


Szolgáltatások és alkalmazások (VITMM131)

Internet alapú szolgáltatások

Vidács Attila
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék (TMIT)
I.E.348, vidacs@tmit.bme.hu

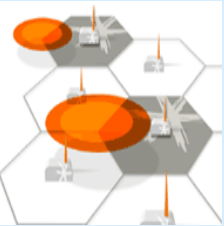
Tartalom

- Internet-alapú szolgáltatások

- Internet telefónia

- Szolgáltatás létrehozás (**creation**)

- PSTN szolgáltatások
- Internet-alapú szolgáltatások



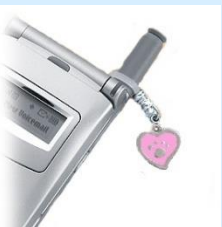
Internet telefónia

□ Mit értünk Internet telefónia alatt?

- 1. válasz: *IP átviteli hálózat a központok között.*
- 2. válasz: *A felhasználók IP-képes telefonokat használnak hangátvitelre, kizárólag IP protokollt alkalmazva.*

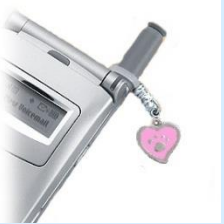
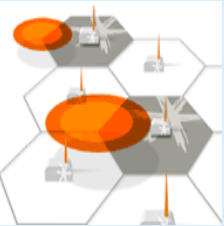
□ Az IP telefónia támogatására különféle technológiák léteznek.

□ A legtöbbjük SIP (**Session Initiation Protocol** – viszony kezdeményező protokoll) alapú.



PSTN kontra Internet

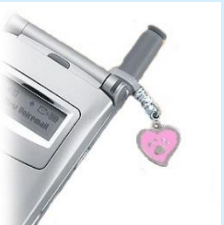
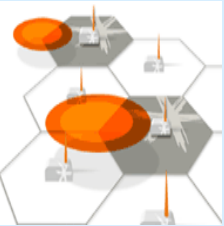
- A **PSTN** (Public Switched Telephone Network – közcélú távbeszélő hálózat) két elkülönülő réteget alkalmaz:
 - 1. áramkörkapcsolt átviteli réteg**
 - különböző típusú kapcsolókból áll
 - 2. vezérlési réteg (control layer)**
 - számítógépekből, adatbázisokból és szolgáltatási node-okból épül fel;
 - az áramkörüi kapcsolók viselkedését vezérli;
 - a PSTN összes szolgáltatását nyújtja.
- Minden, a vezérléshez használt jelzésforgalom egy elkülönített jelzeshálózaton továbbítódik.
- A hálózat tartalmazza az intelligencia zömét, a terminálok relatíve „buták”.
- Szolgáltatási szempontból: a **szolgáltatás logika (service logic) a hálózaton belül** kezelendő, a **szolgáltató felügyeletével**.



PSTN kontra Internet (folyt.)

- ❑ Az **Internet** csomag alapú hálózat.
- ❑ A hálózat csak minimális funkcionalitású, a terminálok meglehetősen intelligensek.
- ❑ Szolgáltatási szempontból: a **szolgáltatási logika a végrendszerekre kerülhet.**

→ ez egy nagyon kompetitív helyzetet teremt, hiszen „bárki” nyújthat könnyedén „akármilyen” IP-alapú szolgáltatást.



Internet telefónia

Az Internet telefónia előnyei:

- „olcsóbb, mint a hagyományos telefónia”
 - Megjegyzés: sok szempontból ez csak azért van így, mert a megbízhatóság és minőség gyengébb!
- integrálható más típusú számítógépes kommunikációval (pl., Web szolgáltatások – „click to dial”)

Az Internet telefónia kihívásai

- Szolgáltatásminőséget kell megteremteni.
- Integrálandó a meglévő PSTN architektúrával
 - pl., hívás jelzések

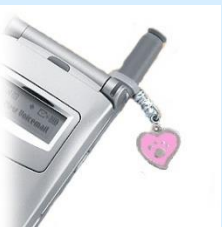


Session Initiation Protocol (SIP)

- A SIP (**Session Initiation Protocol**) egy jelzés protokoll (IETF által megalkotott) vezérelni a...
 - tárgyalást (negotiation),
 - felállítást (set-up),
 - lebontást, valamint
 - módosítástmultimédia hívások esetén az Interneten.

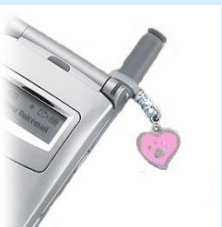
- SIP az ITU H.323-mal együtt jelölt az IP telefónia szabványos jelzésátviteli protokolljára.

- Megjegyzés: *SIP nem csak az IP telefóniára korlátozott, általános multimédia kapcsolatokhoz tervezték.*



Session Initiation Protocol (SIP) (folyt.)

- SIP entitások tartalmazzák...
 - a felhasználói ügynököket (*user agents*) a termináloknál, és
 - a proxy szervereket.
- A SIP felhasználói ügynök...
 - egy felhasználói ügynök *kliensből* és egy felhasználói ügynök *szerverből* áll;
 - kéréseket küld más SIP entitásoknak, vagy
 - válaszol a vett kérésekre.
- SIP proxy szerverek...
 - SIP üzeneteket útvonal-irányítanak különböző domain-ek között, és
 - feloldják a SIP címeket.



