



Signalizačné systémy

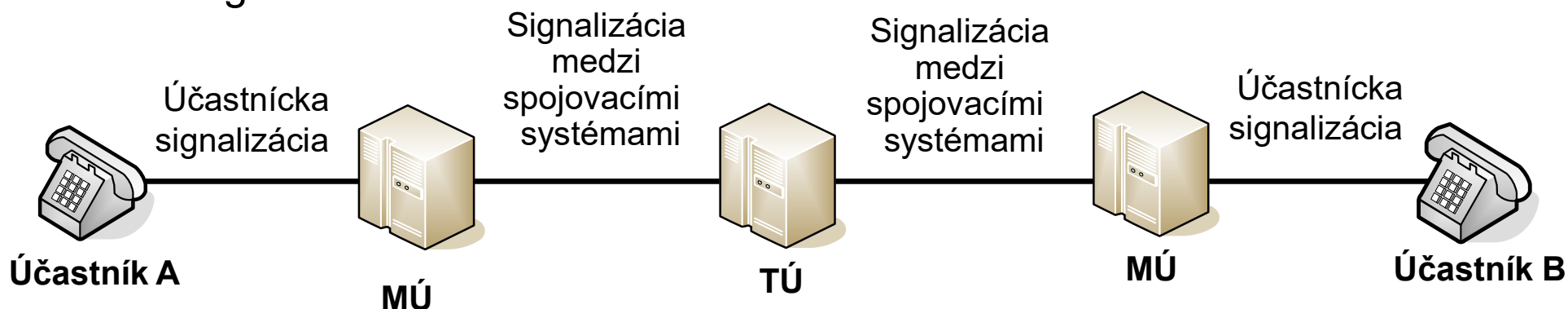
Martin Medvecký

martin.medvecky@adlerka.sk



Signalizácia

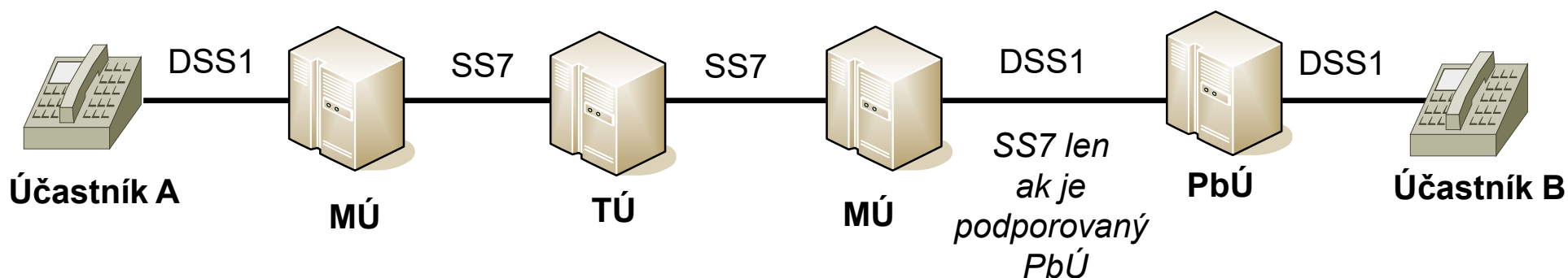
- Signalizácia = tok informácií v telekomunikačnej sieti ktorý má zabezpečiť zostavenie a ukončenie hlasových spojení a iných služieb.
- Rozlišujeme:
 - účastnícku signalizáciu (*napr. DSS1*),
 - signalizáciu spojovacích systémami (*napr. SS7*).
- Môžu byť:
 - analógové
 - digitálne.





