



# VoIP

**Juraj Koutný**

ČVUT - FEL

2007-11-23

# VoIP - obsah

- čo je to VoIP
- výhody / nevýhody
- prenos a spracovanie hlasu
- kodeky
- protokoly (H.323, SIP)

# VoIP – čo to je

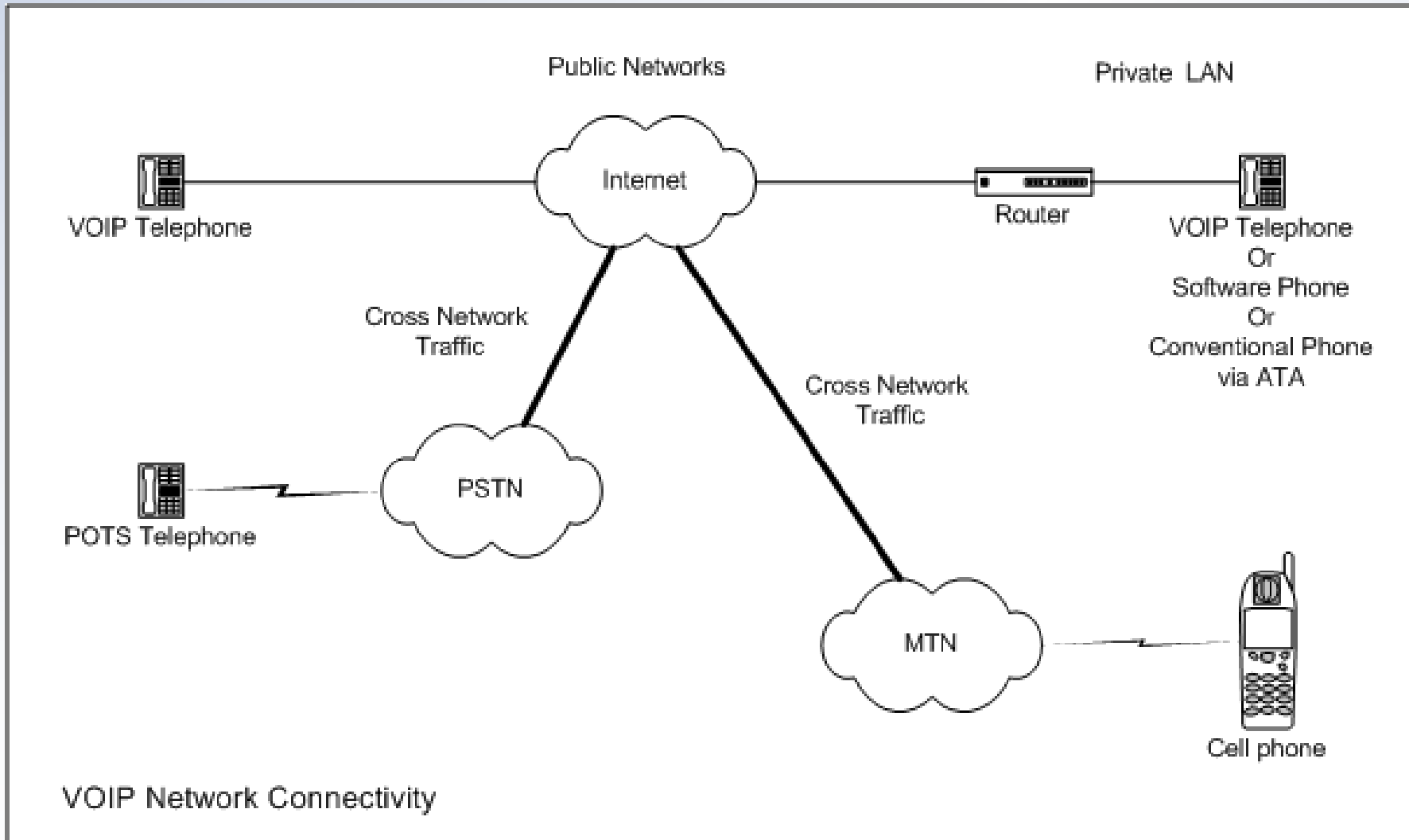
- VoIP – Voice over Internet Protocol
  - prenos hlasu prostredníctvom IP
  - z hľadiska užívateľa klasický tel.hovor
  - začiatky v 90tych rokoch
  - prvý štandard v 1996

