

Budování hlasové sítě Masarykovy univerzity

Otto Dostál, ÚVT MU

Nekoordinovaný rozvoj hlasových služeb na MU v minulosti vyústil v nepříznivý stav, kdy nekompatibilní technologie neumožňovaly vzájemné propojení fakultních telefonních ústředen do společného jednotného systému s ekonomičtějším provozem, ani efektivnější využití nových možností vyplývajících z prudkého vývoje informačně komunikačních technologií a liberalizace telekomunikačních služeb. Vedení MU proto pověřilo v roce 2002 Ústav výpočetní techniky MU zodpovědností za vytvoření koncepce a vybudování nové jednotné hlasové sítě univerzity. Tento článek přináší základní informace o obecné koncepci a postupu realizace hlasové sítě MU. V příštích číslech Zpravodaje se pak budeme věnovat vybraným aspektům hlasové sítě podrobněji.

1 Historie

V současné době probíhá na MU přechod od standardní telefonní technologie na síťové řešení hlasových služeb.

Z historických důvodů byly všechny fakulty a další pracoviště Masarykovy univerzity připojeny v místě svého působení na *Jednotnou telekomunikační síť ČR*. Později, když už síť nebyla „jednotná“, ale „veřejná“ (VTS), přišli na trh i alternativní operátoři. Z důvodů optimalizace nákladů se objevily snahy propojit fakultní telefonní ústředny a umožnit bezplatné volání mezi fakultami. Postupně tak vznikla propojená skupina ústředen Ericsson (rektorát, lékařská fakulta a fakulta informatiky + ÚVT), na bázi technologie Avaya se propojila Přírodovědecká fakulta s fakultou Ekonomickou, a ostatní fakulty byly připojeny jednotlivě do společného bodu na Botanické ulici. Bezplatné vnitrouniverzitní volání se bezesbýtku podařilo realizovat jen mezi ReMU, FI a LF, a dále mezi PřířF a ESF. Menší lokality zůstaly stále v síti Českého Telecomu. V plné míře se tak již při prvních kooperačních pokusech prokázala nevýhoda nejednotnosti technologie.

2 Technologie hlasové sítě

Po předání zodpovědnosti a kompetencí za hlasovou univerzitní síť Ústavu výpočetní techniky byla zpracována nová koncepce. Na jejím základě bylo v polovině roku 2003 vypsáno výběrového řízení na jednotnou technologii a jejího dodavatele. Do užšího výběru se dostaly následující firmy a technologická řešení:

- síť ústředen francouzského výrobce Alcatel
- ústředny Avaya a síťové komponenty téhož amerického výrobce
- ústředny Ericsson, doplněné komponenty Cisco
- úplné řešení tzv. IP telefonie, což je propojení speciálních telefonů po výkonné datové síti bez potřeby telefonních ústředen.

Ve výběrovém řízení bylo pro MU vybráno řešení založené na technologii Avaya (s centrální jednotkou Avaya S8700), dodané vybranou firmou Techniserv s.r.o., které umožňuje provozovat rozsáhlou centrálně řízenou hlasovou síť postavenou na „klasické“ telefonii nebo na IP telefonii, nebo na jejich kombinaci. Pro hlasovou síť MU bylo zvoleno řešení s převahou klasické telefonie, umožňující mj. využít většinu stávajících analogových telefonních přístrojů. Centrální jednotka systému, která zajišťuje veškeré řízení celé sítě, je umístěna na sále komunikací ÚVT MU na Botanické 68a. K ní jsou přímo připojeny lokální telefonní přístroje fakulty Informatiky a ÚVT. Dále jsou k centrální jednotce připojeny hvězdicovou topologií satelitní ústředny fakult a dalších velkých objektů MU. Spoje satelitních ústředen jsou realizovány prostřednictvím optických vláken ve vlastnictví MU.

Menší lokality, pro něž by nebylo ekonomicky únosné pořizovat satelitní ústřednu, ale které mají přímý přístup k páteřní datové síti MU, budou do nového hlasového systému začleněny pomocí IP telefonie, tj. technologií přenosu hlasu po datové síti. IP telefonie je realizována dvěma způsoby: V nejmenších lokalitách (zpravidla do 10 účastníků) je do lokální datové sítě přímo připojen příslušný počet IP telefonů; ve zbývajících lokalitách je použita tzv. IP brána, ke které se

připojí stávající místní analogové telefony (případně digitální telefony Avaya) a která s centrální systémem komunikuje přes datovou síť.

