



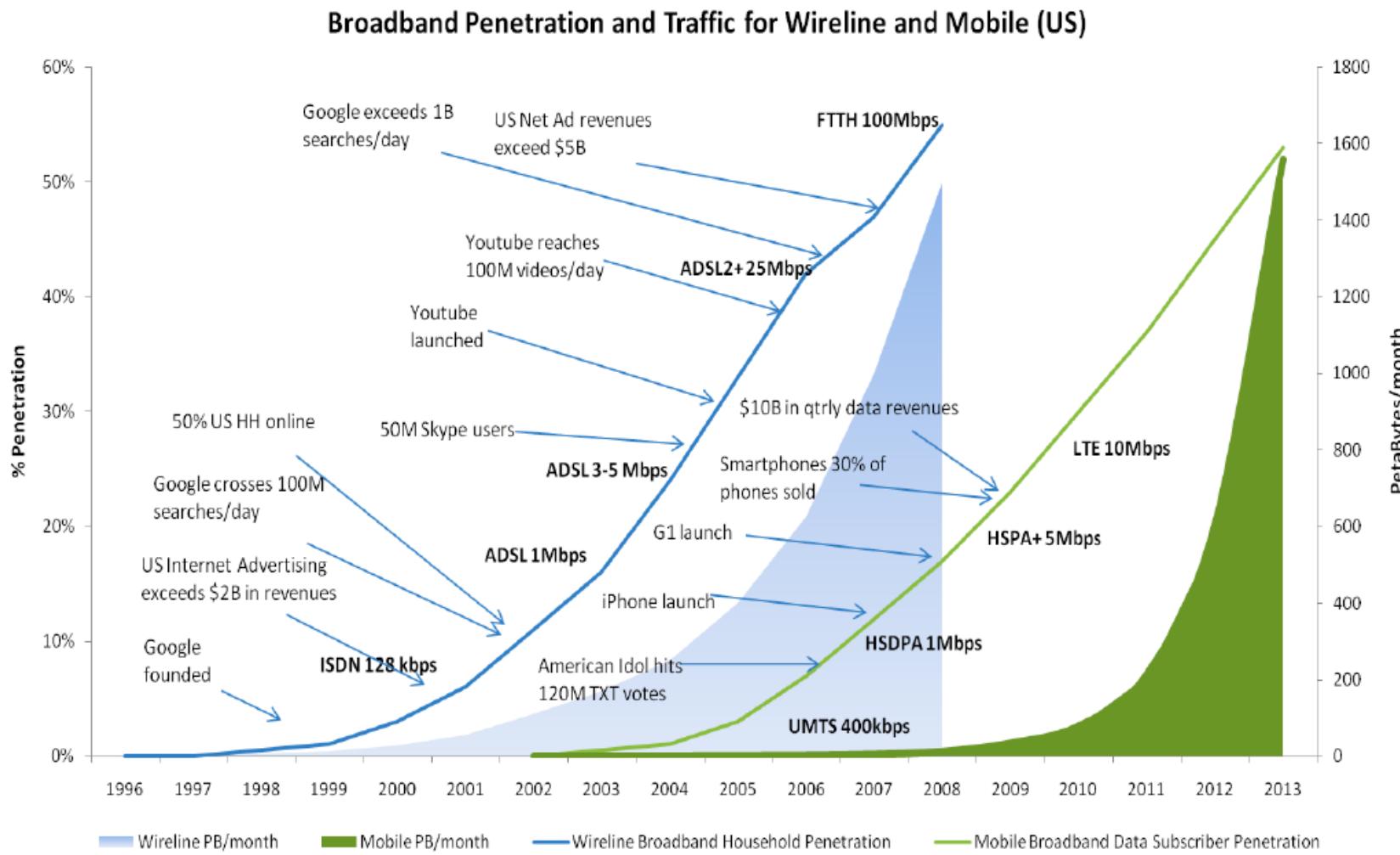
IP multimedijijski podsistem (IMS)

dr. Mojca Volk



Kaj se dogaja v telekomunikacijah? (1)

