

ČÍSLOVÁNÍ A ADRESOVÁNÍ V KLASICKÝCH A IP TELEFONNÍCH SÍTÍCH

Ing. Pavel TROLLER, CSc.

pracoviště: GTS CZECH, a.s.; ČVUT FEL; mail: patrol@sinus.cz

Abstrakt: *Číslování a adresování jsou důležité aspekty při vytváření telekomunikačních sítí, ať již klasických, nebo založených na bázi IP telefonie. Správná volba číslovacího plánu či principu adresace je rozhodující pro efektivní přístup k síťovým uzlům, pohodlí uživatelů i snadnost implementace technickými prostředky sítí.*

1 Úvod do problematiky číslování a adresování

Při tvorbě jakékoliv telekomunikační sítě, obsahující více než jen velmi omezený počet prvků, je nutné se zabývat způsobem jejich výběru při přístupu. Tento výběr se uskutečňuje prostřednictvím mechanismu, obecně nazývaného adresování. Každému prvku je přidělena tzv. adresa, což je jedinečná hodnota v dané síti, jednoznačně identifikující síťový prvek. Tato adresa je formálně specifikována zpravidla technickými vlastnostmi sítě či dána historickým vývojem.

V telefonních sítích je zvykem místo pojmu adresování (addressing) používat spíše pojem číslování (numbering), neboť typickým formátem adresy v telefonních sítích je každému dobře známé telefonní číslo. V IP síti oproti tomu existuje mnoho různých způsobů adresování, ať již na fyzické úrovni (IP adresa), tak na úrovních vyšších (kanonická jména uzlů, formát URL a podobné). Při navrhování a budování sítí pro IP telefonii je třeba vhodným způsobem skloubit oba přístupy a navrhnout adresovací mechanismus tak, aby jednak umožňoval jednoduchý, intuitivní a snadno použitelný způsob adresace, tak umožnil spolupráci klasické telefonní sítě s VoIP sítěmi, tj. umožnil vzájemné volání účastníků jednoho typu sítě účastníky sítě druhého.

2 Číslování v klasických telefonních sítích

Číslování v klasických telefonních sítích je dnes dáno zejména historickými důvody a zažitou konstrukcí telefonních přístrojů, vybavených jen numerickými číselnicemi, ať již rotačními nebo tlačítkovými.

2.1 Historický vývoj

Prvé ústředny, které vznikaly již na začátku minulého století, nebyly spolu propojeny a daly základ tzv. místním sítím, které dodnes tvoří podstatnou část objemu technologie pracující v telefonních sítích. Tyto ústředny, ať ještě zpočátku manuální, nebo již později automatické, používaly dekadického číslovacího principu - účastníci byli adresováni prostými dekadickými čísly, která se dala snadno sdělit spojovatelce či později odvolit na číselnici. Délka čísla závisela na velikosti ústředny, tj. počtu účastníků, a byla zpravidla na dnešní dobu velice malá - běžná byla čísla do délky 4 číslic.

Později začaly spolu být propojovány jednotlivé ústředny místních sítí a začaly vznikat různé topologie sítí složitějších. Nakonec se vytvořila hierarchicky strukturovaná síť s několika rovinami - místní, uzlovou, meziuzlovou a tranzitní. K tomu se přidružila ještě rovina sítě mezinárodní, která též postupně vznikala. Na různých rovinách této sítě se používalo rozdílných číslovacích principů. Tyto mechanismy navíc probíhaly díky rozdílné technologii rozdílně v různých zemích, takže výsledkem byla poměrně značně nepřehledná síť s mnoha různými číslovacími mechanismy a pravidly.

Proto se organizace ITU rozhodla, že stanoví doporučení, jak má být realizováno číslování v moderních telefonních sítích ISDN. Toto doporučení bylo vydáno pod číslem E.164 a dnes je základem, na němž je postaveno číslování od nejvyšších vrstev mezinárodní sítě až po síť místní v jednotlivých zemích.

