

INFOKOMMUNIKÁCIÓS SZOLGÁLTATÁSOK ÉS ALKALMAZÁSOK

Kapcsolatvezérlési protokollok

Dr. Imre Sándor

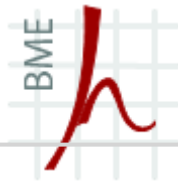
Szabó Sándor

BME Híradástechnikai Tanszék

szabos@hit.bme.hu

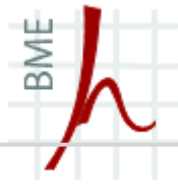


2011. március 4.,
Budapest



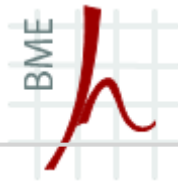
Alapvető kapcsolatvezérlési funkciók

- Hívások és kapcsolatok menedzselése
- Regisztráció, azonosítás megvalósítása
- Hívásfelépítés elvégzése
- Útvonalirányítási feladatok megoldása
- Egyéb, a felhasználók számára látható funkciók biztosítása: hívástovábbítás, hívószám kijelzés stb.

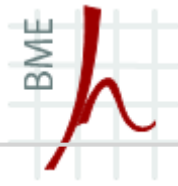


A legfontosabb kapcsolatvezérlési protokollok

- H.323
- BICC (Bearer Independent Call Control)
- MGCP/Megaco/H.248
- **SIP (Session Initiation Protocol)**



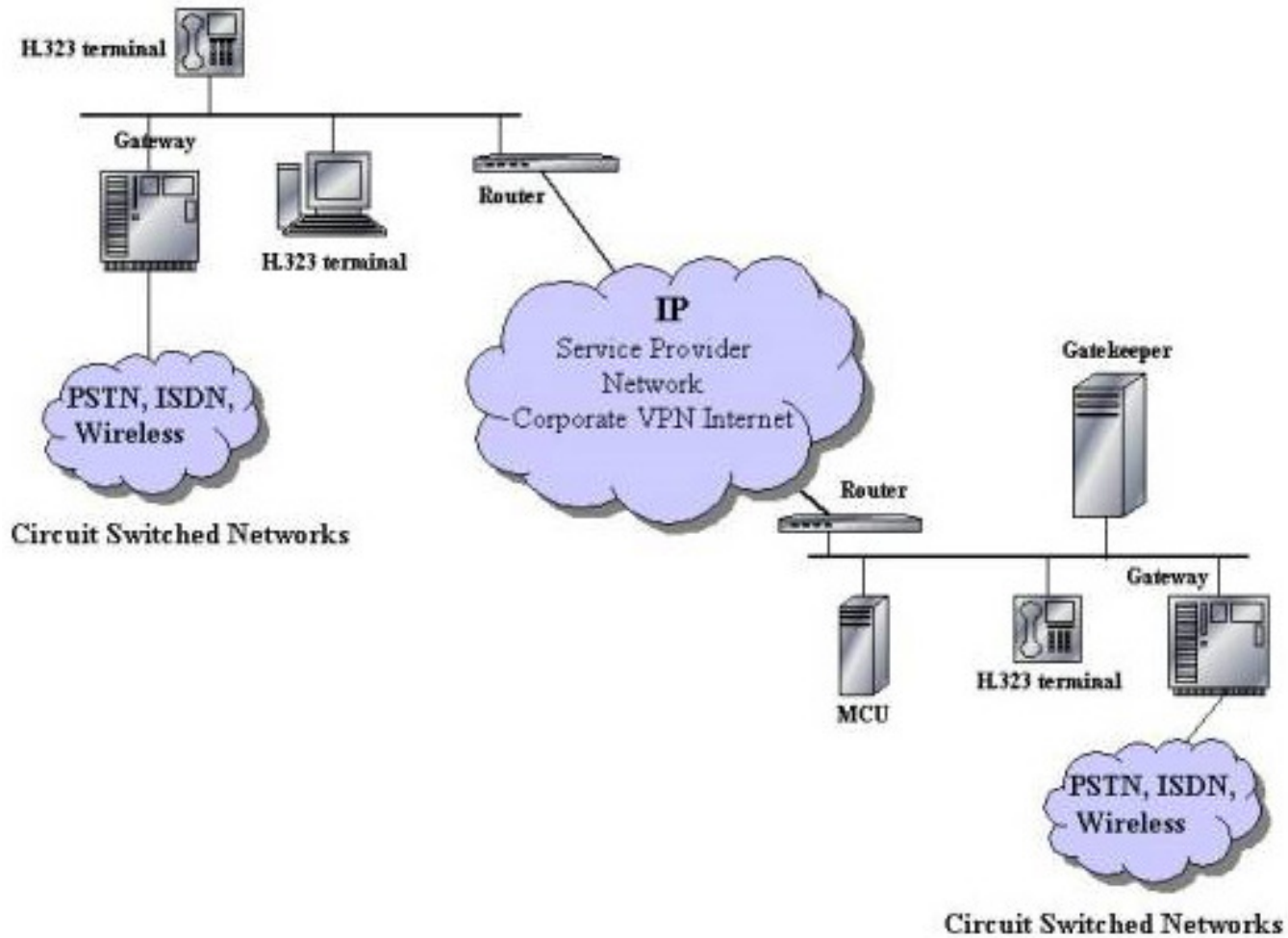
H.323



H.323

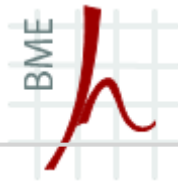
- ITU protokoll család tagja
- Széles körben használják VoIP és videókonferencia-rendszerekben
- Audió, videó és adat küldésére is alkalmas
- Pont-pont és pont-multipont kapcsolatok létrehozása is lehetséges vele

H.323 architektúra



H.323 architektúra

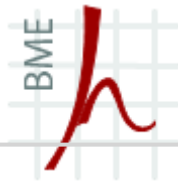
- Egy tipikus H.323 hálózat a világháló segítségével összekötött zónákból áll
- Minden zónához tartozik egy Gatekeeper, bizonyos számú terminál, bizonyos számú Gateway és bizonyos számú Multipoint Control Unit egy lokális hálózaton belül
- A zóna állhat több LAN-ból is, egyedüli feltétel, hogy minden zóna csak egy darab Gatekeeper-t tartalmazhat



H.323 Terminál

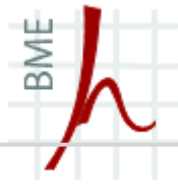
- Valós idejű, kétirányú multimédia kommunikációra alkalmas végpont
- Kommunikálhat egy hasonló terminállal, Gateway-jel, vagy MCU-val
- A két terminál közötti kommunikáció vezérlési, jelzési, audió, videó és adat típusú lehet
- Egy terminál egy másik terminállal két féle képpen kommunikálhat:
 - Közvetlenül
 - Közvetve (Gatekeeper segítségével)

- Különböző hálózatok közötti együttműködést teszi lehetővé
- Eltérő típusú hálózatok között fordítóként működik, ezekben az esetekben ők építik fel a kapcsolatot két terminál között
- A fordításhoz ismernie kell a használt audió/videó kódoló típusokat
- Az adat és jelzésátviteli formátumok között is elvégzi a szükséges átalakításokat



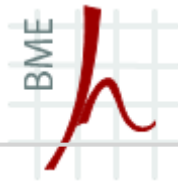
Gatekeeper

- Opcionális, de ha van, akkor ő a központi „intelligencia”
- Ha a hálózat több zónából áll, akkor a zónák a Gatekeeper segítségével kommunikálnak
- Feladatai: címzés, hívásbeengedés szabályozása, hitelesítés, sávszélesség menedzselés, számlázás és hívásátirányítás
- Ha a hálózat tartalmaz Gatekeeper-t, akkor a többi elemnek regisztrálnia kell magát vele, majd az elemek menedzselését a Gatekeeper végzi

