

# SIP – protokoly, mechanismy, komunikace

Miroslav Vozňák

[miroslav.voznak@vsb.cz](mailto:miroslav.voznak@vsb.cz)

# Session Initiation Protocol

jádro protokolu je specifikováno v

- RFC 2543 , r.99 MMUSIC WG
- RFC 3261 , r. 2002 SIP WG
  
- rozšíření SIPu přispívají další WG jako SIPPING, SIMPLE (presence), IPTEL (cpl a trip), SPIRITS, PINT
  
- dnes se na SIP váže více než 70 RFC

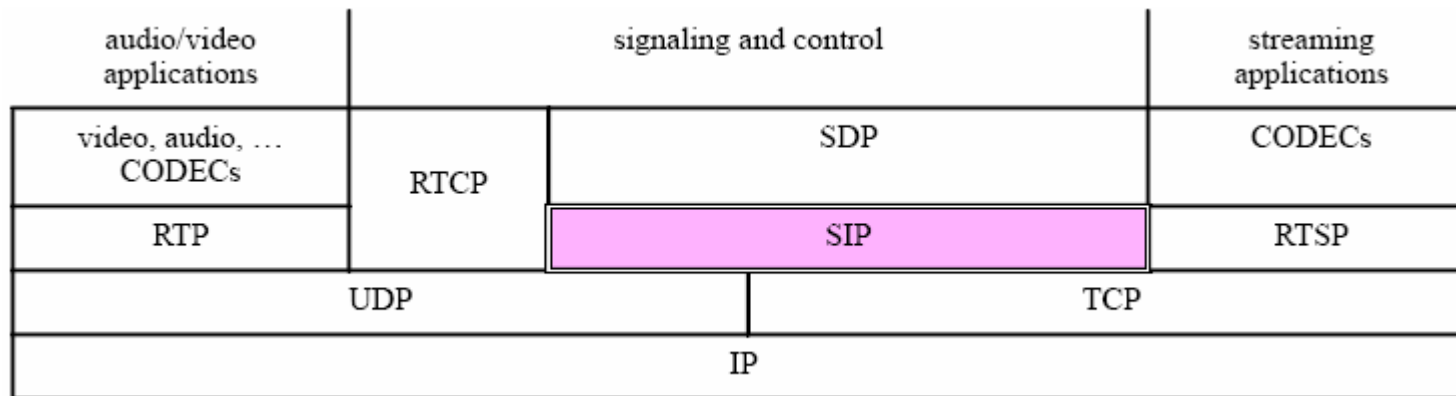
vlastnosti:

- textově orientovaný
- podobný HTTP
- end-to-end

# Session Initiation Protocol

vlastnosti:

- signální protokol pro vytvoření, modifikaci a ukončení relace
- popis médií se řeší obvykle se spojením s SDP
- přenos hlasu a videa přes RTP
- cílové aplikace jsou hlas, video, instant messaging, presence, hry ...
- může využívat TCP, UDP, TLS ...



# Adresace

*SIP URI* (Uniform Resource Identifier)

*sip:user@host:port;uri-parameters*

URI	použití adresy	doporučení
sip: nebo sips:	SIP a Secure SIP adresa	RFC 3261
tel:	Telefonní čísla	RFC 3999
pres:	Prezence	RFC 3861
im:	Instant Message	RFC 3861
http:	Web	RFC 2616
h323	H.323 URL	RFC 3508

# Prvky SIPu

User Agent – UA Client, UA Server

- UAC je část vysílající žádosti a přijímající odpovědi
- UAS je část přijímající žádosti a odesílající odpovědi

SIP server – Proxy, Registrar, Redirect, Location

- SIP Proxy – analyzuje zprávy, přeposílá je, přepisuje jejich hlavičky
- Redirect Server – dá kontakt na alternativní URI
- Registrar Server – přijímá žádosti REGISTER a aktualizuje LS
- Location Server – uchovává informace o umístění klientů a případně i dalších SIP Proxy