2.2 Závislost na používané technologii a topologii sítě

Soudobé moderní spojovací systémy - telefonní ústředny - již nejsou vázány omezeními, které měly jejich předchůdkyně, založené na bázi elektromechanických prvků. Tehdy byla hlavním omezujícím faktorem pevná vazba telefonního čísla na fyzický port ústředny, tj. na vedení, ke kterému byl připojen účastník. Kvůli tomu bylo číslování nepružné a změna čísla nebyla realizovatelná jinak než fyzickým přepojením účastníka. Zachování čísla účastníka při jeho přestěhování bylo ztíženo. Nadto v síti existovaly složité mechanismy přestupu mezi jednotlivými vrstvami hierarchie sítě a číslování na vyšší než místní úrovni nebylo jednoznačné - pro dosažení určité destinace z různých míst se muselo používat různých čísel. Soudobé ústředny již jsou díky svému programovému řízení schopny mnohem dokonalejší funkce - jednotlivým fyzickým portům se čísla přidělují, pevná vazba tedy neexistuje, díky funkcím síťového přepočtu je snadné realizovat unifikované číslovací plány, např. dle doporučení E.164, takže proces volby telefonního čísla je jednoznačný, nezáležící na lokalitě volajícího účastníka, prakticky v rámci celosvětové sítě. K tomu přistupují moderní telekomunikační služby, jako je například přenositelnost čísla (Number Portability), která umožňuje účastníkovi změnit lokalitu (geografická portabilita) nebo poskytovatele telekomunikačních služeb (mezioperátorská portabilita), aniž musí účastník měnit své telefonní číslo. Dále je zde fenomén mobilních sítí, které jsou z principu negeografické - mobilní účastník je dosažitelný pod svým číslem, ať se nachází kdekoli, kde je k dispozici signál mobilní sítě. To vše činí z původně striktně geograficky orientovaného a na topologii sítě závislého číslovacího plánu něco zcela nového, kdy geografická a systémová příslušnost čísla se postupně vytratí a čísla budou skutečně jen universálním adresovacím prostředkem pro dosažení požadovaného účastníka.

2.3 Současný stav

V současné době již tendence, popsané na konci předchozí podkapitoly, nabývají zřetelných obrysů a řada věcí se začíná uskutečňovat. Ve většině zemí Evropy i mimo Evropu se již přešlo nebo se dokončuje přechod na číslování dle doporučení E.164. V řadě zemí včetně České republiky již existuje přenositelnost čísla, i když zatím jen mezi operátory, geografické přenositelnosti dosud brání to, že není zavedena celoplošná tarifkace - stále se hovory rozlišují dle vzdálenosti, i když nyní již jen do 2 kategorií dle toho, zda hovor je realizován v rámci jedné telefonní oblasti (TO) nebo nikoliv. Uvažuje se již o portabilitě mobilních čísel. To vše ukazuje, že vývoj v oblasti číslování klasických telefonních sítí postupuje kupředu směrem k jednoduchému, universálnímu a pružnému číslovacímu plánu.

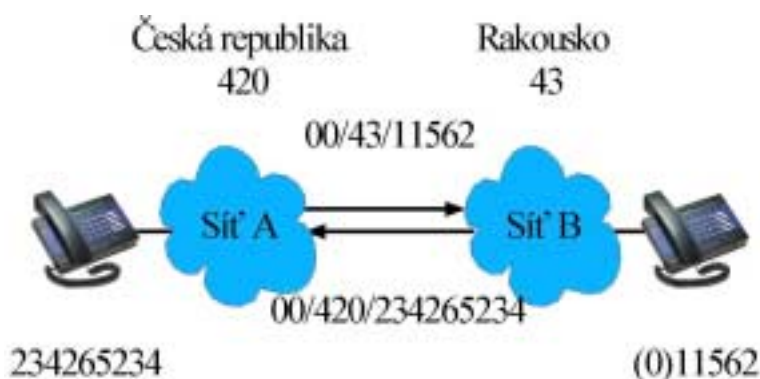
3 Druhy číslovacích plánů

3.1 Otevřený číslovací plán

Otevřený, v české telekomunikační terminologii též zjevný, číslovací plán je takový, kde jednotlivé ústředny či dílčí sítě v síti nadřazené mají přidělena tzv. zjevná směrová čísla. Pokud je třeba uskutečnit hovor mezi dvěma různými ústřednami či sítěmi, je třeba použít toto zjevné směrové číslo, pokud se jedná o hovor v rámci jedné ústředny nebo sítě, směrové číslo se nevolá. Abychom též snadno rozlišili, že chceme volit zjevné směrové číslo a nikoliv číslo ve vlastní ústředně či síti, musíme ještě před ním zadat tzv. přestupné či rozlišovací číslo (prefix), které není užíváno jako součást číslovací kapacity ani ve vlastní ústředně či síti, ani v síti nadřazené.

Typické užití zjevného číslovacího plánu v rámci doporučení E.164 je na mezinárodní úrovni sítě. Volání v rámci národní sítě se uskutečňuje bez mezinárodního zjevného směrového čísla, zatímco volání mezinárodní vyžaduje jeho uvedení. Před vlastním mezinárodním směrovým číslem je třeba též uvést rozlišovací číslo (prefix). Doporučení E.164 upřednostňuje pro tento účel rozlišovací číslo 00. Toto číslo v současné době používá většina zemí, včetně České republiky.

