

Od klasických telefonních sítí k internetu

## Konvergence služeb

---

**Hlasové a datové sítě dnes můžeme implementovat dvěma krajními způsoby. Můžeme postavit dvě oddělené infrastruktury, jednu pro hlas a jednu pro data – tento způsob zatím převládá. Druhou možností je vybudovat jednotnou infrastrukturu a přes ni přenášet současně hlas i data. Takovýto přístup může přinést řadu výhod.**

Sjednocení přenosu hlasu a dat zjednoduší síťovou infrastrukturu, která se pak snadněji udržuje, spravuje a rozšiřuje a z dlouhodobého hlediska mohou být náklady na vlastnění sjednocené sítě nižší než v případě oddělených infrastruktur. Dalším důvodem je jednodušší začleňování a sjednocování hlasových a datových aplikací. Standardizované prostředí IP sítí, nezávislost na fyzické přenosové infrastruktuře, otevřené operační systémy a vývojová prostředí, silná konkurence mezi dodavateli síťové infrastruktury a aplikací mohou přinést rychlejší vývoj technologií a tím i řadu výhod pro zákazníky.

### Posun k IP telefonii

IP sítě jsou základem pro konvergenci hlasových a datových sítí. IP sítě mají pro to řadu předpokladů:

jsou instalovány u obrovského počtu uživatelů. Řada firem a organizací má dnes srovnatelné nebo vyšší množství datových IP přípojek než hlasových přípojek. Rychle se rozvíjející technologie pro poslední míli, jako jsou například technologie DSL nebo přenos dat přes rozvody kabelových televizí, přinášejí k obrovskému počtu uživatelů spojení IP s vysokou kapacitou a možností efektivně přenášet data i hlas přes jedno fyzické médium. Počet uživatelů internetu roste stále geometrickou řadou;

rychlost připojení k uživateli roste. Přes výše zmíněné technologie mohou uživatelé přenášet data až megabitovými rychlostmi. Přitom jeden hlasový kanál může zabrat pásmo okolo deseti kilobitů za vteřinu. To dovoluje přinést do firmy nebo do domácnosti vysoký počet hlasových kanálů přes jedno fyzické médium;

rozvíjejí se metody pro zajištění kvality služby v IP sítích. Tyto metody dovolují klasifikovat data a prioritizovat je s ohledem na potřebné přenosové charakteristiky, jako je zpoždění přenosu, proměnnost zpoždění, přenosové pásmo, ztrátovost paketů a podobně;

rychlosti páteřních sítí internetu i v privátních sítích zákazníků rostou. Umožňují to rychlá rozhraní (OC-48 i vyšší), gigabitové propustnosti páteřních směrovačů, nové přenosové optické technologie i řada dalších inovací. Důsledkem je snižování zpoždění přenosu datových paketů, což dovoluje snadnější a kvalitnější přenos hlasu i multimediálních aplikací a dovoluje přenos vyššího počtu hlasových kanálů přes datovou síť. Řada poskytovatelů internetu dnes dosahuje zpoždění přenosu v jednom směru 70 milisekund nebo méně i v globálním měřítku (pokud se nepočítá propagační zpoždění dané konečnou rychlostí šíření elektromagnetického signálu). Kvalitní přenos hlasu přes internet se tak stává reálným;

rozvíjejí se a standardizují přenosové i signalizační protokoly (H.323, SIP apod.) pro přenos hlasu v IP sítích. Je možné transparentně přenášet řadu tradičních hlasových signalizací, jako je například signalizace QSIG;

IP sítě jsou nezávislé na fyzické infrastruktuře (různé LAN technologie, pevné linky, frame relay, ATM, xDSL apod.). Proto jsou univerzální a velmi snadno se rozšiřují;

IP sítě jsou postaveny na všeobecně přijatých standardech. To dovoluje spolupráci zařízení různých výrobců. Otevřené prostředí a konkurence mezi výrobci přináší nové funkce a snižuje cenu technologií.

Existují i určitá omezení datových sítí. Mezi závažné patří omezení adresního prostoru protokolu IP verze 4. Masové zapojování IP telefonů do IP sítí tento problém zesílí. Dočasné řešení představuje privátní adresace s překladem adres, v dlouhodobějším výhledu pak tento problém řeší IP protokol verze 6.

Výhody IP sítí však převažují a pravděpodobně je na dohled doba, kdy se datová IP přípojka stane stejně rozšířenou jako telefonní rozhraní nebo napájecí zásuvka.

### Modely pro telefonní a datovou infrastrukturu

Tradičním způsobem řešení přenosu hlasu a dat je použití dvou oddělených infrastruktur,

znázorněné na následujícím obrázku.

