

České vysoké učení technické v Praze, katedra telekomunikační techniky
GTS Novera, s.r.o

Číslování a adresování v klasických a IP telefonních sítích

Pavel Troller

Adresování v sítích

- **Telefonní síť**
 - Adresace pomocí čísel
 - Historické důvody
 - Žádné ohledy na dnešní požadavky
- **IP síť**
 - Adresace pomocí čísel i jmen
 - Spolupráce s telefonní sítí?

Telefonní síť – vývoj číslování

- Adresy (čísla) určeny fyzickými propojkami
- Dekadický princip
- Různé sítě – různá čísla
- Standardizace doporučením E.164

Telefonní síť – nevýhody číslování

- **Dříve**

- Pevná vazba čísla a portu na ústředně
- Nepružné číslování
- Nemožná přenositelnost čísla
- Složité mechanismy přestupu mezi sítěmi

- **Dnes**

- většina omezení odstraněna

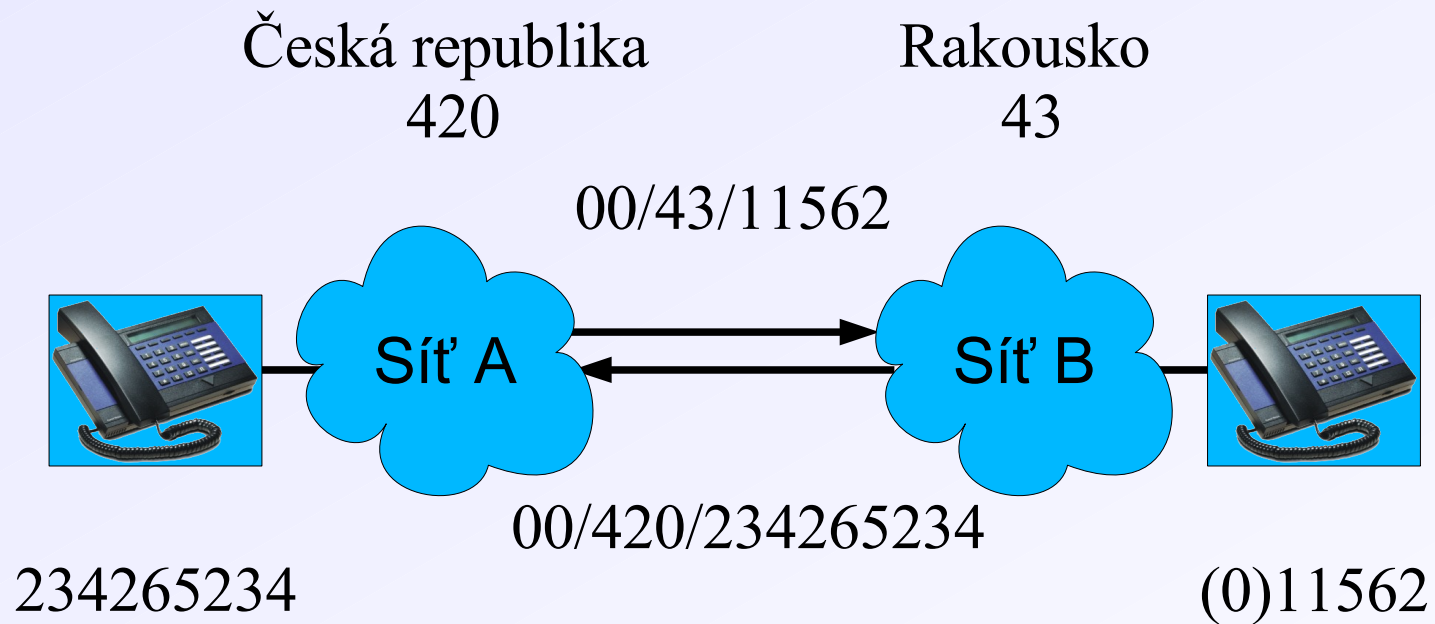
Číslovací plány - klasifikace

- **Dle viditelnosti vnitřní struktury**
 - Zjevné číslování
 - Skryté číslování
- **Dle jednotnosti délky čísla**
 - Otevřené číslovací plány
 - Uzavřené číslovací plány

Telefonní síť – zjevný čísl. plán

- Viditelná směrová čísla pro přestup do jiných sítí
- Nejpoužívanější v mezinárodní síti a pobočkových sítích
- Dříve v ČR v místních sítích
- Přestupné znaky mezinárodní sítě dány doporučením E.164

