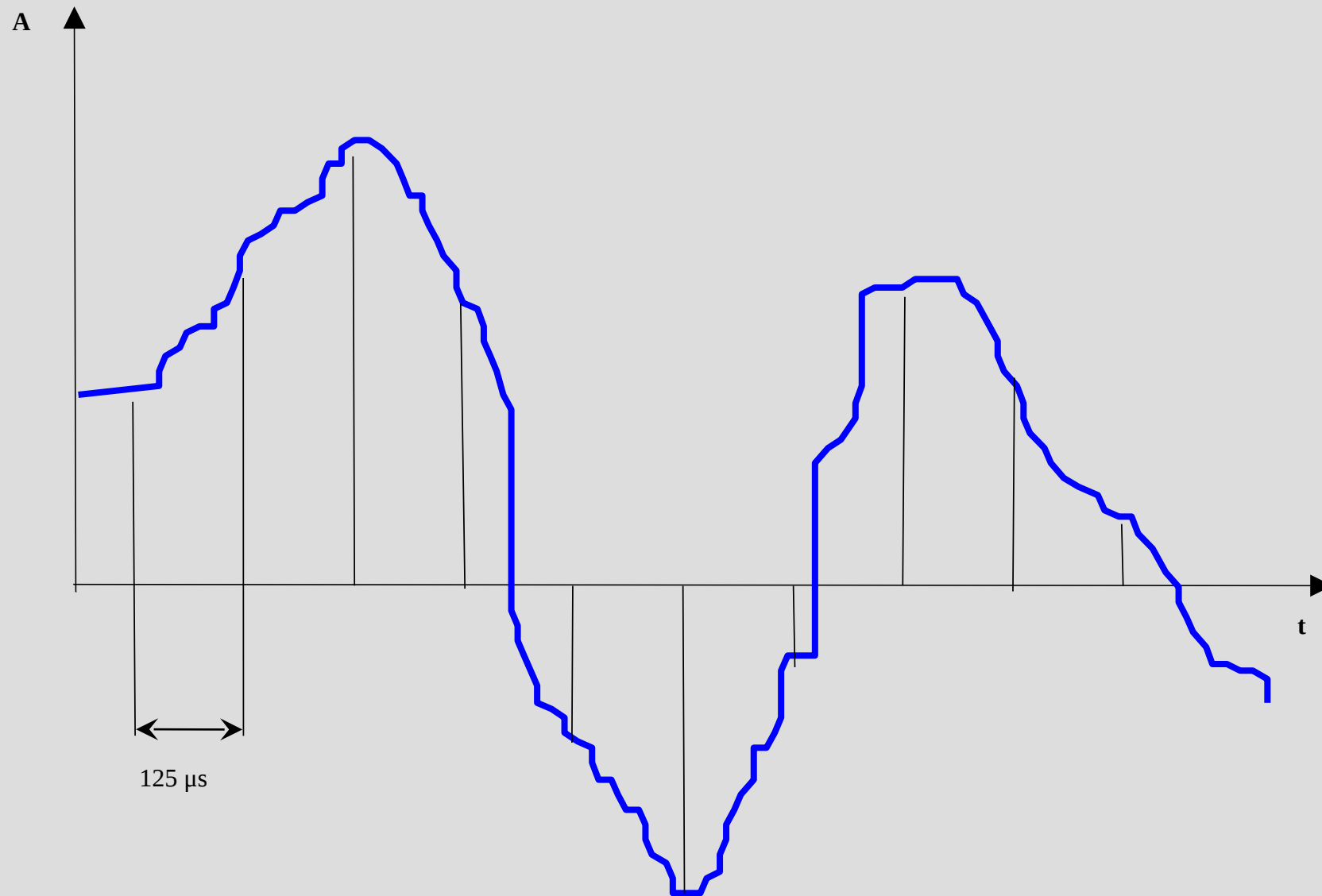


# IP alapú távközlés

Voice over IP  
(VoIP)

# Analóg jel digitalizálása



# Analóg jel digitalizálása

- Analóg jel átalakítása
  - Mintavételezés (8kHz)
  - Kvantálás (8bit)
    - Folytonos jelből amplitúdóban és időben diszkrét jel
    - Kvantálási zaj
- Szabványosított digitalizálás
  - PCM ITU-T G.711
    - Analóg jel szűrése (sávszűrés, 300-3400Hz)
    - Mintavételezés (8kHz), kvantálás (8bit)
    - Kvantálási zaj csökkentése (előtorzítás, „kitágítás”)
- Sávzélességigény csökkentése
  - Cél: kevesebb adat átvitele minőségromlás nélkül
    - Tömörítés, pl.: ITU-T G.729, Beszédszünetek detektálása, „kiszűrése” a digitális adatokból