# VoIP – výhody/nevýhody

- Výhody
  - prenosnosť telefónneho čísla
  - podpora presmerovaní, konferenčných hovorov
  - použiteľné všade, kde je dostupný Internet
  - integrácia s ostatnými internetovými službami
  - cena
- Nevýhody
  - nutnosť zaistiť QoS
  - oneskorenie, strata paketov
  - bezpečnosť

# VoIP – schéma

- zdroj: <http://www.networklab.co.uk/cmodem/voip.html>



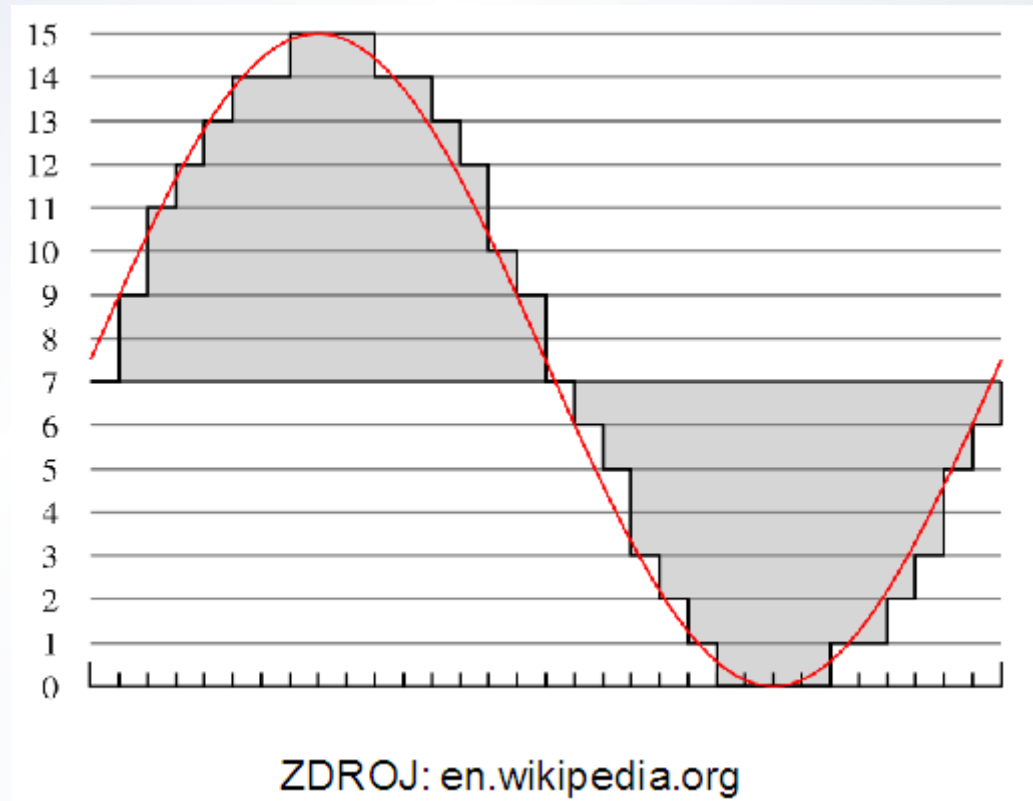
# VoIP – prenos hlasu

- prenos cez TCP je nevhodný
  - pri výpadku sa preposiela paket
  - oneskorenie
- prenos cez UDP
  - nezabezpečený
  - zabráni sa časovým stratám
- pomocou RTP (Real Time Protocol)
  - nemá priradené porty
  - problémy s FW, NAT

# VoIP – spracovanie hlasu

- 1) analógový signál
- 2) vzorkovanie 8000x/s
- 3) kvantovanie vzorkov [bit]
- 4) nelineárna kompresia  
zníženie počtu bitov
- 5) digitálny signál do paketov
- 6) odoslanie
- 7) signál rozbalený z paketov
- 8) správne zoradenie
- 9) odovzdanie príjemcovi