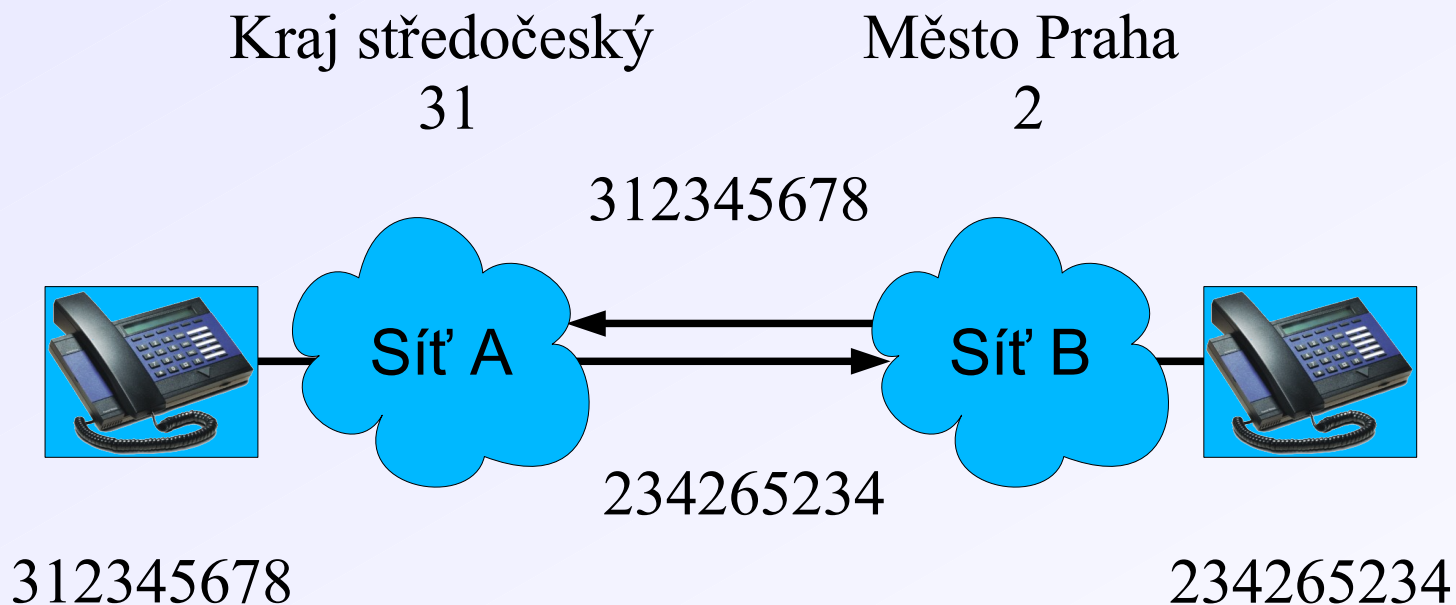
Telefonní síť – zjevný čísl. plán



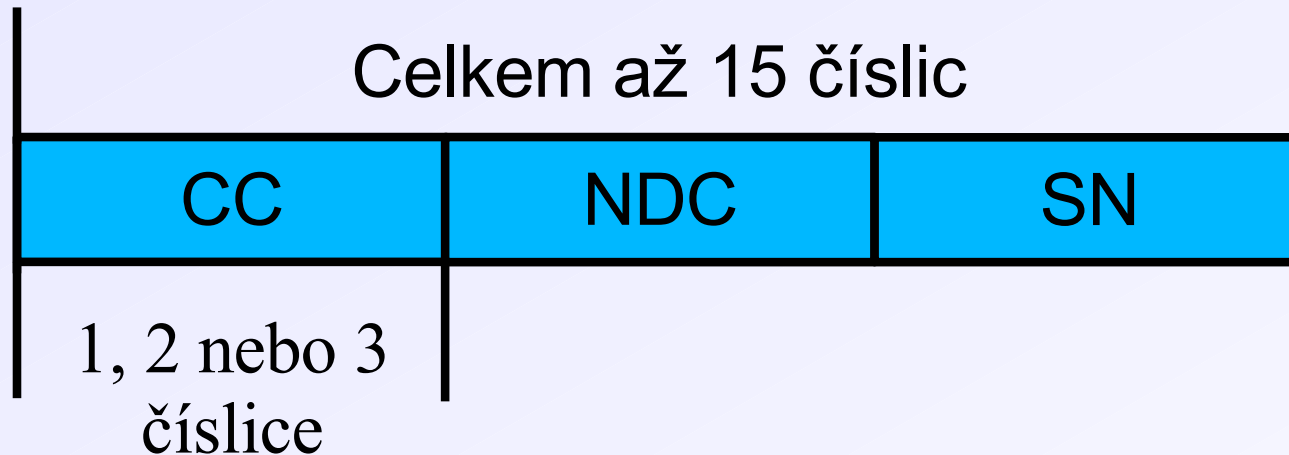
Telefonní síť – skrytý čísl. plán

- Neobsahuje zjevné směrové číslo
- Tj. nejsou potřeba rozlišovací nebo přestupná čísla
- Často bývá i uzavřený (pevná délka čísel)
- Od roku 2002 v národní síti ČR (9 číslic)

Telefonní síť – skrytý čísl. plán



Telefonní síť – doporučení ITU E.164



- **CC** – Country code – kód země
- **NDC** – National Destination Code – národní směrové číslo
- **SN** – Subscriber Number – účastnické číslo

Telefonní síť – doporučení ITU E.164

- V mezinárodní síti variabilní délka
- Maximální délka 15 číslic
- $NDC+SN = N(S)N$
 - National (Significant) Number
 - národní číslo
 - Significant – neobsahuje zjevný přestupný znak

IP síť – adresace obecně

- IP adresou
 - IP verze 4 - 32bitová adresa
 - IP verze 6 - 128bitová adresa
- Systém doménových jmen - DNS, mapuje adresy na jména či jiné identifikátory.

IP síť – adresace IPv4

AAA.BBB.CCC.DDD

- Délka 32 bitů
- Čtyři oktety
- Určité rozsahy rezervovány například pro privátní sítě
- Rozděleno do tříd
- Classless addressing

IP síť – adresace IPv6

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

- Délka 128 bitů
- Osm čtveřic v šestnáctkové soustavě
