



Alternativní, přelivové a zálohové směrování v telefonních sítích

Ing. Radomír Šenkýř, xPhoNet CZ s.r.o., www.xphonet.cz

Teorie a praxe IP telefonie

4. dvoudenní odborný seminář
Kongresové centrum Hotelu Olšanka

23. listopadu 2010



OBSAH

VARIANTNÍ SMĚROVÁNÍ

- interní - externí
- alternativní
- přelivové
- zálohové
- kombinace

PROPOJOVÁNÍ SÍTÍ

- síťová neutralita
- přímé
- nepřímé
- smíšené
- VoIP

Předpoklady, použité pojmy:

sítě s komutováním okruhů i paketů

propojování sítí-velkoobchodní prostředí -účastnické připojování-
signalizace SS7 a SIP -DSS1, K/MFC, DTMF, PRI, BRI, U2....-

operátor – osoba vykonávající komunikační činnosti

(provozovatel telefonní sítě a/nebo poskytovatel telefonní služby)

historie – období analogové, elektromechanické, monopolní

současnost – období digitální, liberalizované

VARIANTNÍ SMĚROVÁNÍ

Interní-externí

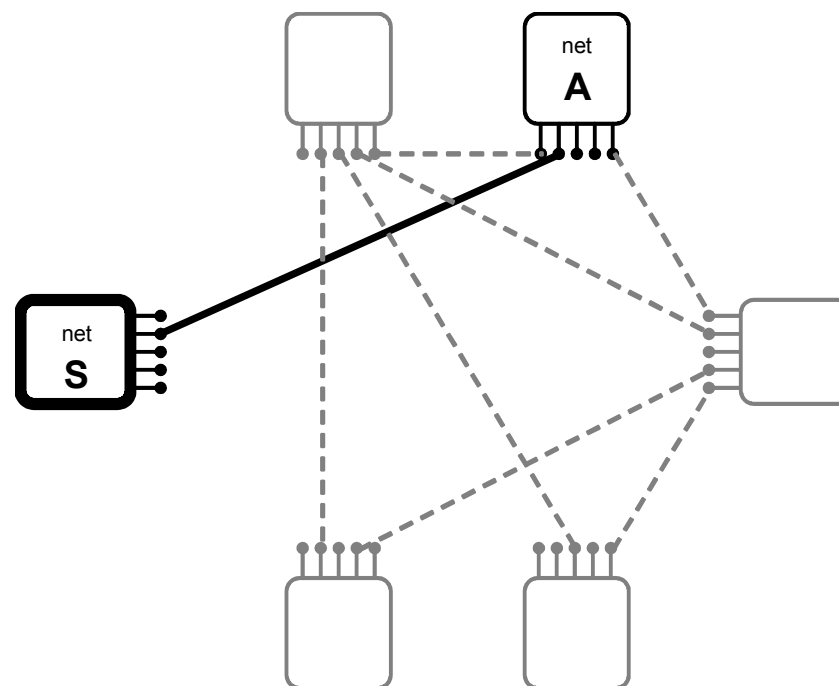
- existence **jediného propojení** sledované sítě **S** s „nadřizenou“ sítí
- mimo vlastní síť je odsměřován veškerý provoz do ostatního tlf. světa
- síťově „nezajímavé“ řešení

Výhody

- snadná správa sítě „bez starostí“
- zajištěny technické služby (aktualizace DB, směrování, dimenzování, tranzitování...)
- obchodní služby (úctovací data, přenositelnost, povinnosti ...)

Nevýhody

- kvalita a parametry provozu determinovány nadřizenou sítí
- plná závislost na jediném operátorovi
- nízká odolnost proti poruchám



