telefonním spojením
- základní zpracování hovoru - sestavení/rozpojení
- hlasová komprese a dekomprese v reálném čase
- paketování a depaketování komprimovaného hlasu
- komunikace s IP sítí

Schéma VoIP gateway





Kvalita IP telefonie

Při zavádění IP telefonie je zapotřebí soustředit se na několik věcí:

- **Kvalita hlasu**
 - srozumitelnost
 - echo
 - zpoždění - max. 250 ms
 - ztráta paketů - interpolace
 - fluktuace paketů v čase - jitter

- **Standard H.323**

Kompresa a dekomprese hlasu

Hlavní vocodery na dnešním trhu:

- **G.711** - algoritmus kóduje nekomprimovaný tok řeči rychlostí 64 kbps. Kvalita na úrovni PSTN.
- **G.723.1 - 6.4 - 5.3 kbps** a používá lineární kódování.
- **G.729A** - 8 kbps s 35 ms systémového zpoždění. Kvalita se velice blíží standardnímu telefonnímu hovoru. Mnoho let používán jako řečový dekodér pro Frame Relay.
- **Voxware SC6** - 6.4 kbps
- **VHQC- VocalTec High Quality Codec** - 6,4 kbps

Hlasová kvalita - Mean opinionun Score (MOS)

Vocoder	Bit rate(kbps)	MOS
G.711	64	4.4
G.723	6.4	3.6
G.723.1	5.3	3.4
G.729A	8	4.0
Voxware SC6	6.4	3.7
MS- GSM	13	3.1
Mobilní telefon	13	3.0
PSTN	64	4.11

Gatekeeper - překlad adres

- překlad adres (E.164/IP)
- řízení přístupu (registrace, ověřování identity)
- uživatelský profil (vlastnosti a privilegia v síti)
- řízení volání (sestavování , ukončení hovoru, přesměrování, obnovení, identifikace volajícího čísla)
- číslovací plán
- vzdálený přístup
- generování CDR - Call Detail Record
- účtovací, fakturovací a řídicí funkce



H.323 Standard

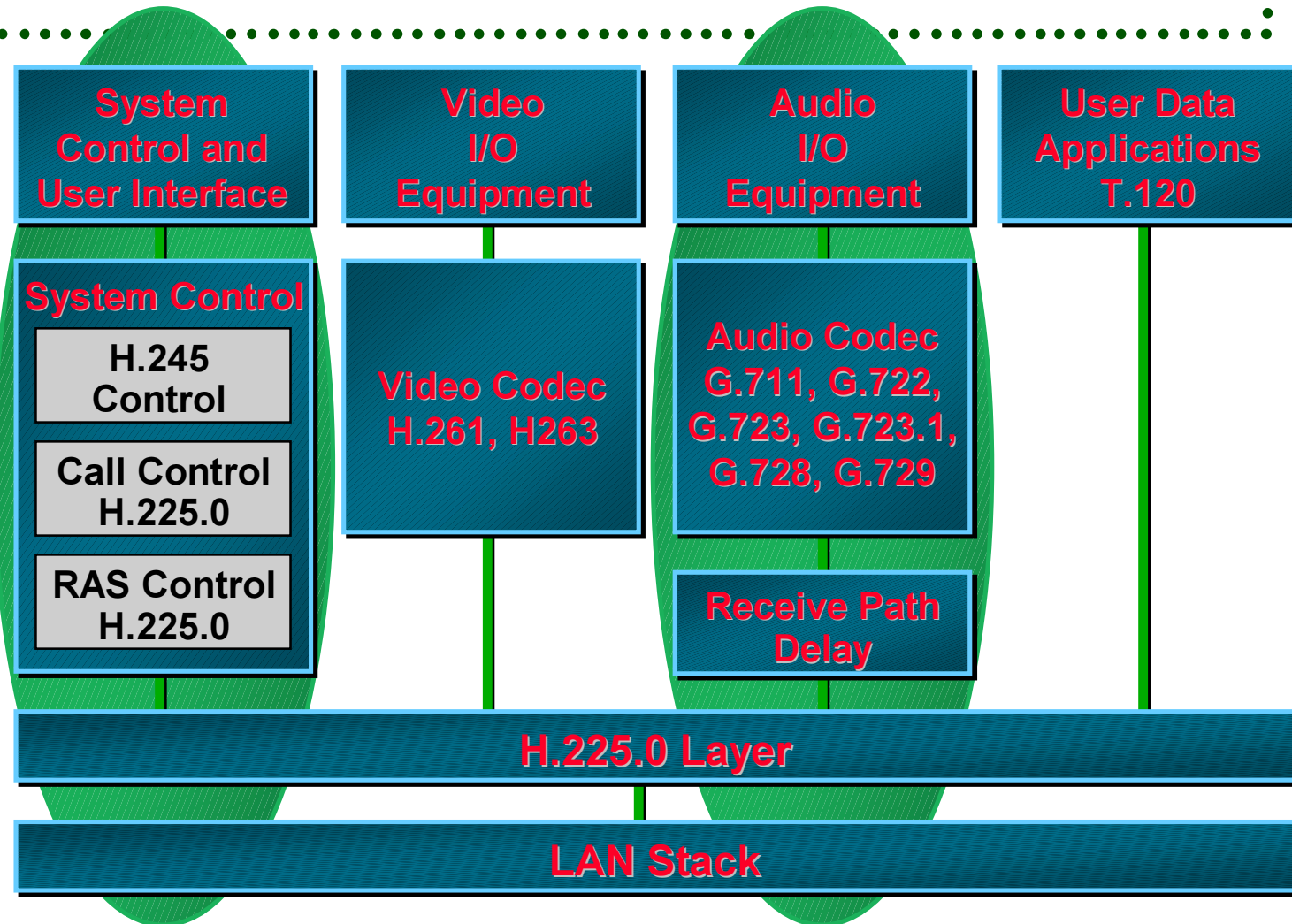
- pochází od ITU a byl vyvíjen pro multimedialní komunikací v prostředí sítí LAN - není žádná garance kvality služeb QoS
- zabývá se poskytováním audio, video a datových komunikací
- není vázán na žádnou systémovou platformu
- zajistit vzájemnou kompatibilitu systémů, které nabízejí multimedialní přenosy