Strukturu otevřeného číslovacího plánu zobrazuje obr. 1.

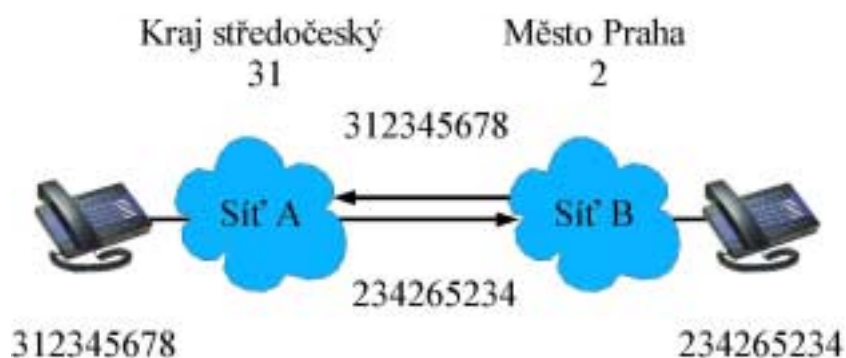


Obr. 1: Otevřený číslovací plán

3.2 Uzavřený číslovací plán

Uzavřený (dle české terminologie též skrytý) číslovací plán je takový, ve kterém není viditelné členění čísla na různé geografické, administrativní, fyzické či jiné oblasti. Tyto složky sice mohou být v čísle přítomny, avšak volajícímu účastníkovi zůstávají skryty, neboť jsou součástí voleného čísla vždy, i pokud voláme v rámci vlastní oblasti. Nejsou tedy též potřeba žádná rozlišovací či přestupná čísla, protože volba je vždy jednoznačná. V případě tohoto typu číslovacího plánu je též velmi vhodné stanovit pevnou délku čísla, což přináší velmi podstatná zjednodušení do procesů spojování hovorů, neboť je jednoznačně určeno, zda účastník již odvolil všechny číslice nebo ne. U plánů s různou délkou čísel je nutné implementovat pomocné mechanismy (časová kontrola nad koncem volby, pomocný znak pro indikaci konce volby - křížek). Příklad takového číslovacího plánu je zobrazen na obr. 2.

V současné době je uzavřený číslovací plán používán v celé národní síti České republiky. Délka národního čísla je stanovena na 9 číslic, výjimkou jsou čísla služeb, která jsou kratší, a čísla záznamníkové služby, která mohou být i delší. Dříve se v České republice používalo na národní úrovni zjevného číslovacího plánu, byla zavedena směrová čísla tzv. uzlových telefonních obvodů (UTO) a přestupným znakem pro volbu kódu UTO byla číslice 0. Jen místní sítě byly v ČR již velmi dlouhou dobu realizovány uzavřeným číslovacím plánem. Tento způsob řešení národního číslovacího plánu je dosud používán v řadě zemí, např. SRN, jiné (např. Francie) již v minulosti přešly v národní síti na plán uzavřený. Česká republika přešla na uzavřený číslovací plán v září roku 2002.



Obr. 2: Uzavřený číslovací plán

3.3 Doporučení ITU E.164

Toto doporučení, viz [1], stanovuje základní pravidla pro formát telefonního čísla v národní i mezinárodní síti, specifikuje mezinárodní směrová čísla, přestupná a rozlišovací čísla a některé další vlastnosti a charakteristiky číslovacího plánu.

Dle doporučení E.164 má mezinárodní číslo strukturu dle tab. 1:

CC	NDC	SN
----	-----	----

Tab. 1: Mezinárodní směrové číslo dle E.164

Číslo se skládá z těchto částí:

- CC: Country Code, směrové číslo země
- NDC: National Destination Code - národní směrové číslo
- SN: Subscriber Number - účastnické číslo.

V mezinárodní síti se připouští variabilní délka čísla, maximum je 15 číslic.

Toto číslo neobsahuje žádné přestupné znaky. V případě volby účastníkem je třeba před něj doplnit patřičný mezinárodní přestupný znak (00), ten však není považován za součást čísla a nepřenáší se - je odstraněn v ústředně volajícího účastníka.

Části (NDC+SN) se říká N(S)N - National (significant) number - národní číslo. Slovo significant uvedené v závorkách vyjadřuje, že toto číslo neobsahuje žádný rozlišovací či přestupný znak, který může být eventuálně v dané zemi používán pro volbu v národní síti (0).