# Analóg jel digitalizálása

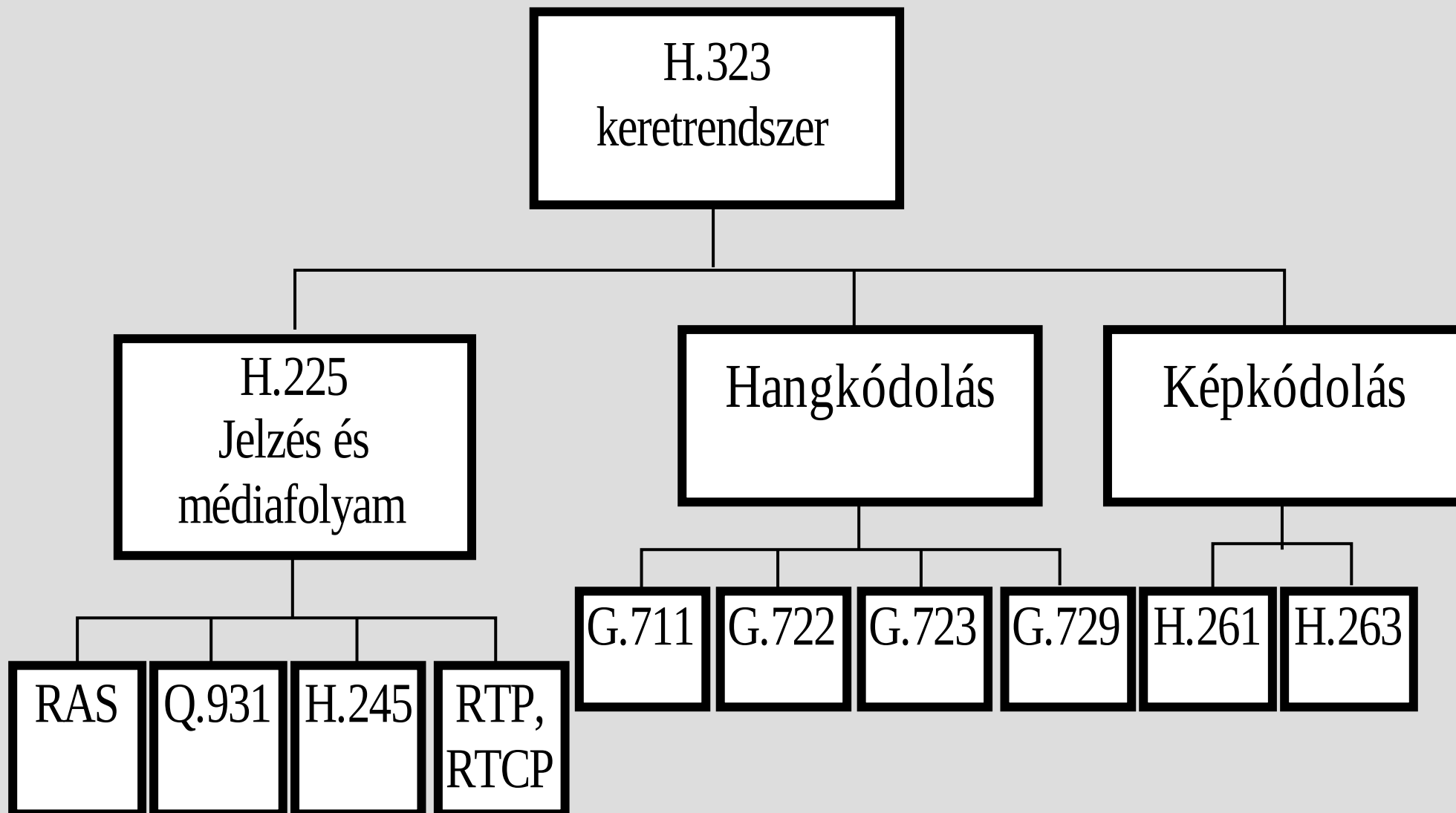
- Hangcsomagok átviteli problémája
  - Csomagkésleltetés, késleltetés változása
    - Adatcsomagok fregmentálása (darabolása)
    - Hangcsomagok prioritásának növelése