Signalizačný systém 7

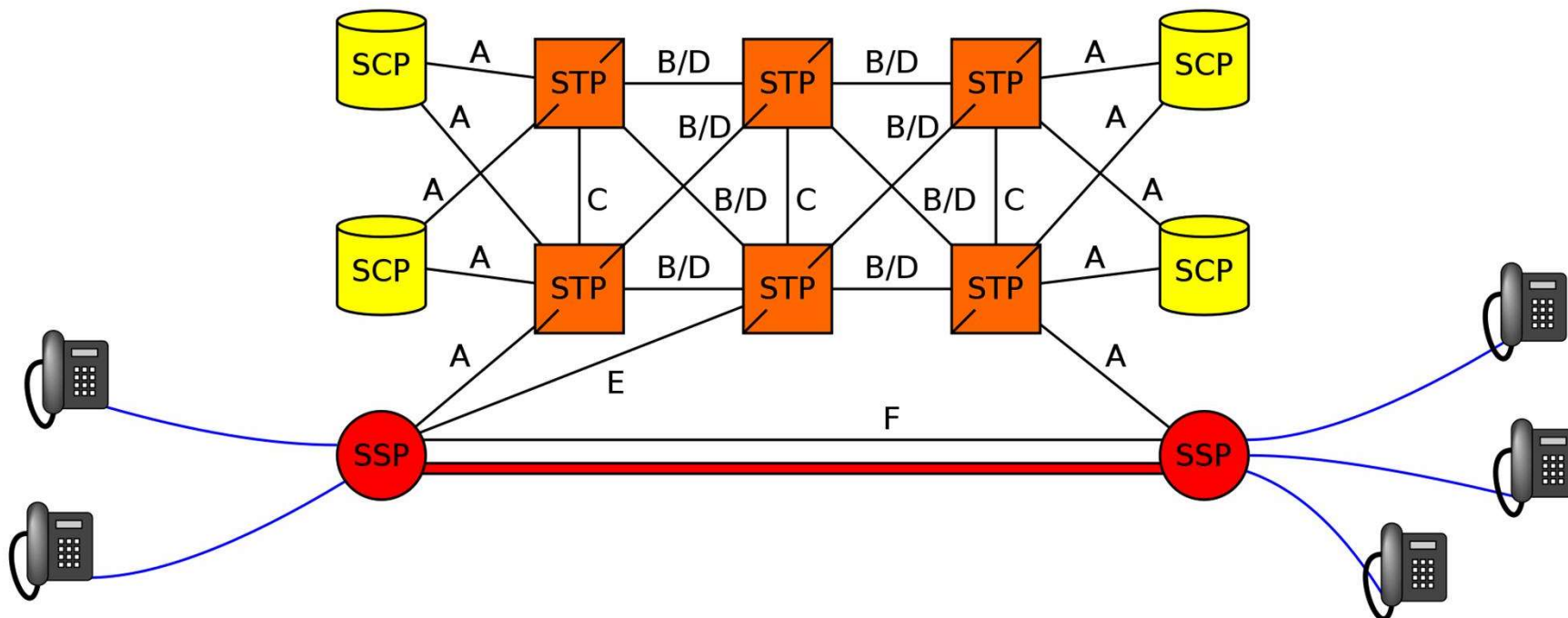
- Určený pre digitálne telekomunikačné siete (*systemy 4. generácie*).
- Používa prenos dát prenosovou rýchlosťou 64 kbit/s.
- Signalizačné informácie sú prenášané vo forme správ.
- Okrem signalizácie môže prenášať aj iné typy správ.
- Používa sa aj v mobilných 2G sieťach.





