Signalizace SS7 a SIP – potřeby, strategie a postupy měření v prostředí VoIP.

Teorie a praxe IP telefonie

9. listopadu 2006

Ing. Libor Havlíček
HKE – ředitel, obchod / marketing
lh@hke.cz

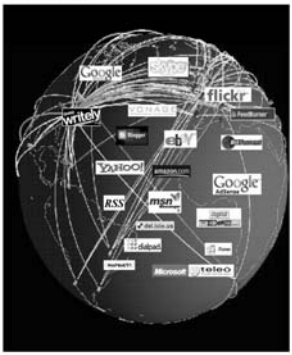
Agenda

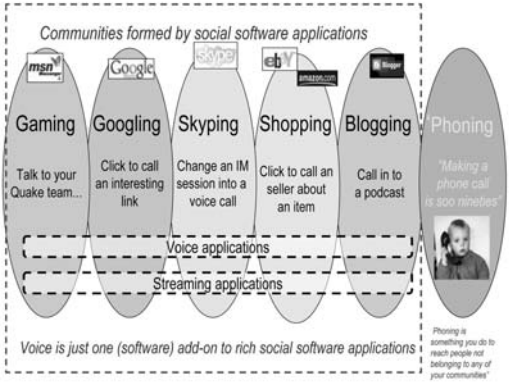
- Nové prostředí a technologie sítí
- Přenosný analyzátor vers. dohledový systém
- Signalizace a kvalita služby, statistiky a trendy
- Spojení s využitím protokolu SIP
- Měření VoIP/IMS/3play
- Praktická ukázka ovládání moderního analyzátoru signalizace a kvality služeb

Změny prostředí moderních komunikací

Kdo bude vítězem a jak ochránit své investice?

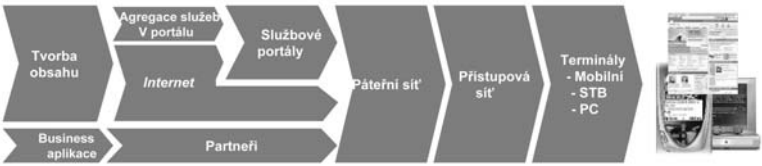
Web2.0





Technologický řetězec a vliv na kvalitu služby

Management portfolia služeb - kvalita vnímaná koncovým uživatelem

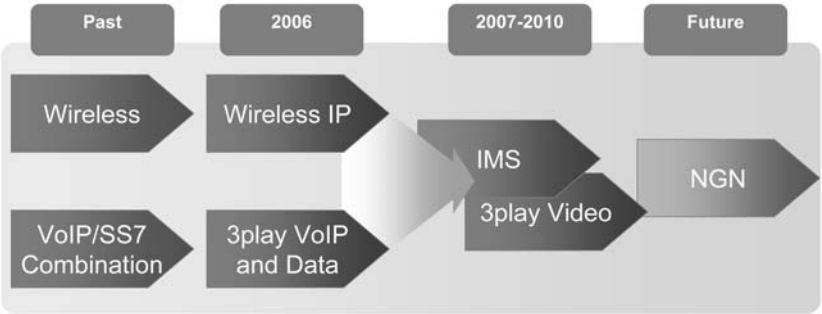


- Technické a komerční trendy tvoří komplikované a provázané hodnotové řetězce
- Každé slabé místo v řetězci ovlivní kvalitu vjemu na jeho konci
- Zákazníka nezajímá síť – soustředí se na celkovou zkušenost se skupinou služeb
- Kdo vystavuje účet zákazníkovi také ručí za celkovou kvalitu

Provozní problémy a potřeba monitoringu

Dohledový systém musí odpovídat na následující dotazy:

