

Multimédia továbbítása az IP felett

2. rész

Hívásvezérlő protokollok:

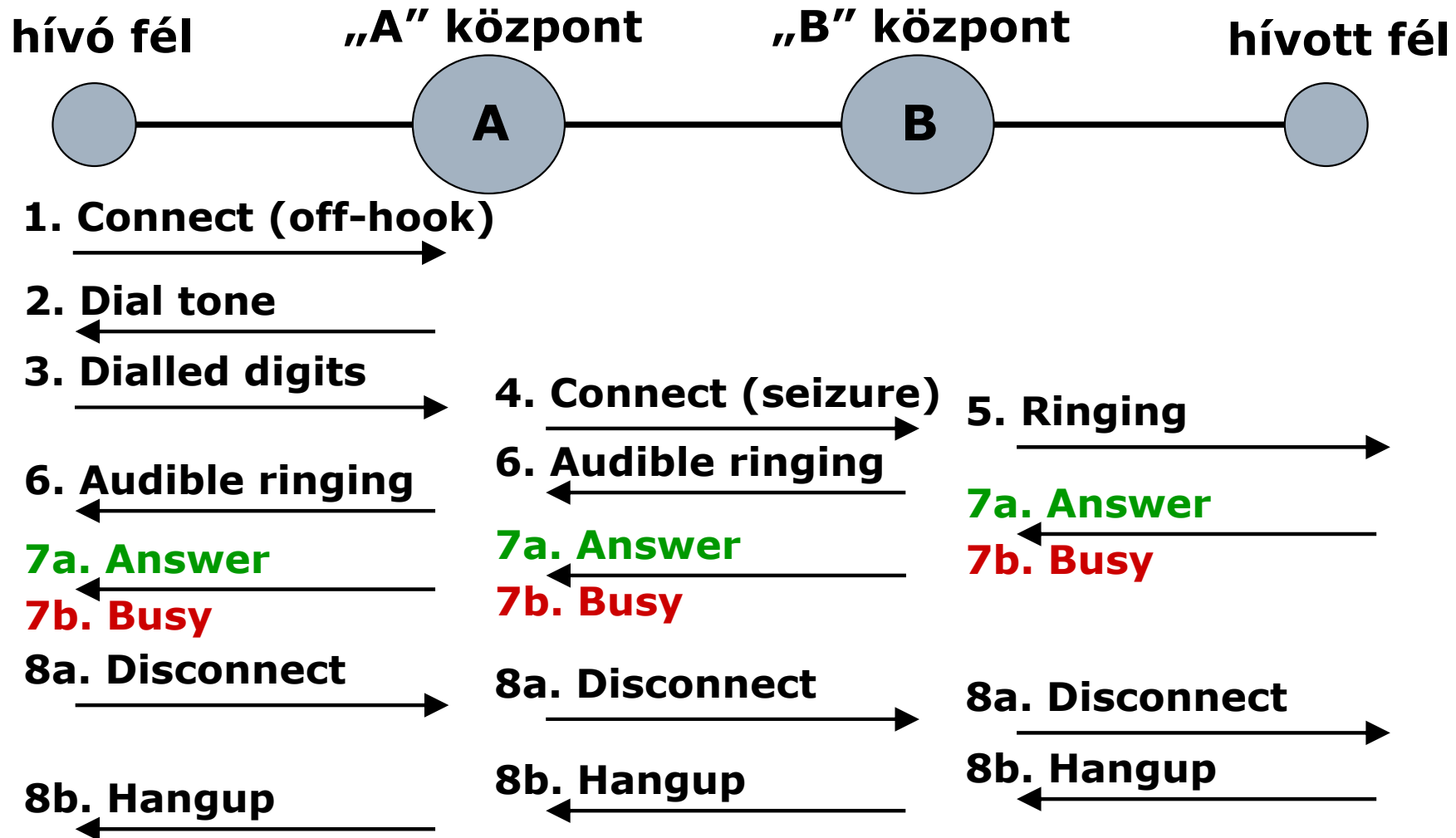
SIP – Session Initiation Protocol

Visszatekintés az „alapelvek” részre

Mi az, hogy hívásvezérlés?