Výhodou tohoto řešení je široký výběr produktů a propracovanost technologií pro oddělený přenos hlasu a dat. Nevýhodou je nízká nebo žádná integrace mezi hlasovými a datovými aplikacemi, obtížnější údržba a správa a složitější infrastruktura.

Jednou z možností integrace přenosu hlasu a dat je využití počítačových aplikací, které rozvíjejí funkce tradičních telefonních systémů. Řešení je znázorněno na následujícím obrázku.

Takovéto řešení se často používá například pro implementaci hlasové pošty, call center nebo dalších aplikací. Výhodou tohoto přístupu je rozšíření funkcí telefonního prostředí podle požadavků zákazníka. Nevýhodou je obtížná a pracná integrace řešení. Velmi často se pro integraci využívají proprietární spojení, signalizace a funkce mezi telefonní ústřednou a aplikačním serverem. Vytvořené aplikace pak nebývají jednoduše přenositelné do jiných prostředí.

Další možností je vytvoření jednotného IP prostředí pro přenos hlasu a dat. V takovémto prostředí sdílejí data i hlas jednotnou IP infrastrukturu. Tento přístup je zachycen na obrázku 3.

Řešení je tvořeno několika součástmi: IP sítí, koncovými hlasovými zařízeními, softwarovou ústřednou a branami do klasické telefonní sítě. Může být doplněno aplikacemi i speciálními zařízeními rozšiřujícími funkce systému.

Telefonní i datové aplikace využívají v tomto případě služeb IP sítě. IP síť poskytne prostředí pro přenos signalizace i vlastního hlasu, zajistí potřebné přenosové charakteristiky (přenosové pásmo, zpoždění přenosu, synchronizaci, ztrátovost apod.), poskytne přístup k síťovým službám a aplikacím. Tak je možné vytvořit podmínky pro přenos hlasu s kvalitou srovnatelnou s tradičními systémy. IP síť může poskytnout součástí řešení další služby, jako jsou například adresářové služby, ke kterým lze přistupovat pomocí LDAP protokolu, H.323 služby, služby SMTP protokolu (dají se použít pro přístup k hlasovým schránkám) a podobně.

Koncová zařízení jsou připojena přímo k IP síti. Jsou vybavena vhodným rozhraním pro připojení do datové sítě (například k sítím Ethernet, rozvodům kabelových televizí, DSL apod.). Zařízení podporují IP protokol, získají dynamicky nebo staticky IP adresu, mohou využívat služeb IP sítě a komunikovat mezi sebou a dalšími součástmi sítě pomocí IP protokolu. Těmito zařízeními mohou být IP telefony, případně počítače vybavené hlasovou kartou a vhodnými aplikacemi. Koncová zařízení mohou používat proprietární signalizaci se softwarovou ústřednou, mohou však být založeny na standardních protokolech (H.323, SIP).

Součástí systému je aplikace nahrazující funkci telefonní ústředny. Tato aplikace je jádrem řešení. Umožňuje registrovat, případně konfigurovat koncová zařízení, řídí spojení mezi zařízeními v síti, podílí se na vytváření číslovacího plánu, vytváří záznamy o uskutečněných voláních a může poskytovat širokou sadu dalších funkcí. Aplikace může být postavena na některém ze známých operačních systémů (Windows NT, Novell NetWare, Unix). Aplikační rozhraní (například TAPI nebo JTAPI v případě Windows) potom dovoluje jak zákazníkům, tak vývojářům rozvíjet funkce tohoto systému a integrovat jej s dalšími aplikacemi. Konfigurace a správa systému se obvykle provádí prostředky operačních systémů, případně pomocí grafického rozhraní nebo webovsky orientovanými aplikacemi, což dovoluje sjednotit správu hlasových a datových služeb v síti.

Pro přenos hlasu mezi IP sítí a tradičními telefonními systémy se používají brány. Tyto brány mohou být proprietární, mohou však být založeny na protokolech H.323. Pokud je brána založena na H.323 protokolech, může využívat služeb H.323 gatekeeperu, který přináší do řešení řadu funkcí, jako je registrace koncových zařízení, řízení přístupu k datové síti, zabezpečení, sledování stavu spojení, vytváření podkladů pro účtování služeb a mnoho dalších.

Brány zprostředkují převod signalizace a hlasového toku z formátu používaného v IP síti na formát používaný v tradičních hlasových systémech, například ve veřejné telefonní síti. Brány mohou běžet na aplikačních serverech nebo mohou být integrovány do síťových směrovačů nebo přepínačů.