- veľké oneskorenie





# VoIP – kodeky

- kódovacie a dekódovacie algoritmy
- štandardizované, z veľkej väčšiny patentované
- free kodek SPEEX
- Mean Opinion Score (MOS)
  - subjektívna metóda, určuje kvalitu kodeku
  - stupnica
    - 5 Excellent
    - 4 Good
    - 3 Fair
    - 2 Poor
    - 1 Bad



# VoIP – typy kodekx

- najrozšírenejšie sú G.711 a G.729

Názov	Algoritmus	Prenosová rýchlosť (kb/s)	Náročnosť (MIPS)
<b>G.711</b>	<i>Pulzně kódová modulace (PCM)</i>	64	0
<b>G.726</b>	<i>Adaptivní diferenciální PCM</i>	16 – 40	1
<b>G.723.1</b>	<i>hlas. kodek pro multimedia (ACELP, MP-MLQ)</i>	5,6 - 6,3	20 - 16
<b>G.728</b>	<i>lineární predikce (LD-CELP)</i>	16	30
<b>G.729</b>	<i>lineární predikce (CS-ACELP)</i>	8	20
-> <b>G.729A</b>	<i>jednodušší varianta G.729 s menší kvalitou hlasu</i>		
-> <b>G.729B</b>	<i>nekompatibilní varianta s G.729 nepřenášející ticho</i>		
<b>GSM</b>	<i>param. metoda zdrojového kódování (PRE-LTP)</i>	13	10
<b>Speex</b>	<i>'open source' kodek</i>	8-32	
<b>iLBC</b>	<i>internetový kodek pro malé přen. rychlosti</i>	8	

# VoIP – protokoly

- používajú sa na zostavenie spojenia
- otvorené
  - väčšina štandardizovaná
  - zariadenia rôznych výrobcov spolu bez problémov môžu komunikovať
  - napr. H.323, SIP
- proprietárne
  - Skype, Skinny (Cisco), HFA(Siemens)

# VoIP – H.323

- nejstarší otevřený VoIP protokol
- standardizovaný ITU-T
- blízký ISDN technologii
- binární protokol
- prenos dat cez RTP kanály

# VoIP – H.323 prvky siete

- Gatekeeper
  - riadi toky medzi prvkami siete
    - riadenie prístupu, registrácia, autorizácia
    - preklad adres, pridelovanie kanálov
- Gateway
  - konverzia protokolov (H.323 vs. ostatné)
  - na rozhraní H.323 a iných sietí

# VoIP – H.323 prvky siete

- Multipoint Control Unit
  - podpora pre konferenčné hovory
  - na rozhraní H.323 a iných sietí
- Terminál
  - služby pre koncových užívateľov

# VoIP – SIP

- Session Initiation Protocol
  - novší otvorený protokol
  - štandardizovaný IETF
  - korene v internetovej komunite
  - textový protokol podobný HTTP a SMTP
  - prenos cez RTP kanály

# VoIP – SIP prvky siete

- užívateľský agent (User Agent)
  - umožňuje obojsmernú komunikáciu
  - UA Client - zostavuje relácie
  - UA Server - prijíma relácie
- SIP Proxy Server
  - prostredník komunikácie
  - nadväzuje a potvrdzuje spojenia