Tömörítési eljárás	Bitráta (kbps)	MOS pontszám	Tömörítési késés (ms)
G.711 PCM	64	4,1	0,75
G.726 ADPCM	32	3,85	1
G.728 LD-CELP	16	3,61	3-5
G.729 CS-ACELP	8	3,92	10
G.729a CS-ACELP	8	3,7	10
G.723.1 MP-MLQ	6,3	3,9	30
G.723.1 ACELP	5,3	3,65	30

# H.323 protokollcsalád

- H.323 protokollcsalád
  - Eredetileg helyi hálózatokra kifejlesztve, majd IP-re implementálva: ITU-T szabvány
  - H.225.0 protokoll
    - Audió, videó, adat és vezérlőinformációk menedzselésének leírása, rögzítése
    - H.225.0/RAS (Registration Admission and Status)
      - Gatekeeper felderítése, regisztráció, hívásengedélyezés, sávszélesség-igénylés, hívástörlés (bontás)
      - A RAS üzenetek váltására a RAS csatornákat használják
        - Megbízhatatlan, kapcsolat nélküli csatorna (UDP felett)

# H.323 protokollcsalád



# H.323 protokollcsalád

- H.225.0 protokoll

- H.225.0/Q.931 (hívásjelzés)

- H.323 végpontok közötti kapcsolatok beállítása

- Hívásjelzés csatorna két végpont vagy egy végpont és a kapuőr között is létrejöhet

- TCP felett nyitott (1720-as port)

- Két végpont közötti kapcsolat felépítése, fenntartása és lebontása Q.931 üzeneteken keresztül

- PSTN rendszerben használt Q.931 adaptációja

- H.245

- Kommunikációban résztvevők közötti vezérlés jelző protokoll

- H.245 csatornák közötti logikai csatorna megnyitása és vezérlése

- Jellemzők (képessegek) egyeztetése

- Médiafolyamok átviteli csatornáinak megnyitása, bezárása

- Mester/szolga viszonyok kialakítása.

# H.323 protokollcsalád

- T.120 protokoll

- Kommunikációs és alkalmazási protokoll
  - Többpont adatkonferenciákhoz és valós idejű kommunikációhoz fejlesztve
  - Alapvető funkciói
    - Platformfüggetlen konferenciák létrehozása és fenntartása
    - Több program- és konferencia-résztevő kezelése
    - Adatok pontos és biztonságos küldése és fogadása hálózati kapcsolatokon keresztül

- H.450-es protokoll-sorozat

- H.450.1-es protokoll
  - H.323 entitások közötti eljárásokkal és jelzési protokollal foglalkozik
  - Nincs fejrésze, minden üzenet szöveg formájában található meg benne.



# H.323 protokollcsalád

- H.450-es protokoll-sorozat
  - H.450.2-es protokoll
    - eljárások és jelzési protokoll a hívásátadás (call transfer) kiegészítő szolgáltatások számára
  - H.450.3-as protokoll
    - eljárások és jelzési protokoll a hívás elterelés (call diversion) kiegészítő szolgáltatások számára
    - 3 különböző állapot lehetséges
      - feltétel nélküli hívásátirányítás
      - hívásátirányítás ha foglalt
      - hívásátirányítás ha nem elérhető

# H.323 protokollcsalád

- RTP (Real Time Protocol)
  - valós idejű adatátviteli protokoll
  - végpont-végpont közti adattovábbítási szolgáltatásokat is biztosít a valós idejű adatfolyamok számára
  - Szolgáltatásai:
    - Csomagok azonosítása tartalom szerint
    - Sorrendszámozás
    - Időbélyegzés
    - Információ áramlásának szinkronizálása

V	P	X	CC	M	PT	Sequence number
Time Stamp						
SSRC						
CSRC						

# H.323 protokollcsalád

- RTP (Real Time Protocol)

- RTP keret mezői

- Version (V)
      - 2 bites, RTP verziót azonosítja
    - Padding (P)
      - 1 bites, a csomag végén egy vagy több kitöltési bit van
    - Extension (X)
      - 1 bites, az állandó fejléc utáni bővítő fejléc jelenlétét jelzi
    - CSRC count (CC)
      - 4 bites, CSRC count tartalmazza a CSRC azonosítók számát
    - Marker (M)
      - 1 bites jelzőbit, lényeges események meghatározása
    - Payload type (PT)
      - 7 bites, forgalom típusa az adat mezőben (pl: G.722 audió)
    - Sequence number
      - 16 bites, a csomagok sorszámát jelöli