Technologický vývoj – postup konvergence

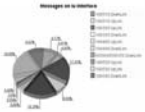


NetClaw® a Compass

Přenosný protokolový analyzátor a optimalizační softwar

2005 FROST & SULLIVAN
Product Line Strategy Award

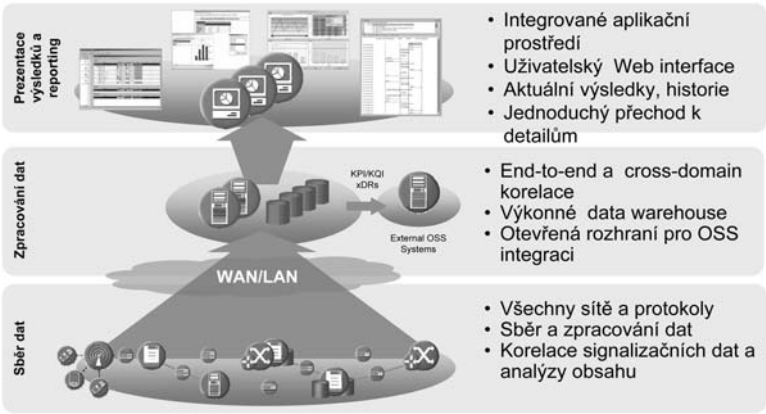
- **NetClaw® Analyzer:**
  - » Signalizační analyzátor VoIP, UMTS, GPRS, GSM a SS7/SIGTRAN
  - » VoIP QoS a analýza signalizace
  - » Pro provoz a údržbu
  - » Automatická detekce a lokalizace chyb
  - » Nejvýkonnější kompaktní řešení
  - » Multi-user, client-server, Linux Server
- **Compass:**
  - » Optimalizační utilita, off-line zpracování dat všech formátů z prostředí GSM, GPRS a UMTS (GERAN/UTRAN)
  - » Hlavní využití pro Network Planning, Roaming Analysis, specializovaná podpora zákazníků (TAC2/3)
  - » Přechod od celoplošného statistického přehledu k detailům call-trace a zákaznických aktivit.



MasterClaw®

Komplexní dohledový a monitorovací systém s vyhodnocením kvality e2e

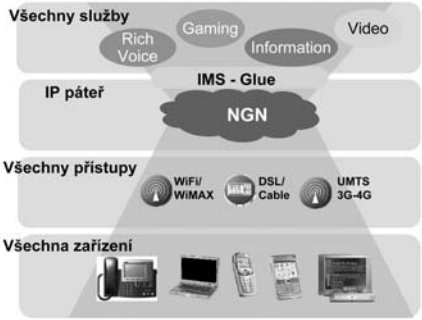
2005 FROST & SULLIVAN
Product Line Strategy Award



Monitoring v konvergovaných sítích – IMS

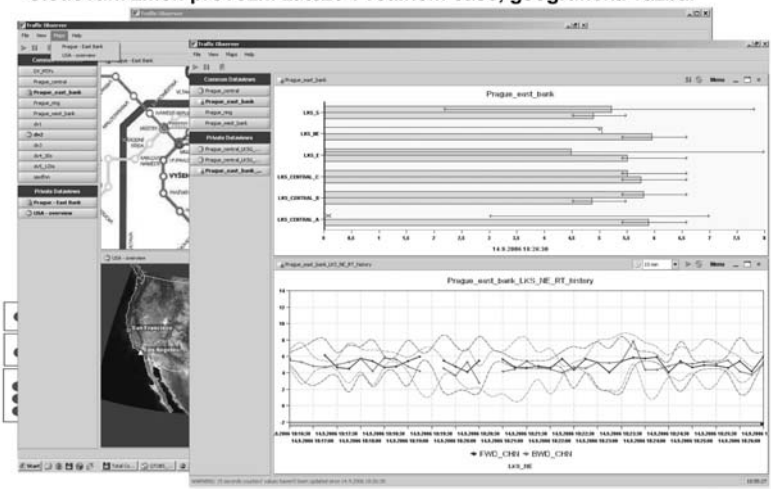
- Fixní a mobilní část v NGN architektuře
- Monitorovcí řešení pro NGN sítě
- GSM, GPRS, UMTS, SS7, VoIP/3play, SIGTRAN, IMS
- Snížení CAPEX/OPEX nákladů
- Ochrana investic