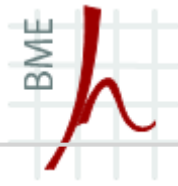


Multipoint Control Unit (MCU)

- Három vagy több terminál közötti konferenciahívást tesz lehetővé
- A konferenciában résztvevő végpontok között fenntartja az audió/videó/adat-folyamot
- Külön is állhat, de általában a Gateway-be, vagy a Gatekeeper-be integrálják
- Két részegységből áll:
 - Multipoint Controller (MC): kezeli a terminálok közötti jelzéseket, meghatározza, hogy mely hang és kép jelfolyamot használja a rendszer
 - Multipoint Processor (MP): kapcsolja és feldolgozza a jelfolyamokat



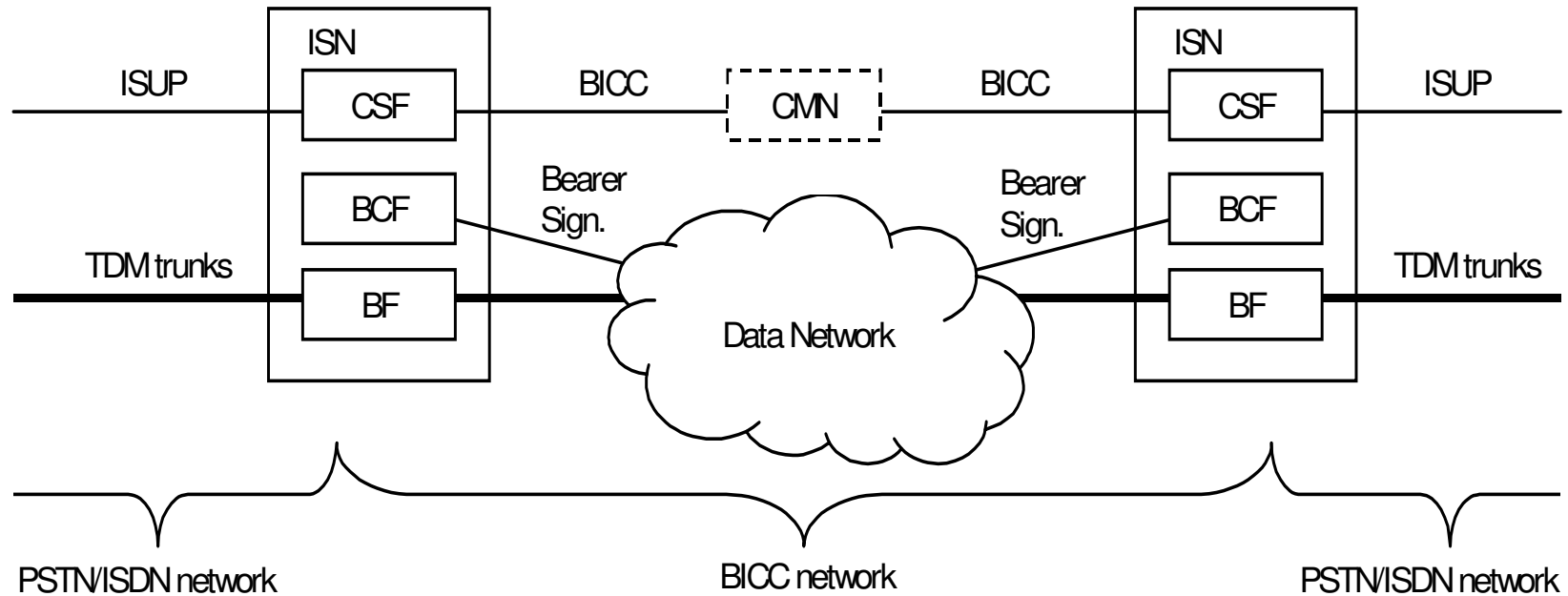
BICC (Bearer Independent Call Control)



BICC (Bearer Independent Call Control)

- Szintén az ITU protokoll család tagja
- Keskenysávú ISDN szolgáltatások megvalósítását teszi lehetővé a szélessávú gerinchálózat felett
- Elkülöníti a jelzési síkot a média síktól, azért, hogy különböző csomópontokon keresztül mehessenek a jelzési és a média üzenetek

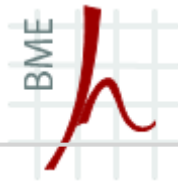
BICC architektúra



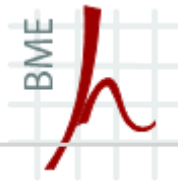
ISN: Interface Serving Node
 CSF: Call Service Function
 BCF: Bearer Control Function

BF: Bearer Function
 CMN: Call Mediation Node

- ISN (Interface Serving Node):
 - A hálózat olyan csomópontjai, melyek egyaránt fogadnak, illetve továbbítanak jelzés és média üzenetek
- CMN (Call Mediation Node):
 - Olyan csomópontok, melyek két ISN között helyezkednek el
 - Rajtuk keresztül csak jelzés üzenetek mehetnek
- BF (Bearer Function):
 - Média csomagokat fogad a hálózatból és a CSF utasításai alapján továbbítja azokat a megfelelő csomópont felé
- CSF (Call Service Function):
 - Legfontosabb feladata a hívások menedzselése
 - Együttműködik az ISUP-pal
- BCF (Bearer Control Function):
 - Fogadja a CSF-től érkező igényeket
 - Felelős az útvonalak felépítéséért és lebontásáért



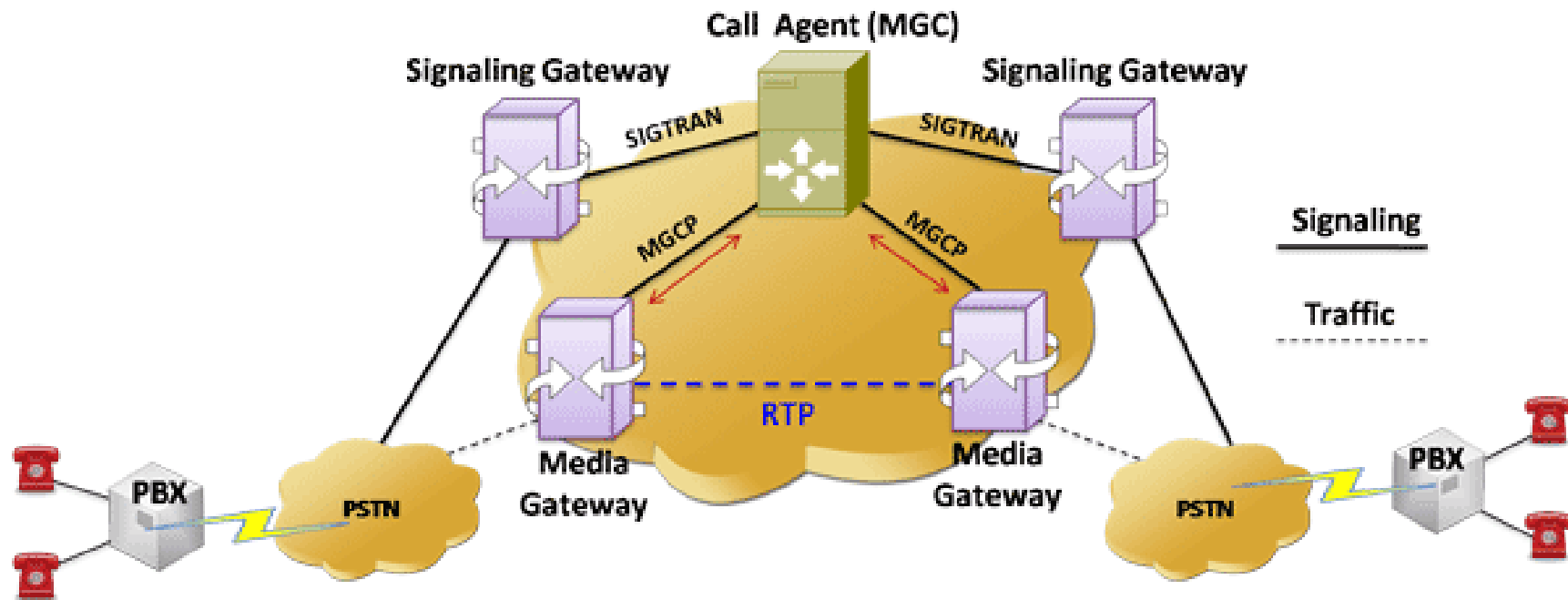
MGCP/Megaco/H.248.