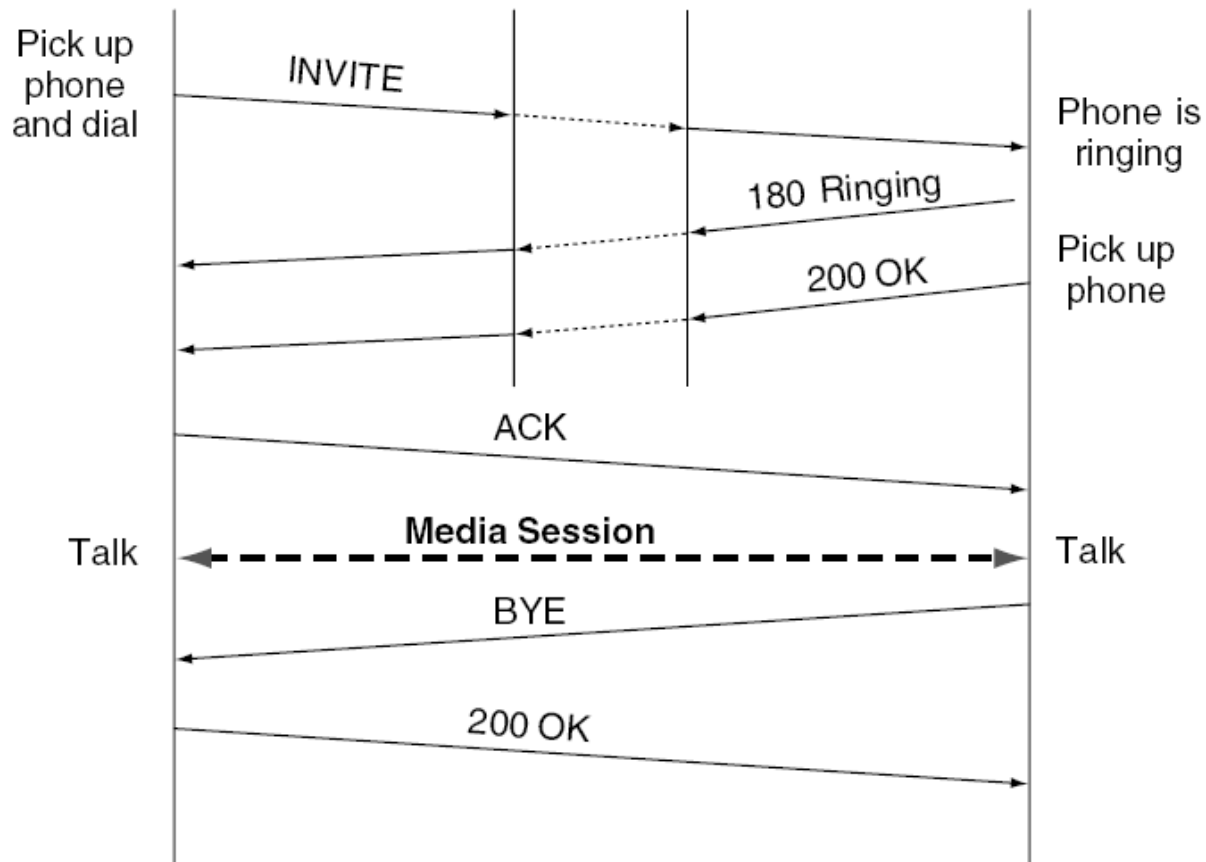
Példa: SIP üzenet folyam

Calling
User Agent

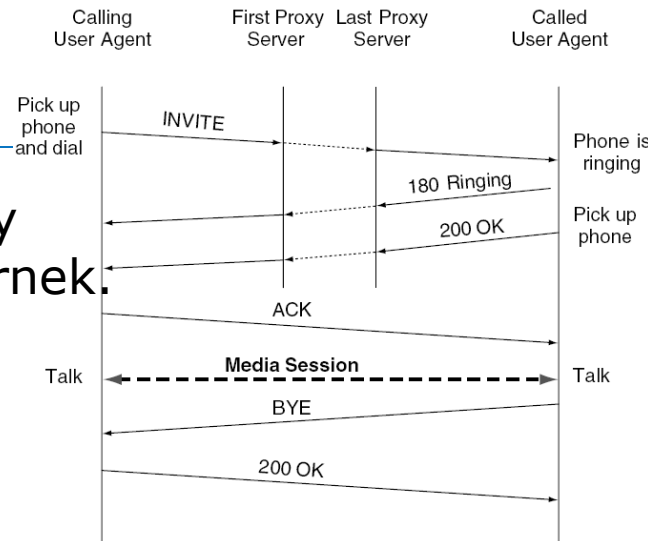
First Proxy
Server

Last Proxy
Server

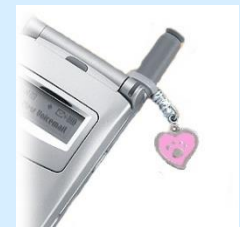
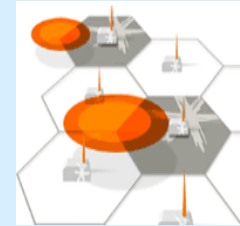
Called
User Agent