H.323 Standard

- první verze schválena v roce 1996
- leden 1998 verze 2, dopracován pro potřeby IP telefonie, vylepšení bezpečnosti H.235
- H.323 součástí širší skupiny standardů
 - H.320 - ISDN komunikace
 - H.324 - klasická telefonní síť
 - H.261, H263 - fungování videokodeků
 - T.120 - multimediální protokol pro přenos dat



VoIP— koncepcje H.323 protokolu



MGCP Standard

- **MGCP - Media Gateway Control Protocol**
- **vhodný pro spojení telefon- telefon**
- **ITU a IETF zapracování MGCP do H.323**
- **H.cgp**
- **cíl transparentní přenosy nezávisle jestli na paketové nebo PSTN sítí**
- **IMTC - Internatinal Multimedia Teleconf. Consortium - 150 členů - testování vzájemné interoperability produktů a služeb**



Nástroje pro QoS

- Prioritizace

IP Precedence

WFQ - Weighted Fair Queuing

RSVP - alokace zdrojů podle požadavků aplikace

**prioritizace paketů - Diff. Serv - bajt DS v IP
paketu, redefinuje 6 bitů až na 64 typů služeb**

IP - ATM CoS

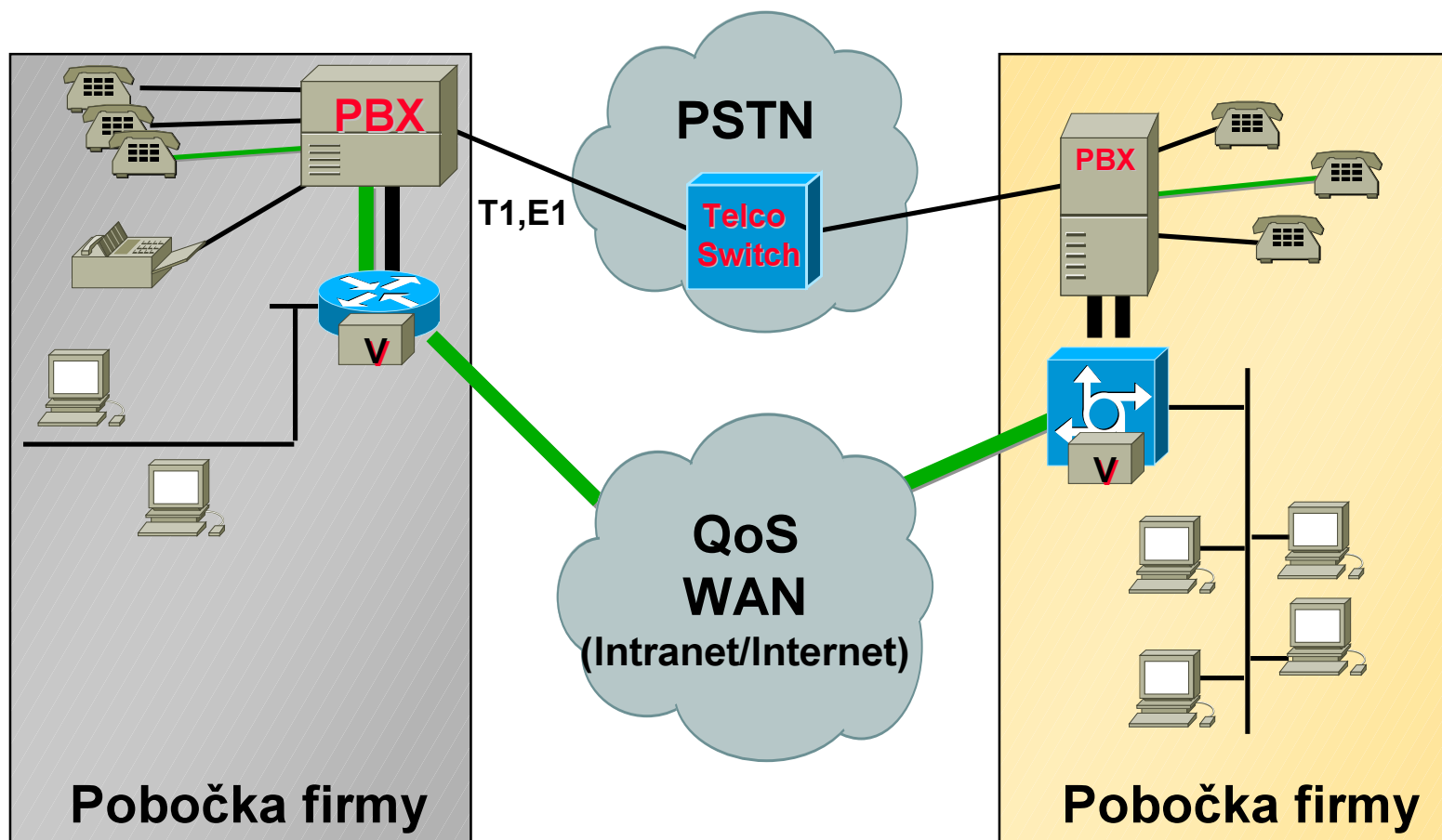
**Multi Protocol Label Switching (MPLS)- label 20
bitů**