- „Hívások” (kapcsolatok, **összeköttetések**) létrehozása, fenntartása, lebontása
- Az ehhez szükséges jelzések rendszere
- Hívásvezérlő protokollok (valamely szabvány szerint)
- Angolul: call processing, call control systems/algorithms/protocols

Példa hívásvezérlésre: közönséges telefonhálózat (POTS)



Multimédia-hívásvezérlés IP-alapú hálózatokban

- Elvárások (többek között):
 - multimédia-tartalmak kezelése
 - többrésztvevős összeköttetések vezérlése (konferencia)
 - helyzetinformáció kezelése, pl. hívásátadás
 - mobilitás kezelése
 - könnyű integrálhatóság a web-alapú szolgáltatásokkal
- Fő rendszertechnikák és protokollok
 - H.323 (nálunk csak röviden)
 - SIP (kicsit bővebben)

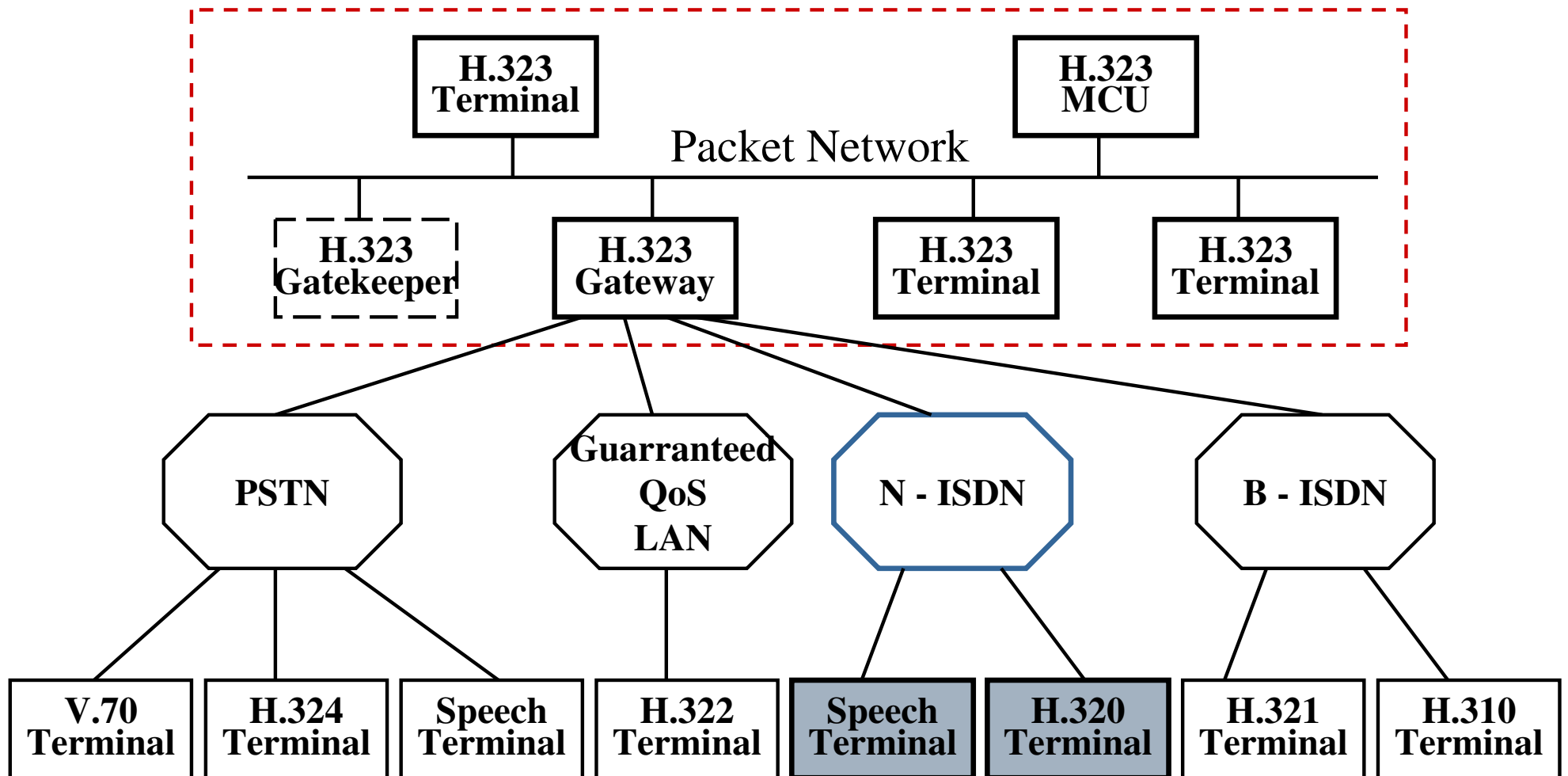
H.323

Röviden

H.323

- ITU protokollcsalád, amelyet széles körben használnak a mai VoIP és videokonferencia-rendszerekben
- = Procedúrák csomaghálózatok feletti konferencia-alkalmazásokra:
 - Pont-pont és multipont
 - Audió, videó és adat
- Meghatározza a csomag- és áramkörkapcsolt hálózatok közötti együttműködést
- Komplettszabványdokumentáció:
 - Audió-, videókodekolás, médiastreaming
 - Hívásfelépítés és -vezérlés, az ehhez szükséges jelzésátviteli protokollokkal
 - Regisztráció és hozzáférés-szabályozás

H.323 architektúra



A H.323 szerinti hálózat funkcionális egységei

- Terminal
 - felhasználói végpont
 - lehet multimédia, de lehet csak beszéd
- Gateway
 - A H323 és más típusú terminálok közötti együttműködést biztosítja. Gyakorlatban csak az ISDN-nel (H.320)
 - Konverzió a különböző kódolások, jelzésrendszerek stb. között
- Gatekeeper
 - Opcionális, ha van: központi "intelligencia"
 - Beengedés-szabályozás, maga a hívásvezérlés opcionálisan mehet a GK-en keresztül (a média nem), erőforrás-menedzsment, autentikáció
- Multipoint Control Unit (MCU)
 - 3 vagy több terminál közötti konferencia

H.323: a fő protokollok

- A H.323 fő protokollcsoportjai
 - **Hívásvezérlő protokollok**
 - Médiakezelés (pl. tömörítés) adatra, beszédre, videóra
 - Médiaszállítás (media „transport”) – RTP
 - Protokollok a QoS biztosításához - RSVP
 - Mindez IP és TCP/UDP felett