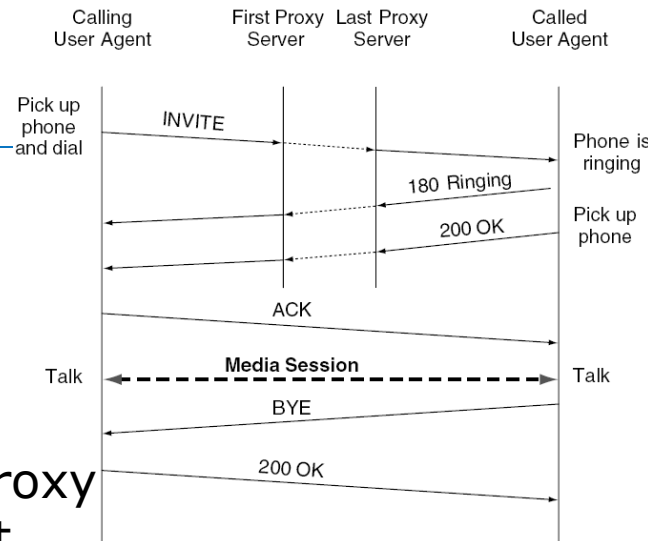
Példa: SIP üzenet folyam



1. A hívó felhasználói ügynöke küld egy SIP **INVITE kérést** egy proxy szervernek.
2. A proxy szerver
 - a. meghatározza a hívott felet routing információ kikeresésével, és
 - b. továbbítja az üzenetet a hívott SIP felhasználói ügynöknek.
3. Ha a hívott felhasználói ügynök fogadja a hívást, csengetni kezd (**180 RINGING reply**) míg vár a hívottra, hogy vegye fel a kézibeszélőt.
4. Egy **200 OK reply** jelzi a hívónak, hogy a hívott fogadta a hívást.
5. A hívónak vissza kell igazolnia a hívást egy SIP **ACK** üzenettel.



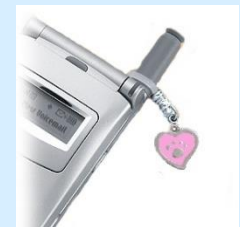
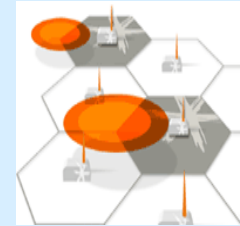
Példa: SIP üzenet folyam



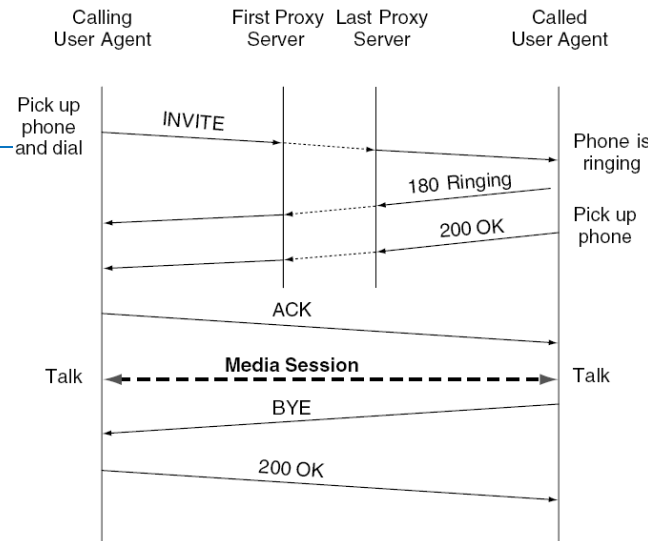
6. Az ACK után a felhasználói ügynökök *direktben* is tudnak egymással kommunikálni.

■ **Megjegyzés:** a direkt kommunikáció megkerülheti a proxy szervert, mivel az INVITE üzenet és a 200 OK válasz elegendő cím információt tartalmaz mindkét félről!

7. A SIP felhasználói ügynökök dönthetnek úgy, hogy folytatják a proxy szerver használatát a jelzéshez.
8. A **BYE kérés** jelzi a hívás befejezését. (Bármelyik fél küldheti!)
9. A BYE üzenetet le kell nyugtázni egy **200 OK válasszal**.

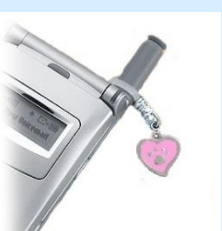
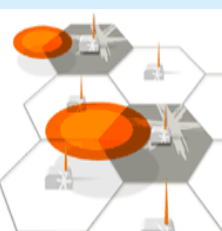


Példa: SIP üzenet folyam



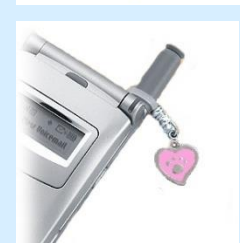
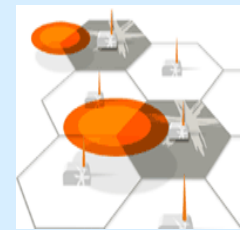
- Hívás set-up esetén az INVITE kérés és a válaszok tartalmazhatnak információt a kódoló-dekódoló, átviteli protokoll, port számok, stb. azonosítókról.