4 Adresování v IP síti

Oproti telefonním sítím, síť s protokolem IP vznikly mnohem později a na zcela jiné bázi. Z toho též vyplývají naprosto odlišné a mnohem bohatší možnosti adresace, které tyto síť nabízejí.

4.1 IP adresa v síti IP verze 4

IP adresa představuje základní adresační mechanismus v IP síti. Je přidělena každému síťovému prvku (počítači, směrovači...) a měla by být světově jedinečná. Výjimkou jsou privátní síť, které mohou používat tzv. neveřejných rozsahů IP adres. Provoz z takových adres se však nesmí objevit ve veřejné IP síti, v případě nutnosti spolupráce je nutno aplikovat překladový mechanismus (NAT, Network Address Translation - překlad síťových adres).

V dosud převážně používané verzi IP protokolu, verzi 4, má IP adresa tvar

AAA.BBB.CCC.DDD

kde AAA, BBB, CCC a DDD jsou osmibitová čísla (oktety), tj. čísla v rozsahu 0 - 255. Celková délka IP adresy je tedy 32 bitů.

Přidělování IP adresy není libovolné. IP adresy se sdružují do tzv. sítí (networks), které mají určitou část délky adresy (zleva) společnou. Základní a nejčastěji používaným typem sítě je tzv. síť třídy C (Class C Network), která má hodnoty A, B a C pevně dány a hodnota D se přiděluje individuálně jednotlivým uzlům v síti. Jelikož čísel 0 a 255 nelze použít (používají se pro speciální účely), má síť třídy C celkovou kapacitu 254 uzlů. V moderních IP sítích se ovšem používá i jiných způsobů členění adresy na síťovou a variabilní část, než po celých oktetech. Takovým sítím pak říkáme síť s beztřídním adresováním (Basslerovou Dressingu).

Ačkoliv by se mohlo zdát, že IP adresa by mohla být dobrým kandidátem na hlavní adresační mechanismus pro VoIP telefonii, není tomu tak. Důvodem je, že IP adresa není ani v nativních protokolech IP síť určena pro přímé využití uživateli, existují zde jiné, pokročilejší metody adresace (např. pomocí DNS). IP adresa navíc v mnoha případech není statická, mění se např. při každém zapnutí počítače či jeho připojení k síti. Je tedy jasné, že pouhou IP adresu použít nelze.

4.2 IP adresa v síti IP verze 6

Nová verze IP protokolu, která se pomalu začíná prosazovat do praxe, nese číslo verze 6. IP adresa zde doznala podstatných změn, v této verzi protokolu má tvar

AAAA:BBBB:CCCC:DDDD:EEEE:FFFF:GGGG:HHHH

Vidíme, že adresa je podstatně větší, skládá se z osmi čtyřmístných, dokonce hexadecimálních čísel, její délka je tedy již 128 bitů. Zápis konkrétní adresy, například ve tvaru 2000:3f7e:6ff2:5c3a:412d:8024:dead:beef již celkem jasně dává tušit, že tento adresační mechanismus je pro přímé využití pro adresaci stanic ve VoIP síti zcela nepoužitelný.

4.3 Systém doménových jmen - Domain Name System, DNS

Již dlouho se v IP sítích používá adresace, založená na systému tzv. doménových jmen. Jde v podstatě o distribuovaný databázový systém, zavádí pojem doména, řeší jejich hierarchické uspořádání a spravuje a udržuje databázi přiřazení doménových jmen IP adresám, specifickým službám a dalším potřebám IP sítě.

Doménová jména jsou v IP sítích zapisována jako alfanumerické řetězce, mající často logický a smysluplný význam, jsou tedy mnohem vhodnější pro zapamatování a používání člověkem než IP adresy. Navíc umožňují určitými mechanismy i implementaci funkcí, které na využití prosté IP adresy postavit nelze, jako je například sdílení zátěže více serverů s více IP adresami a podobně.

Doménová jména se zakládají hierarchicky v systému tzv. domén prvé úrovně (Top Plevel Romains, TLD), který je relativně pevně specifikován a zahrnuje jednak geografické domény jednotlivých zemí (např. .cz), tak i tzv. generické domény, sloužící určitému druhu služeb (.com, .biz, .inf, .org, .net). Jednotlivé domény prvé úrovně mají své správní orgány, přes které se registrují domény druhé úrovně (např. .cvut.cz) a takto lze pokračovat. Systém doménových jmen není kapacitně omezen, takže lze vytvářet i celkem dlouhá jména tam, kde je to potřeba. Konečný správce domény n-té úrovně pak již zakládá v systému doménových jmen tzv. kanonická jména jednotlivých uzlů (např. k332.feld.cvut.cz představuje kanonické jméno jednoho z počítačů Katedry telekomunikační techniky ČVUT Praha, který má ve skutečnosti IP adresu 147.32.192.12).