- Špatně se pamatuje, pro adresaci VoIP nepoužitelné

IP síť – systém doménových jmen

- **DNS** – Domain Name systém
- Hierarchické uspořádání
 - Příklad: k332.feld.cvut.cz
 - Různý správce pro domény .cz, .cvut.cz, .feld.cvut.cz
- Dobře se pamatuje
- Stromové uspořádání a správa domén
- Možné využití v adresaci VoIP (RFC 1530)

Z historie – RFC 1530 (1993)

- Mechanismus transparentního mapování mezi uzly
- Speciální doména **tpc.int**
- Příklad:
 - Převod čísla **+4202345** na **k332.feld.cvut.cz**

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

- Vzhledem k datu vzniku nepočítá s VoIP sítěmi

Ze současnosti – ENUM

- RFC 3761 (2004)
 - Speciální doména **e164.arpa**
 - Používá subsystém DDDS (RFC 3401)
(Dynamic Delegation Discovery System) - záznam typu NAPTR

•Příklad:

Převod čísla **+420234265234** na **sip:music@sinus.cz**

```
$ host -t NAPTR 0.2.1.5.4.7.2.2.2.0.2.4.e164.arpa
```

```
0.2.1.5.4.7.2.2.2.0.2.4.e164.arpa has NAPTR record 100 50 "u" "E2U+sip"
```

```
"!^.*$!sip:hudba@nic.cz!" .
```

IP telefonie - případy volání

- Vzájemné volání dvou stanic v IP síti
- Volání IP uživatele do telefonní sítě
- Volání uživatele tel. sítě do IP sítě
- Volání uživatele tel sítě přes IP síť do tel. sítě
- Volání uživatele z jedné IP sítě do druhé (např. s odlišným protokolem)