# typy SIP Proxy

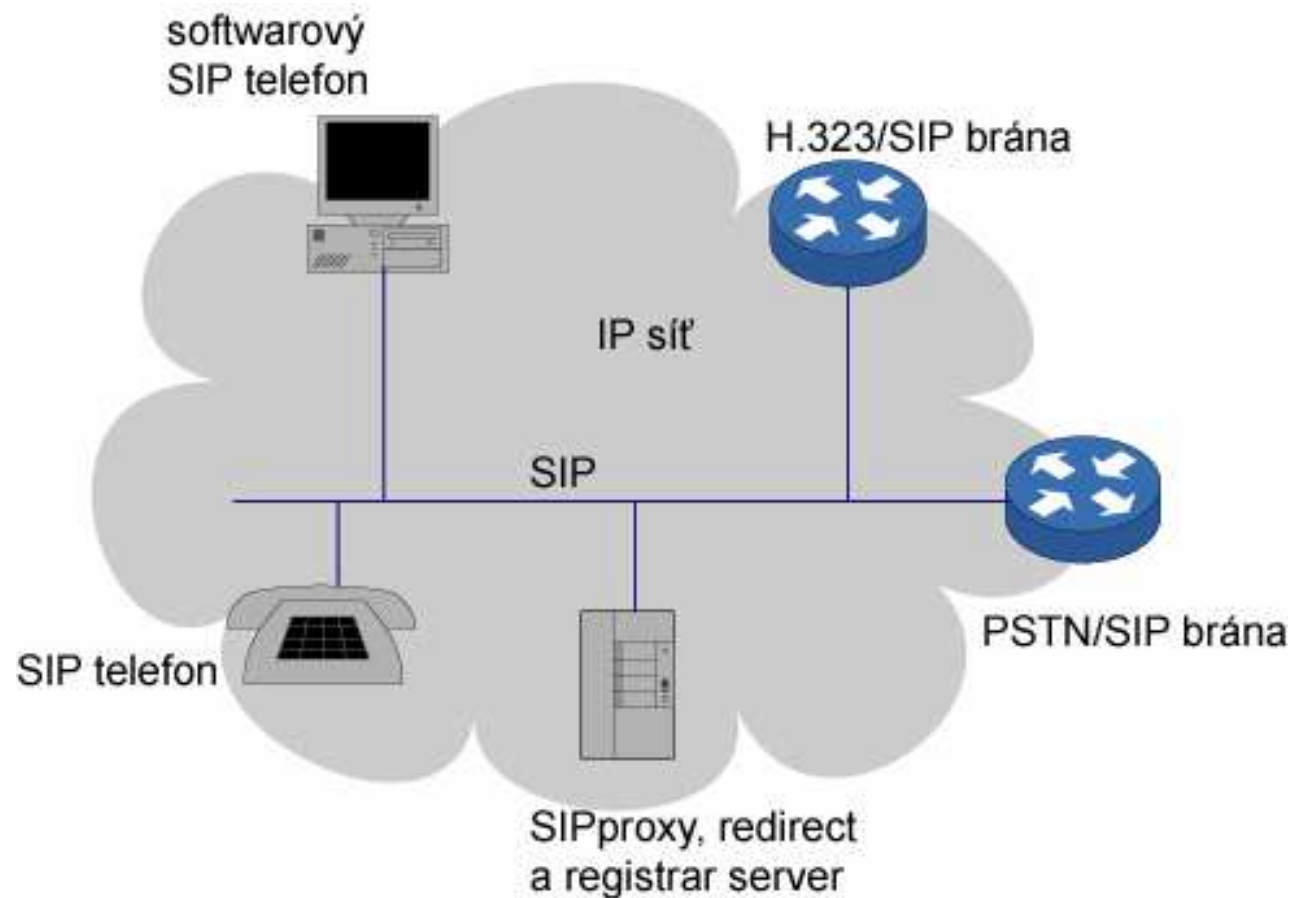
SIP Proxy může být

- stateful (uchovává žádosti a odpovědi, zachytí opakování zpráv, detekuje zacyklení, podporuje forking)
- stateless (pouze přeposílá)

Stateful SIP Proxy může být

- transaction stateful (drží stav žádost – odpověď)
- call stateful (od Invite až po Bye)

# Architektura



# Metody

- *INVITE* inicializace spojení nebo změna parametrů
- *ACK* tato zpráva potvrzuje přijetí odpovědi na žádost *INVITE*. Sestavení relace používá „3-way handshaking“
- *BYE* ukončení spojení
- *CANCEL* zrušení sestavovaného spojení
- *REGISTER* registrace, informace o aktuální IP adrese a portu, na kterém může být uživatel zastižen
- *OPTIONS* je žádost o zaslání schopností (vlastností)

# Metody

<b>smysl žádosti</b>	<b>název metody</b>	<b>doporučení</b>
sestavení relace	INVITE	RFC 3261
potvrzení na INVITE	ACK	RFC 3261
získání schopností entity	OPTIONS	RFC 3261
zrušení dosud nevyřízené žádosti	CANCEL	RFC 3261
ukončení existující relace	BYE	RFC 3261
registrace (svázáno s URI)	REGISTER	RFC 3261
přihlášení k odběru informací	SUBSCRIBE	RFC 3265
donučení informace (přihlášeným k odběru informací)	NOTIFY	RFC 3265
aktualizace stavu informace na server	PUBLISH	RFC 3903
požadavek jiného UA k relaci (např. inicializace spojení přes web)	REFER	RFC 3515
přenos zpráv Instant Message	MESSAGE	RFC 3428
aktualizace informace o stavu relace	UPDATE	RFC 3311
potvrzení prozatimní (1xx) odpovědi	PRACK	RFC 3262
přenos signalizačních informací během relace	INFO	RFC 2976

# Odpovědi

- 1xx prozatímní odpověď
- 200 - 699 konečná odpověď
  
- 2xx úspěch např 200 OK
- 3xx přesměrování

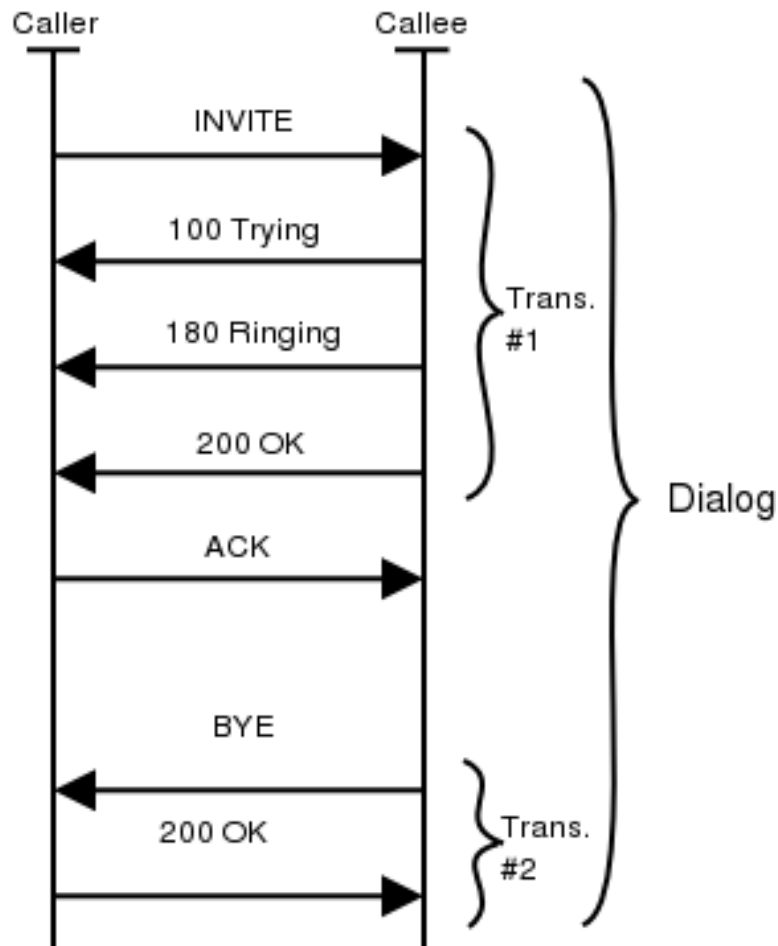
třída	kód	typické příklady
informativní a prozatímní	1xx	100 Trying 180 Ringing 183 Session Progress
úspěšné	2xx	200 OK 202 Accepted
přesměrování	3xx	300 Moved 302 Multiple Choices

# Odpovědi

- 4xx chyba klienta - uživatel nenalezen
- 5xx chyba serveru
- 6xx globální chyba

chyba u klienta	4xx	401 Unauthorized 403 Forbidden 415 Unsupported Media Type 486 Busy Here 428 Use Identity Header
chyba na serveru	5xx	501 Not Implemented 503 Service Unavailable
globální chyba	6xx	600 Busy Everywhere 603 Decline