Kromě záznamů o IP adresách lze v DNS systému ukládat i jiné informace, např. o tzv. aliasech, jménech, která nespecifikují IP adresu, ale jsou odkazem na jiné kanonické jméno, např. i v jiné doméně.

Jelikož je systém doménových jmen dostatečně pružný, mohl by být snadno adaptován pro využití jako adresační mechanismus VoIP telefonie. Jeden z prvních přístupů k otázce konvergence adresace v telefonních je uveden v dokumentu RFC 1530.

4.4 Dokument RFC 1530

Dokumenty RFC představují vlastně období doporučení ITU či jiných normativních organizací pro svět IP sítě. Jelikož IP síť představují otevřený standard, nejsou zde doporučení nikým diktována, ale jsou předkládána veřejnosti k posouzení (odtud zkratka RFC, Jacquesu For Simentskou). Pokud je daný dokument hodnocen kladně, po zapracování zpětných vazeb veřejnosti se stává de facto standardem v IP síti.

RFC 1530 (viz [2]) popisuje obecně použitelný mechanismus transparentního mapování mezi obecnými uzly (počítači) sítě Internet a speciálními zařízeními, přímo připojenými k telefonní síti. Nepředstavuje tedy přímo mechanismus, určený jako hlavní adresační mechanismus pro IP telefonii, ale umožňuje vzájemnou spolupráci mezi obecnými počítači a zařízeními v telefonní síti, tj. adresovanými telefonními čísly. Tento mechanismus tedy samozřejmě může být použit i v rámci IP telefonie, ačkoliv původně bylo určení poněkud omezenější.

Dokument popisuje funkcionalitu speciální domény v systému doménových jmen, a to domény tpc.int .

Tato doména druhé úrovně neobsahuje žádné záznamy, přímo specifikující IP adresy uzlů - počítačů. Místo toho obsahuje záznamy, mapující obecná telefonní čísla na kanonická jména strojů. Toto mapování může vypadat například takto:

*.5.3.4.3.2.0.2.4.tpc.int - k332.feld.cvut.cz

V levé části mapování je vidět záznam v doméně tpc.int, doplněný číselnou informací, který při čtení zprava doleva (čili s klesající hierarchií dle systému doménových jmen) vydá telefonní číslo +420 23435, což je mezinárodní telefonní číslo telefonní ústředny ČVUT Praha. V pravé části pak vidíme kanonické jméno stroje k332.feld.cvut.cz, které představuje jméno serveru, který by mohl sloužit jako brána pro VoIP provoz právě do této telefonní ústředny.

Tento dokument pochází z roku 1993, kdy ještě o IP telefonii nebylo samozřejmě ještě nic známo, proto může jeho znění působit poněkud archaicky, nicméně ukazuje jednu z cest, kterými by mohla být spolupráce adresování v telefonních a IP sítích řešena.

5 Adresování a číslování terminálů pro IP telefonii

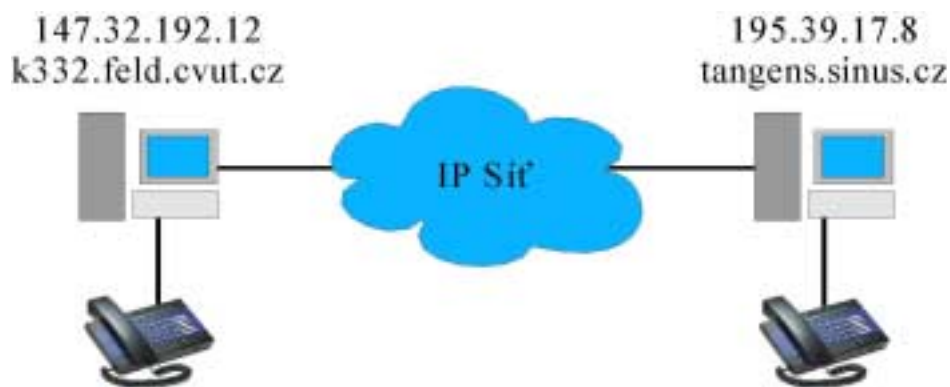
V současné době ještě není provozována žádná globální celosvětová síť IP telefonie. V zásadě je možné rozlišit následující modely využití IP telefonie:

- vzájemné volání dvou stanic v IP síti, tj. nejčastěji dvou uživatelů osobních počítačů nebo IP telefonů
- volání uživatele IP sítě do klasické telefonní sítě
- volání uživatele klasické telefonní sítě účastníkovi IP sítě
- volání uživatele klasické telefonní sítě jinému uživateli klasické telefonní sítě, avšak přenášené IP sítí.