Konvergence sítí a pronikání služeb

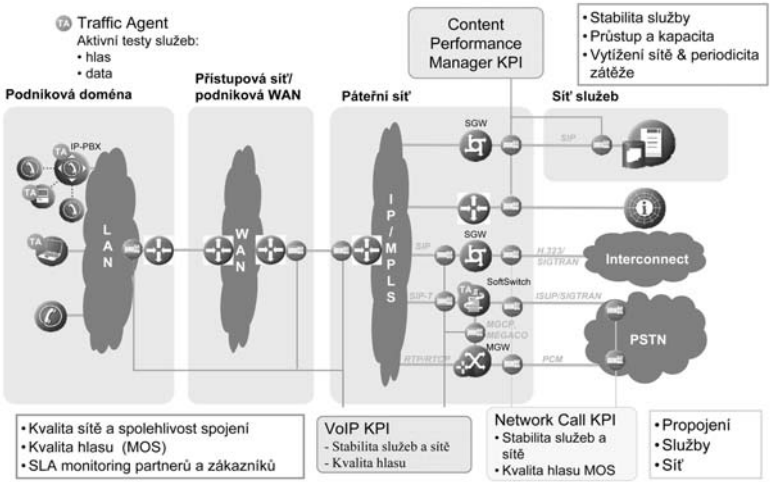


Traffic Observer

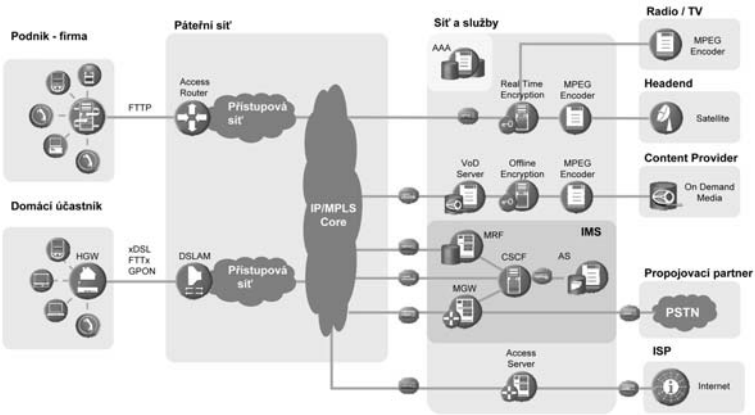
Sledování změn provozní zátěže v reálném čase, geografická vazba.



VoIP/3play/IMS - přehled



Síťová struktura triple play na bázi IMS



NGN – klasický pohled

NGN je však více než jen nová technologie -
NGN je komplexní změna prostředí s významným vlivem na business poskytovatelů služeb.

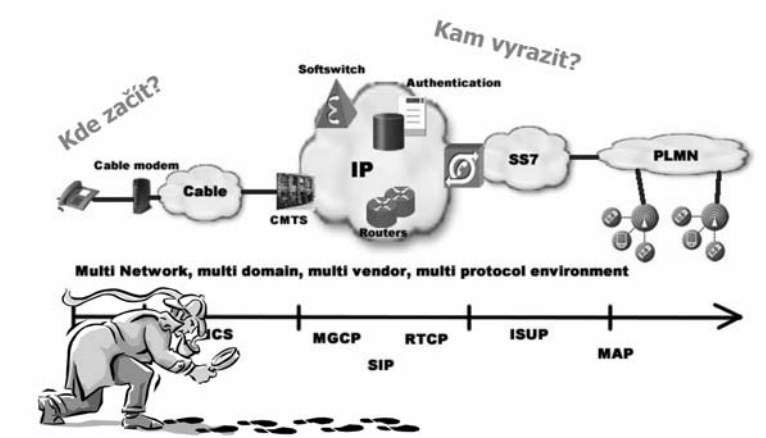
Základní otázka:

Kam jít, kde začít a co dělat když nastanou problémy?

- Modelový případ: zákazník triple play si stěžuje, že se nemůže dovolat do jiné sítě uživateli mobilního terminálu.