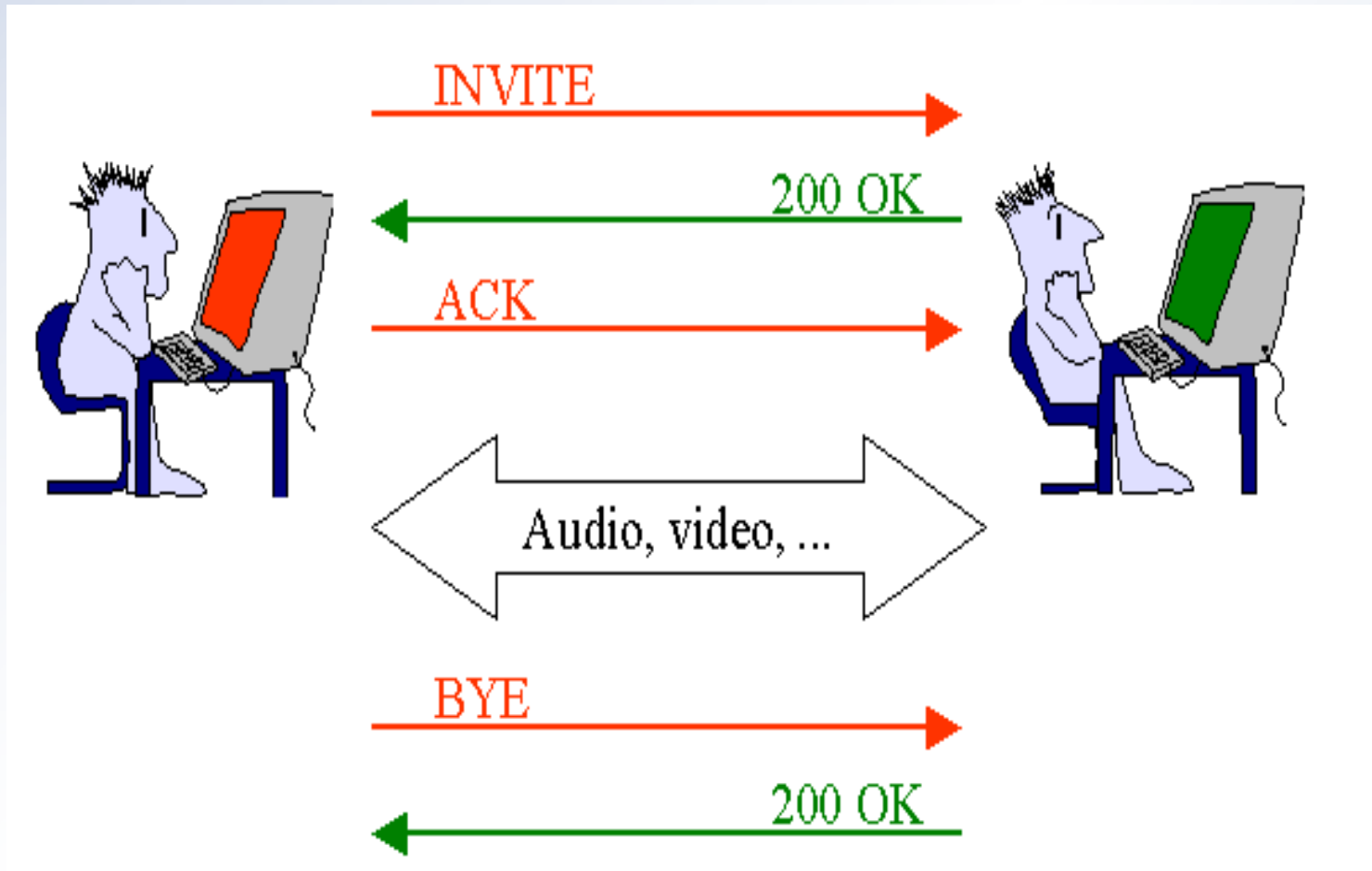


# VoIP – SIP prvky siete

- SIP Redirect Server
  - nájde cieľovú adresu a vráti ju UA
  - ďalšie žiadosti posiela UA už priamo na obdržanú adresu
- SIP Registračný Server
  - registrácia koncových užívateľov
  - IP adresa, port, užívateľské meno
  - obdoba HLR u GSM