# Transakce, Dialog



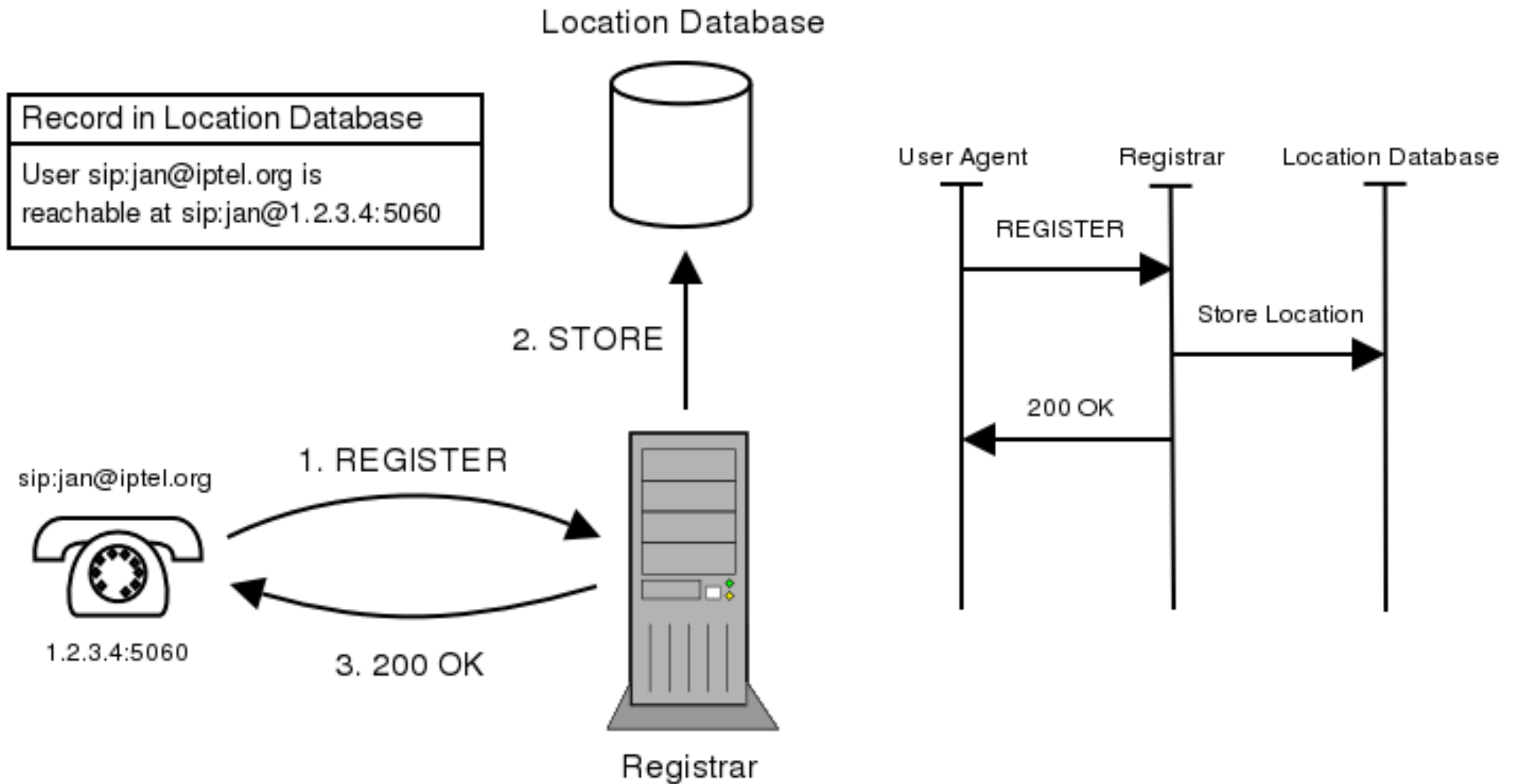
## Transakce

- Požadavek a všechny odpovědi
- Starý typ rozlišení – hash To, From, RURI, CSeg
- Nově – parametr branch ve Via

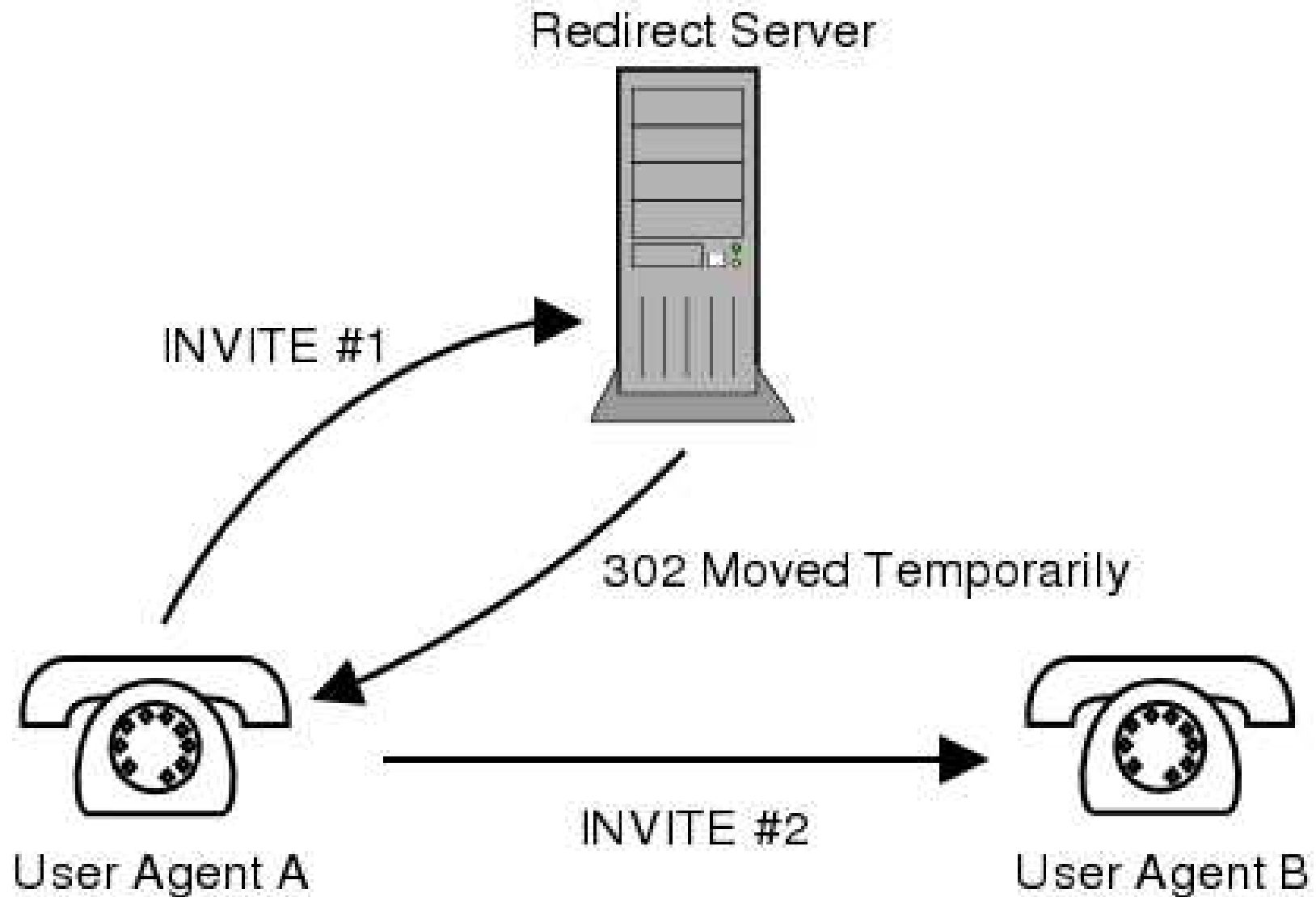
## Dialog

- Call-ID, From tag, To tag
- CSeg identifikuje transakci v dialogu

# Registrace



# Přesměrování



# INVITE

## **INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0**

Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

(SDP část)

první řádek obsahuje :