- Kde začít? Na gateway, IP signalizaci, routeru, SS7 signalizaci, authentikačním serveru, media gateway controlleru, kabelovém modemu,....

Potřeba analýzy napříč doménami sítě

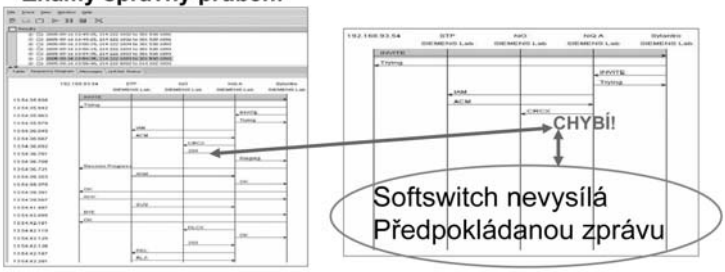


Současný přehled přes všechna rozhraní

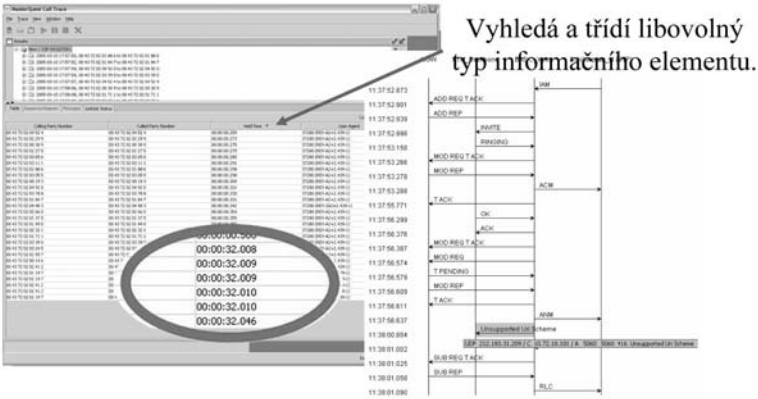
Kam jít a co dělat v případě problémů?

- "End-to-end" Call Trace je klíčová pomůcka pro efektivní vyhledání chyby
  - » Většina akutních problémů vyžaduje možnost porovnání s historickými záznamy

Známý správný průběh:

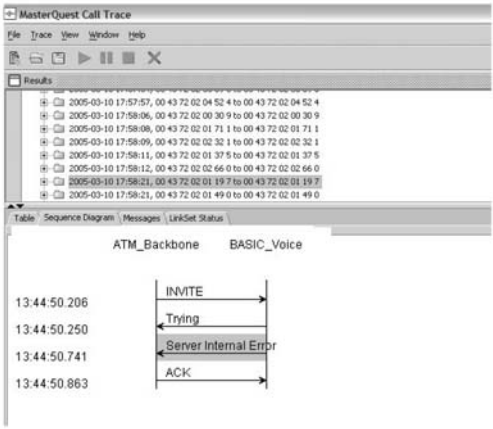


Je třeba více než pouhé trasování jednotlivých volání



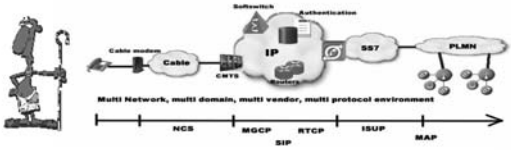
Vyhledání chyby v prostředí VoIP

Call Trace



Jak uspořádat monitorovací prvky

Jak zajistit provozním složkám přehled v reálném čase?

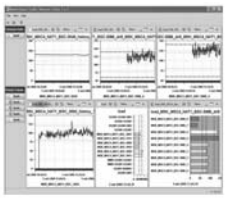


- Většina síťových prvků není vybavena na poskytování informací dokumentujících kvalitu sítě nebo služby.
- Rozličné formáty znesnadňují nebo zcela znemožňují korelaci informací od jednotlivých síťových prvků.