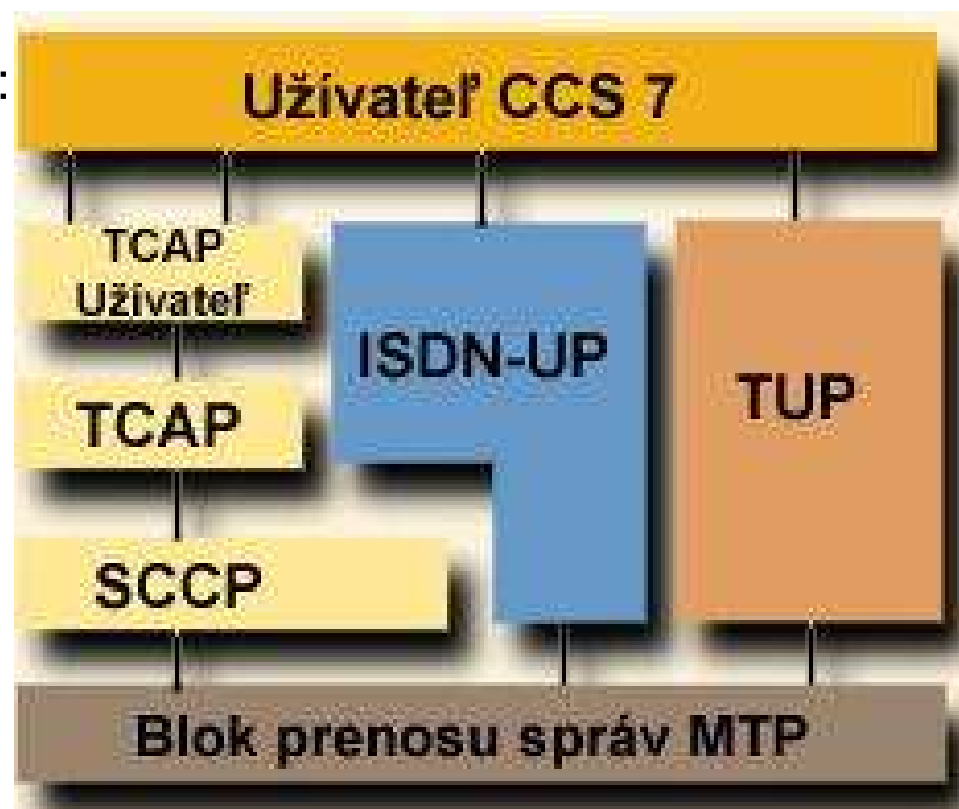
Signalizačný systém 7

- Rozlišujeme:
 - SSP (*Service Switching Point*) - telef. ústredňa,
 - STP (*Signal Transfer Point*) - signalizačný tranzitný bod,
 - SCP (*Service Control Point*) – prvky poskytujúce služby v signalizačnej sieti, napr. databázy.



Signalizačný systém 7

- Má dve hlavné časti:
 - MTP (Message Transfer Part) – zabezpečuje prenos správ (pre všetky UP)
 - Užívateľská časť – špecifická pre :
 - telefónnych účast. (TUP)
 - ISDN (ISDN-UP) účast.,
 - transakcie (TCAP).





Session Initiation Protocol

- SIP je textovo orientovaný signalizačný protokol aplikačnej vrstvy RM OSI štruktúrou podobný protokolu HTTP.
- Protokol typu klient-server.
- Používa sa pri IP telefónii, prezentáciách a videokonferenciách.
- Hlavné použitie:
 - inicializuje vznik spojenia
 - pre koncové body zaisťuje:
 - smerovanie dát,
 - autentifikáciu,
 - ďalšie potrebné funkcie.