- Tipikusan az SDP (**Session Description Protocol – viszonyleíró protokoll**) használatos ezen média információk kódolására.



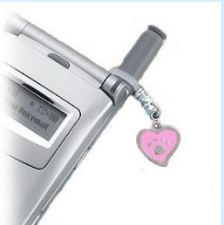
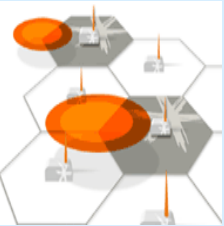
SIP (folyt.)

- SIP elemeket egyesít két széles körben elterjedt Internet protokollból:
 - HTTP (**HyperText Transport Protocol**) a Web-hez;
 - SIP kölcsönzi a *kliens-szerver* felállást, és
 - az URI-k használatát (**Uniform Resource Indicators – egységes erőforrás mutató**).
 - SMTP (**Simple Mail Transport Protocol**) e-mailhez.
 - SIP kölcsönzi a *text kódolási sémákat*, és a *fejléc stílust*: felhasználói név – domain név párost (pl., *sip:user@foo.org*)



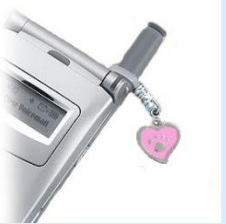
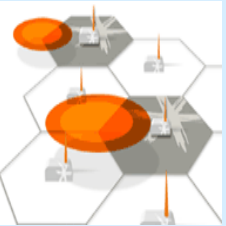
SIP – összegzés

- SIP funkcionalitás csak a jelzésre fókuszál.
- SIP jól skálázódik a nagyon egyszerű dizájn, behatárolt funkcionalitás, és a szerverek korlátos használata miatt.
- SIP jól integrálható az internet architektúrába.
- Megjegyzés: ITU H.323 egy másik jelzés protokoll készlet. A kettőt összehasonlítva, ...
 - SIP-et egyszerűbbnek tekintik (mert text alapú);
 - SIP néhány teljesítménybeli problémával rendelkezik a SIP proxykat tekintve, mivel ezeknek nagy számú hívásfelépítést kell kezelniük.
 - A SIP szöveges reprezentációja nem valami tömör, ez probléma lehet vezeték nélküli hálózatokban.



Média átviteli protokollok

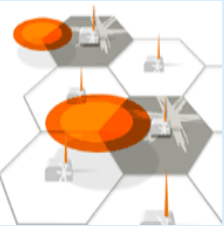
- Miután egy adott jelzés protokoll (pl. SIP) felépíti a multimédia hívást, a következő lépés a *média adatok továbbítása ahálózaton*.
- RTP (**Real-time Transport Protocol**) és RTCP (**Real-time Transport Control Protocol**) erre a feladatra tervezett megoldás.
- RTP...
 - UDP-n fut (User Datagram Protocol);
 - időbélyegen alapuló *szinkronizációt* biztosít;
 - sorrendezést biztosít sorszámokkal;
 - megadja az audió/videó kódoló leírását azonosító tartalmat.



Média átviteli protokollok (folyt.)

□ RTCP...

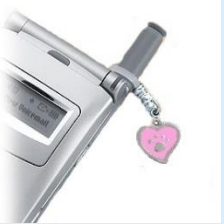
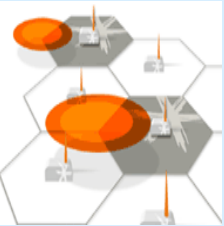
- TCP-n fut (**Transmission Control Protocol**);
- visszacsatolást nyújt az adatátvitel minőségéről:
- periódikusan küld állapotjelentést vevő oldali statisztikákkal.
- A küldő felhasználhatja ezt az információt az adaptív kódoló algoritmusok vezérléséhez, vagy QoS monitorozáshoz.



Haladó SIP jellemzők

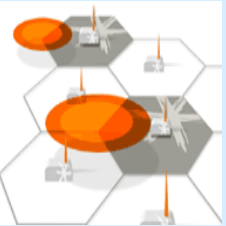
- Haladó SIP jellemzők többek között...
 - *call transfer* (hívástovábbítás),
 - *multy-party sessions* (konferenciahívás),
 - stb.

- Megjegyzés: Ezek a jellemzők egy szervert használnak a hálózatban a szolgáltatás nyújtásához, míg maga a SIP szerver támogatás nélkül is fut.



SIP szolgáltatások– felhasználói mobilitás

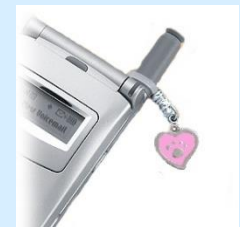
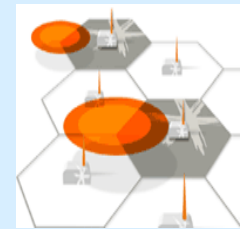
- SIP lehetővé teszi, hogy egy felhasználó *különböző helyeken legyen*, azaz a **felhasználó különböző IP címekkel rendelkezhet**.
- Megoldás: Mivel egy SIP cím egy URI, a domain név feloldható a híváskezdeményezést kezelő SIP szerverben:
 - A SIP szerver (aka SIP proxy) lehetővé teszi a felhasználó számára a jelenlegi pozíciójának (IP cím) regisztrálását.
 - Egy INVITE üzenetet fogadó SIP szerver kiolvassa a felhasználói regisztrációt, és továbbítja a hívást a regisztrált helyre.