MGCP/Megaco/H.248.

- Az IETF és az ITU együttműködésének eredménye
- Media Gateway-ek vezérlésére használják
- Textalapú és állapotmentes protokoll
- A Gateway és annak vezérlése különválnak
- Skálázható a Media Gateway-ek számának változtatásával

MGCP/Megaco/H.248 architektúra

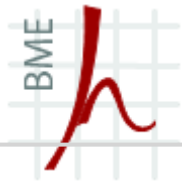


MGCP/Megaco/H.248 architektúra 2.

- MG (Media Gateway):
 - Különböző médiafolyamokat konvertál eltérő telekommunikációs hálózatok között

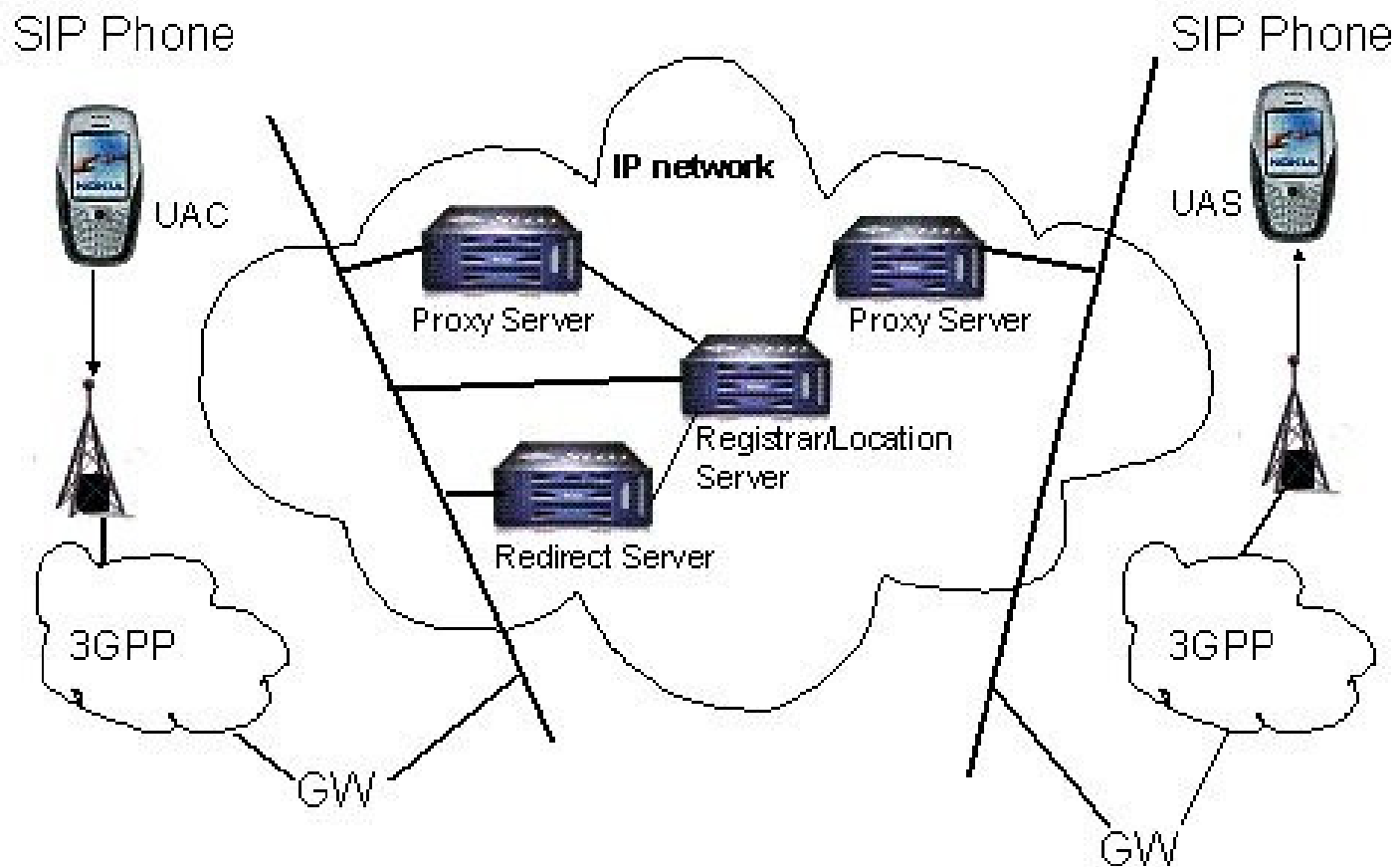
- MGC (Media Gateway Controller):
 - MG erőforrásainak vezérli
 - Feladata a hívásvezérlés és jelzési funkciókat biztosít

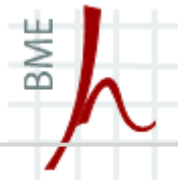
- SG (Signaling Gateway):
 - Jelzésüzenetek fogadásáért és továbbításáért felelős különböző protokollt használó csomópontok között, vagyis fő feladata a protokollkonverzió



Session Initiation Protocol (SIP)

- Az IMS fő protokollja
- Alkalmazás rétegbeli protokoll
- Legfontosabb feladata: multimédia session-ök létrehozása, módosítása és megszakítása
- Támogatja a képességegyeztetést és a mobilitást
- A jól ismert kliens-szerver modellt követi
- Az SMTP és a HTTP protokollokból fejlesztették ki
- Szöveg alapú protokoll



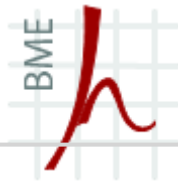


User Agent

- Azok a Internet végpontok, amelyek a SIP protokollt használják arra, hogy megtalálják egymást, illetve hogy egyeztessék a session beállításokat
- Általában a felhasználó számítógépén alkalmazás formájában van jelen, de lehet például PDA vagy SIP telefon is
- Lehet UAS (User Agent Server) vagy UAC (User Agent Client)
- UAS-ként viselkedik, ha az UAC-tól kéréseket fogad, majd azokra választ küld vissza
- UAC-ként viselkedik, ha az UAS-nak kéréseket küld, és az azokra érkezett válaszokat dolgozza fel

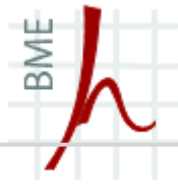
- A SIP infrastruktúra legfontosabb eleme
- A user agent által küldött kéréseket és válaszokat továbbítja egy másik user agent, vagy egy másik proxy szerver felé
- Elvégzi a session felépítéshez szükséges útvonal választási feladatokat a hívott fél helyzetétől függően
- A hívó féltől érkező session hívást minél gyorsabban el kell juttatnia a hívó félhez
- Gyakori, hogy a hívó féltől érkező session hívás több proxy szerveren keresztül jut el a hívott félhez

- Két típusát különböztetjük meg:
 - Stateless:
 - Egyszerű és gyors üzenettovábbítás
 - A tranzakciókat nem ismeri
 - Nem képes az üzenetek újraküldésére
 - Felhasználás: például load balancing
 - Stateful:
 - Elágaztatás (forking)
 - Újraküldések kezelése
 - További funkciók: például számlázás