- název metody : INVITE
- Request-URI (pro koho je požadavek, next hope)  
sip:bob@biloxi.com
- SIP version number: SIP/2.0

# SIP via

INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0

**Via: SIP/2.0/UDP proxy.stockholm.se:5060;branch=82.1**

**Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds**

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

(SDP část)

Via položky:

- ukazují cestu, Proxy v cestě vkládají další řádky
- odpověď jde stejnou cestou jako žádost
- „branch“ umožní detekovat smyčky

# Dialog (Call-leg)

INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds

**To: Bob <sip:bob@biloxi.com>**

**From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774**

**Call-ID: a84b4c76e66710**

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

(SDP část)

Dialog – stejné informace během spojení v položkách:

- To tag, From tag a Call-ID
- To a From – specifikuje logickou adresu příjemce a odesílatele
- Call-ID – jedinečný identifikátor během jednoho spojení

# Contact

INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710

CSeq: 314159 INVITE

**Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>**

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

## Contact

- obsahuje SIP URI pro přímou komunikaci, pokud Proxy nevloží **Record-Route**, tak mohou jít další transakce přímo
- v odpovědi 200 OK je rovněž uveden Contact

# Content type, Length

INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

**Content-Type: application/sdp**

**Content-Length: 142**

Content-Type – jaký je obsah (SDP)

Content-Length – jaká je velikost obsahu (bytes), 0  
znamená bez obsahu

# Max Forwards

INVITE sip:bob@biloxi.com SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP pc33.atlanta.com:5060;branch=z9hG4bK776asdhds

**Max-Forwards: 30**

To: Bob <sip:bob@biloxi.com>

From: Alice <sip:alice@atlanta.com>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alice@pc33.atlanta.com>