VARIANTNÍ SMĚROVÁNÍ

Alternativní

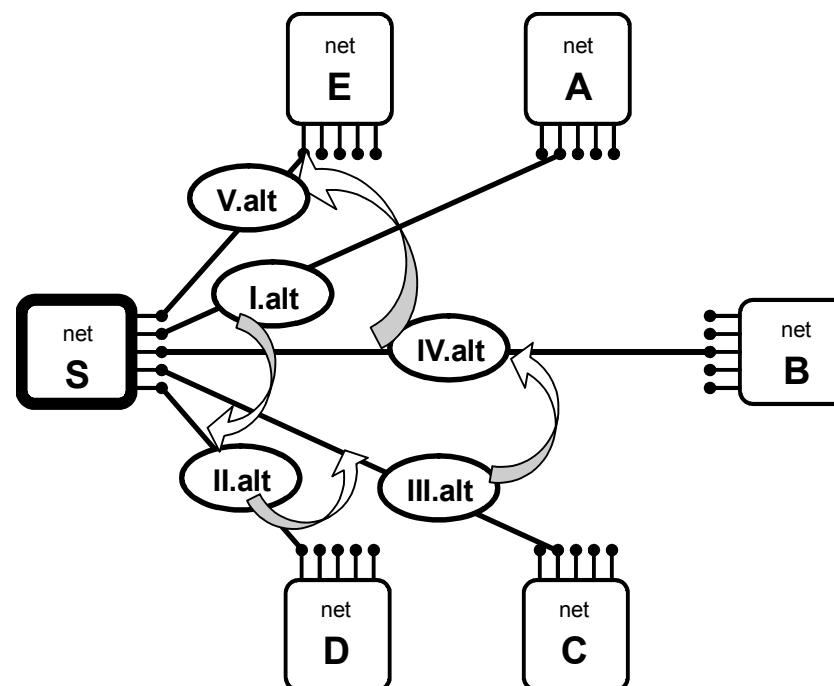
- existence **více přímých propojení** sledované sítě **S** s dalšími sítěmi
- dostupnost požadovaného cíle prostřednictvím více propojení
- **algoritmus** výběru spojovací cesty

Historie

- TECHNICKÁ kritéria alternování
- rozložení prov.zátěže voličů
- dohled provozem v přenosových systémech
- algoritmy cyklické, nahodilé, paritní..

Současnost

- OBCHODNÍ kritéria alternování
- směrování na nejnižší cenu LCR
- plnění smluvních objemů, reciproční směrování, algoritmy dle kritérií kvality, spolehlivosti
- nástroj optimalizace nákladů, obch. vztahů, modelování algoritmů



VARIANTNÍ SMĚROVÁNÍ

Přelivové (overflow)

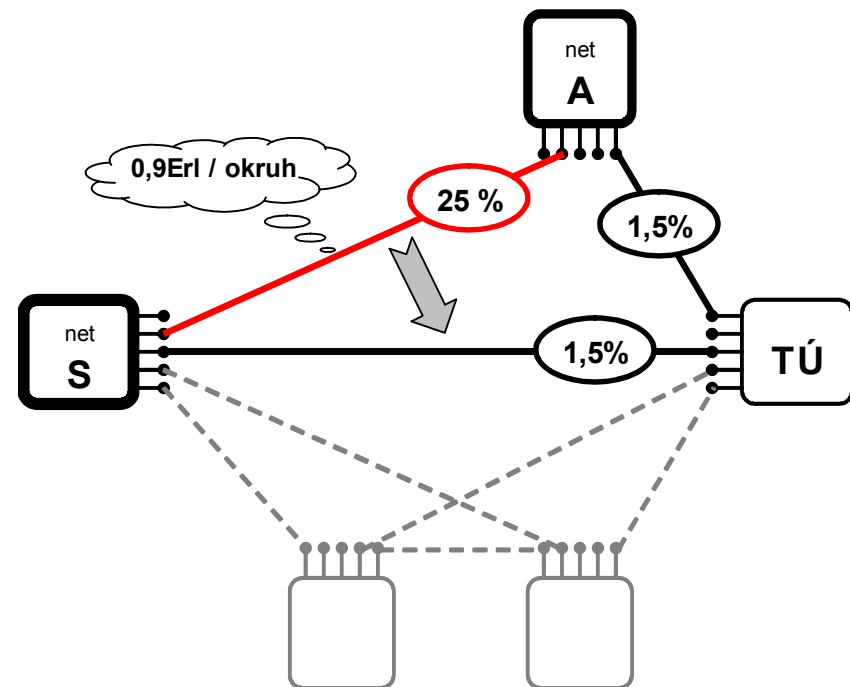
- existence **více přímých propojení** a jejich dostupnost k požadovanému cíli
- **algoritmus** směrování do náhradních spojovacích cest v případě provozního obsazení preferovaného svazku

Historie

- efektivní řešení trvalého nedostatku přenosových a spojovacích kapacit
- vysoké ceny okruhů a přenašečů
- budování příček s vysokými prov. ztrátami a přeliv tranzitními svazky

Současnost

- **provozní přeliv ztrácí na významu**
- vysoká nabídka přenosových kapacit i přípojných bodů
- cenová dostupnost rozšíření kapacit
- raději předimenzovat než ladit přelivový výpočet (snad v extr. HPH)