- **Hívásvezérlő protokollok**
 - H.225 – „call control”, hívásfelépítés stb. a Q.931 protokoll alapján (ISDN „D”-csatornás jelzésrendszer)
 - H.225RAS – a protokoll része, a gatekeeperben megvalósítva
 - H.245 – „call control signalling”: a médiaátvitellel kapcsolatos funkciók (pl. képességegyeztetés), multipont- (konferencia-) vezérlés

SIP

Session Initiation Protocol

SIP áttekintés (1)

- Session Initiation Protocol: alkalmazási rétegbeli protokoll a TCP-IP architektúra szerint (RFC 3261)
- Session-ök létrehozása, módosítása, befejezése egy vagy több partnerrel
 - ***„Session: a set of senders and receivers that communicate and the state kept in those senders and receivers during the communication.”***
- Session-leírókat (descriptors) visz át a különböző médiatípusokra vonatkozóan képességegyeztetés céljából
- Kezeli a felhasználók helyzetinformációit, támogat pl. hívásátadást
- Támogatja a mobilitást
- Multipoint Control Unit (MCU) funkció vagy teljes mesh-kapcsolatok

SIP áttekintés (2)

- A SIP a következő TCP-IP protokollcsaládbeli protokollokkal működik együtt ill. használja azokat:
 - RTP/RTCP/RTSP a médiatartalom továbbítására és támogató feladatokra - *tárgyaltuk*
 - Session Announcement Protocol (SAP) - multimédia session-ök hirdetésére - *nem foglalkozunk vele*
 - Session Description Protocol (SDP) - multimédia session-ök leírására - *nem foglalkozunk vele*
 - RSVP - erőforrás-foglalásra - *lásd majd a 3. részben*

SIP áttekintés (3)

- A SIP text-alapú protokoll (a HTTP-hez hasonló)
⇒ a SIP-üzeneteket könnyen generálhatják emberek vagy programok (CGI, Perl vagy Java)
- SIP Uniform Resource Locators (URLs):
Hasonlók az e-mail URL-ekhez
sip: szabo@hit.bme.hu
sip:+36 1 463 3261@hit.bme.hu
- A SIP UDP vagy TCP felett működhet

A SIP architektúrája: építőelemek

□ *User agent - UA*

- „Request”-eket kezdeményeznek és azok címzettjei
- IP-telefon, PC, konferencia-szerver

□ *Proxy server*

- A SIP requesteket és response-okat route-olják
- A kliensek (UA-k) megbízásából tevékenykednek

□ *Registrars*

- Nyilvántartják a felhasználókat egy domain-en belül
- Név-cím-összerendeléseket kezelnek