VoIP monitoring v reálném čase

Traffic Observer

» Mnoho vhodných čitačů je k dispozici pro ISUP, SIP, H.248/MGCP, H.323 a RTCP
  - Per SGW(∑(∑3xx+∑4xx+∑5xx=∑ Sip Failure Response) / ∑Incoming Setup)

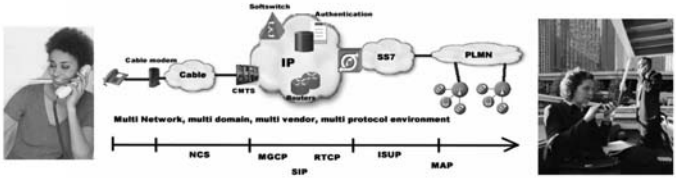


» Kombinované čitače událostí ze dvou domén poskytují efektivní nástroj pro charakteristiku provozu na gateway nebu v subsíti, např.
  - Per SGW (∑Incoming IAM / ∑Outgoing Call Set-Up)

» Porovnání provozní charakteristiky podobných síťových prvků je vhodný úkol pro Traffic Observer, kde lze nastavit automatickou prezentaci nejztíženějších nebo nejchybovějších gateway.

Celkový pohled na kvalitu služby

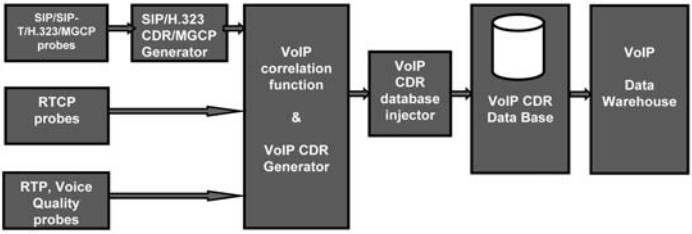
Jak zjistit přesnou a celoplošnou statistiku?



- Statistika služeb paketových sítí musí obsahovat kolerované složky provozní stability signalizace a kvality hlasu.
- Středem zájmu je celkové vnímání služby zákazníkem.

Databáze volání (transakcí) VoIP

- VoIP CDR jsou generovány v korelaci SIP/H.323/MGCP s korespondujícími RTCP-DR a Voice Quality Data Record
  - » Voice Quality Data Records založené na analýze záhlaví obsahuje jak tradiční výsledky paketových měření, jako jsou ztráta paketů, zpoždění a jitter, ale také přesný odhad kvality hlasu - **Perceived Voice Quality**

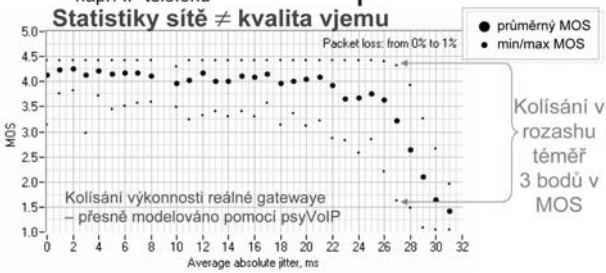


VoIP – algoritmy výpočtu kvality hlasu

Vjem kvality hlasu lze zjistit pro všechna volání v síti

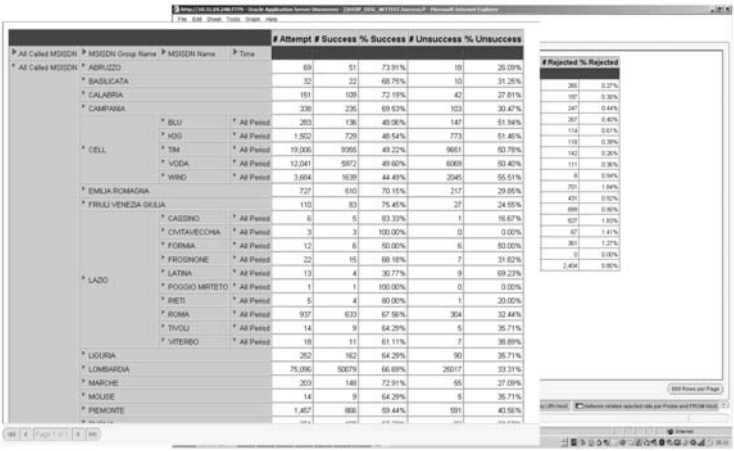
- Vjem účastníka je ovlivněn:
  - » IP sítí
  - » Kvalitou obsahu při vstupu do sítě
  - » Parametry echo, šum, úroveň, zpoždění
  - » Kvalitou hraničních terminálů – např. IP telefonů
- Přesné hodnoty MOS jsou založeny na:
  - » G.107 – Emodel, nástroj pro plánování sítě, předpokládající sumaci psychologických vjemů zkreslení
  - » ITU P.VTQ a P.SEAM poskytující přesná skore MOS, CCI (echo, noise,…)