VARIANTNÍ SMĚROVÁNÍ

Zálohové (backup)

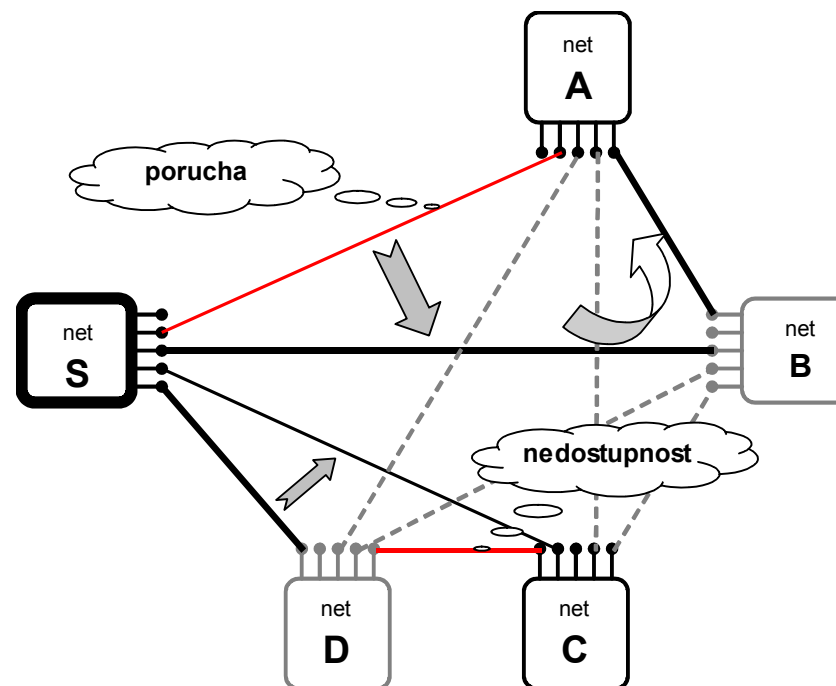
- **algoritmus** směrování do náhradních spojovacích cest v případě nefunkčního stavu preferovaného svazku
- kritériem pro přesměrování je porucha, nikoliv provozní přetížení jako u přelivu

Historie

- zvýšení odolnosti služby před výpadky provozu, zlepšení spolehlivosti sítě
- význak poruchového stavu společný pro všechny okruhy ve svazku
- indikoval **poruchy** ústředen, přenos.systémů, tras, DV...

Současnost

- historické účely zálohování poruch jsou dále plně užívány
- signalizací SIP a SS7 lze navíc zálohovat (fallback) **nedostupnost** cíle ve svazku, který se prezentuje jako funkční, ale spojení by bylo neúspěšné



VARIANTNÍ SMĚROVÁNÍ

Kombinace metod

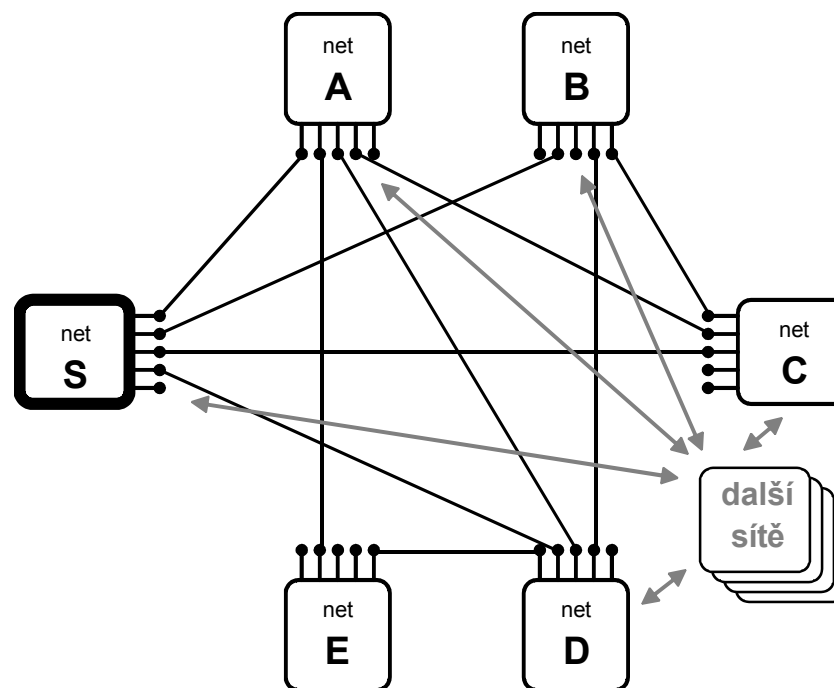
- teoretické algoritmy se v reálném světě propojování vzájemně řízeně i chaoticky doplňují, kříží a komplikují
- roste složitost sledování provozu, analýz příčin rozrůstání incidentů v sítích...
- potřeba dohledových nástrojů k online sledování situace vlastní i ostatních sítí