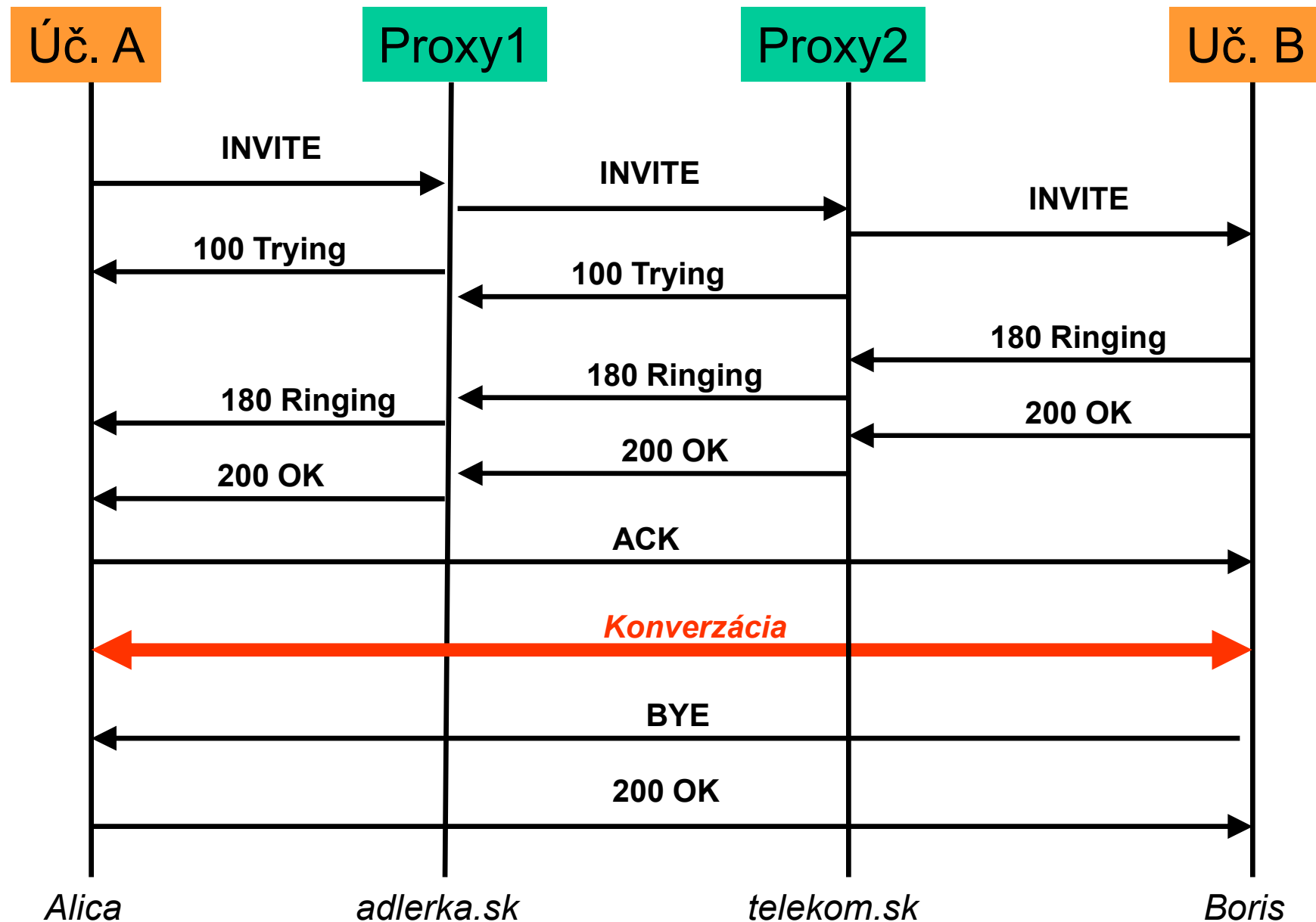


Session Initiation Protocol

- **SIP je určený pre zostavenie spojovania, zrušenie spojenia a správu spojení medzi dvoma alebo viacerými účastníkmi.**
- **Vo vnútri SIP správy je zapuzdrená správa**, ktorá špecifikuje použité kódovanie pre multimedialne dáta, ich parametre a čísla portov, na ktorých majú byť dáta vysielané alebo prijímané.
- **Najčastejšie sa používa protokol SDP** (*Session Description Protocol*).
- **SIP plní aj funkciu registrácie používateľov** – umožňuje používať pre identifikáciu používateľa logické adresy nezávislé na fyzickom umiestnení používateľa.



Priebeh spojenia





SIP správy

- Príklad nadviazania spojenia

INVITE sip:boris@telekom.sk SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP pc33.adlerka.sk;branch=z9hG4bK776asdhds

Max-Forwards: 70

To: Bob <sip:boris@telekom.sk>

From: Alica <sip:alica@adlerka.sk>;tag=1928301774

Call-ID: a84b4c76e66710@pc33.adlerka.sk

CSeq: 314159 INVITE

Contact: <sip:alica@pc33.adlerka.sk>

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 142

Typ správy

Komu sa volá

Kto volá

Identifikátor daného spojenia

Identifikácia volajúceho

Špecifikuje použitie
protokolu SDP



Typy správ

- SIP správy sú dvoch druhov – žiadosti a odpovede.
- Typy žiadostí:
 - **INVITE** – žiadosť o nadviazanie spojenia alebo o zmenu parametrov už existujúceho spojenia,
 - **BYE** – žiadosť o rozpojenie spojenia,
 - **ACK** – žiadosť, ktorou klient potvrdzuje, že prijal odpoveď na žiadosť INVITE,
 - **REGISTER** – žiadosť o registráciu klienta na registračnom serveri,
 - **CANCEL** – žiadosť o zrušenie prebiehajúcej žiadosti INVITE,
 - **OPTIONS** – žiadosť o poslanie podporovaných funkcií na serveri,
 - **INFO** – prenos informácií počas hovoru.



Hlavičky správ

- **Authorization** - Informácia pre autentizáciu klienta voči serveru.
- **Call-ID** – Identifikácia hovoru alebo registrácie ktorú pre každý hovor alebo registráciu vygeneruje klient.
Nasledujúce žiadosti INVITE ktoré menia iba parametre už existujúceho spojenia majú rovnakú hodnotu Call-ID ako pôvodná žiadosť INVITE ale vyššiu hodnotu Cseq.
- **Contact** - SIP adresa na ktorej môže byť užívateľ posielajúci tuto hlavičku nabudúce dosiahnuteľný.
Používa sa napríklad v odpovedi redirect serveru.
- **CSeq** – Poradové číslo žiadosti v rámci jedného hovoru. Ak je tá istá žiadosť opakovaná, lebo neprišla na ňu odpoveď, má rovnakú hodnotu CSeq.
Nasledujúce žiadosti INVITE pre rovnaké spojenie posielané pre zmenu parametrov existujúceho spojenia majú vždy vyššiu hodnotu Cseq,