□ *Redirect servers*

- Requestre megadják a felhasználó címét
- De nem kezelnek hívásvezérlést és nem továbbítanak SIP requesteket

User Agents (UA)

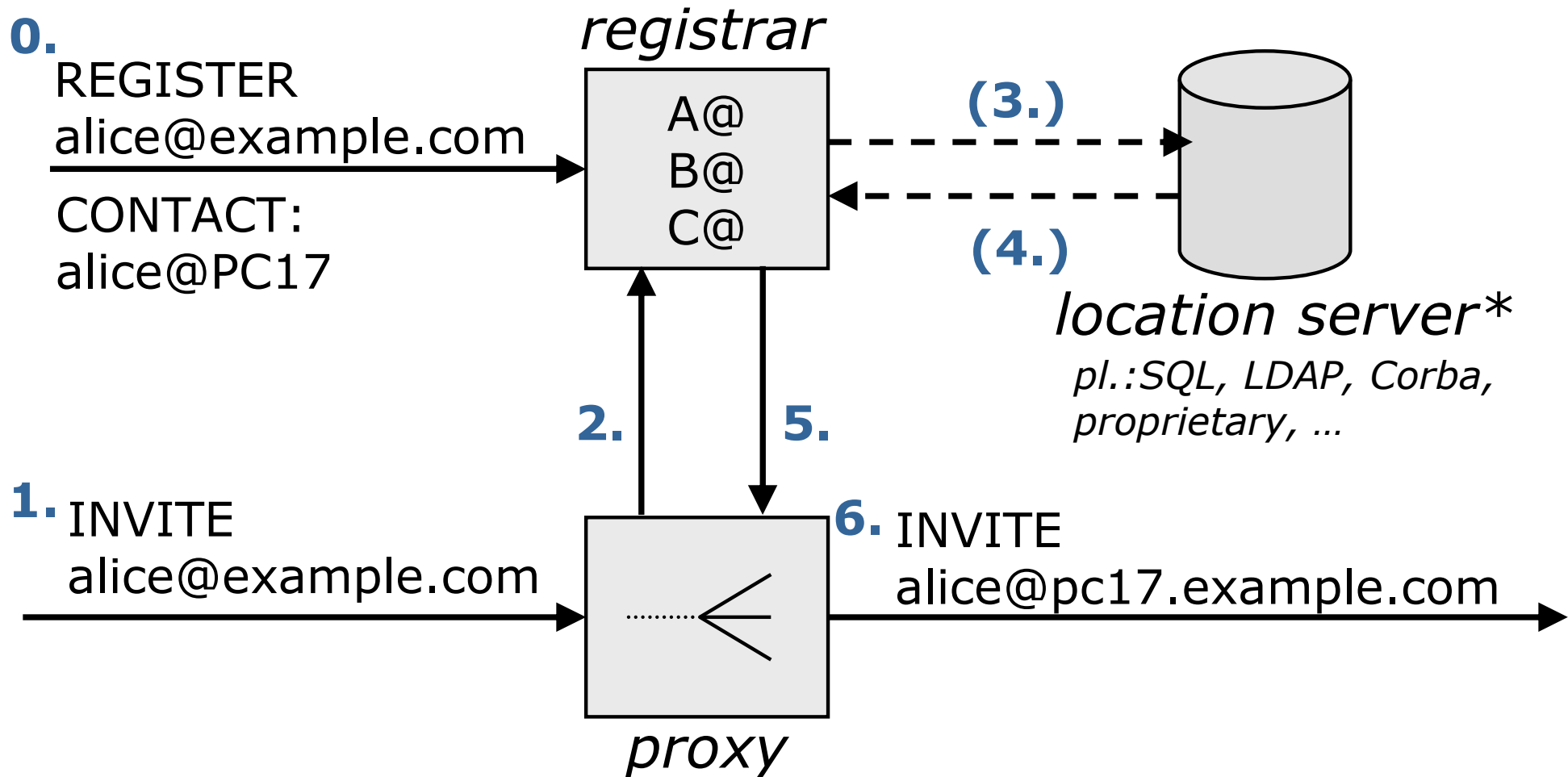
- Lehet hardware-alapú IP-telefon (pl. Cisco7960)
- vagy software-alapú – softphone (pl. Windows Messenger)
- Softphone futtat PDA-n vagy mobiltelefonon is
- Két logikai részből állnak:
 - User Agent Client (UAC)
 - *Requesteket küld és response-okat vesz*
 - User Agent Server (UAS)
 - *Response-okat küld és requesteket fogad*