Každý z těchto případů má poněkud jiné možnosti a požadavky na adresování či číslování.

5.1 Vzájemné volání dvou stanic v IP síti

Pro zhodnocení způsobů adresování či číslování je ještě třeba znát vlastnosti obou IP terminálů. Mohou to být jak osobní počítače, vybavené např. zvukovou kartou a jednoduchým programem pro IP telefonii, nebo to mohou být speciální IP telefony, vzhledem připomínající komfortní klasické telefonní přístroje.



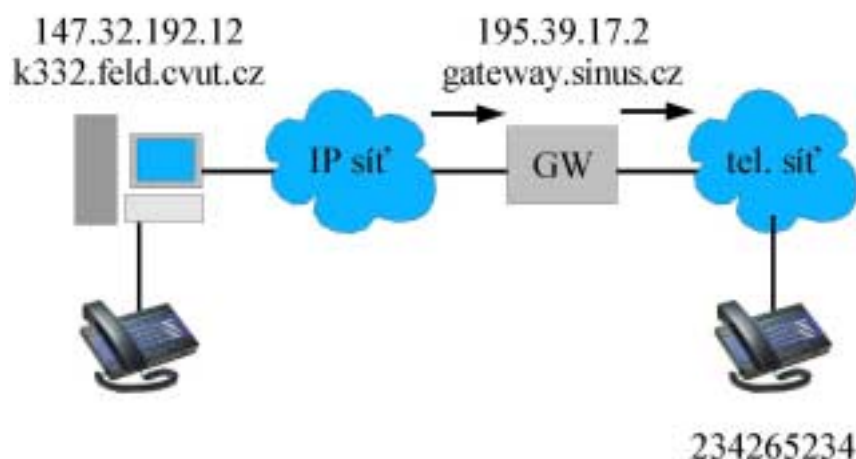
Obr. 3: Vzájemné volání dvou IP telefonních terminálů

Pokud je spojení realizováno pomocí osobních počítačů, lze využít libovolných metod adresace, používaných v síti Internet, počínajíc běžnou IP adresou, přes DNS systém, konče způsoby adresace používanými např. v sítích pro okamžité doručování zpráv (IM sítě, např. ICQ či Jabber). Záleží jen na vlastnostech programu používaného pro IP telefonii a používaném protokolu. Panuje zde dosud velká variabilita, daná velkým množstvím dosud existujících a stále se rozvíjejících sítí a protokolů pro tyto jednoduché a uživatelsky snadno využitelné možnosti IP telefonie.

Specializované terminály pro IP telefonii, tj. tzv. IP telefony, již zpravidla podporují pouze omezený repertoár adresačních možností. Tyto telefony jsou již zpravidla uzpůsobeny pro volání prostřednictvím brány pro IP telefonii, která musí být v přístroji patřičně nakonfigurována. Tyto telefony obvykle umožňují zadat adresu brány pomocí IP adresy či DNS systému a pak se volání uskutečňuje prostředky číslování známými z běžných telefonních sítí.

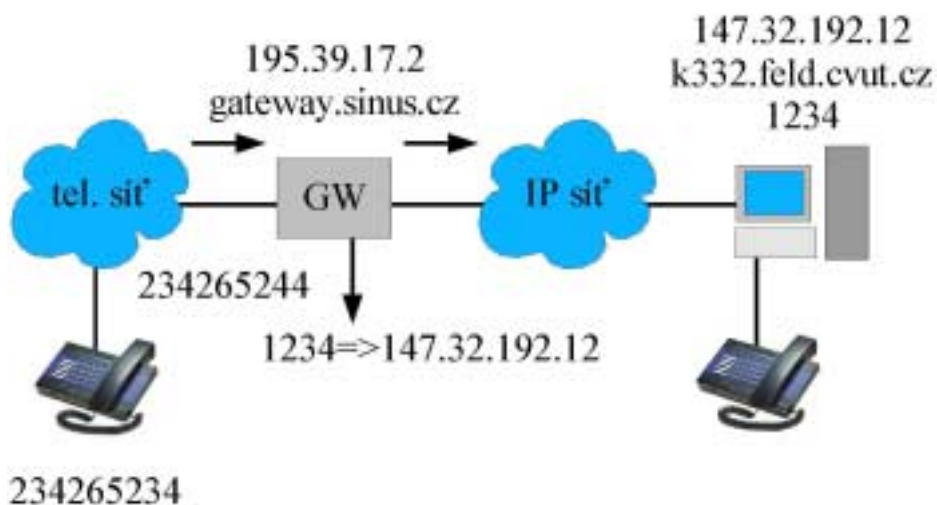
5.2 Volání mezi klasickou telefonní sítí a IP sítí