Hlavičky správ

- **From** – Pôvodný odosielateľ žiadosti, t.j. volajúci účastník alebo účastník ktorý robí registráciu.
- **Require** – Odosielateľ uvedie funkcie, ktoré musí príjemca implementovať. Pokiaľ príjemca niektorú s funkcií neimplementuje, vráti späť chybový kód a zoznam funkcií, ktoré implementuje. Odosielateľ sa môže rozhodnúť, či uskutoční ďalší pokus o nadviazanie spojenia s inou sadou požadovaných funkcií.
Mená jednotlivých funkcií sú registrované organizácií IANA (Internet Assigned Numbers Authority).
- **To** - Volaný účastník alebo adresa, ktorá má byť registrovaná na registračnom serveri.
- **Via** - Každý proxy server smerujúci žiadosť vloží svoju adresu na začiatok hlavičky. Pri prenose odpovedí späť servery svoje adresy vyberajú. Proxy server musí vždy overiť, či nasledujúca adresa, na ktorú posiela žiadosť už nie je v hlavičke. Uvedeným spôsobom sa zabráni vzniku slučiek.



Hlavičky správ

- **From** – Pôvodný odosielateľ žiadosti, t.j. volajúci účastník alebo účastník ktorý robí registráciu.
- **Require** – Odosielateľ uvedie funkcie, ktoré musí príjemca implementovať. Pokiaľ príjemca niektorú s funkcií neimplementuje, vráti späť chybový kód a zoznam funkcií, ktoré implementuje. Odosielateľ sa môže rozhodnúť, či uskutoční ďalší pokus o nadviazanie spojenia s inou sadou požadovaných funkcií.
Mená jednotlivých funkcií sú registrované organizácií IANA (Internet Assigned Numbers Authority).
- **To** - Volaný účastník alebo adresa, ktorá má byť registrovaná na registračnom serveri.
- **Via** - Každý proxy server smerujúci žiadosť vloží svoju adresu na začiatok hlavičky. Pri prenose odpovedí späť servery svoje adresy vyberajú. Proxy server musí vždy overiť, či nasledujúca adresa, na ktorú posiela žiadosť už nie je v hlavičke. Uvedeným spôsobom sa zabráni vzniku slučiek.



Štruktúra odpovede

- Štruktúra odpovedí je podobná štruktúre žiadosti
- Líši sa len v prvom riadku, ktorý obsahuje:
 - verziu protokolu SIP
 - návratový kód - trojmiestne číslo označujúce výsledok žiadosti
 - návratový text - stručne popisuje výsledok žiadosti



Štruktúra odpovede

- Návratové kódy sa delia do šiestich skupín podľa prvého čísla:
 - **1xx** – informačná odpoveď, žiadosť prijatá, jej spracovanie prebieha → posiela sa proxy alebo redirect serveru ak trvá smerovanie hovoru dlhšiu dobu,
 - **2xx** – úspešné vykonanie žiadosti,
(napr. „200 OK“ – úspešne uskutočnená žiadosť)
 - **3xx** – presmerovanie (odpovede od redirect serveru),
(napr. „302 Moved temporarily“ – bežné presmerovanie redirect serverom)
 - **4xx** – chyba spôsobená klientom (napr. nesprávna syntax žiadosti),
(napr. „404 Not found“ – volaný používateľ sa nenachádza na danom serveri)
 - **5xx** – chyba spôsobená serverom,
 - **6xx** – globálna chyba, žiadosť nemôže byť uskutočnená na žiadnom serveri



Kódy odpovedí

**1xx – informačné
odpovede:**

100 Trying
180 Ringing
181 Call Is Being
Forwarded
182 Queued
183 Session Progress

**2xx – úspešné
vykonanie žiadosti:**

200 OK

3xx – presmerovanie

300 Multiple Choices
301 Moved Permanently
302 Moved Temporarily
305 Use Proxy
380 Alternative Service

**4xx – chyba spôsobená
klientom:**

400 Bad Request
401 Unauthorized
402 Payment Request
403 Forbidden
404 Not Found
405 Method Not Allowed
406 Not Acceptable
407 Proxy Authentication
Required
408 Proxy Timeout
410 Gone
413 Request Entity Too
Large
414 Request-URI Too Long
415 Unsupported Media
Type
415 Unsupported URI
Scheme