Součástí řešení může být prakticky neomezená sada aplikací, které rozšiřují funkci systému podle potřeb zákazníků. Příkladem mohou být systémy pro Interactive Voice Response, call centra, systémy pro hlasovou poštu, systémy pro sjednocený přístup k informacím a nepřeborná řada dalších aplikací.

## Přechod od tradičních systémů k IP telefonii

Přesto, že sjednocení hlasové a datové komunikace může přinést uživatelům řadu výhod, bude u většiny zákazníků přechod k IP telefonii pozvolný. Předpokládá se, že typický zákazník bude přecházet ke sjednocené infrastruktuře ve třech fázích. Toto schéma ovšem neplatí univerzálně a závisí na konkrétních potřebách uživatelů.

### **První fáze – přenos hlasu IP protokolem přes rozlehlou síť**

Toto řešení je dnes instalováno u řady zákazníků i v našich podmínkách. Je znázorněno na obrázku 4.

Zákazník využije volnou kapacitu IP sítě k přenosu hlasových kanálů. Přenos hlasu mezi pobočkovou ústřednou (popřípadě veřejnou telefonní sítí) a datovou sítí zabezpečí brána, která může být implementována na směrovači vybaveném hlasovým rozhraním. Přenos hlasu přes datovou síť přináší zákazníkům výrazné snížení nákladů na telefonování přes veřejnou telefonní síť. Jedním z důvodů je skutečnost, že hlas může být účinně komprimován a hlasový kanál pak zabere i s režií na přenos pásmo okolo 10 až 12 kilobitů za vteřinu.

### **Druhá fáze – integrace IP telefonie do sítě**

Toto řešení předpokládá, že zákazník začíná integrovat IP telefonii do architektury popsané v předchozím odstavci. Situace je znázorněna na obrázku 5.

Tento scénář je výhodný zejména tehdy, pokud zákazník nahrazuje staré nevyhovující hlasové systémy nebo pokud staví hlasové i datové síť "na zelené louce". V prvním případě přináší náhrada moderní technologie a nové funkce. V druhém případě může sjednocená infrastruktura snížit náklady na instalaci a pořízení celého řešení s následnými úsporami vyplývajícími z jednotné správy hlasové a datové infrastruktury. IP telefonie může být výhodná i v případě, že zákazník zařizuje větší množství nových poboček s menším počtem uživatelů. Instalace pobočkové ústředny v každé lokalitě nemusí být cenově efektivní. IP telefonie nevyžaduje instalaci pobočkové ústředny v každém místě, softwarová ústředna může být sdílena v rámci celé datové sítě.

Tradiční hlasové systémy jsou v této fázi integrovány do datové sítě přes hlasové brány. Zákazník má instalovány dva systémy pro řízení hlasové komunikace – tradiční pobočkové ústředny a aplikační ústředny pro IP telefonii. Vlastnění dvou odlišných systémů klade omezení na sjednocení signalizace, číslovacího plánu, záznamů o voláních a vyžaduje zvýšené administrativní úsilí. Přináší však snížení nákladů na přenos hlasu a je základem pro třetí fázi – přechod na kompletní IP telefonii.

### **Třetí fáze – IP telefonie v celé síti**

V této fázi využívá zákazník jednotnou infrastrukturu pro přenos hlasu i dat. Schéma řešení je uvedeno na obrázku 6.

Řízení hlasové komunikace provádí specializovaná síťová aplikace. Jako koncová zařízení uživatelé používají IP telefony nebo počítačové aplikace. Přenos hlasu do veřejné sítě zajišťují brány. Součástí řešení může být systém pro jednotný přístup k hlasovým i datovým informacím, řešení pro call centra integrované s datovými aplikacemi. Řešení může využívat řadu služeb datové sítě (adresářových služeb, poštovních služeb apod.). Systém může zákazník rozvíjet samostatně nebo pomocí aplikací různých výrobců.

Výhodou řešení jsou úspory nákladů při přenosu hlasu, jednotná komunikační infrastruktura, sjednocená správa sítě prostředky běžnými z datových sítí a snadnější rozvoj a integrace hlasových i datových aplikací.

### **Závěr**

S postupnou konvergencí hlasových a datových služeb dnes počítají přední dodavatelé datových i hlasových zařízení. Na trhu je dnes řada řešení, integrující hlasové funkce brány nebo gatekeeperu do datových směrovačů a přepínačů. Existuje široký výběr koncových hlasových zařízení s proprietární signalizací nebo založených na standardech (H.323, SIP). Někteří výrobci ústředen naopak implementují podporu IP protokolu do tradičních ústředen. Konkurenční prostředí a rozvoj standardů jistě přispěje k rozšíření IP telefonie i ke zrychlení konvergence hlasových a datových sítí.

*Ivo Němeček*