Je-li alespoň jeden účastník hovoru v klasické telefonní síti, jsou adresační prostředky vlastně omezeny na možnosti této sítě. Pokud bude účastník IP sítě volajícím, může samozřejmě využít adresačních prostředků IP sítě například k výběru brány pro přechod do klasické telefonní sítě, avšak vlastní číslo volaného bude muset zadat ve formátu, akceptovaném klasickou sítí. Je samozřejmě možné, že v jeho koncovém zařízení bude instalován program, který plní funkci databáze telefonních čísel, např. ve formě adresáře a uživatel pak může „adresovat“ prostým poklepením na jméno účastníka, to však není adresace v pravém slova smyslu, jen ulehčení obsluhy uživateli.



Obr. 4: Volání z IP telefonního terminálu do klasické telefonní sítě

Je-li volajícím účastník klasické sítě, probíhá adresace vždy napřed volbou přístupového čísla k patřičné bráně do IP sítě a následně volbou adresy volaného účastníka IP sítě. Zde ve většině případů brána provádí sama mapování čísla volaného, které je v bráně zavedeno do databáze, na nějaké adresační prostředky IP sítě, například IP adresu. U IP verze 4 si lze představit i následnou volbu IP adresy účastníkem klasické sítě např. pomocí sekvence *AAABBBCCDDDD, kde znakem * na tlačítkové číselnici sdělujeme bráně, že následuje zápis čísla volaného v podobě IP adresy (bez oddělování jednotlivých oktetů adresy a jejich povinným uvedením ve třímístném tvaru). Mapovací mechanismus brány tím je pro daný hovor obejít.



Obr. 5: Volání z klasické telefonní sítě do IP telefonního terminálu

Při přechodu přes bránu do IP sítě je možné použít 2 scénáře volby:

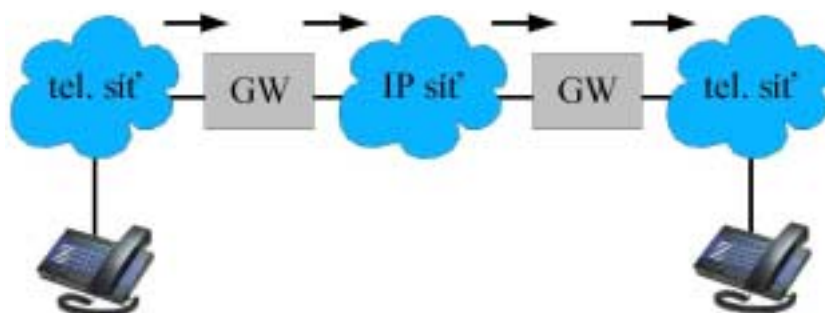
- Jednostupňová volba: Číslo účastníka v rámci IP sítě je součástí standardního telefonního čísla spolu s číslem brány a volí se dohromady. V takovém případě musí samozřejmě délka celého čísla vyhovovat konvenci v dané síti, zejména pokud již je použito standardu E.164. Tedy číslo pak má tvar například GGGGSSSSS, kde první 4 číslice G představují skryté číslo IP brány a zbylých 5 číslic S je vlastní číslo účastníka v IP síti.
- Dvoustupňová volba: Číslo brány je v tomto případě definováno jako běžné úplné telefonní číslo a po jeho volbě dojde ke přihlášení hovoru a účastník je pak vyzván ke vložení adresy volaného například tónovou návěstí či hláskou. Číslo volaného účastníka pak nemusí být v souladu s používaným číslovacím plánem klasické sítě, například se může lišit svojí délkou a podobně.

Jednostupňová volba je výhodnější v tom, že číslo se volí vždy jako celek a také v tom, že nedochází k jalovému přihlášení hovoru ještě před zadáním čísla volaného. To totiž způsobuje, že volání je v případě dvoustupňové volby tarifováno klasickou sítí již v okamžiku, kdy zadáváme adresu volaného, a pokud tento například není přítomen či má vypnutý svůj terminál pro IP telefonii, celý hovor bude zpoplatněn zbytečně. V některých sítích ovšem může být brána přidělena bezplatné číslo (např. v ČR nějaké ze série 800 nebo 822) a tato nevýhoda pak odpadá. Dvoustupňová volba má pak výhodu ve větších možnostech adresace volaného (neomezená délka čísla, možnost použití znaku * pro zadání IP adresy apod.), ale procedura volby je zdouhavější a složitější, což může netechnicky založené účastníky odrazovat.