Praktické použití

- žádný svazek není v praxi dedikován výhradně jediné variantě
- využití metod směrování se dle cíle, času a ceny kombinuje, prolíná a vyvíjí s topologií propojení

Analogie s datovým provozem

- metody IP směrování v datových sítích jsou v porovnání s tlf. provozem pokročilejší
- lze očekávat další rozvoj směrování i v telefonních aplikacích směrem k adaptivním systémům





PROPOJOVÁNÍ SÍTÍ

Předpoklad síťové neutrality

- úplná interoperabilita zajištěna systémem propojování
- všechna regulérně přidělená telefonní účastnická čísla a přístupové kódy k sítím a službám by měla být vzájemně zcela dostupná všem sítím a uživatelům
- pravidlo plně transparentní nediskriminační funkce infrastruktury

Restrikce nebo preference dostupnosti určitých čísel a kódů

- realizace až v aplikační úrovni poskytování služeb
- doplňkové služby, individuálně či skupinově sestavované seznamy zakázaných, povolených, upřednostňovaných čísel a kódů (White, Black, Colored Lists) či uplatnění provozních filtrů
- použití takových nástrojů má být **možností** výběru a volby účastníka, příp. oprávněného regulátora trhu

PROPOJOVÁNÍ SÍTÍ

Přímé propojení

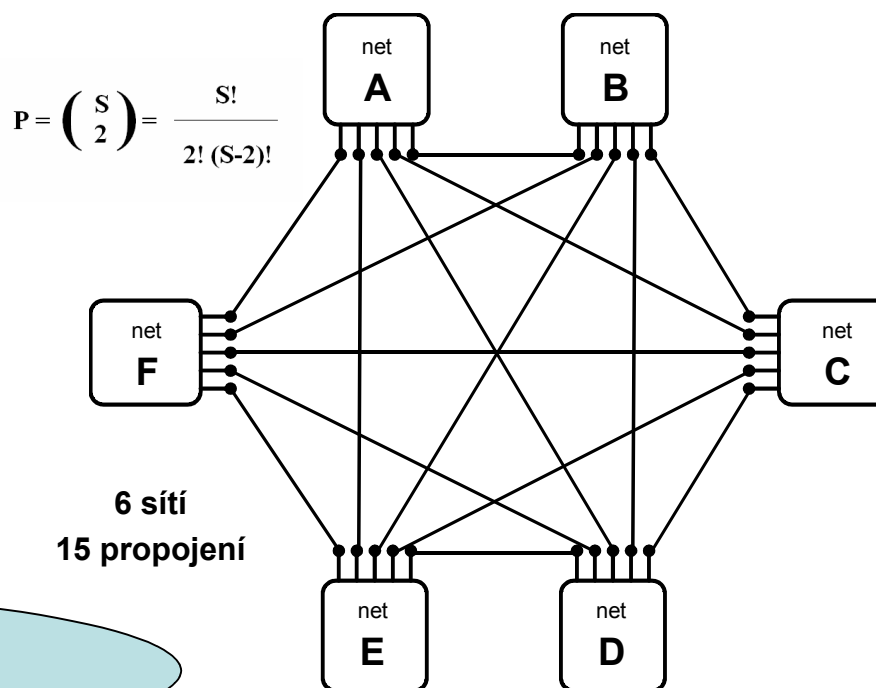
- k dosažení plné vzájemné dostupnosti národní telefonní infrastruktury výhradně metodou přímého propojování by vznikl **úplný polygon** všech existujících sítí, způsobem každá s každou

Výhody

- vysoká bezpečnost a odolnost proti poruchám při variantním směrování
- teoreticky ...