Content-Type: application/sdp

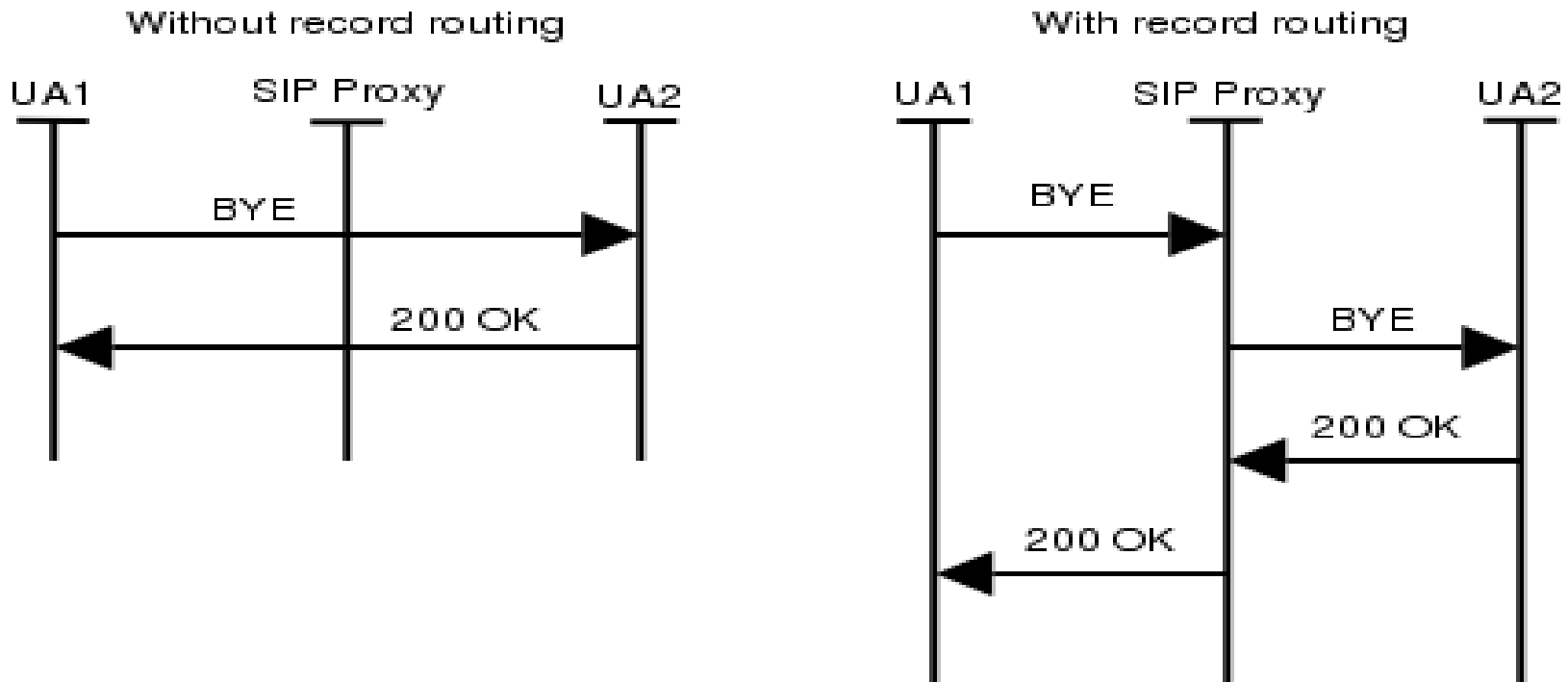
Content-Length: 142

## Max-Forwards

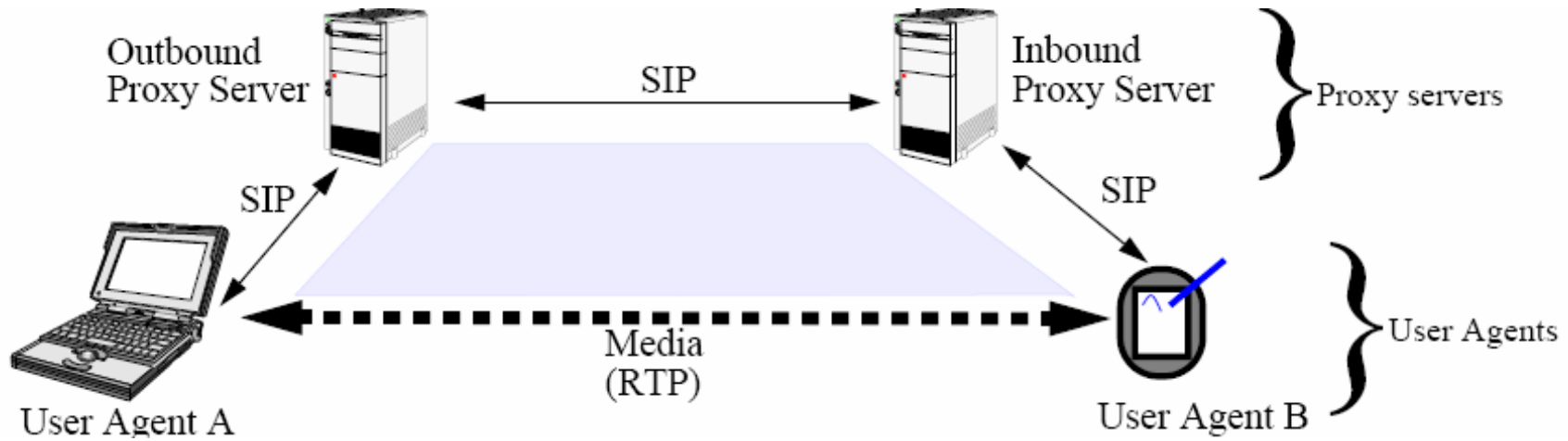
- je snižován na Proxy s každým přeposlaným požadavkem
- pokud je 0, tak je odesláno 483 Too Many Hops
- stateless detekuje smyčky

# Record routing

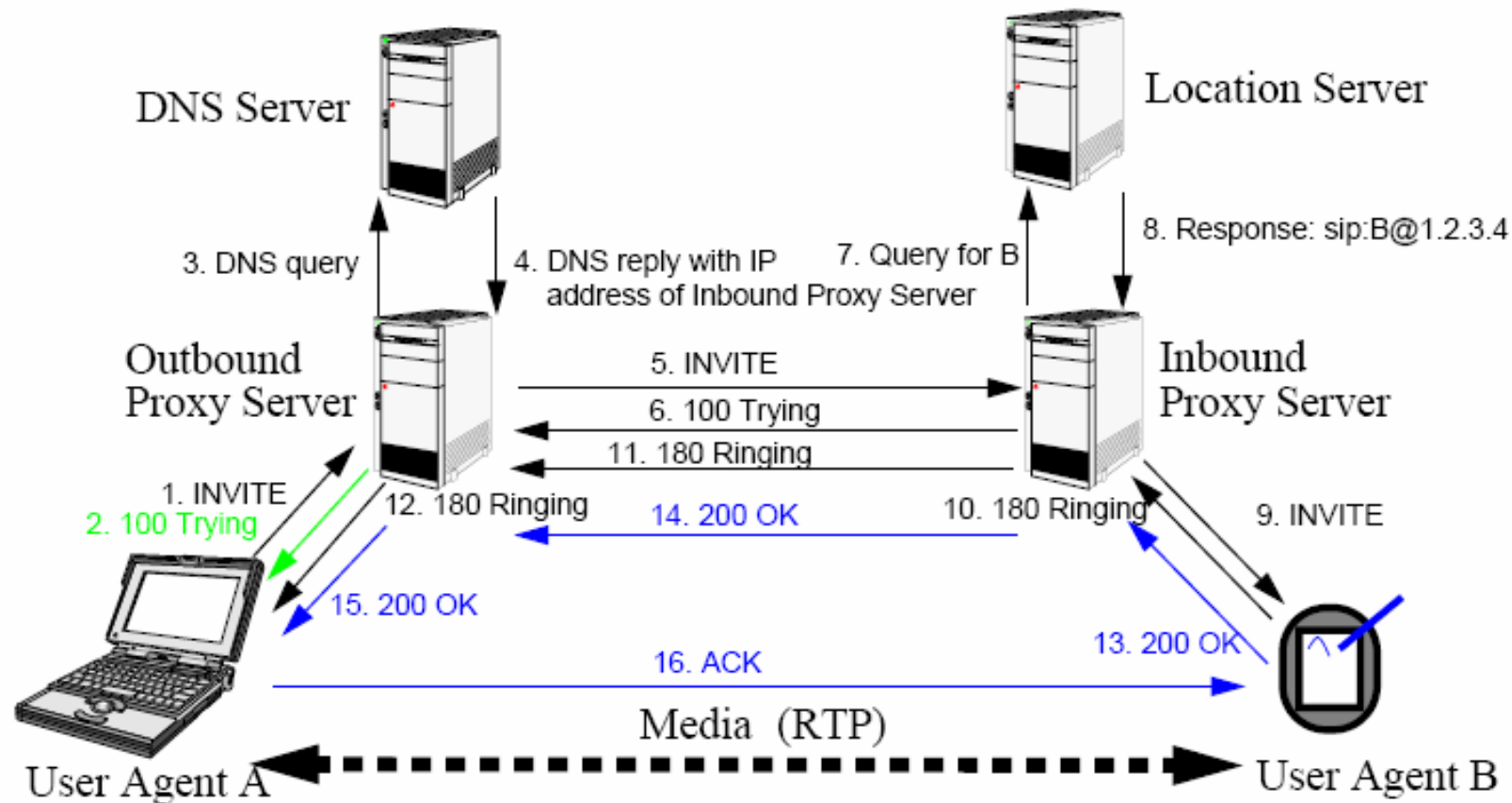
- Způsob jak udržet prvek v cestě
- Outbound proxy nepostačí
- Record-Route přidáván do požadavku
- V odpovědi je RR doručen všem prvkům
- Následující požadavky směřovány podle record route sady (Route header)