SIP szolgáltatások – hívás-átirányítás

- SIP lehetővé teszi hívások átirányítását.
 - Pl., egy bejövő INVITE üzenetet kezelő SIP szerver válaszolhatja, hogy az illető jelenleg nem elérhető a szerveren keresztül, de...
 - ...adhat egy vagy több lehetséges címet, amelyek kipróbálhatóak az eléréshez.
 - pl., különböző URI a felhasználóhoz, vagy
 - egy különböző szerver ahol a felhasználó potenciálisan megtalálható (felhasználói mobilitás).
 - A hívó felhasználói SIP ügynöke megpróbálhatja végiglátogatni a felhasználónak potenciálisan otthont adó szerverek listáját.

- Megjegyzés: Ugyanez a szolgáltatás felhasználható *csoportos címek* implementálásához.
 - Pl., egy csoportos címet hívva a hívás egy éppen elérhető személyhez irányítható (pl., Call Centers).



SIP – összegzés (szolgáltatási szempontból)

- SIP tekinthető úgy, mint egy alap platform szolgáltatás létrehozáshoz (service creation).
 - SIP szerverek *kiterjeszhetőek* számos új képesség implementálására az alap SIP protokoll használatával.
 - A SIP szerveren implementált szolgáltatás logika (service logic) *befolyásolhatja* a döntéseket különböző szituációkban.
 - A felhasználó szintén befolyásolhatja ezeket a döntéseket a SIP szervernek megadva a felhasználó-specifikus hívás preferenciáit.

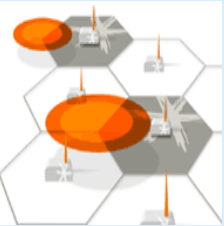
- SIP eléggé rugalmas ahhoz, hogy *teljességgel különböző szolgáltatásokat* is nyújthasson.
 - Pl., SIP szerver használható lehet játék szerverként elosztott játékok esetében a résztvevők összekötéséhez.

- SIP könnyen integrálható más protokollokkal, mint pl. HTTP és SMTP *kombinált szolgáltatások* létrehozásához.



SIP – összegzés (szolgáltatási szempontból)

- Üzleti szempontból: a SIP szerver nem kell része legyen egy ISP (**Internet Service Provider**) domain-nek.
 - *Bármely* vállalat nyújthat SIP szolgáltatásokat egy SIP szerver üzemeltetésével valahol a világban.



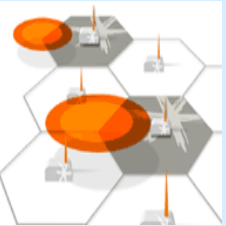
Tartalom

- Internet-alapú szolgáltatások

- Internet telefónia

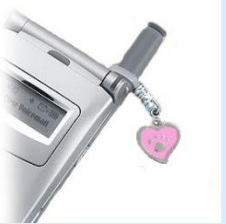
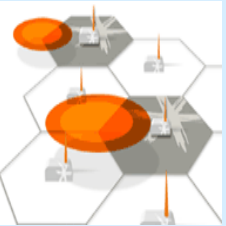
- Szolgáltatás létrehozás (**creation**)

- PSTN szolgáltatások
- Internet-alapú szolgáltatások



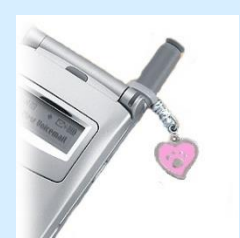
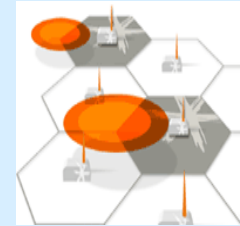
Szolgáltatás létrehozás

- A szolgáltatók folyamatosan keresik a lehetőséget a **bevétel növelésére**, ezért lépést kell tartaniuk a versenytársak által nyújtott szolgáltatásokkal.
- Új szolgáltatások felépítéséhez szükség van **flexibilis** és **hatékony** mechanizmusokra. Ezen módszerek és eljárások összességét nevezzük szolgáltatás létrehozásnak (**service creation**)
- Megjegyzés: *Emelt szintű szolgáltatások nyújthatók **több (hálózati) rétegen**. Azonban a különböző rétegek nagyon eltérő technikákat és szakértelmet követelnek meg. Így egy egyedüli, egyszerű szolgáltatás létrehozási folyamat túlzottan idealisztikus feltételezés lenne.*



PSTN szolgáltatások

- Modern, intelligens PSTN (**Public Switched Telephone Network**) szolgáltatási példák:
 - Alap fordítási szolgáltatások
 - Pl., *hívástovábbítás*: a tárcsázott szám átfordítása egy másik hívószámra.
 - Irányítási (routing) szolgáltatások
 - Hívások átirányítása más-más rendeltetési helyre idő és/vagy hely információ alapján.
 - Vezetéknélküli hálózatokban a HLR (**Home Location Register**) átirányítja a bejövő hívásokat a felhasználóhoz közeli bázisállomásra.
 - Számlázási szolgáltatások
 - Pl., hívó félnek számlázás
 - Titoktartási (privacy) és biztonsági (security) szolgáltatások
 - Pl., hívó fél azonosítás, zárt felhasználói csoport.
 - Sorbanállási (queueing) szolgáltatások
 - Pl., hívás-várakoztatás, automatikus kicsengetés



Szolgáltatás létrehozás lépései

1. Szolgáltatási koncepció megalkotása

- magas szintű leírástól a részletesen specifikált követelményekig.