Registrar/Location szerver

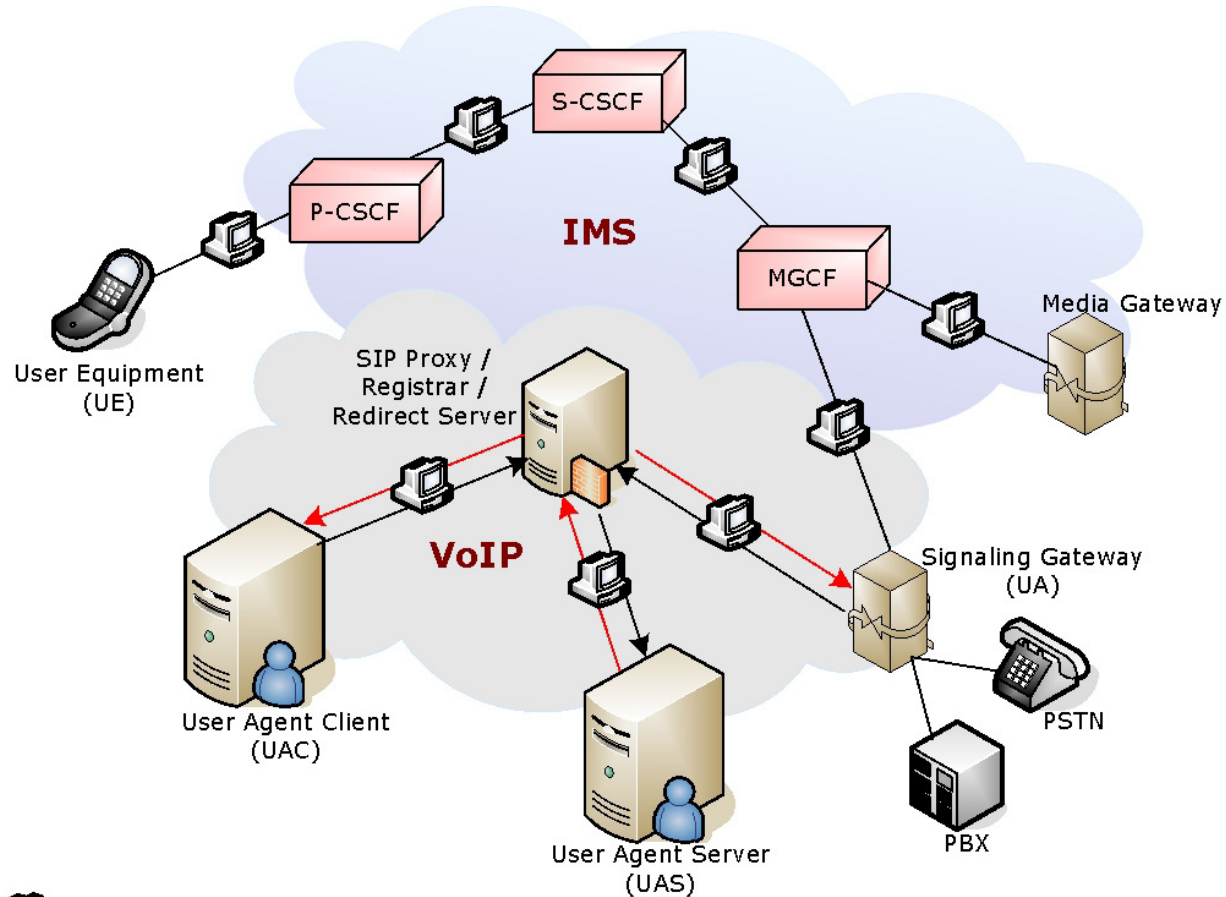
- Speciális SIP entitás
- A felhasználók regisztrációs kéréseit fogadja, melyek tartalmazzák az adott előfizető pillanatnyi tartózkodási helyét (IP cím, port szám, felhasználónév)
- Tárolja a felhasználók helyzetére vonatkozó információkat a location database-ben
- Gyakran csak egy logikai entitás, melyet a proxy szerverrel együtt helyeznek el



Redirect szerver

- Kéréseket fogad, amelyekre válaszként elküldi a kívánt felhasználó tartózkodási helyét
- A szükséges információkat a registrar által létrehozott location database-ből kapja meg
- SIP üzeneteket nem dolgoz fel és hívásokat sem fogad

A SIP és az IMS kapcsolata



MAPS - Simulate all elements in a Network

Felhasználók azonosítása a SIP segítségével

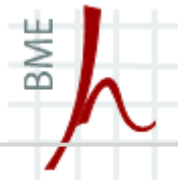
- Bármely hálózathoz hasonlóan az IMS-ben is szükség van a felhasználók azonosítására

- A felhasználói azonosítók csoportosítása:
 - Nyilvános felhasználói azonosítók
 - SIP URI (SIP Uniform Resource Identifier)
 - Tel URI (Telephone Uniform Resource Identifier)

 - Privát felhasználói azonosítók

Nyilvános felhasználói azonosítók

- A szolgáltatók minden egyes felhasználóhoz legalább egy SIP URI-t és egy Tel URI-t rendelnek
- SIP üzenetek irányításához szükségesek
- SIP URI:
 - Alakja: `sip:Alice.Smith@domain.com`
 - Telefonszámot is tartalmazhat, ekkor a formája:
`sip:+1-212-555-0293@domain.com;user=phone`
 - A regisztrálandó azonosító csak SIP URI lehet, Tel URI nem
 - A felhasználók TLS-sel (Transport Layer Security) titkosíthatják is, ekkor alakja:
`sips:Alice.Smith@domain.com`
- Tel URI:
 - Nemzetközi formátuma: `tel:+1-212-555-0293`
 - IMS és PSTN közötti átjárhatóság miatt van rá szükség



Privát felhasználói azonosítók

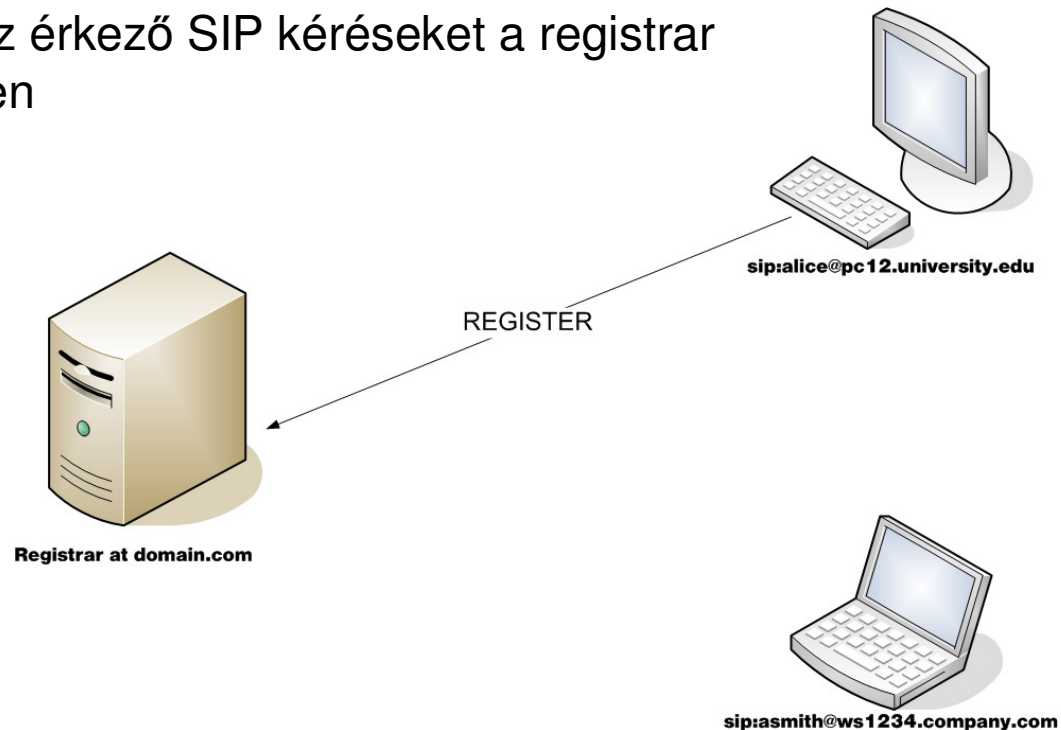
- Minden felhasználó pontosan egy privát felhasználói azonosítóval rendelkezik
- Az előfizetők azonosításához és hitelesítéséhez használják
- Formátuma a SIP URI és a Tel URI helyett NAI (Network Access Identifier):
Alice.Smith@domain.com
- A felhasználónak nem kell ismernie, mivel a szolgáltató által kiadott chipkártyán tárolható