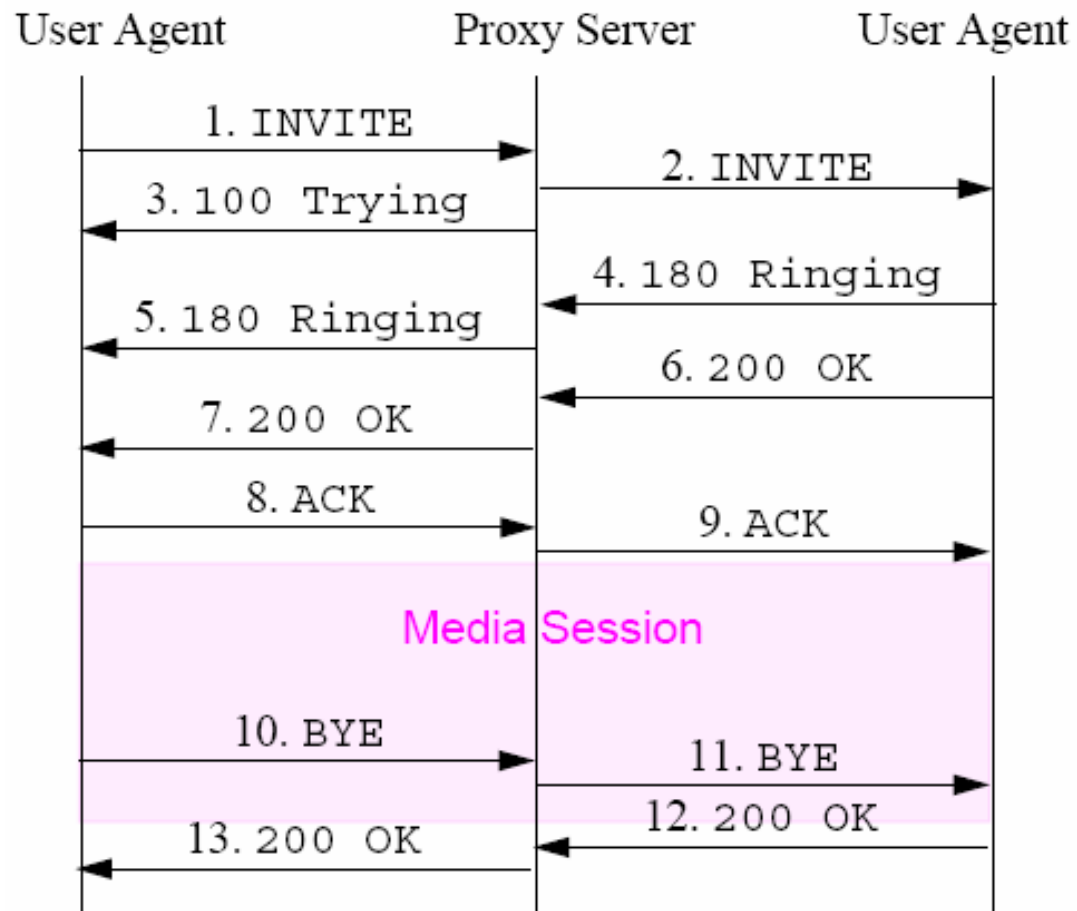
# SIP trapezoid



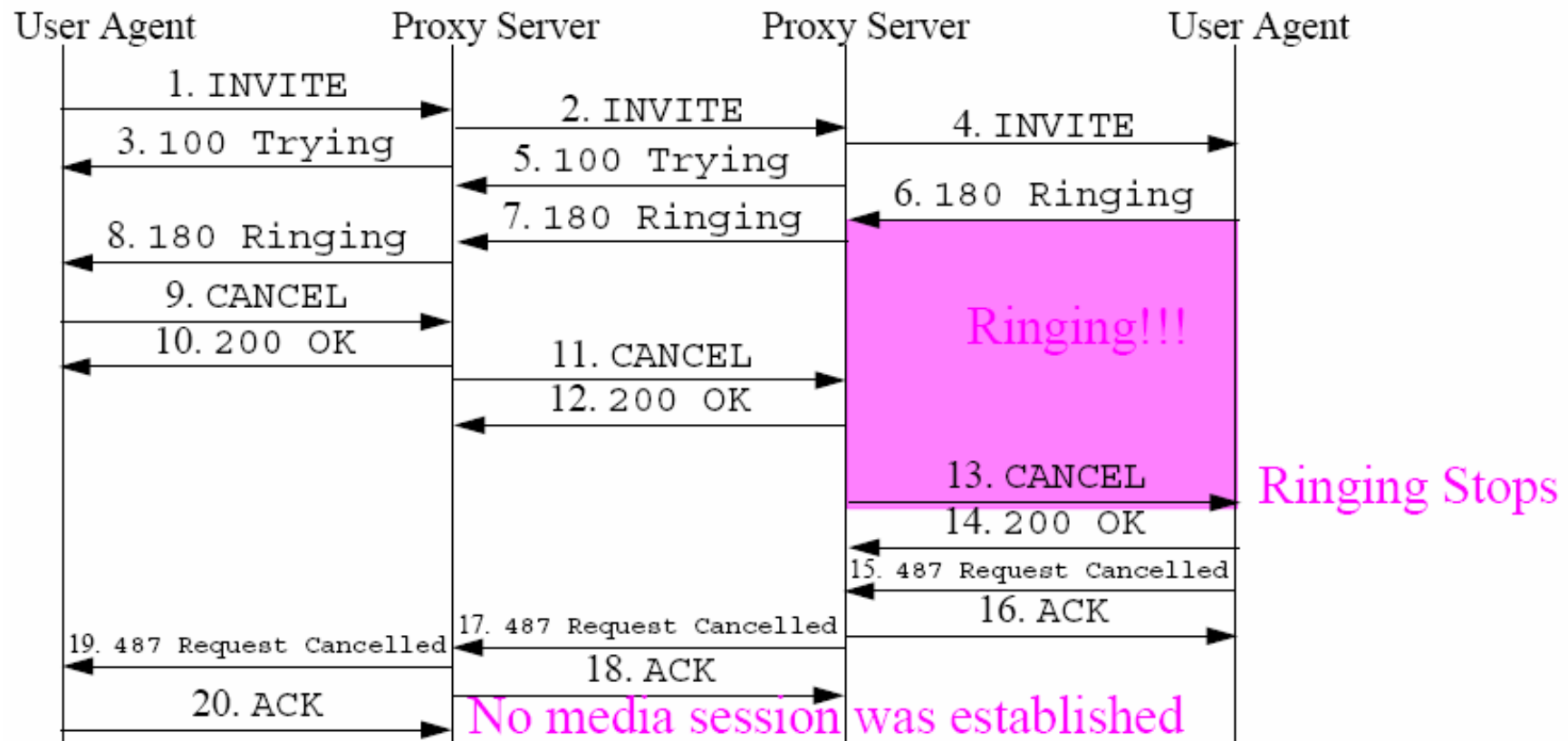
# Call Setup



# Ukončení spojení Bye



# Ukončení spojení Cancel



# Příklad zprávy - SDP

```
v=0
o=ja 987504994 987504994 IN IP4 1.2.3.4
s=Hovor 1
c=IN IP4 1.2.3.4
t=3196493794 3196497394
m=audio 10000 RTP/AVP 0 22
a=rtpmap:22 application/g723.1
```