Proxy Server

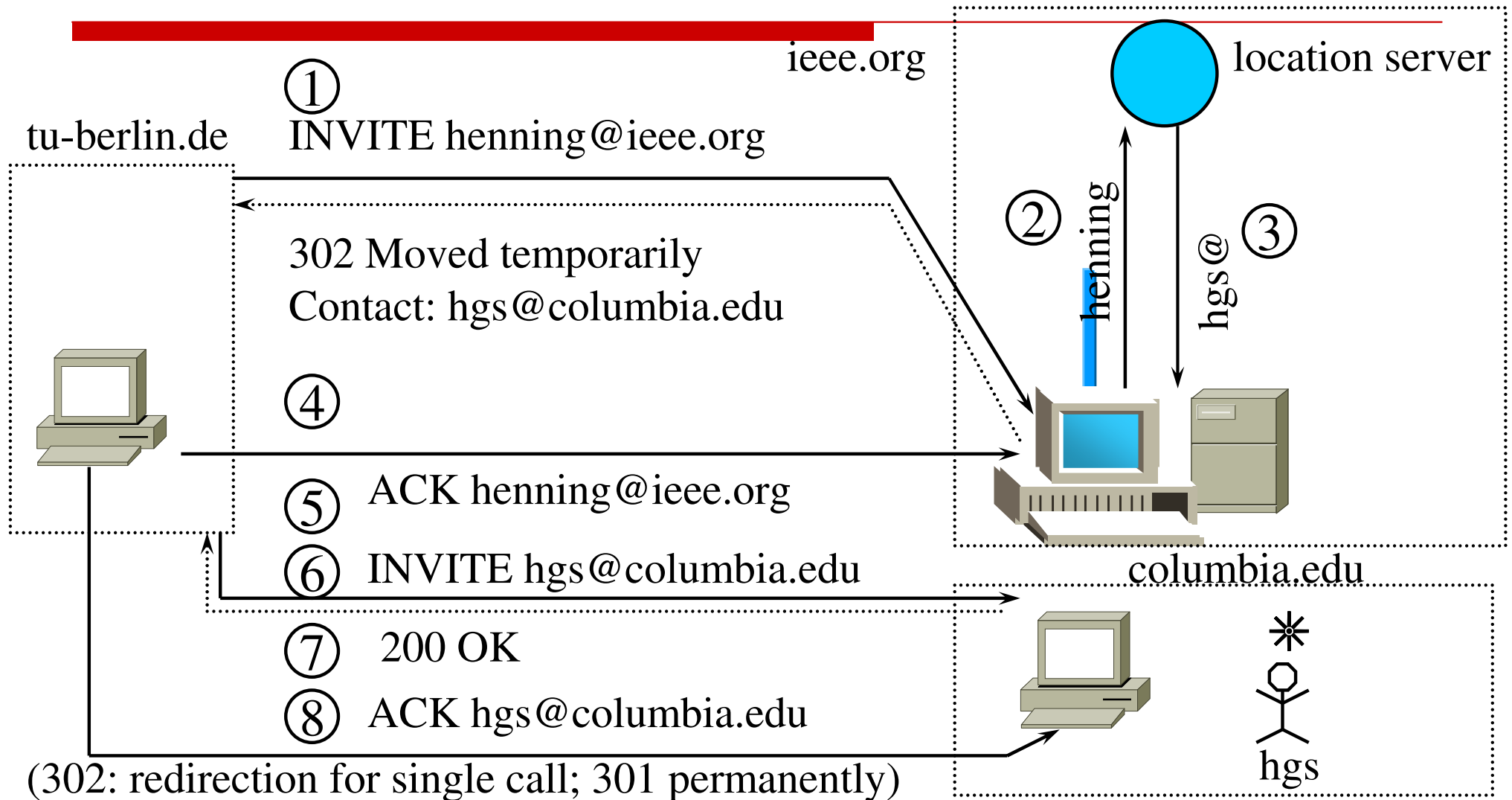
- A „session invitation“-ökat továbbítja a hívott közelébe
- Két típusa:
 - Állapotmentes
 - Egyszerű és gyors üzenettovábbítók
 - Nem tudnak a *transaction*-okról
 - Alkalmazás pl. terhelés-kiegyenlítésre (load balancing)
 - Állapotalapú
 - Forking – egy üzenet vételekor 2 vagy több üzenetet küld ki

Registrar és Location Server



*A location server opcionális, feladatát a registrar is elláthatja.