Azonosítás egy példán bemutatva

- A SIP protokoll a felhasználó számára biztosítja a mobilitást, illetve a szabad mozgást a rendszeren belül
- Tegyük fel, hogy Alice-t a következő SIP azonosítóval érjük el a rendszerben, annak aktuális helyzetétől függetlenül:
`sip:Alice.Smith@domain.com`
- Tehát ezen információ reprezentálja Alice nyilvános URI azonosítóját
- Alice munkahelyi SIP URI azonosítója a hálózati bejelentkezés időpontjától függetlenül legyen:
`sip:asmith@ws1234.company.com`
- Alice ugyanakkor használhat egyetemi számítógépet is, ekkor a következőképpen azonosíthatjuk a rendszeren belül:
`sip:alice@pc12.university.edu`

Azonosítás egy példán bemutatva

- A rendszerben tehát Alice publikus URI azonosítóját (`sip:Alice.Smith@domain.com`) minden esetben a saját aktuális elhelyezkedésének megfelelően alakítjuk át (munkahely, vagy egyetem)
- Az adott domainhez érkező SIP kéréseket a registrar kezeli a rendszerben



Azonosítás egy példán bemutatva

- Alice a regisztráció után a `domain.com` domain név alatt azonosítható, az egyetemi számítógép használat során ugyanis bejelentkezik és regisztrálja magát a `@domain.com` SIP-registrar segítségével.
- A regisztrációt követően a bejövő kérések minden esetben továbbíthatóak Alice felé, függetlenül a hálózaton belüli aktuális tartózkodási helyétől.
- A registrar alkalmazhat saját location database-t, illetve location szervert is a leképezés megvalósítására, a location szerver használatakor azonban külön kapcsolatot kell felépítenünk a registrar és a location szerver között.

Azonosítás egy példán bemutatva

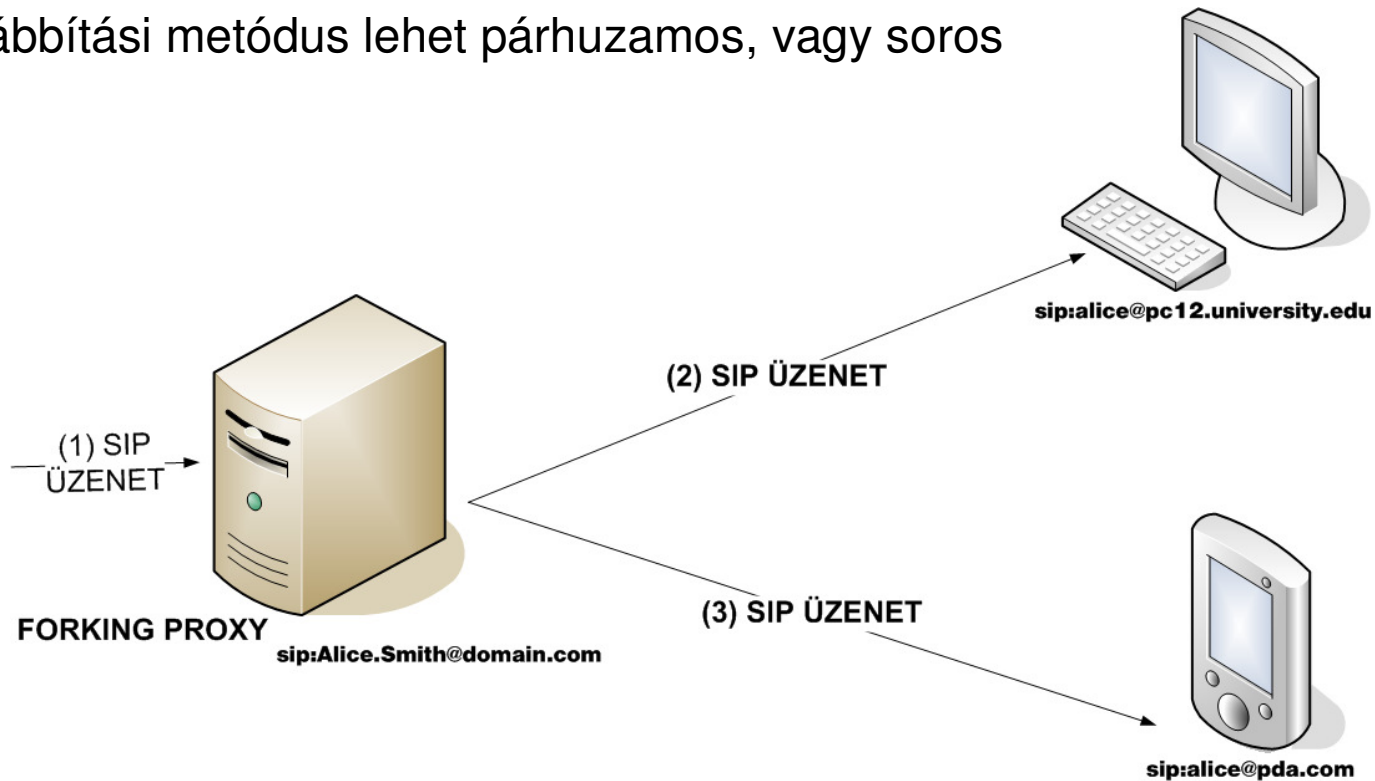
- Adott felhasználó egyidejűleg több user agent egységen is elérhető lehet a hálózaton belül
- Tegyük fel, hogy Alice az egyetemen a következő címen érhető el:
`sip:alice@pc12.university.edu`
- Ugyanakkor Alice-hez tartozik egy regisztrált PDA is, amely vezeték nélküli kapcsolaton keresztül csatlakozik a hálózatra:
`sip:alice@pda.com`
- Alice mindkét elérhetősége egy-egy regisztrált location database elemként jelenik meg a rendszerben

Azonosítás egy példán bemutatva

- Ha a registrar egy, az Alicehez tartozó publikus URI-nak megfelelő címre szóló SIP üzenetet kap, döntenie kell, hogy az üzenetet Alice egyetemi számítógépe felé, vagy pedig a vezeték nélküli PDA-ja felé továbbítsa-e
- Alice a registrar segítségével a beérkező üzenetek időpontja szerint állítja be, hogy melyik user agent kapja az üzenetet:
 - a délelőtti érkező SIP üzeneteket így például a számítógépe felé továbbíthatóak
 - míg a délutáni időpontban érkező üzenetek a PDA felé kerülnek továbbküldésre
- A SIP üzenetek tehát különböző szempontok szerint elkülöníthetőek egymástól, az egyes üzenetek továbbításához különböző feltételeket rendelhetünk a registrar egységen belül