# VoIP – SIP

- zdroj: <http://www.erlang.se/euc/99/SIP/sld004.htm>

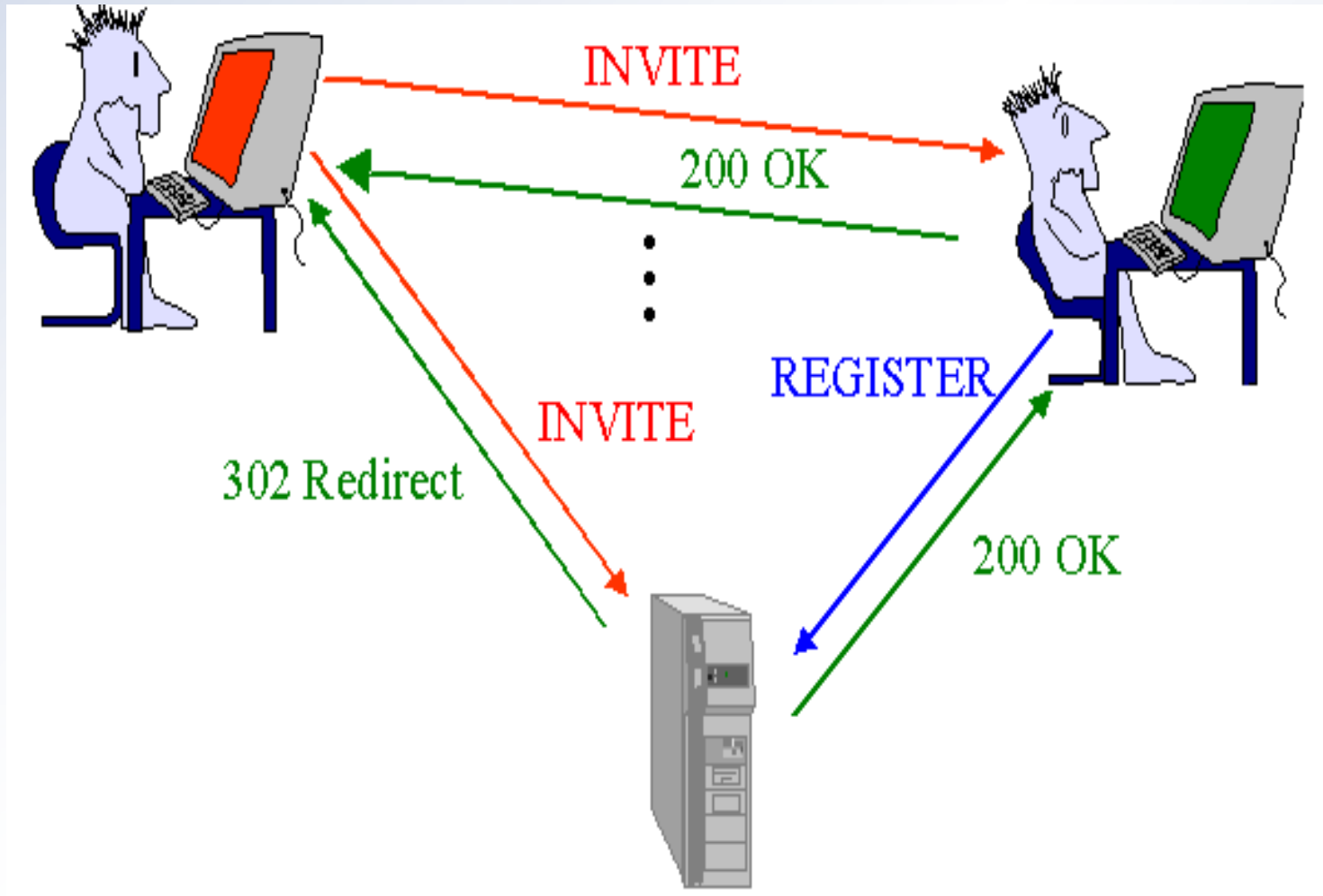


# VoIP – SIP adresácia

- formou e-mail adresy
- pomocou REGISTER správy sa zviaže so svojou globálnou adresou užívateľ@doména
- volajúci používa globálnu adresu

# VoIP – SIP redirect

- zdroj: <http://www.erlang.se/euc/99/SIP/sld004.htm>



# VoIP – H.323 vs SIP

- H.323
  - vyspelejší protokol (starší)
  - ponúka viac služieb
  - menej pružný
- SIP
  - menej funkcií
  - jednoduchší
  - rýchlejšia reakcia na požiadavky priemyslu

# VoIP – koniec

Otázky?

Ďakujem za pozornosť