# H.323 protokollcsalád

- RTP (Real Time Protocol)

- RTP keret mezői

- Time Stamp

- 32 bites, az adatcsomag első bájtjának mintavételezési időközét mutatja meg

- Synchronization source (SSRC)

- 32 bites, meghatározza és véletlenszerűen kiválasztja a szinkronizációs forrást
      - egy szinkronforrás, egy RTP folyamaton belül
      - Csatornánként egyező SSRC azonosító

- Contributing source (CSRC)

- 32 bites, közreműködő forrás. RTP forrás mely több RTP forrás adatfolyamait fogja össze: RTP mixer
      - A mixer egy közbenső rendszer, mely fogadja a csomagokat egy vagy több forrásból, elvégez rajta bizonyos változtatásokat, kombinálja a őket, majd egy új RTP csomagként továbbítja.

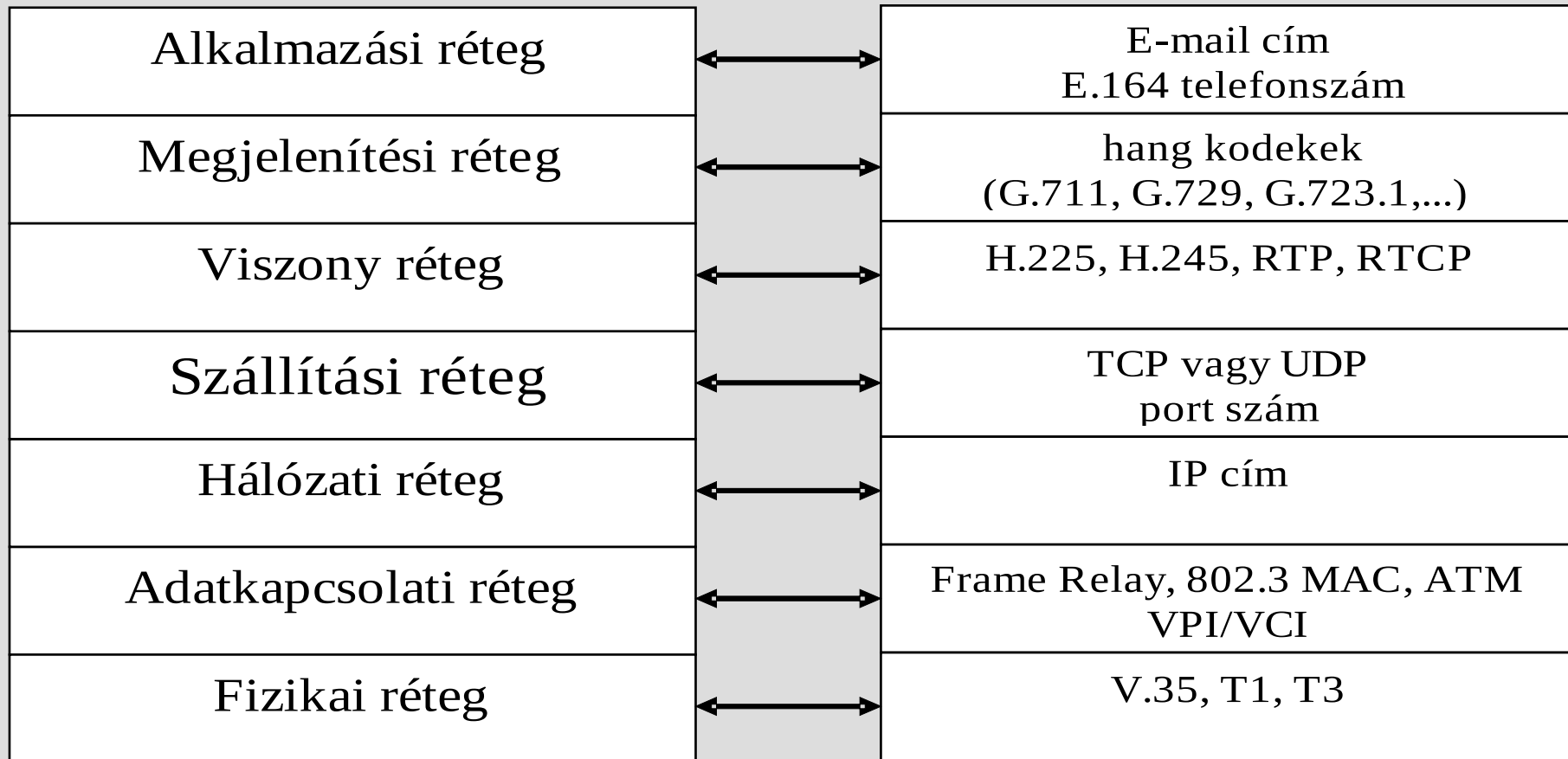
# H.323 protokollcsalád

- RTCP (Real Time Control Protocol)
  - valós idejű átvitelt vezérlő protokoll
    - RTP kapcsolatokat ellenőrzi és vezérli
    - Minden RTP kapcsolathoz tartozik egy RTCP kapcsolat is
    - Lehetővé teszi a periodikus vezérlő információk terjesztését és az adattovábbítás minőségének visszajelzését
- G.7xx/H.2xx protokollok