- Efektivní využití pevných linek

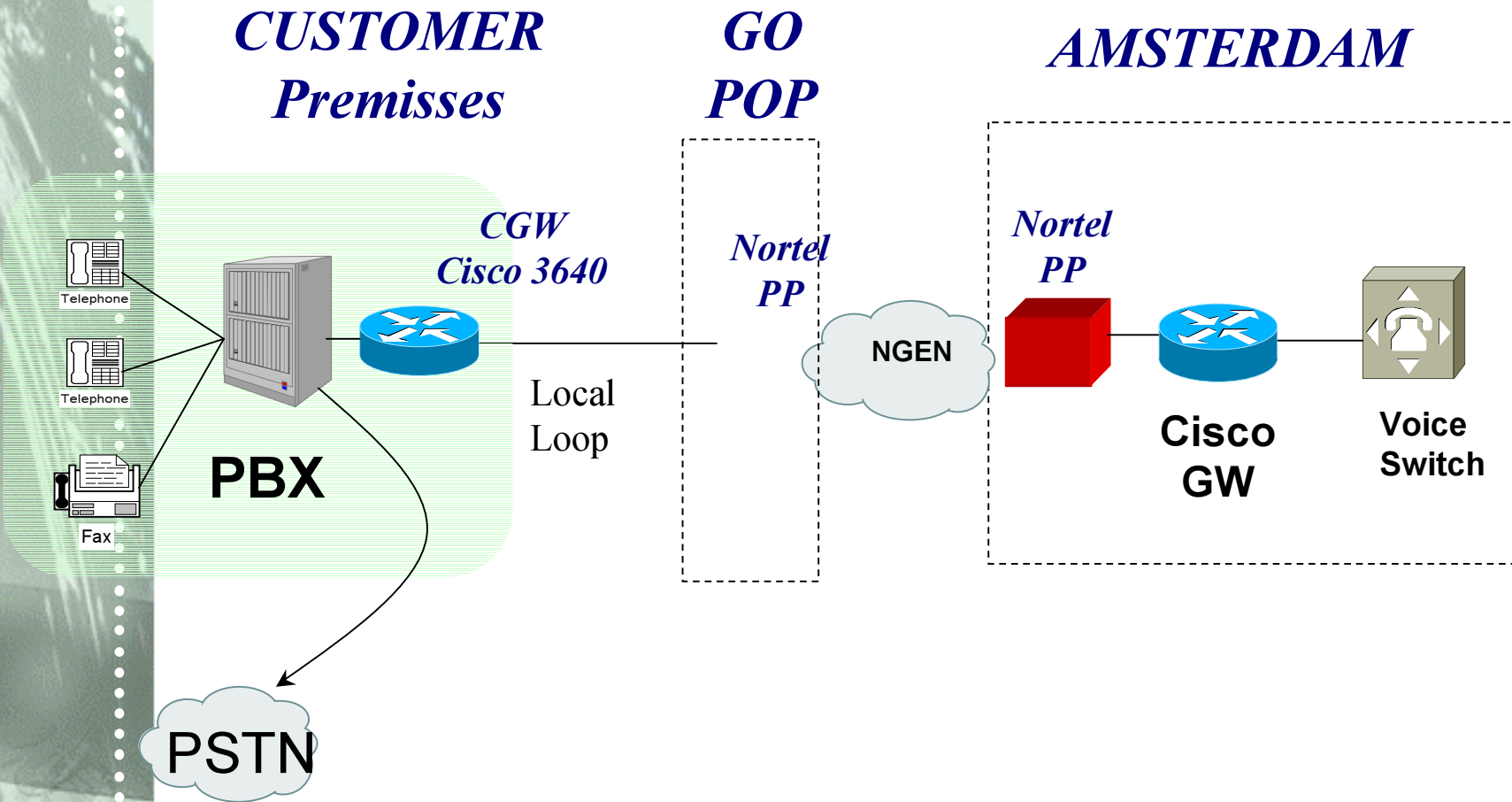
FRF.12, MLPPP

CRTP - Compressed