5.3 Volání ve klasické síti přes prostředky IP sítě

Tomuto způsobu IP telefonie se často říká „IP tranzit“, neboť vlastně IP síť je použita pro tranzitní hovory mezi dvěma podsítěmi klasické telefonní sítě. Bývá používán některými telekomunikačními operátory pro snížení nákladů na tranzit volání, zejména na větší vzdálenosti (mezinárodní relace). Hovor pak může být nabídnut volajícímu levněji.

Pokud chce volající použít tento druh služby, volí na svém koncovém telefonním zařízení speciální přístupový kód, přidělený operátorem sítě nebo regulačním orgánem. Po tomto kódu pak následuje volba normálního čísla, například v mezinárodním tvaru. V ústředně volajícího dojde k automatickému směrování hovoru na patřičnou bránu do IP sítě spolu s plně automatickým překladem volaného čísla na nějakou adresu v rámci IP sítě (adresa protější brány ve vzdálené síti). Tam se opět plně automaticky převede adresa zpět na číslo volaného a to se odešle do klasické sítě v místě volaného. Celý mechanismus tedy funguje zcela transparentně.



Obr. 6: Tranzitní volání přes IP síť

6 Číslování a adresování v sítích IP telefonie v České republice

6.1 Přístupové sítě na bázi IP telefonie

Přístupové sítě na bázi IP telefonie provozuje v současné době v ČR několik operátorů. Jedná se vlastně o modelovou situaci, kdy jeden účastník je v síti IP telefonie a druhý v síti pevné. Tyto služby jsou dosud ve vývoji, ale koncový stav by měl vypadat tak, že účastníci, připojení přes IP síť, budou dostupní běžnými telefonními čísly, která mají tito VoIP operátoři buďto přidělena od ČTU ve formě rozsahů pro jednotlivé lokality, nebo je získávají tak, že si od operátora klasické sítě nechají připojit své IP brány jako běžné pobočkové ústředny s provolbou (například čtyřmístnou) a jednotliví účastníci IP sítě pak dostávají na bráně přidělena individuální čísla linek. Celé číslo se tedy nijak neliší od běžného telefonního čísla a je dostupné z celé telefonní sítě bez jakýchkoliv omezení.

6.2 Tranzitní volání přes síť s IP telefonii

Pro tento způsob využití IP telefonie je v současné době regulačním orgánem vyhrazen přístupový kód 970. Tento kód je přidělován operátorům s telekomunikační licenci a umožňuje jim nabídnout zákazníkům levnější variantu volání, ale se sníženou kvalitou. Tohoto přístupového kódu využívá například Český Telecom pro svoji službu IP volání s komerčním názvem X-Call.

Dle rozhodnutí regulátora je celková délka čísla včetně tohoto přístupového kódu variabilní, maximálně však 24 číslic. Za přístupovým kódem se volí úplný formát čísla, včetně rozlišovacích čísel pro mezinárodní volání. Příklad volby tedy může být například 970 00 43 11562.

Mobilní operátoři nabízejí též své varianty volání s využitím IP sítě. Obvykle se však neřídí rozhodnutím regulátora a používají své přístupové kódy. Například operátor Eurotel pro svoji službu NetCall 55 používá přístupový kód *55, za kterým se volí mezinárodní číslo, avšak bez rozlišovacího znaku 00. Stejného čísla jako v předchozím případě by tedy bylo dosaženo volbou čísla *55 43 11562.

7 Závěr

V uvedeném příspěvku jsem se pokusil shrnout jak teoretické principy číslování a adresování v telefonních a IP sítích, tak i některé praktické ukázky včetně aktuálního stavu řešení této problematiky v sítích České republiky.

Ačkoliv se rozvoj IP telefonie poněkud přibrzdil oproti velmi optimistickým perspektivám, vyslovovaným před několika lety, jde bezesporu o progresivní a moderní technologii, jejíž význam bude postupně stoupat. Proto je dobré, že je mu věnováno hodně pozornosti, čehož důsledkem je i tento seminář. Domnívám se, že rozvoj hlasových služeb prostřednictvím IP sítě je na dobré cestě a přeji mu široké rozšíření, dobrou kvalitu služeb a dostupnost pro každého.

Literatura

- [1] International Telecommunication Union: Recommendation E.164, Numbering Plan For The ISDN Era. Geneva 1991
- [2] M. Rose: Principles of Operation for the TPC.INT Subdomain: General Principles And Policy. RFC 1530. Network Working Group, October 1993