  - Az audió és videó információ tömörítéséért felelősek

# H.323 protokollcsalád

Audio alkalmazás	Video alkalmazás	Rendszer vezérlés és menedzsment				Adat alkalmazás
G.711 G.722 G.723.0 G.728 G.729	H.261 H.263	RTCP	H.225 RAS csatorna	H.225.0 Hívás Jelzésátv. csatorna	H.245 Vezérlés csatorna	T.124
RTP				X224 Class 0		T.125
Nem ellenőrzött átvitel (UDP)				Ellenőrzött átvitel (TCP)		T.123
Hálózati réteg (IP)						
Adatkapcsolati réteg (IEEE 802.3)						
Fizikai réteg (IEEE 802.3)						

# H.323 protokollcsalád



# H.323 protokollcsalád

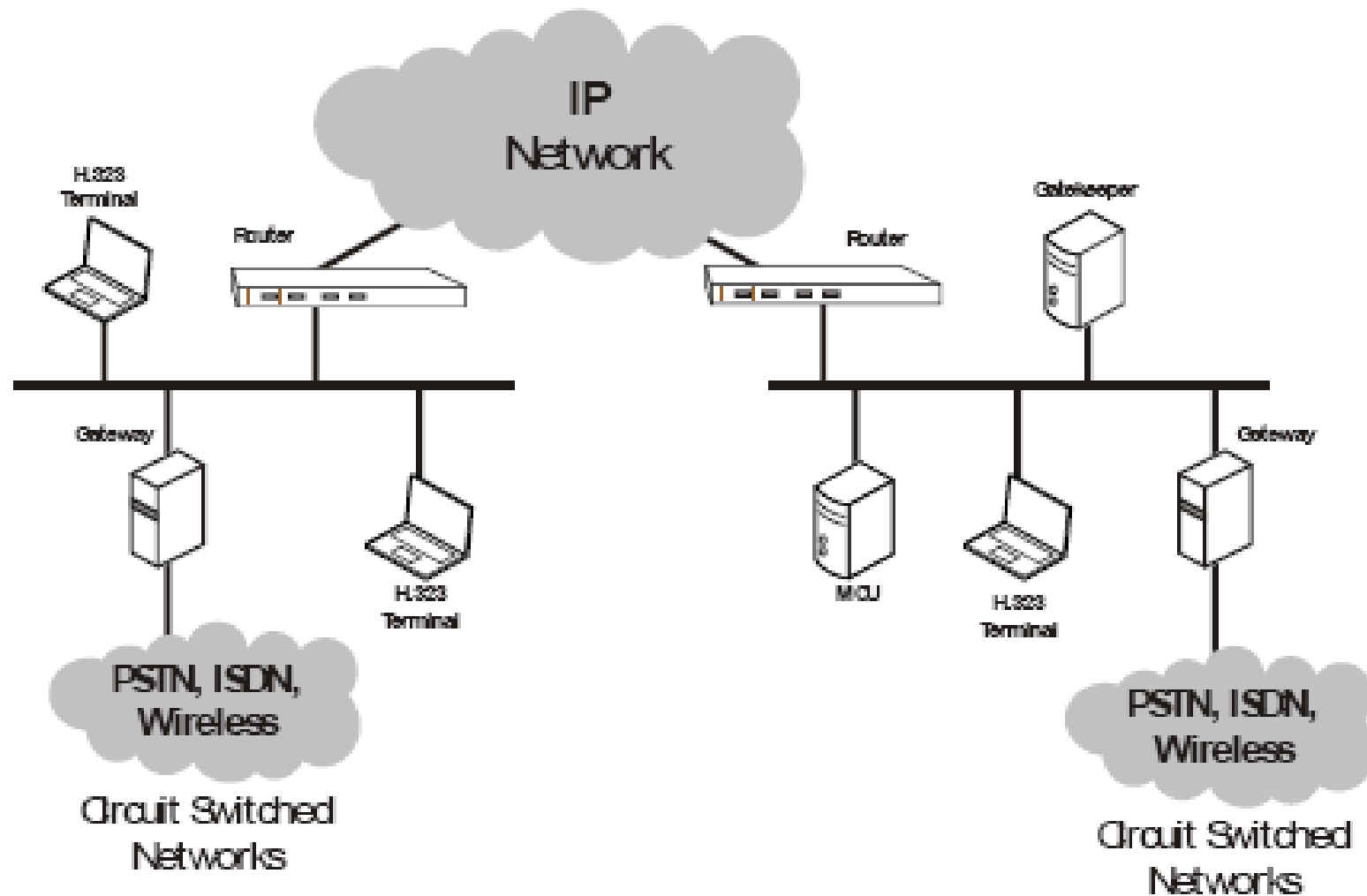
- H.323 komponensei
  - Végpont (endpoint)
    - hívások, adatjelfolyamok fogadására és kezdeményezésére alkalmas hálózati elem.
  - Terminál (terminal)
    - terminál, PC vagy más végberendezés, amely képes multimédia alkalmazások futtatására
    - H.323 terminálok átjárón keresztül kommunikálhatnak más szabványos terminálokkal
  - Átjáró (gateway)
    - eltérő tulajdonságokkal rendelkező hálózatokat köt össze
      - protokollok átültetése,
      - média formátumok megváltoztatása
      - információ átvitele.