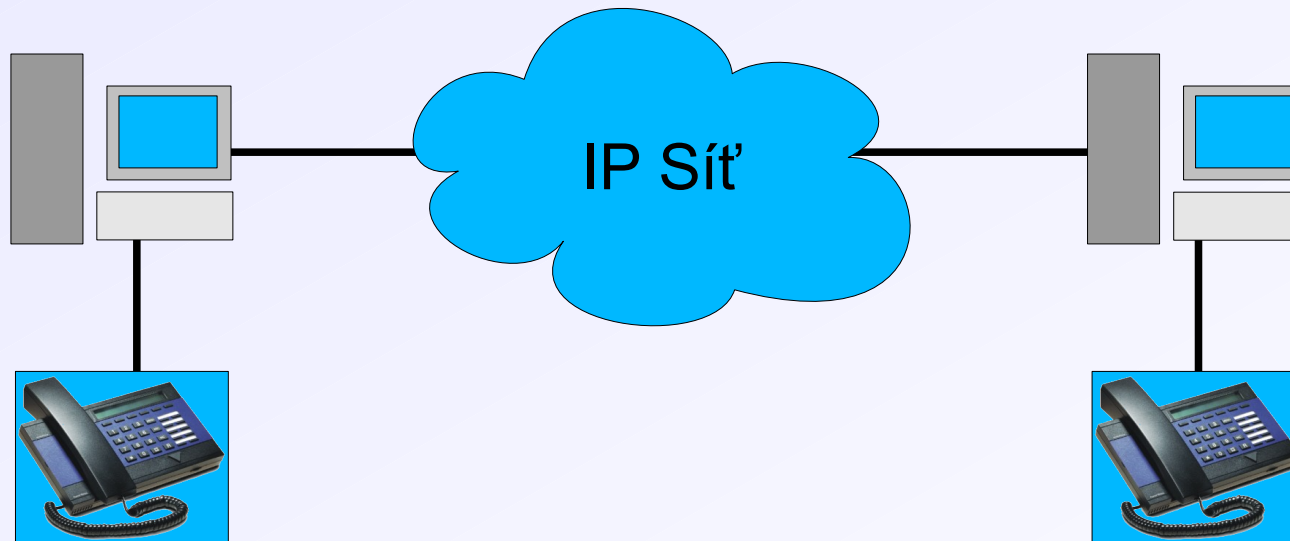
IP telefonie – volání z IP do IP

- Mezi IP terminály (PC, IP telefon...)
- Možné adresace:
 - IP adresou (nejnižší úroveň) - 196.168.5.5
 - Doménovým jménem (na úrovni DNS) - arcus.sinus.cz
 - URI příslušné IP sítě - sip:hudba@nic.cz
- Velká variabilita

IP telefonie – volání z IP do IP

sip:patrol@sinus.cz
k332.feld.cvut.cz
147.32.192.12

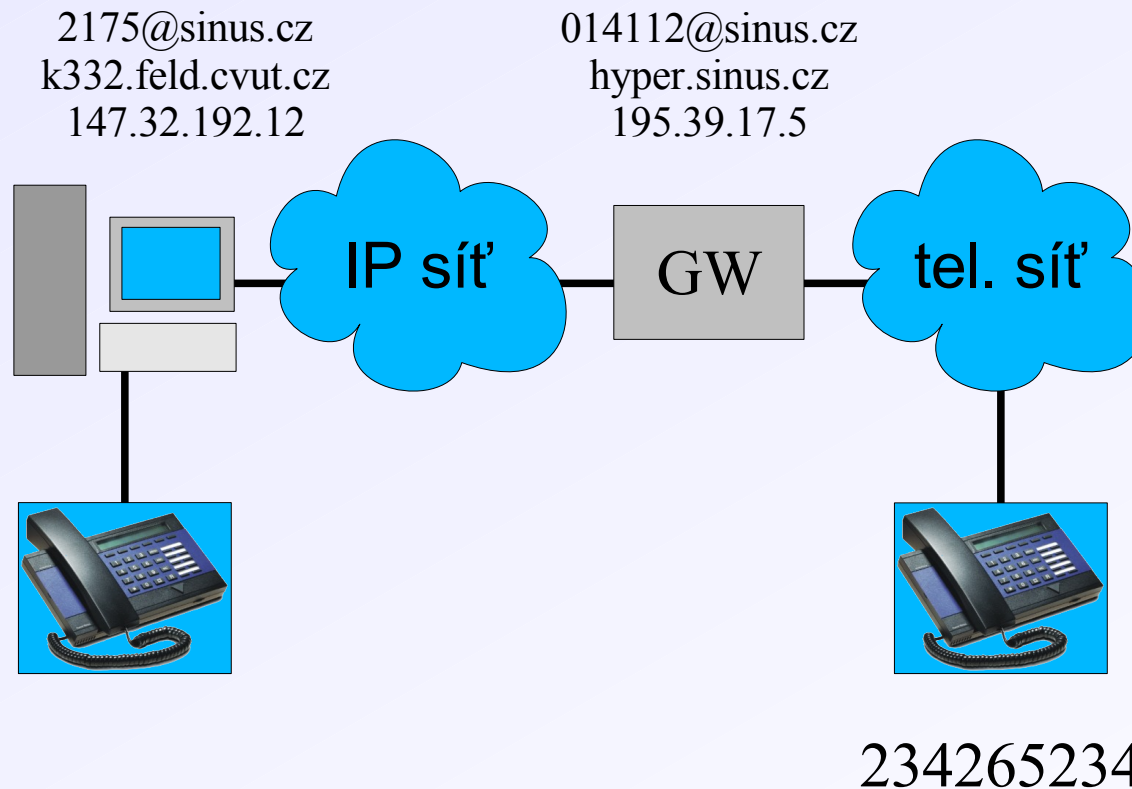
sip:lenka@sinus.cz
tangens.sinus.cz
195.39.17.8