Redirect Server



A SIP működése Redirect-módban

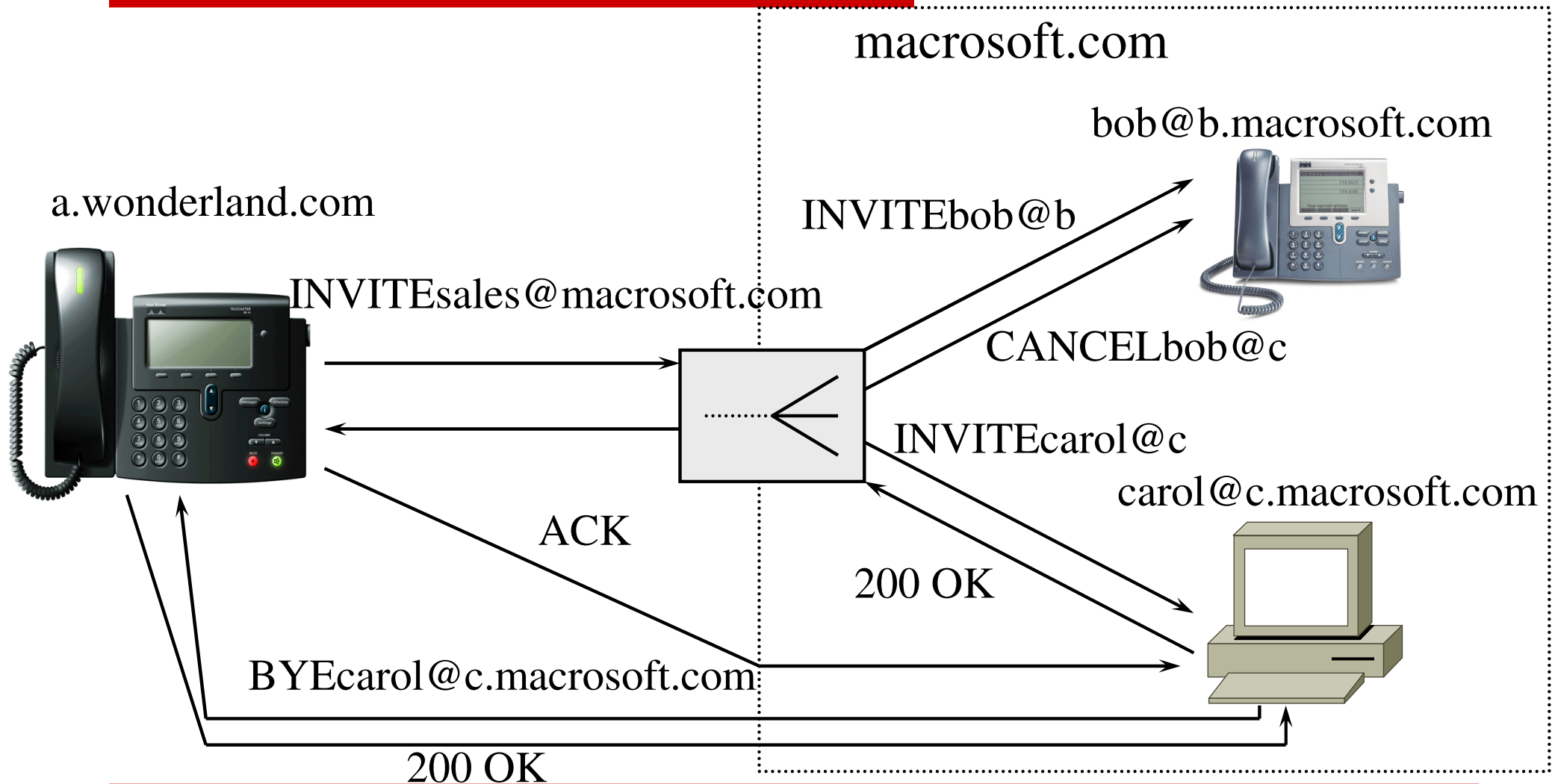
LÉPÉSEK:

- ❑ A Redirect server fogadja az INVITE-ot és kapcsolatba lép a location service-szel
- ❑ Ha megvan a felhasználó, a redirect server visszaküldi a címet a hívó félnek (nem generál INVITE-ot!)
- ❑ A hívó UA ACK-t küld a redirect servernek
- ❑ Az UA INVITE-ot küld közvetlenül a kapott címre
- ❑ A hívott UA jelzi a sikert (200 OK) és a hívó UA ACK-t küld