Nevýhody

- astronomický růst počtu přímých propojení (např. $S=130$; $N=8\ 385$)
- takový polygon nelze spravovat, administrovat atomizované DB a realizovat obchodní vztahy všech přímo propojených subjektů



TEORETICKÝ EXTRÉM
uveden pouze pro ilustraci topologie

PROPOJOVÁNÍ SÍTÍ

Nepřímé propojení

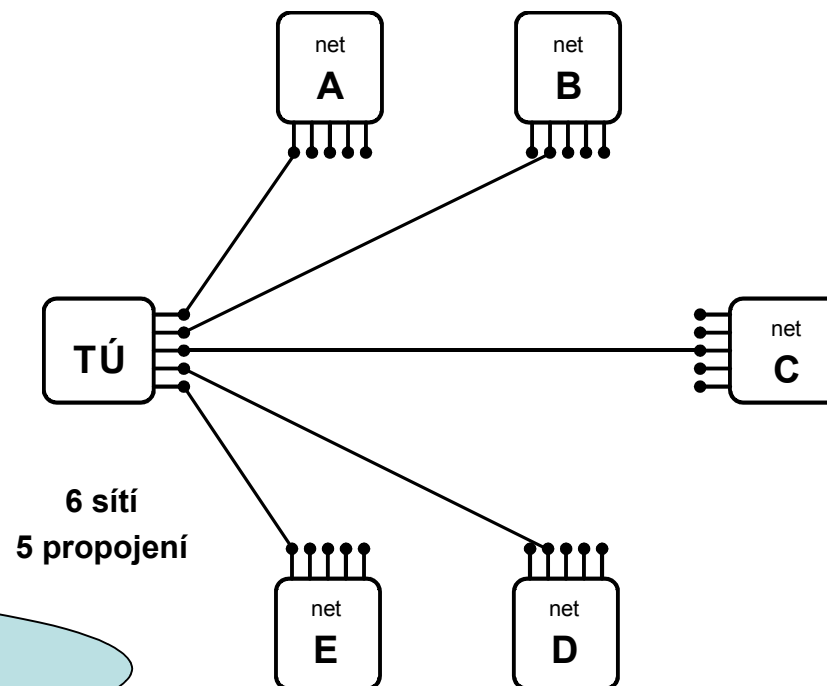
- každá síť má výhradně jediné propojení k určené nadřazené síti s tranzitní funkcí; model **úplné hvězdicové topologie**
- centrální spojování veškerého vzájemného provozu nepřímým propojením

Výhody

- jednoduchá správa provozu, minimum obchodních vztahů, nákladů, činností, ale... (viz kap.2.)

Nevýhody

- nízká spolehlivost provozu bez záloh
- hierarchická struktura a tzv. přirozeně monopolního řešení
- historicky a technologicky překonaná architektura sítí



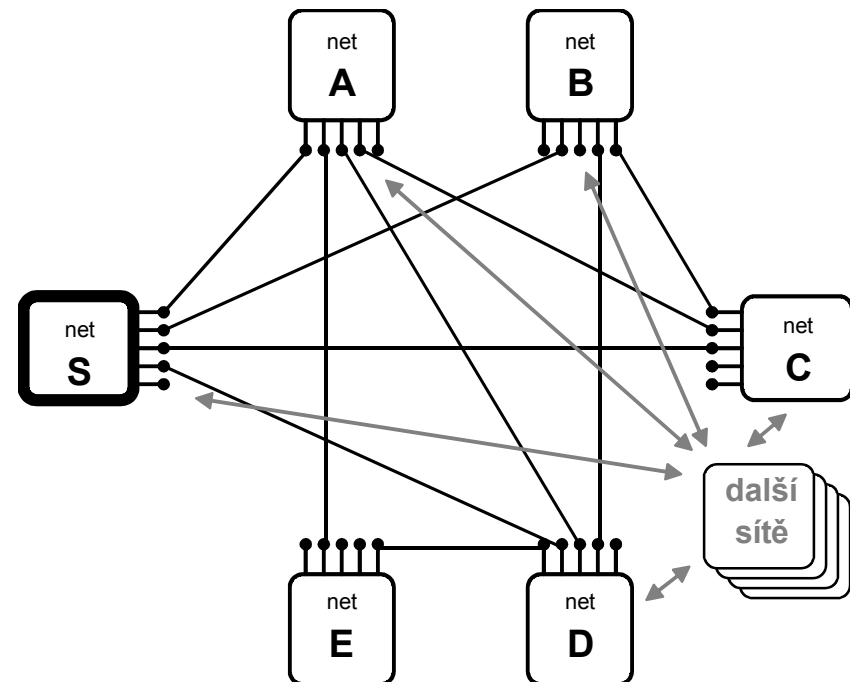
TEORETICKÝ EXTRÉM
uveden pouze pro ilustraci topologie