Statistiky sítě ≠ kvalita vjemu



Podporované kodeky:
G.711A, G.711u, G.723., G.729, G.729b, G.728

Analýza úspěšných a neúspěšných volání VoIP



All Called MSISDN	MSISDN Group Name	MSISDN Name	Time	# Attempt	# Success	% Success	# Unsuccess	% Unsuccess
All Called MSISDN	ABRUZZO			69	51	73.91%	18	26.09%
	BASILICATA			32	22	68.75%	10	31.25%
	CALABRIA			151	109	72.19%	42	27.81%
	CAMPANIA			338	235	69.53%	103	30.47%
	CELL	BLU	All Period	283	136	48.06%	147	51.94%
		H3G	All Period	1,502	729	48.54%	773	51.46%
		TIM	All Period	19,006	9355	49.22%	9651	50.78%
		VODA	All Period	12,041	5972	49.60%	6069	50.40%
		WIND	All Period	3,684	1639	44.49%	2045	55.51%
	EMILIA ROMAGNA			727	510	70.15%	217	29.85%
	FRIULI VENEZIA GIULIA			110	83	75.45%	27	24.55%
	LAZIO	CASSINO	All Period	6	5	83.33%	1	16.67%
		CIVITAVECCHIA	All Period	3	3	100.00%	0	0.00%
		FORMIA	All Period	12	6	50.00%	6	50.00%
		FROSINONE	All Period	22	15	68.18%	7	31.82%
		LATINA	All Period	13	4	30.77%	9	69.23%
		POGGIO MIRTETO	All Period	1	1	100.00%	0	0.00%
		RIETI	All Period	5	4	80.00%	1	20.00%
		ROMA	All Period	937	633	67.56%	304	32.44%
		TIVOLI	All Period	14	9	64.29%	5	35.71%
		VITERBO	All Period	18	11	61.11%	7	38.89%
	LIGURIA			252	162	64.29%	90	35.71%
	LOMBARDIA			75,096	50079	66.69%	25017	33.31%
	MARCHE			203	148	72.91%	55	27.09%
	MOLISE			14	9	64.29%	5	35.71%
	PIEMONTE			1,457	866	59.44%	591	40.56%

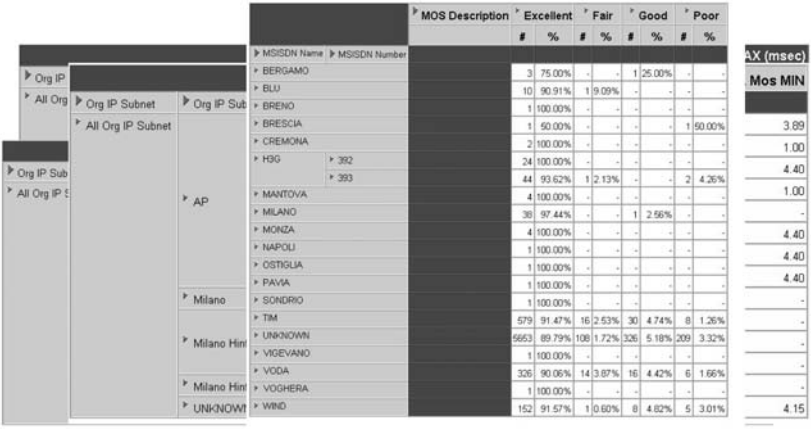
# Rejected	% Rejected
265	0.27%
197	0.30%
247	0.44%
267	0.40%
114	0.61%
119	0.39%
142	0.26%
111	0.36%
8	0.94%
701	1.94%
431	0.92%
899	0.90%
627	1.83%
67	1.41%
361	1.27%
2	0.90%
2,404	0.90%