## SDP

v = Version number (ignored by SIP)

o = Session Origin used by SIP

s = Subject

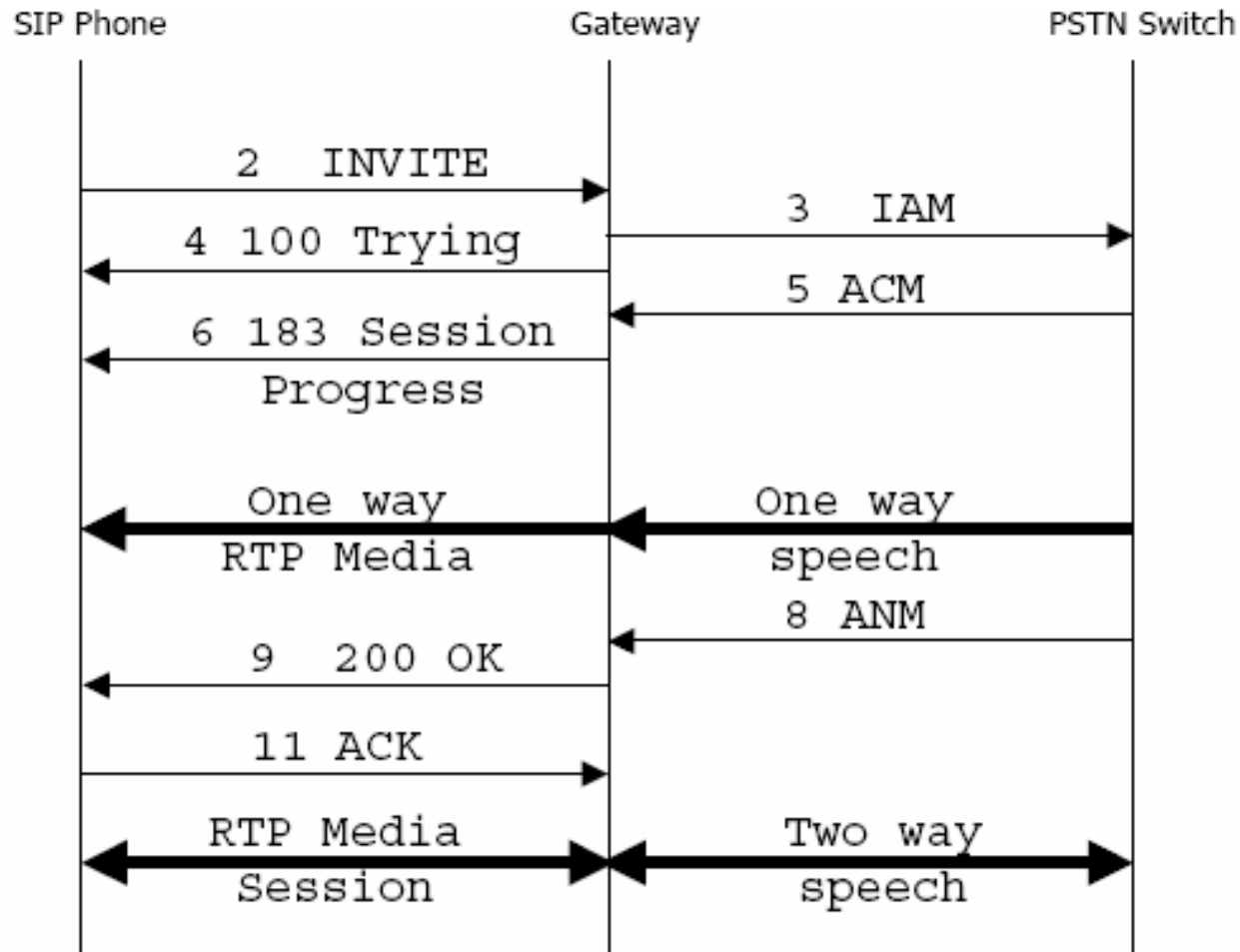
c = Connection Data (IN =internet, IP4 = IPv4, IP Address)

t = Time (ignored by SIP)

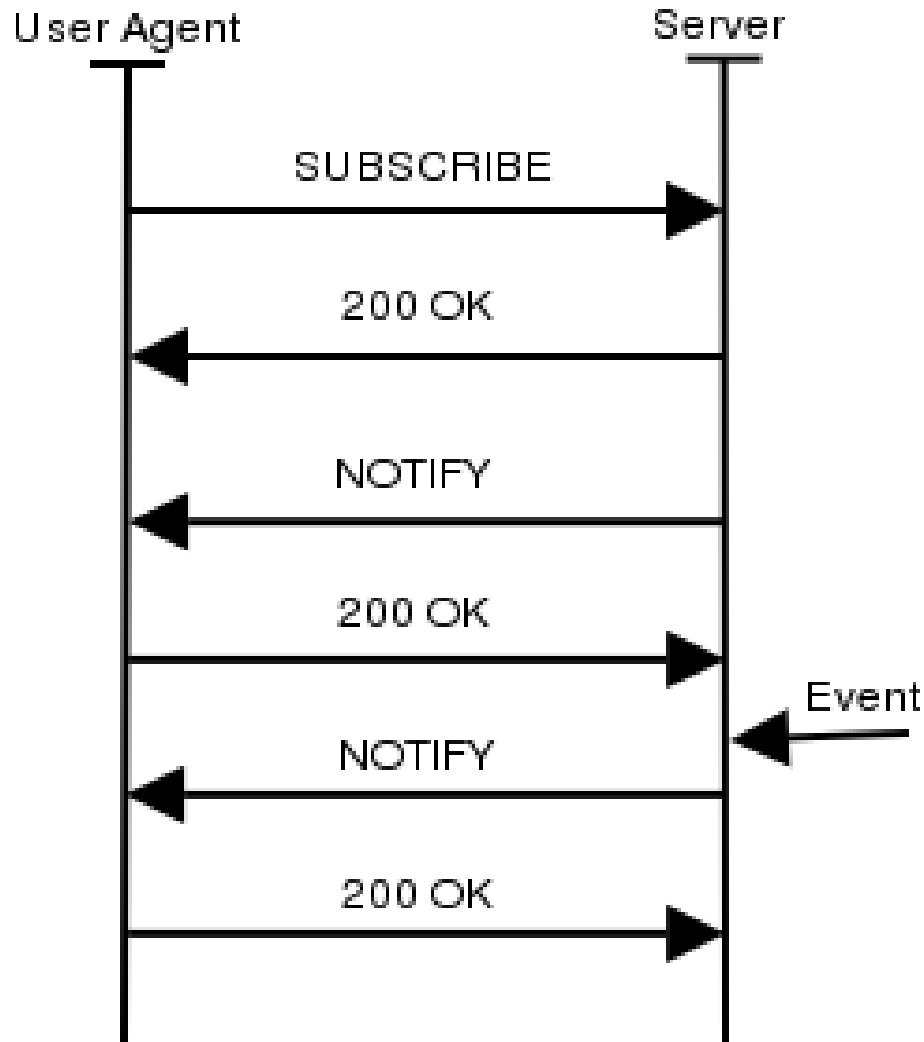
m = Media (type, port, RTP/AVP Profile)

a = Attribute (profile, codec, sampling rate)