3 Call centrum

Součástí celého řešení je záložní napájení centrály a satelitních ústředen, systém sběru dat o uskutečněných hovorech a zřízení pracoviště tzv. *call centra*, které centrálně – pro celou MU – zajišťuje informační služby pro vnější účastníky. Pracovníci call-centra (umístěného v prostorách ÚVT MU) zajišťují provoz po celý týden v době od 6.00 do 22.00, noční telefonáty přebírá pracoviště Celouniverzitní počítačové studovny na Komenského náměstí (provozované v non-stop režimu). Hlavní náplní centra je informovat volající o nových telefonních číslech a spojit je s volaným; dále pak poskytují informace týkající se MU vyhledané především na webových stránkách celé MU nebo jednotlivých fakult, časté je nasměrování volajícího na správné pracoviště, pokud nezná jméno volaného, apod. Centrum také přijímá hlášení o poruchách účastníků jednotné telefonní sítě MU, ve spolupráci s oddělením informačních systémů řeší nesrovnalosti nebo nejasnosti v telefonních číslech pracovníků zveřejněných na webu MU a kontroluje jejich nápravu.

4 Postup realizace

Současně s podpisem smlouvy na dodávku vybrané technologie byl zpracován harmonogram postupné výměny ústředen a v rychlém tempu se přešlo i k jeho realizaci. Ještě na rok 2003 bylo naplánováno pořízení, instalace a zprovoznění pěti fakultních ústředen (nakonec, kvůli nezbytnosti operativně vyřešit havárii ústředny na Fakultě sociálních studií, jich bylo ještě o jednu více). Každá výměna ústředny byla načasována na pátek po pracovní době většiny uživatelů. Odstupy akcí byly stanoveny na týden nebo 14 dní, podle připravenosti všech zúčastněných stran a po vzájemném odsouhlasení. Do konce roku 2003 byly do celouniverzitní hlasové sítě připojeny fakulty: FI+ÚVT (17.10.), FF a FSS (24.10.), ESF (31.10.), obě budovy PedF (14.11), a FSpS (19.12.). Mimo původní plán se podařilo ještě pro náhradní prostory pro část pracovníků Lékařské

fakulty na Tomešově ulici připravit a oživit další ústřednu.

Pro rok 2004 byl plán nejbližších dalších instalací navržen takto:

- 23.1. LF, lokalita Komenského nám.
- 6.2. LF, lokalita Bohunice - Kamenice
- únor Rektorát MU
- únor Právnická fakulta
- únor PřF, lokalita Janáčkovo nám.

Zbývající lokality (SKM, LF-Joštova, PřF, aj.) budou připojovány během roku 2004 dle předběžného harmonogramu, který bude dále upřesňován v závislosti na postupu prací a připravenosti jednotlivých lokalit. Pro malé lokality, které budou z ekonomických důvodů řešeny IP telefonii nebo převodem pevné telefonní linky na zvoleného majoritního operátora, nebyly stanoveny konkrétní termíny zprovoznění, budou ale využita časová okna mezi jednotlivými velkými instalacemi a období po nich.

V organizaci vlastní instalační práce se ustálil následující postup: Nejprve proběhne příprava rozvodů, číslovací plán, součinnost s uživatelem a s informačními systémy univerzity. Dále se prověří stávající telefony, které jsou všechny v majetku dané fakulty a projedná jejich obměna, pokud si to fakulta přeje. Tři pracovní dny po každé instalaci je pracovník Techniservu k dispozici pro operativní řešení případných problémů (zejména s přepojováním telefonů) na místě, později na telefonu, pobočka číslo 9999.

5 Číslování

Zcela samostatnou kapitolou bylo a dosud je číslování. Celkový počet poboček Masarykovy univerzity se pohybuje okolo 4000. Z toho vyplývá, že číslo pobočky nemůže být kratší než čtyřmístné a jemu musí předcházet pětimístná provolbová série. Z tohoto prostého důvodu nešlo použít žádné číslo z tisícových sérií, které měly fakulty u Českého Telecomu. Na poradě tajemníků bylo akceptováno číslo nabízené Českým Telecomem **549 49 xxxx**. I číslování poboček (koncových telefonů) mělo svůj vývoj. Konečná verze byla zvolena rozhodnutím na poradě kvestora na konci září. Byl zvolen systém dvojích čísel. Jednak nepřenositelných čísel pro *funkce*, tj.

pro vedení MU a fakult, vrátnice, spojovatelky, studijní oddělení atd. - čili pro nejhledanější čísla pro volající z vnějšího prostředí; takže například telefonní číslo děkana fakulty zůstává stále stejné, bez ohledu na osobu, která momentálně funkci děkana zastává. Vedle toho je každému pracovníku MU vybavenému telefonem přiděleno telefonní číslo jako *osobě*, které zůstává neměnné i při případných přesunech dané osoby v rámci MU. Mnohým pracovníkům na MU jsou tak přidělena dvě telefonní čísla - osobní (které se nikdy během jeho působení na MU nemění), a funkční (to je přesměrováno na příslušného pracovníka pouze po dobu vykonávání dané funkce; jakmile je funkce obsazena novým pracovníkem, je funkční číslo přesměrováno na tohoto nového pracovníka).