2. Szolgáltatási logika megalkotása

- A szolgáltatás funkcionalitásának megtervezése és kidolgozása;
- A szükséges adatstruktúrák specifikálása;
- A komponensek közötti szükséges üzenetküldés definiálása;
- (esetlegesen) a felhasználói interfész modellje.

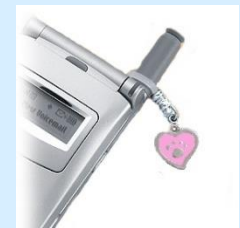
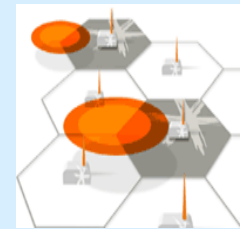
3. Szolgáltatási logika létrehozása

- A szolgáltatás nyújtás, aktiválás, menedzsment és számlázás folyamatának definiálása.

4. Tesztelés

- Annak biztosítása, hogy a rendszer a specifikációnak megfelelően működik.

5. (Szolgáltatás bevezetése – lásd később)



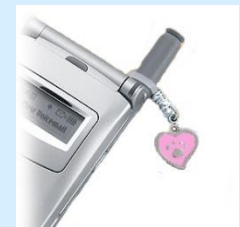
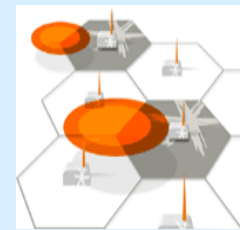
Szolgáltatás létrehozása - történelem

□ 1960-as évek közepe:

- A modern szolgáltatás létrehozás az SCP (*Stored Program Control – tárolt program vezérlés*) kapcsolóközpontok bevezetésével kezdődött meg.
- Az első lépés a „behozott” (hardver) szolgáltatási logikától a programozható (szoftver) logikáig;
- *Memória* beillesztése a kapcsolóba (állapotmenedzsment).

□ 1980-as évek:

- Az *IN (Intelligent Network)* koncepció bevezetése.
- A szolgáltatásokat megvalósító logika *függetlenítése* a hívások kiépítéséhez tartozó kapcsoló rendszertől.
- ITU szabványok írják le egy *SCE (Service Creation Environment)* funkcionalitását.