**4xx – chyba spôsobená
klientom – pokračovanie:**

420 Bad Extension
421 Extension Required
423 Interval Too Brief
480 Temporarily Unavailable
481 Call/Transaction Does
Not Exist
482 Loop Detected
483 Too Many Hops
484 Address Incomplete
485 Ambiguous
486 Bussy Here
487 Request Terminated
488 Not Acceptable Here
491 Request Pending
493 Undercipherable

**5xx – chyba spôsobená
serverom:**

500 Server Internal Error
501 Not Implemented
502 Bad Gateway
503 Service Unavailable
504 Server Time-out
505 Version Not Supported
513 Message Too Large

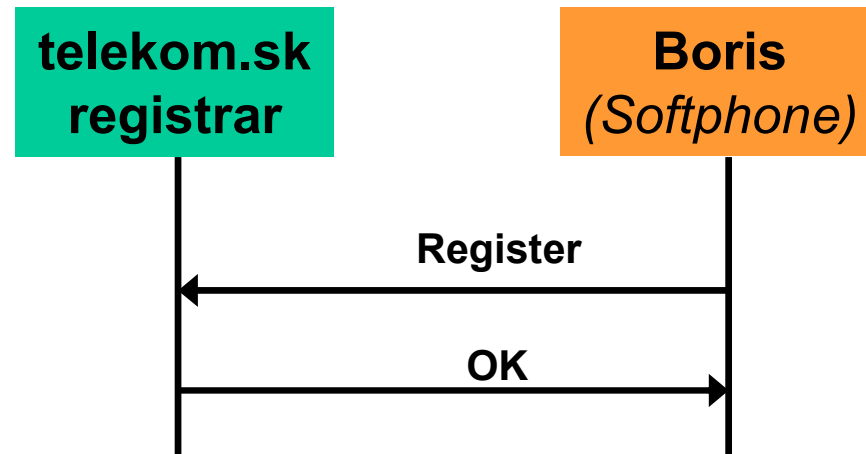
6xx – globálna chyba:

600 Busy Everywhere
306 Decline
604 Does Not Exist
Anywhere
606 Not Acceptable



Registrácia

Príklad - Žiadosť o registráciu



REGISTER Boris → Registrar

REGISTER sip:registrar.telekom.sk SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP borispc.telekom.sk:5060;branch=z9hG4bKnashds7

Max-Forwards: 70

To: Boris <sip:boris@telekom.sk>

From: Boris <sip:boris@telekom.sk>;tag=456248

Call-ID: 843817637684230@998sdasdh09

CSeq: 1826 REGISTER

Contact: <sip:boris@192.0.2.4>

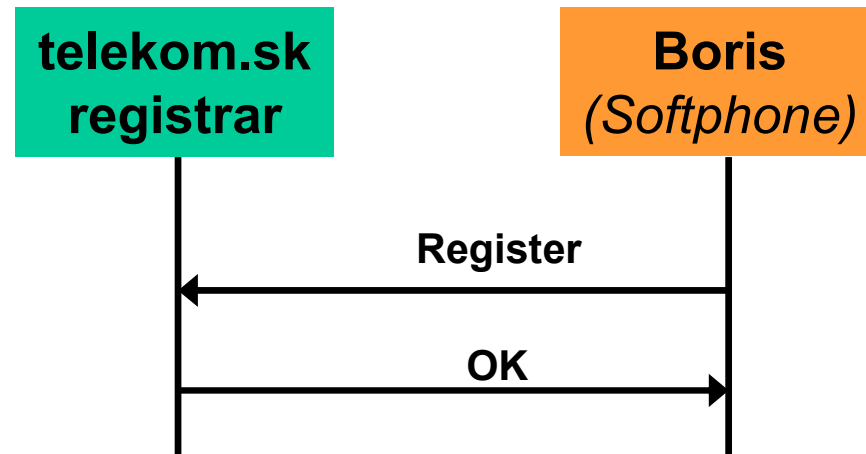
Expires: 7200

Content-Length: 0



Registrácia

Príklad - Odpoveď



200 OK Registrar → Boris

SIP/2.0 200 OK

Via: SIP/2.0/UDP borispc.telekom.sk:5060;branch=z9hG4bKnashds7;received=192.0.2.4

To: Boris <sip:boris@telekom.sk>;tag=2493k59kd

From: Boris <sip:boris@telekom.sk>;tag=456248

Call-ID: 843817637684230@998sdasdh09

CSeq: 1826 REGISTER

Contact: <sip:boris@192.0.2.4>

Expires: 7200

Content-Length: 0



Spolupráca s okolím