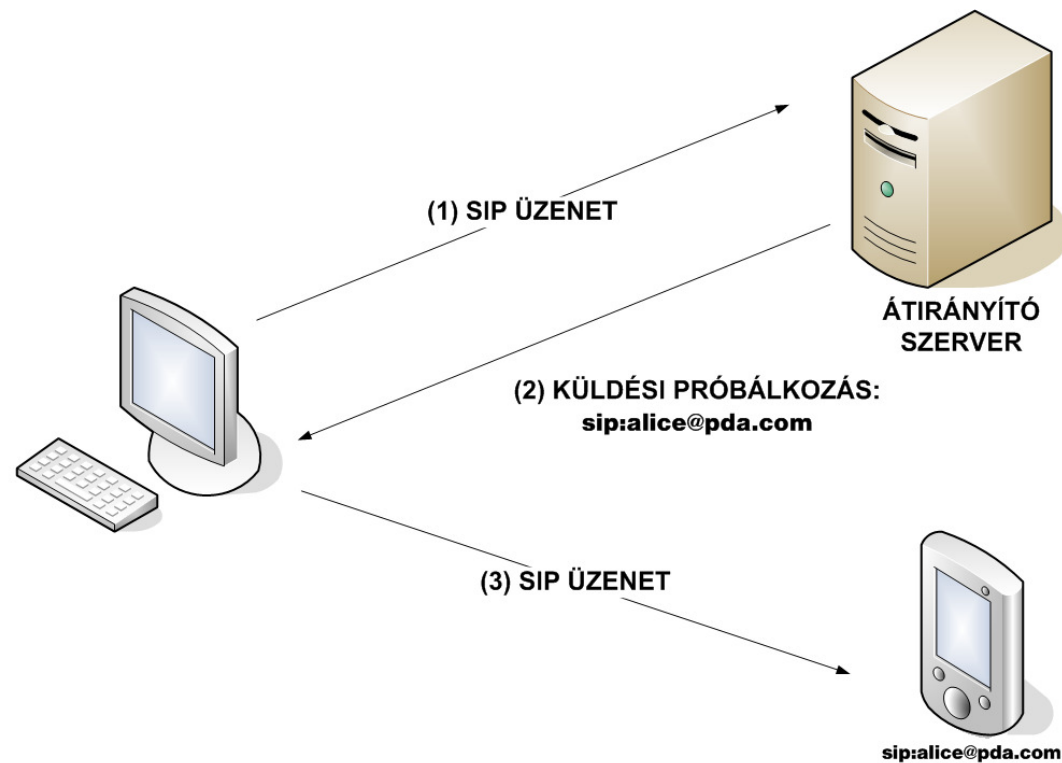
A forking proxy-k szerepe

- A forking proxy-k segítségével egy beérkező SIP üzenetet egyszerre több user agent felé is továbbíthatunk, így egyidejűleg juttathatjuk el az üzenetet a különböző felhasználói készülékek felé
- A továbbítási metódus lehet párhuzamos, vagy soros



A forking proxy-k szerepe

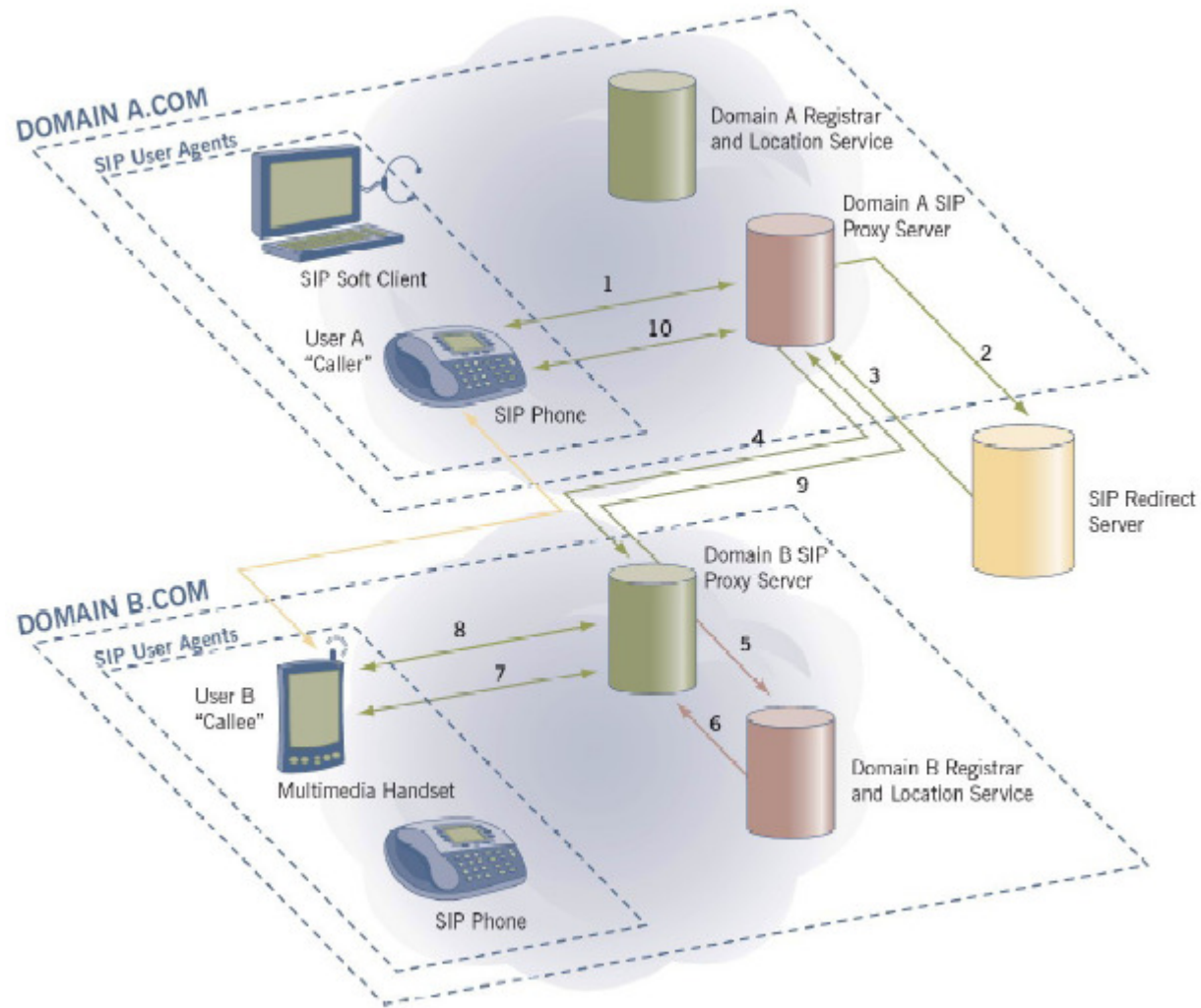
- A SIP üzenetek routinolása során nem csupán proxykat használunk az üzenetek célba juttatására, hanem üzenettovábbító szervereket is alkalmazhatunk

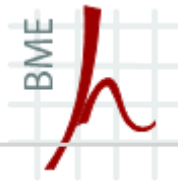


A forking proxy-k szerepe

- Az üzenetek átirányítására során az átirányító szerverek értesítik az adott üzenetet küldő entitást
- Az entitás az elküldött üzenetet egy új címre próbálja meg küldeni, az eredetileg meghatározott cím helyett
- Tegyük fel, hogy Alice SIP azonosítója:
`sip:Alice.Smith@domain.com`
- Erre az átirányító szerver a következő alternatív címmel válaszol:
`sip:alice@pda.com`
- Az üzenet így végül Alice PDA eszközére érkezik meg, az alternatív címnek megfelelően:
`sip:alice@pda.com`