# H.323 protokollcsalád

- H.323 komponensei
  - Kapuőr (gatekeeper)
    - H.323 hálózat legfontosabb eleme, a hálózatban a hívásvezérlő szerepét látja el
  - Többpont vezérlőegység (multipoint control unit):
    - Két egységre bontható
      - MC (multipoint control) többpont-vezérlő
      - MP (multipoint processor), opcionális, több is lehet belőle
    - Konferenciátámogatást nyújt a H.323 terminálok számára
      - Kezeli a konferencia erőforrásokat és az adatáramlást
      - Kiválasztja a használandó codec-eket

# H.323 rendszer felépítése



# SIP protokoll

- Session Initiation Protocol (SIP)
  - IETF RFC-3261 szabványa
    - HTTP-hez hasonló felépítésű kliens-szerver alapú
    - Egy tranzakció = kérés (kliens) ↔ válaszok (szerver)
- SIP rendszer elemei
  - User Agent Client (UAC)
    - SIP kéréseket állít össze és küld egy szervernek
    - Egy tranzakcióra vonatkozik ez a szerep
  - User Agent Server (UAS)
    - SIP kéréseket fogad és válaszol azokra
      - Elfogadás, visszautasítás, átirányítás
    - Egy tranzakcióra vonatkozik ez a szerep