Celková koncepce číslovacího plánu, která prošla schválením, je následující:

- **0**: volání ven, směr na nejvýhodnějšího operátora je zvolen automaticky
- **1000-2999**: čísla, po stovkách vyhrazená fakultám, přidělována funkcím a místnostem, nikoliv osobám (čísla funkcí)
- **3000-8999**: číselný prostor určený pro osoby (a také cizí firmy působící na MU, jako bufety, prodejny knih apod). Osoby jsou rozprostřeny do tohoto šestitisícového prostoru algoritmem náhodného výběru čísla. Toto číslo je zaměstnanci přiřazeno trvale po celou dobu jeho působení na MU.
- **9000-9999**: čísla vyhrazená pro technické použití.

Protože ústředna umožňuje vytvářet i virtuální čísla, může mít pracovník na jednom telefonu jak číslo osobní, tak i telefonní číslo funkce (a osobní číslo mu zůstává i po volbách nebo reorganizaci). Podobně lze řešit i situaci, kdy několik lidí má k dispozici jediný telefon. Každý může mít svoje číslo pro příjem hovorů, ale účet za odchozí hovory zůstane jeden.

Informace o každé pobočce jsou evidovány v centrální evidenci poboček (CEPo) spravované v ÚVT MU, která je pravidelně synchronizována se stavem v telefonní ústředně. Nad CEPo vzniká v současné době intranetová nástavba, která bude přístupná i fakultním správcům. Údaje slouží pro

generování sestav hovorného a také jako podklad pro zveřejňování telefonních kontaktů na WWW stránkách univerzity. Tím je zajištěno, že při přepojování lokalit na novou telefonní ústřednu dochází na webových stránkách MU k záměně starých čísel za nová.

6 Operátoři

Nově budovaná síť hlasových služeb má své ústředí na ÚVT na Botanické 68a. Toto místo bylo zvoleno z důvodu soustředění i všech ostatních sítí a kabelů BAPS (Brněnské akademické počítačové sítě). Mimo našich největších serverů, směrovačů a datových spojení se světem jsou zde soustředěny i kabely Aliatelu, Českého telecomu, ČD, Eurotelu, GTS, Infonetu. Se sítěmi řady dalších potenciálních operátorů se zpravidla naše optické kabely, končící na Botanické, potkávají. Připojení na libovolného operátora je tedy otázka pouze obchodní, nikoliv technická.

V současnosti je hlasová síť MU souběžně připojena na Český Telecom, GTS, Cesnet a Eurotel. Odchozí volání je zatím pevně nastaveno na zvoleného operátora podle volaného čísla. Například čísla 602* a 72* jsou směrována přímo do sítě Eurotelu s výhodnější sazbou. Konečnou verzí, která je zatím ve stádiu zkoušení, bude *automatické směrování hovorů podle nejnižší ceny*. Například všechny hovory volené počáteční nulou, čili do veřejné telefonní sítě (VTS), které budou patřit školám a akademickým pracovištím u nás i ve světě, budou automaticky směrovány do Cesnetu, neboť ten má v současnosti pro toto prostředí nejnižší ceny. Zatím se tak děje ručně volbou 0*8. Ze strany Masarykovy univerzity to bude znamenat neustálé sledování cenového vývoje na trhu hlasových služeb a aktuální přizpůsobování jeho stavu.

Na leden 2004 je připravováno výběrové řízení na hlavního operátora pro realizaci odchozích hovorů MU do VTS. Přenos čísla 54 949 xxxx a některé další technické parametry budou patřit k základním podmínkám připojení. Cílem je dosažení příznivé ceny hovorného. Zatím předpokládáme, že se výběrové řízení bude opakovat vždy po roce.

Dalších slev bylo dosaženo pevným připojením na mobilního operátora, který nabízí integraci

dvou komunikačních systémů. Tato integrace umožní úsporu na hovorném při volání do sítě Eurotel. Další slevy jsou možné vytvořením VPN (virtuální privátní sítě), kde volání mezi členy sítě je ještě levnější. Členem VPN jsou automaticky pracovníci MU, kteří jsou připojeni na novou technologii nebo mají firemní mobil zahrnut do seznamu u operátora Eurotel.

Pevné připojení na operátora T-mobile, případně další zatím není dojednáno ale možnosti se prověřují. Četnost hovorů a použití telefonů T-mobile je u MU přibližně stejné, jako u Eurotelu.

Ještě jedna poznámka týkající se odchozích hovorů: Při vyžívání služeb od více operátorů se volanému účastníku zobrazí číslo 54949xxxx pouze u hlavního operátora. U ostatních poskytovatelů služeb se zobrazuje to číslo, které univerzitě přidělí daný poskytovatel.