Analýza kvality hlasu a MOS skóre

- Účelem této aplikace je získat korelované údaje mezi záznamy o kvalitě hlasu jednotlivých volání získaných z RTP a standardními Call Data Records (CDR) na bázi signalizace.
  - » Kvalita hlasu vers. Skupiny uživatelů
    - MSISDN nebo skupiny MSISDN
    - URI nebo skupiny URI
    - Host
  - » Kvalita hlasu vers. různé části sítě
    - Fyzicé lokality, linksety, oblasti
    - Logické IP sub-sítě

Kvalita hlasu a analýza

Několik příkladů



Signalizace SIP

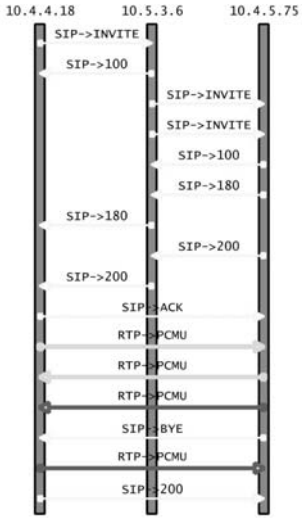
Několik příkladů

Ukázka zprávy protokolu SIP se zapouzdřenou zprávou protokolu SDP Jde o zprávu sloužící k navázání spojení od volaného účastníka k volajícímu.

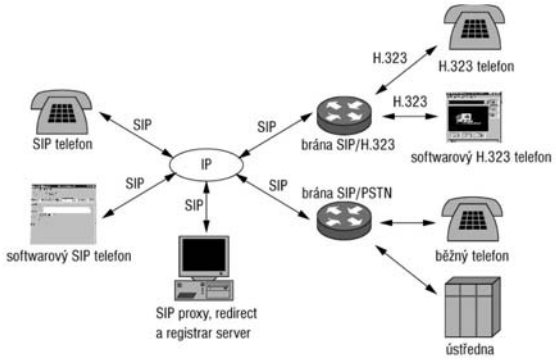
INVITE sip:ty@tam.cz SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP 195.113.147.120:1912
Date: Tue, 17 Apr 2001 10:56:34 GMT
From: <sip:ja@tady.cz>
To: <sip:ty@tam.cz>
Subject: Hovor 1
Priority: normal
Expires: 3600
CSeq: 1691095645 INVITE
Call-ID: 884664559@195.113.147.210
Contact: <sip:ja@195.113.147.120:5060>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 143
v=0
o=ja 987504994 987504994 IN IP4 195.113.147.120
s=Hovor 1
c=IN IP4 195.113.147.120
t=3196493794 3196497394
m=audio 10000 RTP/AVP 0

Zpráva protokolů SIP a SDP

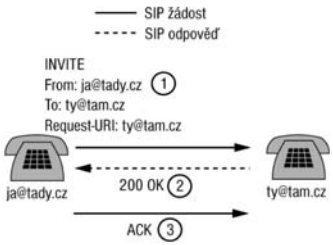
Vývojový diagram volání SIP



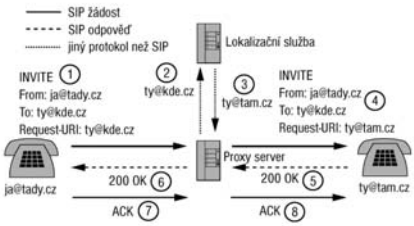
Komunikační možnosti při použití protokolu SIP