Forking

- Más jelzésprotokolloknál ilyen nincs: a híváskérések elágaztatása
 - = a szerver két vagy több requestet küld különböző címzetteknek egy beérkező requestre
 - egyidejűleg
 - egymás után
- Ezzel valósít meg a SIP különböző „emeltszintű” szolgáltatásokat
 - hívástovábbítás hangpostára
 - automatikus hívás-szétosztás

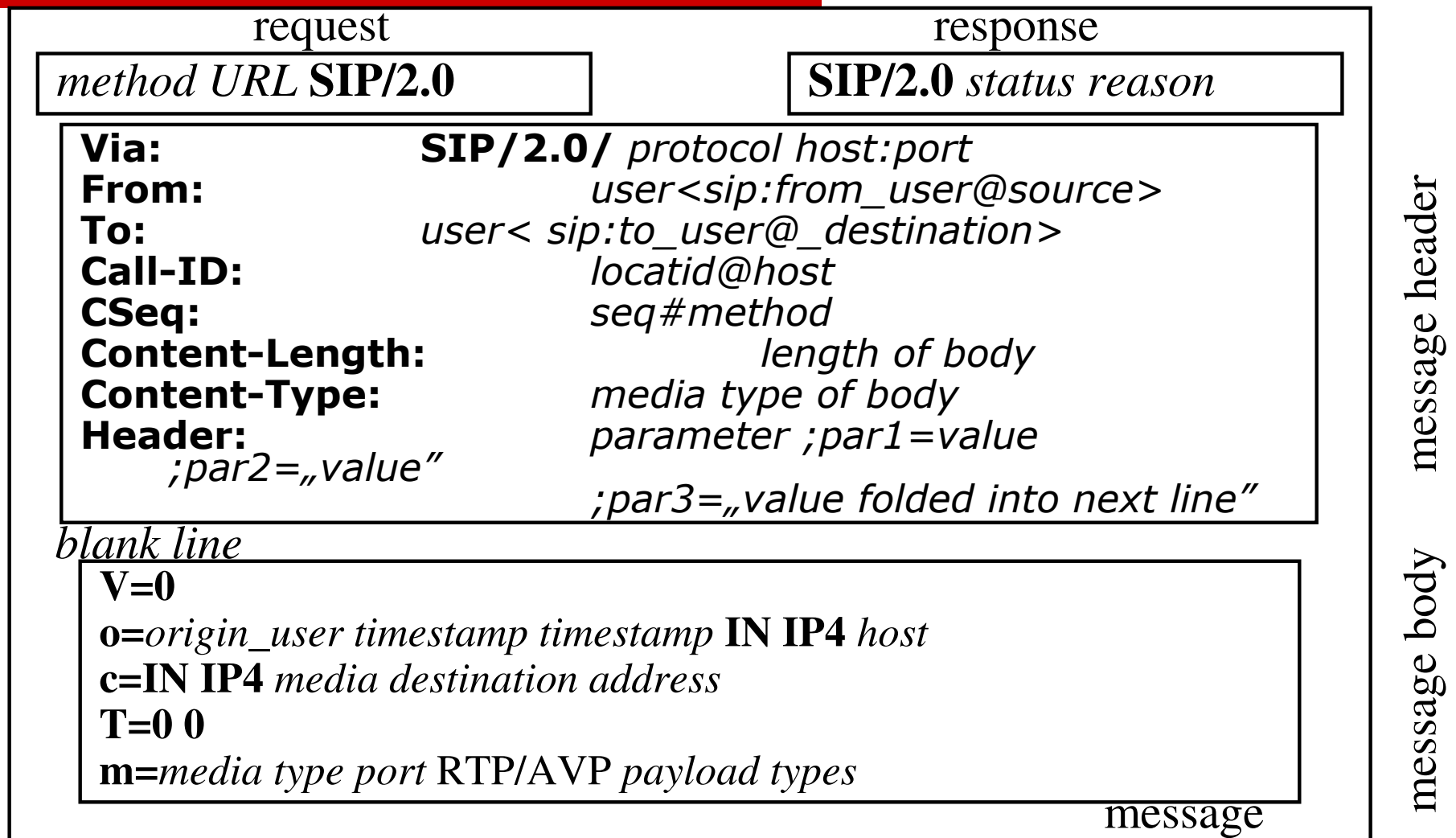
SIP request forking



SIP üzenetek

- Két fő kategória: **Requestek** és **Response-ok**
- Nagyon hasonlít a HTTP/1.1-hez
- Ugyanaz a requestek és response-ok formátuma, az első sor kivételével
- Tartalmazhatnak üzenettörzset
 - Session description
 - ASCII vagy HTML