PROPOJOVÁNÍ SÍTÍ

Smíšené propojování

- v praxi jsou pragmaticky uplatňovány kombinované způsoby propojování sítí
- rozvaha, se kterými operátory se vytvoří přímá propojení sítí a která z nich budou zajišťovat nepřímá propojení je dána strategickými plány operátora a možností vzájemných dohod

- Rozhodující bývá koncepce zajištění propojení s operátory s významným postavením na trhu, zpravidla incumbentem pevných sítí a poskytovateli mobilních služeb.
- Pro operátory, kteří teprve začínají působit na trhu a obsluhují malé provozní objemy jsou obchodně nedostupná přímá propojení s nejvýznamnějšími sítěmi. Efektivně lze využít služeb zprostředkovatelů nebo agregátorů provozu na trhu.



PROPOJOVÁNÍ SÍTÍ

Smíšené propojování a IP telefonie

- Z podstaty VoIP protokolů (nyní již převažujícího SIP) je kvalitativně i obchodně vhodné realizovat vzájemně přímé i nepřímé propojování mimo TDM sítě.
- Nadbytečná protokolové konverze v propojení s SS7 pro volání, která mají původ i zakončení ve VoIP sítích degradují výsledné parametry spojení v rychlosti budování spojení, zhoršení kvality hovorové cesty, spolehlivosti a také nákladovosti služby.

- příčky mezi VoIP sítěmi nejsou zcela řešením, mají nevýhody polygonální topologie
- roste potřeba tzv. peeringového spojování hlasových paketů služeb VoIP

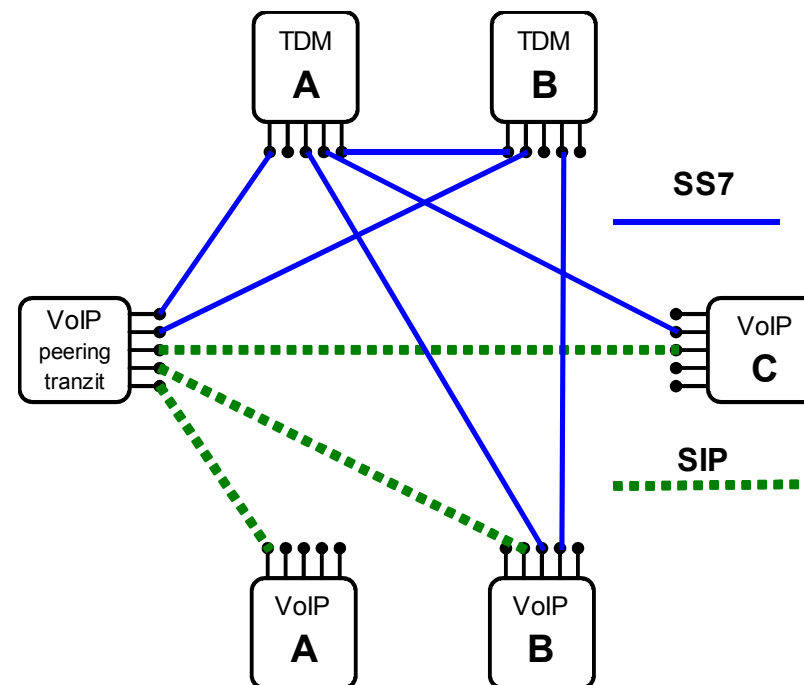
Současné příklady



Asociace operátorů
digitální telefonie, z.s.p.o.
www.aodt.cz



Centrum telefonních sítí
xPhoNet CZ s.r.o.
www.xphonet.eu





ZÁVĚR

V tomto příspěvku byly popsány obecné principy variantního směrování telefonního provozu v širších souvislostech. Uvedené metody mají velký význam v silně konkurenčním velkoobchodním prostředí propojování telefonních sítí. Dobře promyšlenou volbou kombinací přímého a nepřímého propojení a aplikací vhodných algoritmů alternativního směrování může získat operátor nové zajímavé příležitosti k růstu vlastní výkonnosti a efektivity. Perspektivní postavení v uvedené problematice mají operátoři a poskytovatelé služeb internetové telefonie.

děkuji za pozornost
dotazy ?