Režimy spojení protokolu SIP

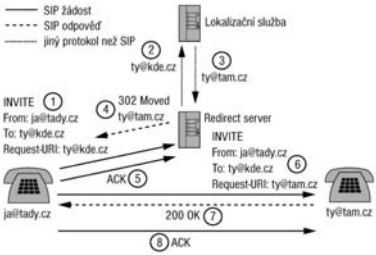


Přímé spojení volající - volaný

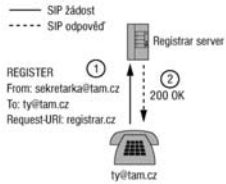


Spojení přes proxy server

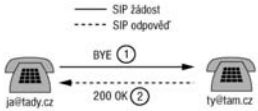
Režimy spojení protokolu SIP



Spojení přes redirect server



Registrace na registrar serveru



Ukončení spojení

Několik typických standardů a implementací sítí triple-play

Solution	OS	Codec	Middleware / Protocols	DRM
Siemens SURPASS Home Entertainment	Linux	H.264 MPEG 2	Myrio	Verimatrix
Microsoft Win CE platform	Win CE	WMV9, VC-1	Windows IP TV	Windows DRM
Operator IPTV solution	Linux	H.264, WMV9 MPEG 4 ASP MPEG 2	e. g. Imagenio *)	depends on middleware
Embedded Linux solution	Linux	H.264, WMV9 MPEG 4 ASP MPEG 2	e. g. advanced web browser based	Microsoft DRM or others

*) Telefonica Spain

Monitoring sítí triple play

Stabilita a kvalita obsahu (media content) je důležitější než signalizace

- Měření parametrů IP sítě mezi dvěma koncovými body
  - » Ztráta paketů, zpoždění, jitter
  - » Provoz je většinou jednosměrný a kvalitativní parametry by měly být měřeny co nejblíže koncovému uživateli.
- Průběžný monitoring kvality služeb
  - » Kvalita služby vnímaná koncovým uživatelem
- Zajištění korektního vstupu služby s obsahem do sítě.
  - » Content assurance – kontrola media na vstupu a po zakódování, obsah nesmí být zkreslen hned na vstupu.

Monitoring triple play

Indikátory kvality a stability obsahové služby

Nároky na kontrolu kvality obrazu.

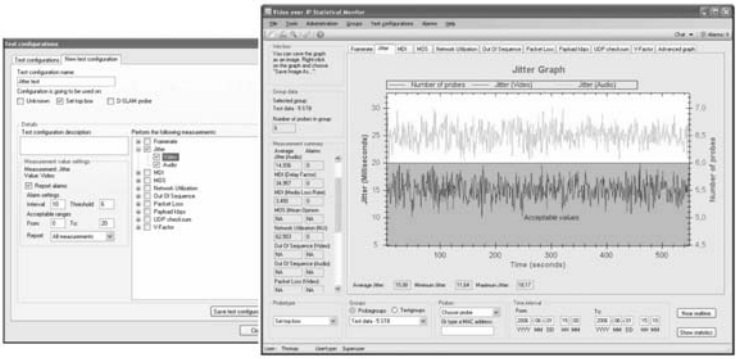
- MDI (Media Delivery Index)
  - » Akceptovaná metoda zjištění kvality provozu služby s obrazovou informací.
- V-Factor
  - » Přesnější indikátor
    - V dlouhodobém výhledu nahradí MDI
- Monitoring vlastních kvalitativních parametrů sítě nestačí
- Potřeba vyhodnocení kvality vjemu

Monitoring triple play

Media Delivery Index

$$MDI = \frac{DelayFactor}{MediaLoss(in\%)}$$

- Delay Factor (DF)
  - » Velikost bufferu potřebná k odstranění jitteru v síti dělená aktuální přenosovou rychlostí média.
  - » Nebo zpoždění způsobené systémy v síti
- Media Loss (MLR)
  - » Celkový počet ztracených bytů v poměru k očekávanému bezeztrátovému počtu
  - » Může být způsobeno komplexností sítě, zařízeními …

Měření kvality přímo u zákazníka

- Soft agenti nainstalovaní přímo v STB vyhodnocují permanentně kvalitu
  - » První prototypové zkoušky