Különböző domain-ben lévő felhasználók közötti SIP hívás





Különböző domain-ben lévő felhasználók közötti SIP hívás

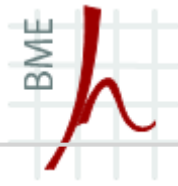
- (1) „A” hívja „B”-t a proxy szerveren keresztül
- (2) A proxy megkérdezi a redirect szervert, hogy hol található „B” proxy szervere
- (3) A redirect szerver válaszol a proxy kérésére
- (4) „A” proxy szervere értesíti „B” proxy szerverét, hogy „A” hívást kezdeményezett „B” felé
- (5-6) „B” proxy szervere lekéri a registrartól „B” helyzetét
- (7) „B” proxy szervere értesíti „B”-t, hogy bejövő hívása érkezett
- (8-10) „B” válaszol „A”-nak a szervereken keresztül

- Egy SIP kommunikáció kérésekből és a kérésekre adott válaszokból áll
- A kéréseket a hívást kezdeményező fél küldi
- A felhasználói készülékektől érkező kéréseket a SIP metódusok azonosítják
- A kommunikáció létrejöttét az adott kérésekre adott megfelelő válaszok segítik

- Egy SIP üzenet 3 részből áll: start/status line, message headers, message body
- Start/status line:
 - Kérésnél start line, válasznál status line van
 - A start line a SIP kérés első sora, mely tartalmaz egy címhivatkozást, valamint a SIP protokoll verzióját és a SIP üzenetek típusát
 - A status line a válaszok első sora, ami a SIP protokoll verziója mellett a kérés állapotát jelzi
- Message headers
 - A start/status line-t követik
 - Minden egyes fejléc olyan paramétereket tartalmaz, melyek további részleteket biztosítanak a kérésről, vagy a válaszról
 - Az utolsó fejléc (Content-Length) az üzenettörzs (message body) hosszát határozza meg

- **Message body**

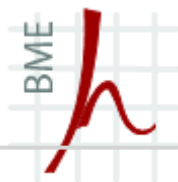
- Opcionális, két fél közötti kapcsolat létrehozásához nem, csak a hang és képátvitelhez szükséges
- Tartalmát a Content-Type fejléc írja le, leggyakoribb az SDP (Session Description Protocol)
- Tehát az üzenet más protokollt is tartalmazhat, ami újabb részleteket nyújt az éppen folyamatban lévő session-ről



Egy tipikus SIP kérés

```
INVITE sip:Alice.Smith@domain.com SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP ws1.domain2.com:5060;branch=z9hG4bK74gh5
Max-Forwards: 70
From: Bob <sip:Bob.Brown@domain2.com>;tag=9hx34576s1
To: Alice <sip:Alice.Smith@domain.com>
Call-ID: 6328776298220188511@192.0.100.2
Cseq: 1 INVITE
Contact: <sip:bob@192.0.100.2>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 151
```

```
v=0
o=bob 2890844526 2890844526 IN IP4 ws1.domain2.com
s=-
c=IN IP4 192.0.100.2
t=0 0
m=audio 20000 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
```



Egy tipikus SIP válasz

```
SIP/2.0 200 OK
Via: SIP/2.0/UDP ws1.domain2.com:5060;branch=z9hG4bK74gh5;
    received=192.0.100.2
From: Bob <sip:Bob.Brown@domain2.com>;tag=9hx34576sl
To: Alice <sip:Alice.Smith@domain.com>;tag=ldf345fkj
Call-ID: 6328776298220188511@192.0.100.2
Cseq: 1 INVITE
Contact: <sip:alice@192.0.0.1>
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 151

v=0
o=alice 2890844545 2890844545 IN IP4 192.0.0.1
s=-
c=IN IP4 192.0.0.1
t=0 0
m=audio 30000 RTP/AVP 0
a=rtpmap:0 PCMU/8000
```

A legfontosabb SIP metódusok

- REGISTER

- Leggyakrabban ez az üzenet az első, amit egy eszköz kezdeményez a bekapcsolás után
- Célja, hogy értesítse a hálózatot az eszköz helyzetéről és IP címéről, mivel ez alapján tudja a hálózat, hogyan kell továbbítani az üzeneteket az eszköz felé

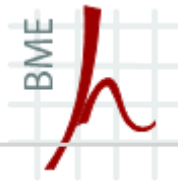
- INVITE

- Leggyakrabban használt üzenettípus
- Session-ök létrehozására használják
- Ennek elküldésével kér fel egy felhasználó egy másikat beszélgetésre vagy azonnali üzenetküldésre

A legfontosabb SIP metódusok

- ACK
 - Utolsó üzenetet, ami szükséges a kapcsolat létrejöttéhez és a session megkezdésének engedélyezéséhez
 - Kezdeményező fél küldi miután az INVITE üzenetre megkapta a szükséges válaszokat a címzettől

- CANCEL
 - A kezdeményező küldi, ha szeretné visszavonni az INVITE-ot, mielőtt az megérkezne a címzethez
 - Ha az INVITE megérkezése után kapja a CANCEL-t a címzett, akkor figyelmen kívül hagyja



A legfontosabb SIP metódusok

- BYE
 - A session bármely végpontja küldheti, ha meg szeretné szakítani az összeköttetést
- SUBSCRIBE
 - A felhasználók profiljában történő esetleges változás lekérésére használják az alkalmazás szerverek
- NOTIFY
 - Értesítő üzenet, hogy a felhasználó megváltoztatta a regisztrációját (pl.:új szolgáltatásra fizetett elő)
 - Tartalmazza az új regisztráció során végbement változásokat

A legfontosabb SIP válaszok

- Számos típusa létezik a válaszoknak, melyek mindegyike beleesik a hat féle besorolás egyikébe, melyek a következők:
 - 1xx: Előzetes válaszok (pl.: 100 Trying)
 - 2xx: Pozitív válaszok (pl.: 200 OK)
 - 3xx: Átirányító válaszok (pl.: 300 Multiple Choices)
 - 4xx: Kliens hibára utaló válaszok (pl.: 403 Forbidden)
 - 5xx: Szerver hibára utaló válaszok (pl.: 503 Server Unavailable)
 - 6xx: Globális hibára utaló válaszok (pl.: 600 Busy Everywhere)

- A válaszokat az előttük álló háromjegyű számok azonosítják

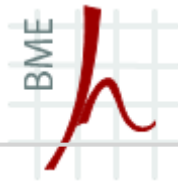
- Az első számjegy a válasz osztályát, míg a következő két számjegy a specifikus választ azonosítja

A legfontosabb SIP válaszok

- 100 Trying
 - Jelzi, hogy a hálózat megkísérli elérni a címzettet
 - Proxy küldi, hogy megelőzze az INVITE üzenet újraküldését

- 180 Ringing
 - A címzett ezzel tudatja, hogy megkapta az INVITE üzenetet, illetve hogy az eszköz csöngeti az előfizetőt

- 200 OK
 - A vevő elfogadta a kérést, így megkezdődhet a tényleges kommunikáció a két fél között



A legfontosabb SIP válaszok

- 401 Unauthorized
 - A hálózat küldi a kliensnek, miután az elküldte az első REGISTER üzenetet
 - Hatására a kliens egy második REGISTER üzenetet fog küldeni

- 403 Forbidden
 - Akkor használják, ha a hívás még a párbeszéd felépítése előtt el lett utasítva

- 407 Proxy Authentication Required
 - Proxy küldi az előfizetői eszköznek, ha annak hitelesítésre van szüksége

A legfontosabb fejléc mezők

- Via
 - Útvonalfeljegyzéshez szükséges
 - Kérés tartalmazza, ennek segítségével éri el a hívott felet, majd ezután minden válasz ezt az útvonalat fogja követni
 - Válasz küldése esetén a proxy-k a következő csomópont meghatározására használják

- From
 - A kérés kezdeményezőjét azonosítja a kijelzett név, a SIP URI vagy a Tel URI alapján
 - A felhasználók számára találták ki, nem használják útvonal irányításra

- To
 - A kérést küldő végpontot, vagy a hívás során ezt módosító proxy-t azonosítja
 - A From fejléchez hasonlóan nem használják útvonal irányításra