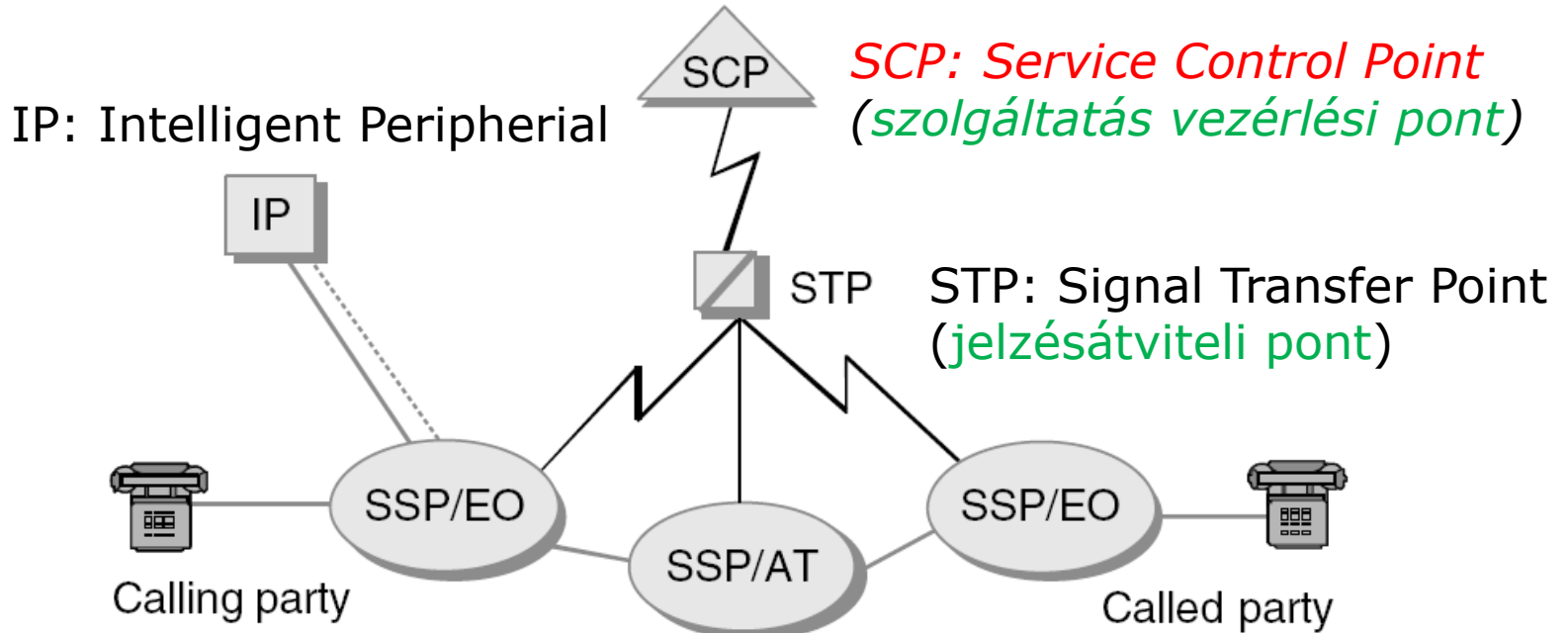
Szolgáltatás létrehozási környezet

- SCE – **Service Creation Environment**
- Szolgáltatói szempontból kívánatos az új szolgáltatások gyors piacra bocsajtása
→ SCE rendszerek létrehozása
- Grafikus SCE-k
 - Egyszerűsítik a szolgáltatás létrehozását azáltal, hogy – programozók helyett(!) – **szolgáltatás tervezők** is implementálhatnak szolgáltatásokat.
 - A tervezők SCE használatával *szolgáltatás-független logikát megvalósító építőelemekből* állíthatnak össze szolgáltatásokat.
 - *Megjegyzés: Az építőelemek szolgáltatás-független természete alapvető fontosságú! – „írd egyszer, használd sokszor”*
- Az AIN (**Advanced Intelligent Network**) egy kulcs jellemzője volt az *építőelemek szabványosítása*, biztosítva ezáltal, hogy többféle szolgáltatás használhassa ugyanazt a programkódot.



IN (**Intelligent Network**) architektúra

- **Mottó:** *IN architektúra röviden – a PSTN-beli szolgáltatás létrehozás koncepciójának megértéséhez.*

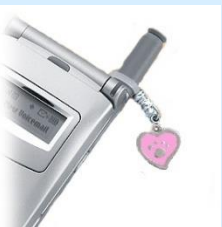


SSP/EO: Service Switching Point, End Office

SSP/AT: Service Switching Point, Access Tandem
(szolgáltatás kapcsolási pont)

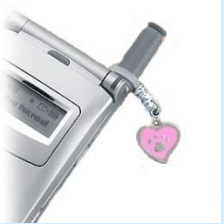
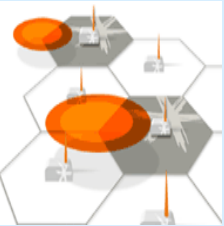
SCP (szolgáltatás vezérlési pont)

- A kapcsolók a hívások feldolgozásához kérik az SCP-k segítségét.
- Az SCP egy hálózati elem, amely...
 - *vezérli a hívásfeldolgozást* a vég kapcsolókban (end office (exchange) switches);
 - *az Intelligens Hálózat „intelligenciáját” központosítja;*
 - *több* vég-kapcsoló/központ is lekérdezheti;
 - rendelkezik adatokkal (és esetlegesen logikával) az összes, előfizetőknek nyújtott szolgáltatásról.
 - Korai SCP-k csak *előfizetői adatokat* tároltak.
 - AIN (**Advanced IN**) upgrade-elt SCP-k az előfizetői adatok mellett *szolgáltatási logikát* is tárolnak → **a szolgáltatások kikerültek a kapcsolókból és átkerültek az SCP-be!**
- → Az SCP-ben elérhető szolgáltatási logika segítségével lehetségessé vált az operátor számára *azonos* szolgáltatást implementálni több, különböző gyártótól származó kapcsolón is.



PSTN – SCE

- SCE - **Service Creation Environments**
– **szolgáltatás létrehozói környezet**
- Modern SCE-k lehetővé teszik a PSTN személyzetének
 - új telefon szolgáltatások tervezését (*szolgáltatás létrehozás*);
 - a tervezett szolgáltatás funkcionalitásának tesztelését (*szolgáltatás érvényesítés, tesztelés*);
 - a tervezett szolgáltatás elérhetővé tételét és megfelelő konfigurálását a felhasználóknak (*szolgáltatás nyújtás, aktiválás*);
 - az „élő” szolgáltatás működőképességének és elvárt funkcionalitásának (*szolgáltatás biztosítás*).
- Általában az SCP gyártók grafikus SCE-t is biztosítanak a fenti tevékenységek támogatásához.



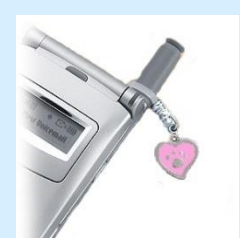
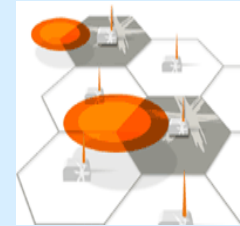
SCE előnyei

□ Az SCE használatának előnyei:

- Ahelyett, hogy a felhasználóknak (értsd programozók) kódolnia kelljen egy alacsony szintű programozási nyelven, *magasszintű hozzáférést biztosít generikus hálózati funkciókhoz.*
- az operátoroknak *nagyfokú rugalmasságot biztosít, és...*
- a hálózati szakemberek (nem programozók!) számára is egyértelmű és világos egy új szolgáltatás létrehozása.

□ Sok cég SCE-vel együtt szállítja a szolgáltatási platformot.