7 Účtování

Jednotliví telefonní operátoři posílají MU faktury za celkový měsíční objem volání přibližně do poloviny následujícího měsíce. Protože má MU jediné přípojné místo, jedná se vždy o částky za celou univerzitu, jež je třeba následně rozdělit na dílčí nákladová střediska (fakulty). K tomu je nutno mít k dispozici detailnější údaje o hovorném (na jednotlivá čísla-pobočky), což ne každý telefonní operátor poskytuje. Z tohoto a i některých dalších důvodů (přesahujících informativní zaměření tohoto článku) je telefonní ústředna vybavena tarifikačním systémem, který jednotlivé hovory ohodnocuje podle aktuálního nastavení svého interního ceníku. Je třeba zdůraznit, že takto určené ceny nejsou a ani nemohou být shodné s cenami stanovenými telefonním operátorem, protože jednak ne vždy lze na straně ústředny stanovit na vteřinu přesnou délku hovoru (impulsy byly zrušeny) a dále operátor může nabízet různé množstevní slevy, jež lze stanovit až po uzavření měsíce, volné minuty apod.

Tarifikační software průběžně předává údaje o hovoru (vedle ceny také čas uskutečnění hovoru, jeho délku a volané číslo) do celouniverzitní databáze spravované v ÚVT MU, nad níž jsou postupně budovány přehledy a aplikace, dostupné

v intranetu Inet MU (<https://inet.muni.cz>). V současné době jsou v Inetu k dispozici testovací verze přehledů osobního hovorného (údaje o uskutečněných hovorech jsou k dispozici nejpozději následujícího dne, zpravidla však již půl hodiny po ukončení hovoru), souhrnných statistik za fakulty a připravují se detailní statistiky za fakulty a dílčí pracoviště. V těchto sestavách jsou k dispozici nejdříve odhadnuté částky, po obdržení faktur od operátorů proběhne (tato část je ve fázi implementace) přepočítání na finální ceny, které v přehledech vždy nahradí odhadnuté ceny. Podle počátečních zkušeností jsou rozdíly minimální.

8 Funkce ústředny

Nová telefonní ústředna nabízí koncovým uživatelům řadu funkcí, které mohou využívat ze svých analogových nebo digitálních telefonních přístrojů prostřednictvím zadání příslušných kódů. Aktuální popis nabízených funkcí i s příslušnými kódy lze nalézt na webových stránkách <http://www.ics.muni.cz/services/phones/kod.html>. Zde uvedeme jen charakteristiku některých funkcí:

- *Opakování volby posledně volaného čísla*: pokud váš telefonní přístroj nemá tlačítko „Redial“ pro opakované vytočení naposled volaného čísla, lze využít toho, že si toto číslo pamatuje telefonní ústředna. Po zvednutí sluchátka a zadání kódu *99 dojde k automatickému volání na posledně volené číslo.
- *Automatické zpětné volání*: nedaří-li se vám dovolat na účastníka na vnitřní lince (např. pobočce 1234), protože má právě jiný hovor – a nechcete ztrácet čas opakovanými pokusy, lze zadáním příslušného kódu aktivovat na ústředně zpětné volání. Až účastník na pobočce 1234 zavěsí, vyrozumí vás ústředna voláním se specifickým vyzváněním (.-) na váš telefon; jakmile zvednete sluchátko, začne automaticky vyzvánět pobočka 1234.
- *Přesměrování volání*: tuto funkci lze využít k dočasnému přesměrování hovorů přicházejících na vaši pobočku na jiné telefonní číslo (například po dobu vaší nepřítomnosti na pracovišti – dovolené, nemoci, apod.)

- *Parkování hovoru*: Potřebujeme-li během hovoru přejít k jinému telefonnímu přístroji (např. v jiné místnosti), můžeme aktuální hovor „zaparkovat“ a po přejití k jinému telefonnímu přístroji jej opět vyzvednout (pokračovat v hovoru na novém přístroji).

9 Závěr

Jak je zřejmé z harmonogramu uvedeného výše, bude v průběhu roku 2004 postupně připojena k nové jednotné hlasové síti MU prakticky celá univerzita. I když si dokončení výstavby hlasové sítě vyžádá ještě velké úsilí mnohých zúčastněných i určitou dávku tolerance ze strany uživatelů při přepojování jejich starých čísel a aktivaci nových komponent hlasové sítě (i při tom nejpečlivějším plánování přináší život mnohá překvapení), přinese nová hlasová síť MU nové možnosti a ekonomizaci provozu hlasových služeb na celé univerzitě. Pro získávání aktuálních informací o jednotné hlasové síti MU doporučujeme Vaší pozornosti zejména následující webové stránky:

- <http://www.ics.muni.cz/services/phones/>
- <https://inet.muni.cz/> (sekce Služby ICT)

□