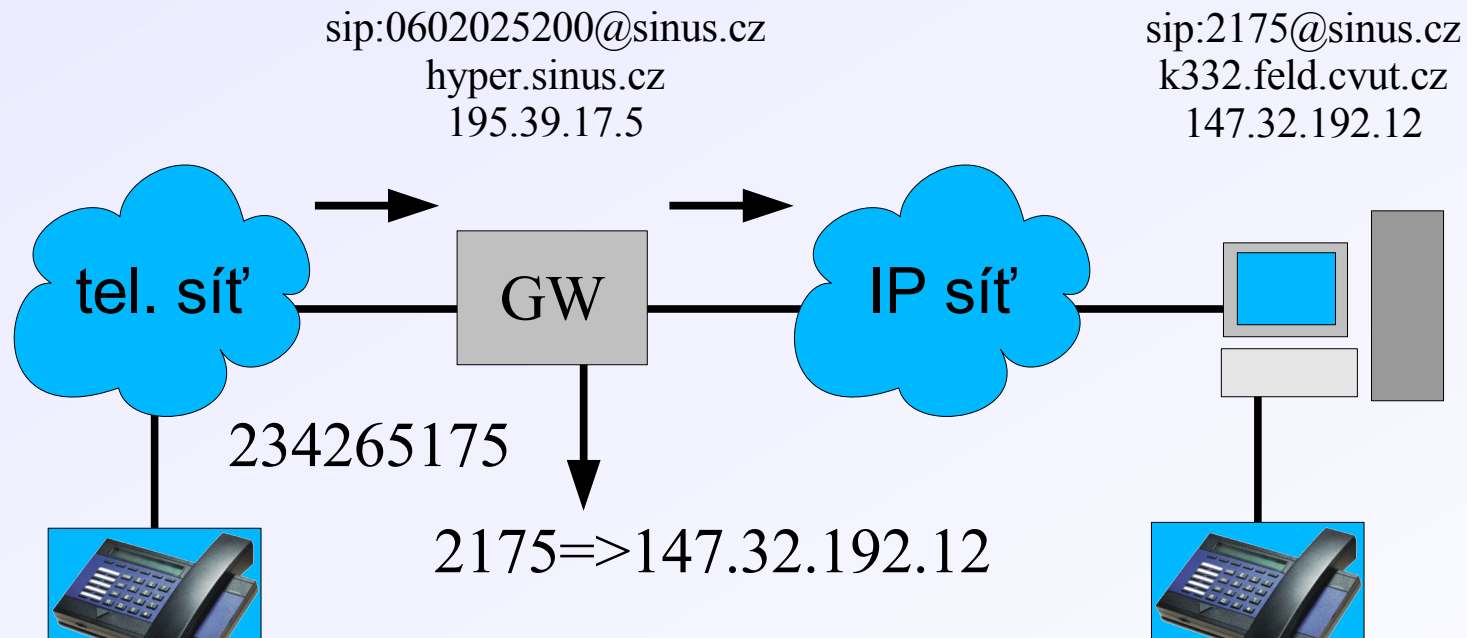
IP telefonie – volání mezi IP a tel. sítí

- Nutná brána (gateway)
- Nutný přepočítání mezi adresacemi v jednotlivých sítích
- Z telefonní sítě do IP sítě
 - Jednostupňovou volbou (v rámci čísl. Plánu)
 - Dvoustupňovou volbou (tel. číslo a poté adresa)
 - Pro kompatibilitu je vhodné adresovat ve VoIP sítí číselnými adresami, pak se volba zjednoduší (sip:2234@voip.cz)
- Z IP sítě do tel sítě
 - obvykle přímá volba