# SIP a PSTN Interworking

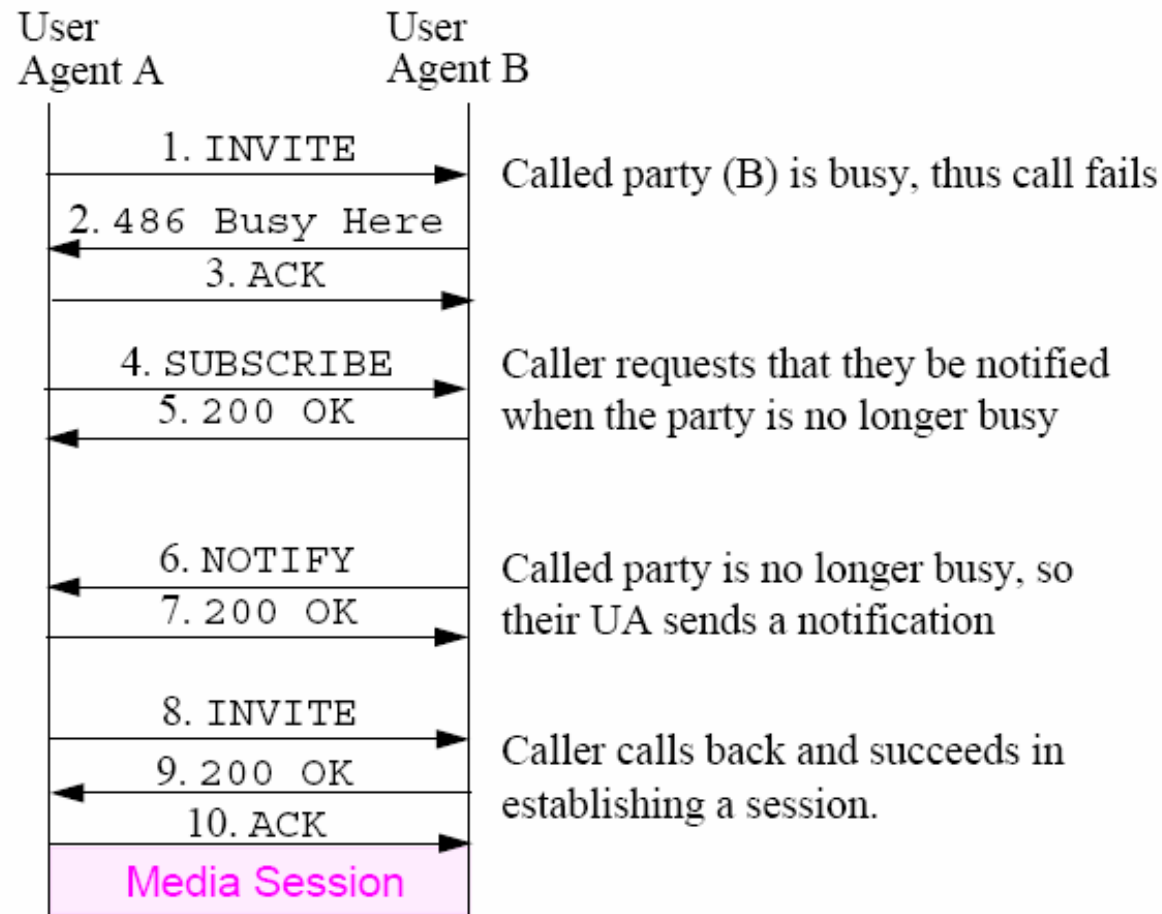


# Události - presence,...

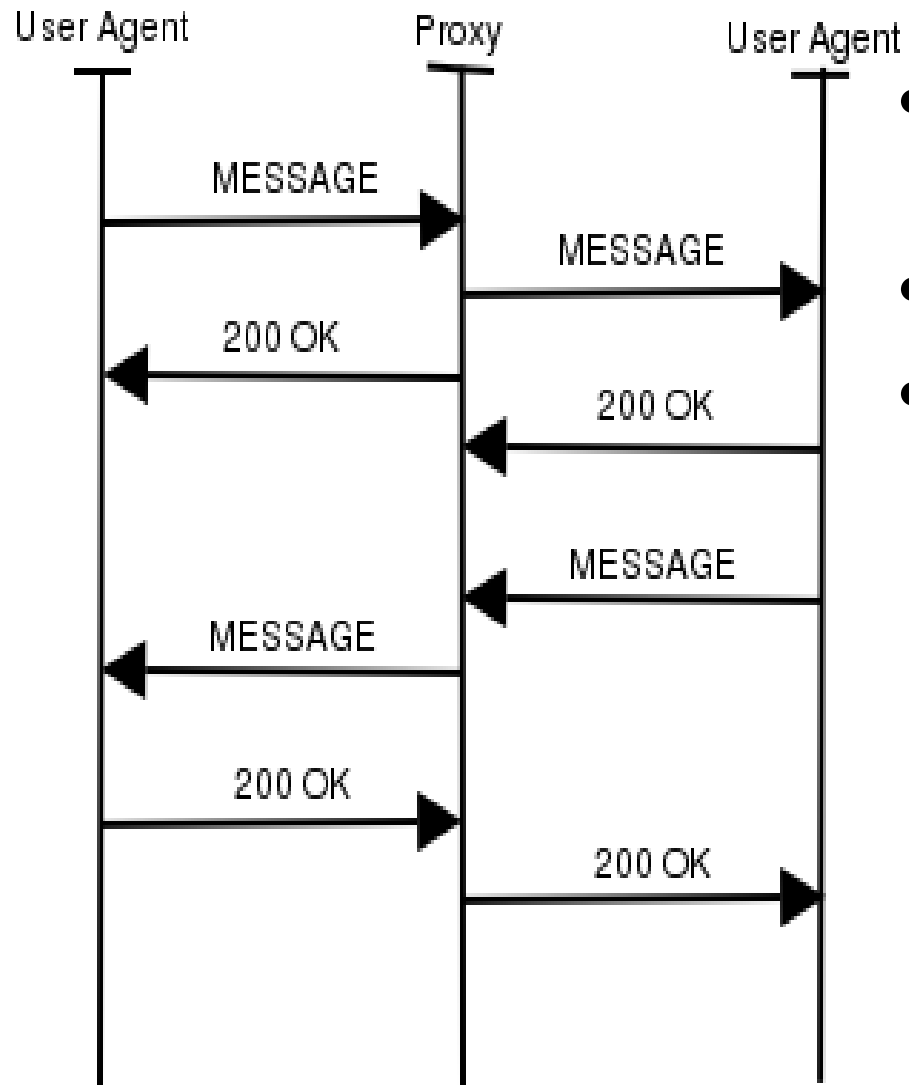


- Zápis k událostem jako změna stavu presence
- Uživatel se zapisuje k presenci jiného uživatele
- Změna stavu vyvolá NOTIFY např Busy na Online
- SUBSCRIBE vytváří dialog a jeho rámci proudí NOTIFY

# Subscribe a Notify



# IM



- IM je v SIPu řešeno pomocí MESSAGE
- text je v tělo zprávy
- Požadavek Message nevytváří dialog

Děkuji za pozornost