SIP üzenetek *



SIP Requestek

- ❑ INVITE – hívás kezdeményezése
- ❑ ACK – válasz nyugtázása
- ❑ BYE – hívás befejezése (és továbbítása)
- ❑ CANCEL – keresés és „csengetés” törlése
- ❑ OPTIONS – a másik fél által támogatott tulajdonságok
- ❑ REGISTER – regisztráció a location service-szel

Request-példa: INVITE *

INVITE

INVITE sip:godor@10.3.113.75
SIP/2.0

Via: SIP/2.0/UDP
10.3.119.239:8990

From: "392"
<sip:392@10.3.113.75>;
tag=99982b0d-24c7-422d-
971c-1c55a00073d2

To: <sip:godor@10.3.113.75>
Call-ID: 95d2c362-4594-40ff-9d4f-
92ace3aaf81a@10.3.119.239

CSeq: 1 INVITE

Contact: <sip:10.3.119.239:8990>

User-Agent: Windows RTC/1.0

Content-Type: application/sdp

Content-Length: 533

v=0

o=matav-endre 0 0 IN IP4 10.3.119.239

s=session

c=IN IP4 10.3.119.239

b=CT:1000

t=0 0

m=audio 35528 RTP/AVP 97 111 112 6
0 8 4 5 3 101

a=rtpmap:97 red/8000

a=rtpmap:112 G7221/16000

a=fmtp:112 bitrate=24000

a=rtpmap:6 DVI4/16000

a=rtpmap:3 GSM/8000

a=rtpmap:101 telephone-event/8000

a=fmtp:101 0-16

m=video 11518 RTP/AVP 34 31

a=rtpmap:34 H263/90000

a=rtpmap:31 H261/90000

SIP Response-ok *

<i>Success</i>		<i>Request Failure</i>	
100 Trying 180 Ringing 181 Call forwarded 182 Queued 183 Session Progress	200 OK – <i>positive final response</i>	300 Multiple Choices 301 Moved Perm. 302 Moved Temp. 380 Alternative Serv.	400 Bad Request 401 Unauthorized 403 Forbidden 404 Not Found 405 Bad Method 415 Unsupp. Content 420 Bad Extensions 486 Busy Here
		500 Server Error 501 Implemented 503 Unavailable 504 Timeout	600 Busy Everywhere 603 Decline 604 Doesn't Exit 606 Not
		<i>Server Failure</i>	<i>Global Failure</i>

A SIP összefoglalása

- IETF (újabbán 3GPP és ITU is!)
- IP-központú,
- állapotmentes protokoll,
- szöveges protokoll,
- jól kombinálható mindenféle web-alapú szolgáltatással.
- A SIP nem az egyetlen létező multimédia hívásvezérlő protokoll
 - széles körben használt az említett H.323 (nem egy protokoll, hanem protokollcsalád), ITU-szabvány,
 - a SIP más elvek szerint épül fel, más technika (bináris, állapotalapú),
- de a SIP valószínűleg egyeduralkodó lesz

A SIP és a H.323 összehasonlítása

- A H.323 komplett, vertikális protokollcsalád multimédia konferenciára. Jelzésfunkciók, regisztráció, beengedésszabályozás, átvitel, kodekek...
- A SIP egyetlen protokoll. Médiaátviteli protokollként az RTP-vel és mással is együttműködik, kombinálható.
- A H.323 a távközlési világ terméke, ITU-szabvány, a digitális távközlésben használt jelzésprotokollokat integrálja magába.
- A SIP IETF-szabvány. Sok mindent vett kölcsön a HTTP-ből.

Az IP-hálózatokon történő multimédia-továbbítás eszközei

Az eddigiek összefoglalása:

- Médiakezelés (1. rész)
 - RTP, RTCP, RTSP
- Hívásvezérlés (2. rész)
 - SIP

JÖN MÉG:

- Szolgáltatásminőség-biztosítás
 - IntServ*, DiffServ*, RSVP (3. rész)
 - * *nem protokoll, hanem módszer*