# SIP protokoll

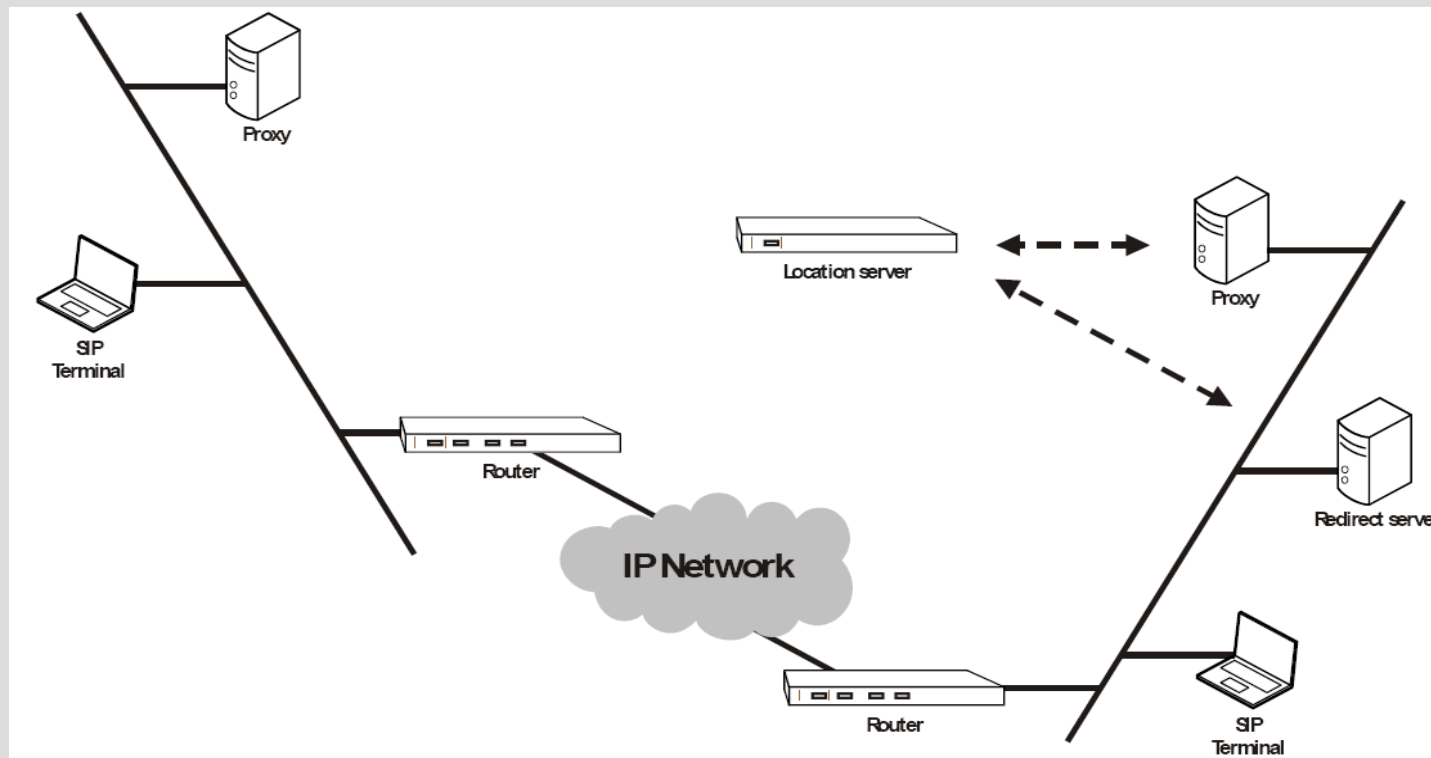
- SIP rendszer elemei
  - User Agent (UA)
    - Általában tartalmazza az UAC-t és UAS-t
  - SIP végpont
    - Mindig tartalmazza az UA-t
    - Támogatja a valós idejű, kétirányú kommunikációt
  - SIP proxy
    - Tipikus elemei a SIP hálózatnak
    - Állapotinformációt nem tároló
      - Kizárólag üzenetek továbbítását végzik
    - Állapotinformációt tároló
      - Üzenetek feldolgozásában is részt vehetnek
  - Átirányító kiszolgáló (redirect server)
    - SIP kérések célcíme alapján új címet küld az ügyfélnek
    - Kizárólag SIP kérésekre válaszol

# SIP protokoll

- SIP rendszer elemei

- Helymeghatározó szolgáltatás (location service)

- Információt ad a végfelhasználó helyzetéről
    - Általában egybeépül a „proxy”-val vagy a „redirect server”-rel



# SIP rendszer hívás felépítése

- SIP kliensek kérdéstípusai

- INVITE

- Híváskezdeményezési üzenet, melyben a hívó fél közli preferenciáit: kommunikációs médium, port számok, stb.