Real Time Protocol

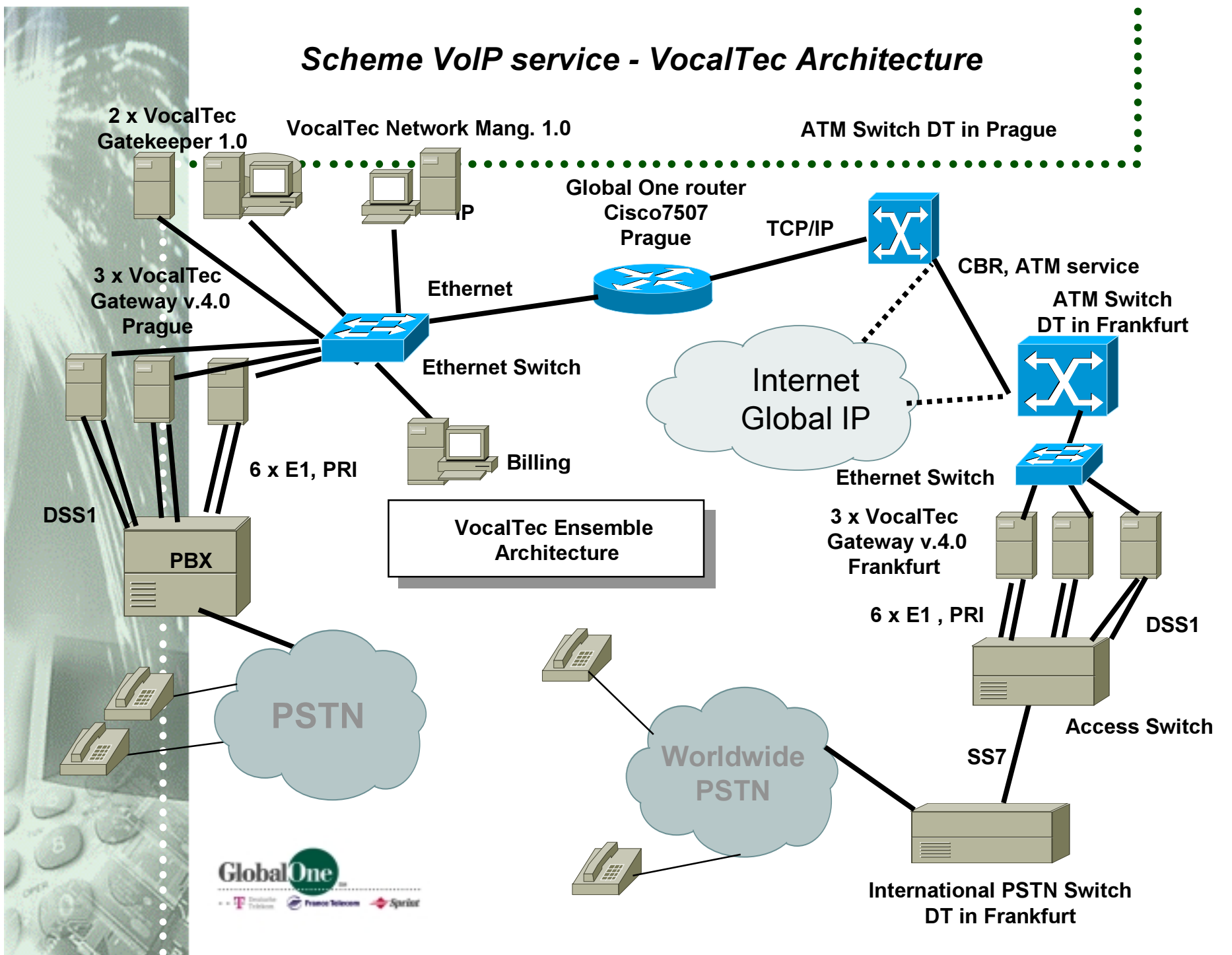
Ukázka řešení VoIP



Global One CISCO solution - Global Direct Access



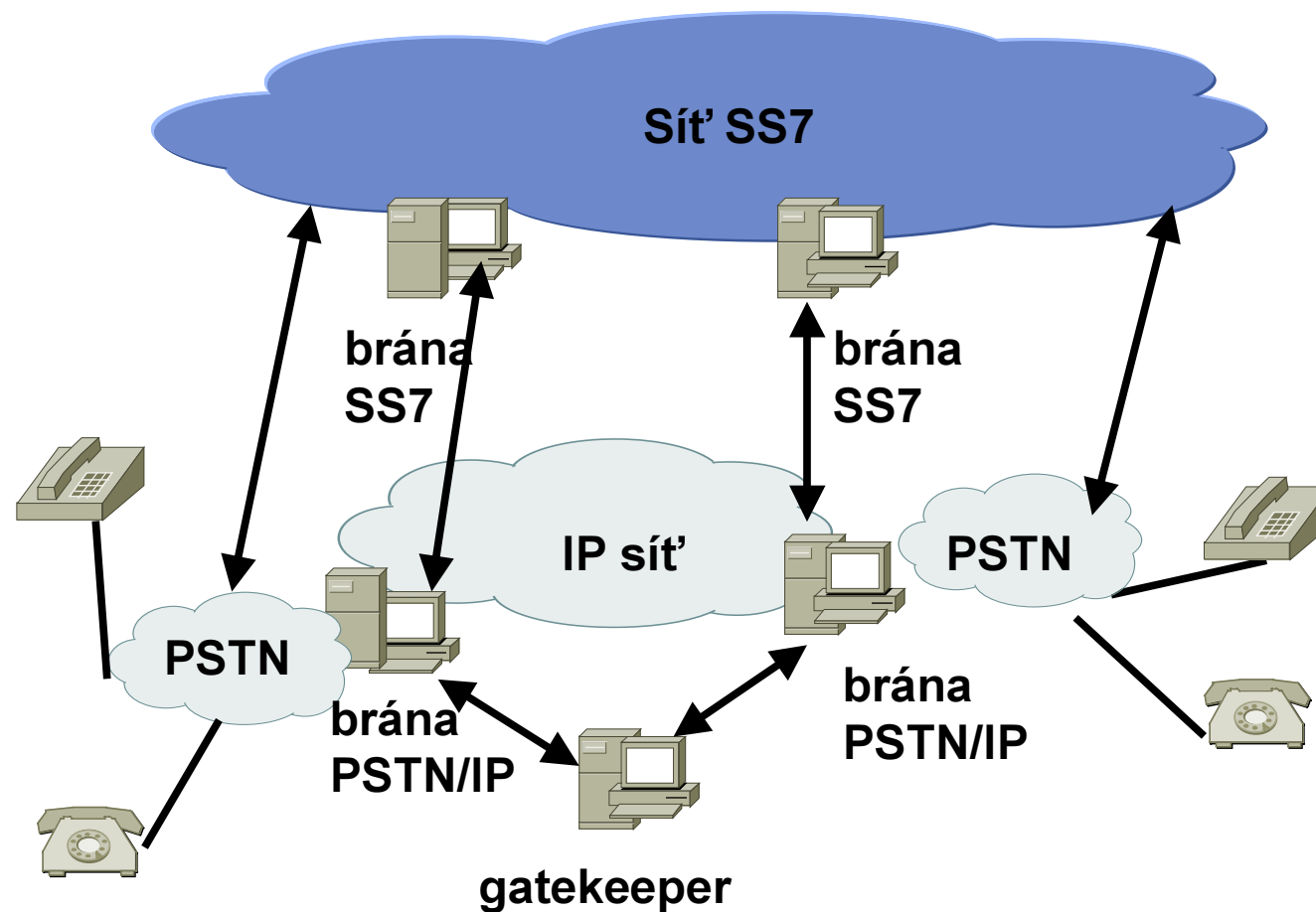
Scheme VoIP service - VocalTec Architecture