- Pl., *Telcordia SPACE* – Service Provisioning and Creation System



Példa: Telcordia SPACE GUI

The screenshot displays the Telcordia SPACE GUI interface. The main window title is "SPACE Server: bc35001 (6.4.0.1) (Test: bc35001 (6.4.0.1)) User: spaceadm". The menu bar includes Record, Edit, View, Operations, MSAP, Administration, Utilities, and Help.

Left Sidebar:

- CPR:** Name: 973552149, Creator: spaceadm, Modified: 07/14/2003 10:48:12, Effective: [checkbox]
- Graphs in CPR:** Name: Trigger, 100 digit: yes
- Buttons: Add Graph, Delete Graph, Edit Graph, Browse Graph
- Provisioning Data:** Show Customer Record, Service Order, Billing Information, Edit CPR Info, Import Call Variables

Central Workspace:

Call Variables Table:

Name	Data Type	Value	Defined In
973552149	100 digit		

Flowchart:

```
graph TD; A[973552149  
100 digit] --> B{0 Calling Part...}; B --> C[973554485]; B --> D[Other]; C --> E[/Analyze Route/]; D --> F[/Disconnect/];
```

Right Sidebar:

- Buttons: Assign, Decide, Output, Input, Assign & Get, Other
- NodeFilter:** BitStrAssign, CalledNumAssign, CallingNumAssign, CarrierAssign, ChangeNumAssign, DateAssign
- Buttons: Change Value, Delete View, Delete Settings, Add Branches, Connect, Hide Sidebar, Undo, Cut, Paste, Copy

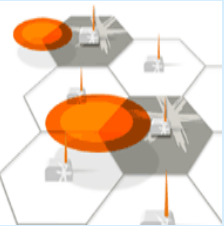
Status Bar: Successfully saved CPR in Database



SCE – a Web-szolgáltatások felé

□ Megjegyzések:

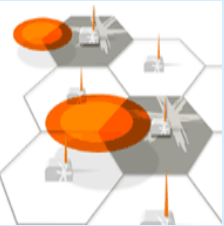
- *Az Internet kommunikációs szolgáltatások szintén sokat profitáltak a grafikus interfészekből és az újrahasználató építőelemekből.*
- *Az objektum-orientált módszertan (C++, Java) és a szabványosított objektum interfészek (Java Beans) használata hasonló szolgáltatás létrehozást tett lehetővé az Interneten is.*
- *A **Web-szolgáltatások** megjelenése várhatóan tovább bővíti ezt a modellt.*



Tartalom

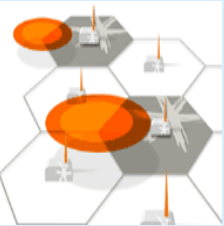
- Internet-alapú szolgáltatások
 - Internet telefónia

- Szolgáltatás létrehozás (creation)
 - PSTN szolgáltatások
 - Internet-alapú szolgáltatások



Internet-alapú szolgáltatások

- Az Internetet a kezdetektől a *szolgáltatások széles skálájának támogatására* tervezték.
 - „Semmit*” nem nyújt, de „mindent” támogat!
(* = kivéve konnektivitást!)
- Ezt a célt a *szolgáltatási intelligencia* és az *adatátvitel szétválasztásával* érték el.
- Az Internet felhasználása *általános célú szolgáltatási platformként* akkor vált lehetségessé, amikor egy speciális *overlay (átfedő)* hálózat, a **World Wide Web** és a *kliens alkalmazása*, a **web böngésző** megjelentek.




Internet szolgáltatási architektúra

- Sok Internet-alapú szolgáltatás **kliens-szerver architektúrát** alkalmaz.
 - Kliens (**client**): szoftver/hardver entitás, amely az eszközt (legtöbbször grafikus felülettel) jelenti a felhasználó számára a szolgáltatás igénybevételéhez.
 - Kiszolgáló (**szerver**): szoftver/hardver entitás amely funkciók egy (előre definiált) halmazát biztosítja a kapcsolódó kliensek számára.
- Tipikus kliens-szerver felhasználás:
 1. A kliens egy *kérést* küld a szervernek;
 2. a szerver a *műveletek* egy halmazát végrehajtja;
 3. a szerver visszaad egy *választ* a kérést küldő kliensnek.
- Egy nagyléptékű szolgáltatás esetenként...
 - *sok szerveren fut;*
 - *különböző típusú kliens alkalmazásokat támogat, ...*
 - *...amelyek különböző adott végfelhasználói eszközön (pl. asztali PC, PDA, mobiltelefon, ...) futnak.*



Internet szolgáltatási modell

- 
- **Megjegyzés:** *A megkülönböztetés kliens és szerver között kizárólag a szolgáltatásra és nem az Internetre vonatkozik!*
 - Az Internet hálózatán a kliens és szerver egyaránt egy hálózati állomás adott IP címmel.
 - Az IP címek használatosak az adatcsomagok továbbítására a forrástól a célállomásig (*routing*)

 - **Következmény:** *Az útválasztás (routing) tekinthető az egyedüli szolgáltatásnak amit az Internet nyújt. Az egyes szolgáltatók ezt a szolgáltatást használva nyújtják a saját értéknövelt szolgáltatásaikat.*

Más szavakkal: az Internet *útválasztási képessége* elkülönül a szolgáltatásoktól, melyek az Internetet *használják*.