- ACK

- Híváskezdeményezés megerősítése (elfogadása); szintén tartalmazza a fogadó fél preferenciáit

- OPTIONS

- Kiszolgáló által nyújtott szolgáltatások lekérdezése

- REGISTER

- A felhasználói elérhetőség bejegyzése szerverekbe

- BYE

- Hívásbontás

- CANCEL

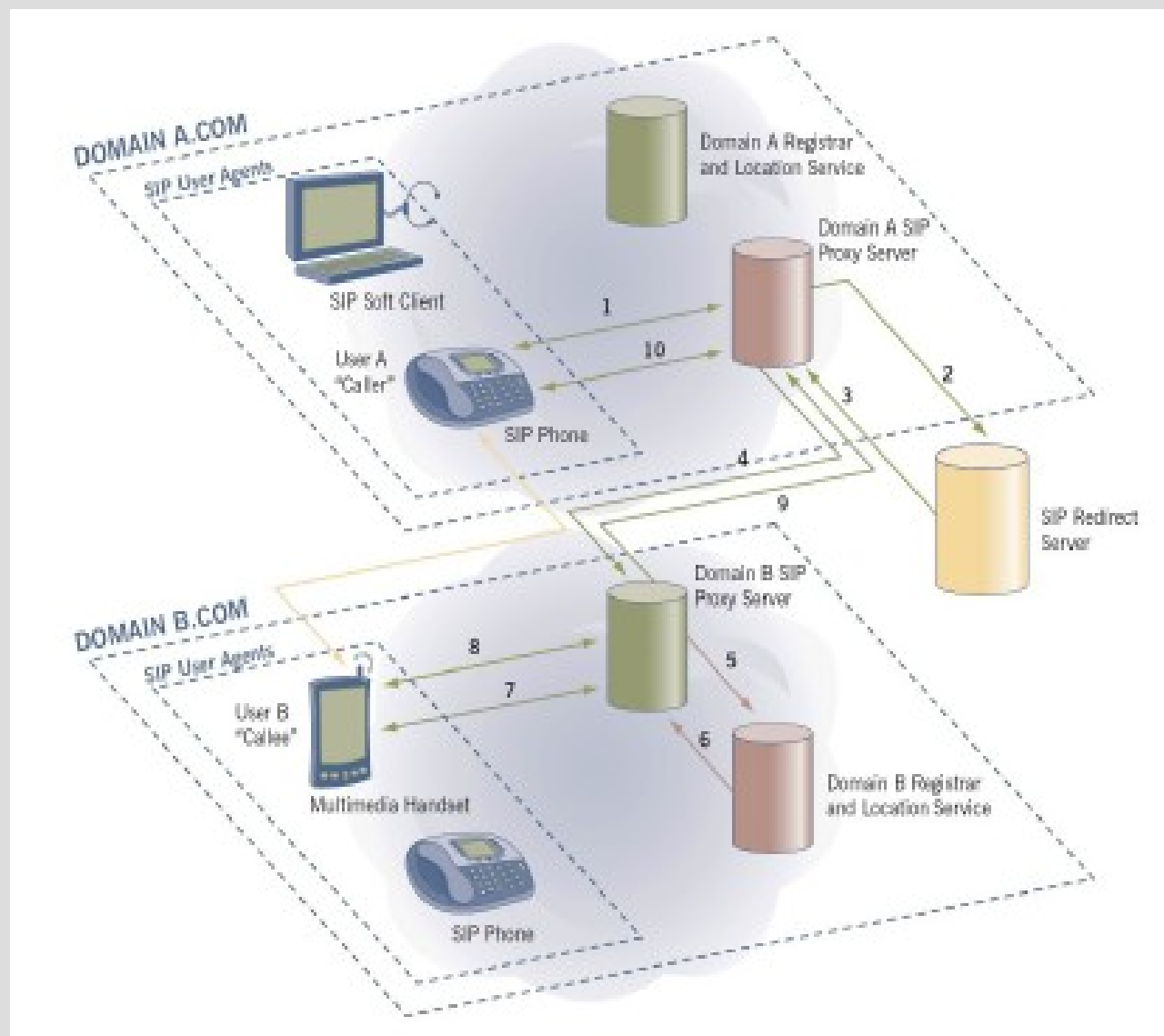
- Egy sikertelen felhasználó felderítés lezárása

# SIP rendszer hívás felépítése

## SIP válaszüzenetek

- 1xx – Információközlés (information)
  - 100: Trying
  - 180: Ringing
- 2xx - Kérés elfogadva (successful)
  - 200: OK
- 3xx - Átirányítás (redirection)
  - 305 – Use proxy
- 4xx - Kérés elutasítva (request failure)
  - 400 – Bad request (client error)
- 5xx - Szerver hiba (server failure)
  - 502 – Bad gateway (server error)
- 6xx - Globális hiba (global failure)
  - 606 – Not acceptable (global failures)

# SIP rendszer hívás felépítése





# SIP és H.323 rendszer hívás felépítése