A legfontosabb fejléc mezők

- Contact
 - Az előfizetőről biztosít további, a címmel kapcsolatos információkat
 - Olyan címeket azonosít, amelyre a kérés még akkor is elküldhető, ha az első címre küldött kérésben hiba volt

- Call-ID
 - Egyedi azonosító a session-ökhöz, így a proxy-k a válaszokat hozzá tudják rendelni a kérésekhez

- CSeq
 - A párbeszéd alatt megfelelő sorszámmal látja el a tranzakciókat
 - A végpontok használják a kérések és a hozzájuk tartozó válaszok azonosítására

A legfontosabb fejléc mezők

- Max Forwards
 - Függetlenül attól, hogy kérés vagy válasz, kap egy értéket az üzenet elküldése előtt
 - Ha az üzenet keresztül megy egy proxy-n, akkor a mező értéke eggyel csökken
 - Ha egy proxy olyan üzenetet kap, amiben a Max Forwards értéke 0, akkor eldobja az üzenetet

- Content-Type
 - A message body-ban található tartalom típusát azonosítja (pl.: SDP)

- Content-Length
 - A message body hosszát tartalmazza oktettekben

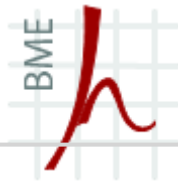
A legfontosabb fejléc mezők

- Route és Record-Route
 - Szigorú útvonal irányításnál használják őket együtt
 - A kérésekben a Route fejléc, a válaszokban a Record-Route fejléc a felelős az üzenetek irányításáért
 - Ha egy kérés a hálózat több csomópontján keresztül halad a címzettig, akkor a közbülső proxy-k mindegyike beleteszi a Route fejléct a kérésbe, természetesen a saját címeikkel együtt
 - Ha a kérés eljut a címzettig, akkor a Route fejléc helyett a Record-Route fejléct használja a válasz elküldéséhez, méghozzá úgy, hogy a Record-Route fejlécbe kerül a Route fejléc tartalma, így a válasz ugyan azon az útvonalon jut vissza a kezdeményezőhöz, mint amelyiken a címzethez érkezett

A legfontosabb fejléc mezők

- Authorization
 - A WWW-Authenticate fejlécet követő üzenetben kell lennie
 - Az előfizető hitelesítéséhez szükséges információkat tartalmazza
 - Legfontosabb tartalma a hitelesítési felhasználónév és a response, mely egy titkosítási algoritmussal számolt hitelesítéshez szükséges számsort tartalmaz

- WWW-Authenticate
 - A proxy-k ezzel a fejléccel szólítja fel az előfizetői klienset, hogy hitelesítse magát
 - Erre a felhívásra indított SIP metódus tartalmazza az Authorization fejlécet



SDP (Session Description Protocol)

- A session leírók tulajdonképpen a session leírását tartalmazzák, ami szükséges ahhoz, hogy fel lehessen építeni egy multimédia kapcsolatot
- Elegendő információt biztosítanak a felhasználóknak, hogy csatlakozni tudjanak egy session-höz
- Multimédiás session-ök esetén ezen információk közé tartozik az IP cím és a port szám, ahova a médiát és a kodekeket kell küldeni, utóbbi a résztvevők hang és videó kódolásához szükséges
- A session leírókat szabványos formátumot használva hozzák létre, melyek közül a leggyakoribb a Session Description Protocol (SDP) – RFC 2327
- Fontos megjegyezni, hogy habár a „P” betű az SDP-ben a protokollt jeleneti, az SDP egyszerű szöveges formátumú

Példa egy SDP session leíróra

- Ez egy Alice által Bobnak küldött SDP üzenet
- Az SDP üzenet természetesen SIP üzenetbe van beágyazva (pl.: Invite)

```
v=0
o=Alice 2790844676 2867892807 IN IP4 192.0.0.1
s=Let's talk about swimming techniques
c=IN IP4 192.0.0.1
t=0 0
m=audio 20000 RTP/AVP 0
a=sendrecv
m=video 20002 RTP/AVP 31
a=sendrecv
```

Példa egy SDP session leíróra

- Többek között a következőket tartalmazza:
 - Beszélgetés tárgya (Swimming techniques)
 - Alice IP címe (192.0.0.1)
 - Port szám, amin Alice a hangot szeretné fogadni (20000)
 - Port szám, amin Alice a videót szeretné fogadni (20002)
 - Audió és videó kodekek, amit Alice támogat:
 - 0, ami a G.711-es audió kodeknek felel meg
 - 31, ami a H.261-es videó kodeknek felel meg

SDP felépítése a példa alapján

- Alapvetően két részre osztható egy SDP
 - Session szintű információk
 - Média szintű információk

- Session szintű információk
 - Az egész session-re érvényes és a példában az első 5 sor tartozik ide
 - V: verzió
 - O: felhasználó azonosítója
 - S: a session tárgya
 - C: IP cím
 - T: a session ideje

SDP felépítése a példa alapján

- Média szintű információk
 - Mindig média stream specifikus
 - Egy média stream-hez egy 'm' és tetszőleges számú 'a' sor tartozhat, utóbbi további információkat biztosít a média stream-ről
 - A példában 2 média stream van → 2 'm' sor
 - A média stream-ekhez jelen esetben csak 1-1 'a' sor tartozik, amik azt mutatják, hogy a résztvevők fogadni és küldeni is szeretnék az audió és videó üzeneteket

- Minden SDP sor a type=value formátumot követi, ahol a típus mindig csak 1 karakter

Az SDP által definiált típusok

Type	Meaning
v	Protocol version
b	Bandwidth information
o	Owner of the session and session identifier
z	Time zone adjustments
s	Name of the session
k	Encryption key
i	Information about the session
a	Attribute lines
u	URL containing a description of the session
t	Time when the session is active
e	Email address to obtain information about the session
t	Times when the session will be repeated
p	Phone number to obtain information about the session
m	Media line
c	Connection information
i	Information about the media line

SDP – A kérés/válasz modell

- Az előző példánál maradva, Alice küld egy session leíró Bob-nak
- Azonban ez nem elegendő, a multimédia kapcsolat felépítéséhez Alice-nek tudnia kell Bob IP címét is
- A SIP protokoll biztosít egy kétutas, session leírók cseréjére alkalmas folyamatot, amit kérés/válasz modellnek nevezünk
- Valamely felhasználó (a kérő fél) generál egy session leírót és elküldi a hívott félnek (a válaszoló), aki ezután generál egy új session leírót, amit visszaküld, vagyis megtörténik az egyeztetés
- Az kérés/válasz modell megkövetel bizonyos szabályokat a session leíró generálásra
- Az kérés/válasz csere után a résztvevők ismerni fogják legalább azt, hogy a másik milyen formátumot, milyen kodekeket támogat, illetve ismerik egymás IP címét is

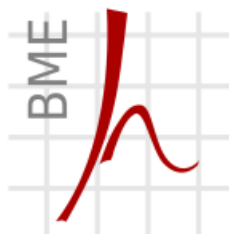
SDP – A kérés/válasz modell

```
v=0
o=Bob 234562566 236376607 IN IP4 192.0.0.2
s=Let's talk about swimming techniques
c=IN IP4 192.0.0.2
t=0 0
m=audio 30000 RTP/AVP 0
a=sendrecv
m=video 30002 RTP/AVP 31
a=sendrecv
```

- Tehát Bob visszaküldi az általa generált session leíró
- Mivel Bob is támogatja azokat a formátumokat, amit Alice (G.711 és H.261), megkezdődhet a média átvitel

Kérdések?

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!



Híradástechnikai Tanszék

Dr. Imre Sándor
Szabó Sándor
BME Híradástechnikai Tanszék
szabos@hit.bme.hu