IP telefonie – volání z IP do tel. sítě



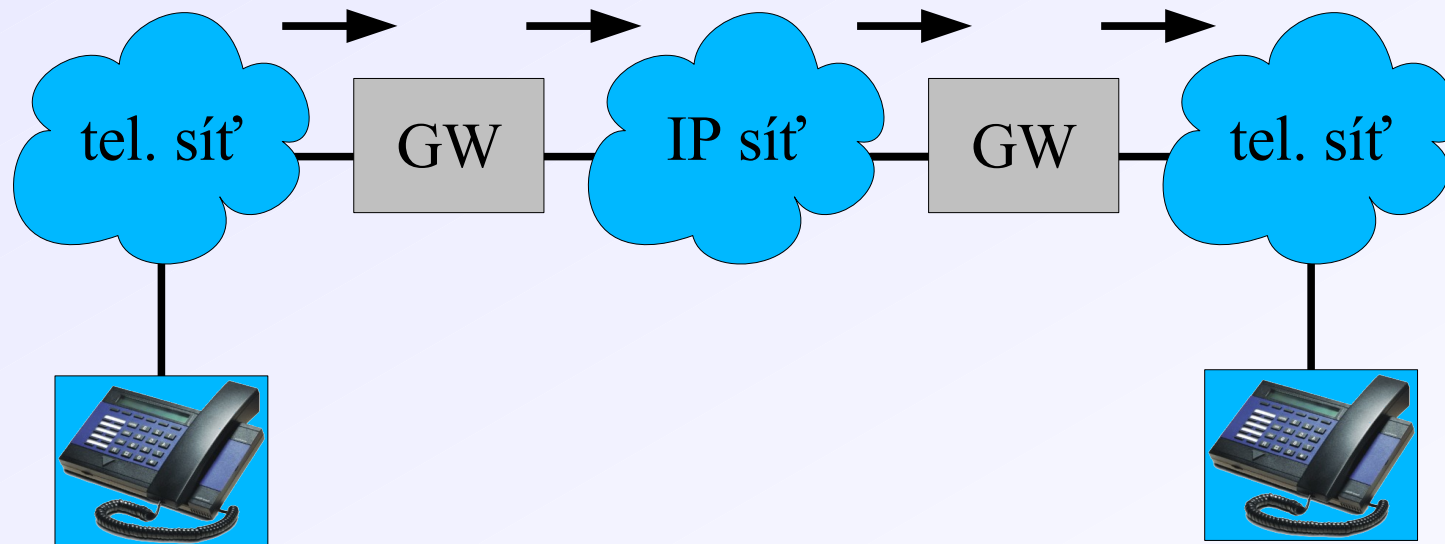
IP telefonie – volání z tel. Do IP sítě



IP telefonie – volání přes IP síť

- „IP tranzit“
- Snížení nákladů a kvality hovoru
- Speciální přístupový kód služby (nemusí být)
 - Ústředny směrují hovor do brány IP sítě
 - Automatický překlad volaného čísla
- Následuje běžná volba

IP telefonie – volání přes IP síť



Volání mezi IP sítěmi

- Se stejným protokolem (např. SIP-SIP)
 - Netřeba bran
 - Snadná implementace, podpora protokolu
 - Existence globálních sítí, propojujících menší sítě navzájem
 - SIP Broker
 - ITAD/ISN (Internet Administrative Services Domain)
- S různými protokoly (např. SIP-Skype)
 - Je třeba speciálních bran pro překlad signalizace i adres
 - V případě odlišných adresačních schémat ztížení vzájemné adresovatelnosti

SIP Broker

- <http://www.sipbroker.com>
- Propojuje zdarma více než 2000 VoIP sítí
- Používá vlastností protokolu (přesměrování), takže fyzicky nic nepřepojuje
- Volba ve tvaru *<SIP Broker ID><SN>
např. *9105 2175 -> 2175@sinus.cz
- Veřejné příchozí brány v mnoha zemích (ČR dosud chybí) -> možnost levného volání
např. z automatu v cizině

ISN/ITAD

- <http://www.freenum.org>
- Neutrální vůči protokolu, použitelné pro SIP, H.323, XMPP...
- Poskytuje globální adresovatelnost pro vzájemnou komunikaci, nikoliv telekomunikační službu
- Registrováno 596 domén ze 46 zemí
- Volba ve tvaru <SN>*<ITAD>
např. 2175*901 -> sip:2175@sinus.cz

Závěr

- Progresivní a moderní technologie
- Budoucnost je v konvergenci či spolupráci sítí
- Je nutné tomuto tématu věnovat pozornost

Děkuji za pozornost.