Brána SS7 signalizace

- propojení světa PSTN a VOIP - brána SS7
- Signalizace SS7 - specifikace se objevila v roce 1980, rozvoj s rozvojem ISDN
- SS7 je přenášena mezi ústřednami samostatnou sítí, speciální datová síť, nezávislá na telefonní sítí s vlastní správou
- SS7 se podílí na sestavení, kontrole, správě a rozpojení telefonních hovorů
- znalost signalizace SS7 umožní datovým sítím stát se rovnocennými partnery telefonních sítí

Funkce brány SS7



Dodavatelé řešení

- ECI- ITX 180, ITX 1000,
- Motorola - Vanguard 320, 6450
- CISCO - AS 5300, CISCO 3600, 2600
- VocalTec - Ensemble Architecture
- Lucet Technologies - Packet Star ITS
- Ericson - Phone Doubler, Nokia
- Nortel - CVX 1800 Access Switch CVX SS7G
- 3COM- Siemens - Total Control, InterXPress 2000



IP telefonie ve světě

- **AT&T - meziměstské hovory po USA 7,5 - 9 am. centů za minutu**
- **AT&T JENS - volání do Japonska - 75% normální ceny**
- **SPRINT - 7,5 centů po USA**
- **37 - 67 centů/min do Tchjwanu nebo Indie**
- **Delta 3/RSL - po celém světě - u nás zastoupena Globe Internet**
- **IDT Net2Phone - u nás CESNET**

IP telefonie ve světě

- ITXC - technologie VocalTec a Lucent
- Level 3, Quest - USA, provozuje na svých vysokokapacitních páteřních optických sítích
- ICG - používá GW Lucent a CISCO

Služby IP telefonie

- Virtual second line -telefonování při současném připojení na Internet
- Surf and Call
- Unified messaging
- VPN - IP telefonie v pobočkách podniku
- přenos telefonního čísla - vlastnost IN



Trendy v IP telefonii

- **Integrace IP telefonie do klasických PBX**
- **VoIP přes WWL, GPRS**
- **IP telefonie přes kabelové sítě**
- **IP telefonie - Integrated Business Communications - jedna integrovaná platforma**

Konvergence hlasu a dat

IP telefonie - jedna z nejčastěji zmiňovaných aplikací, kterým vládne IP protokol

- IP telefonie - příklad konvergence hlasu a dat na jednu společnou platformu, jejíž katalyzátorem je IP - protokol

- aby VoIP mohla konkurovat pevné telefonní síti musí ale vyřešit následující problémy



Jak dosáhnou kvalitní VoIP řešení

- **Kvalita telefonního hovoru musí být srovnatelná s telefonní sítí**
- **výkonnost IP sítě**
- **řízení hovorů, transparentní přenos signalizačních informací mezi telefonní a IP sítí - SS7**
- **bezpečnost, tarifkace a mapování adres E.164 na IP adresy a naopak**
- **kompatibilita na základě Standardu H.323, MGCP - jak Gateway, tak Gatekeeper**

NOW YOUR WORLD IS ONE.

GlobalOneSM



Děkuji za pozornost

Vladimir.Madansky@globalone.net