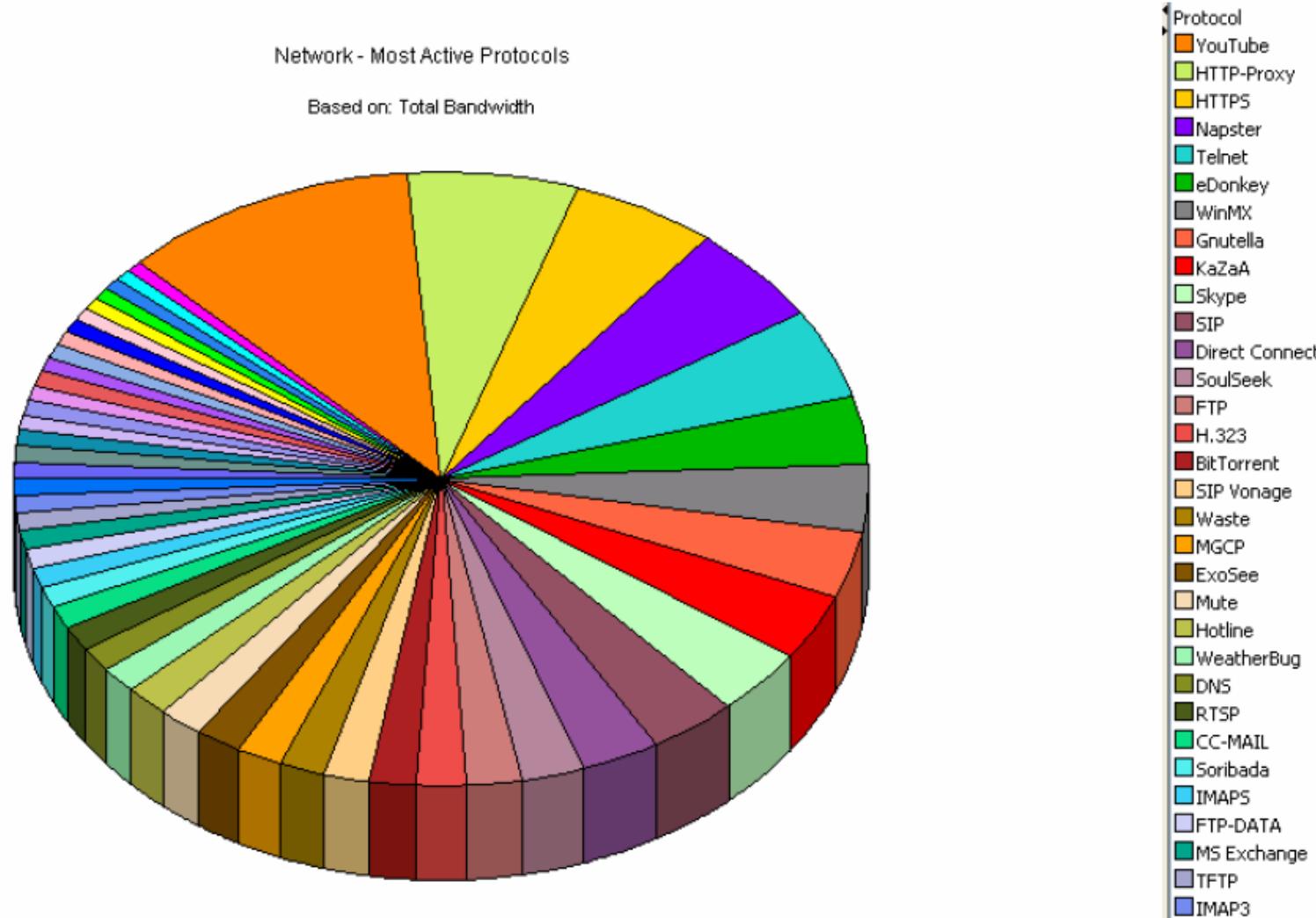
■ Širokopasovnost





Kaj se dogaja v telekomunikacijah? (2)

Tehnološka raznolikost

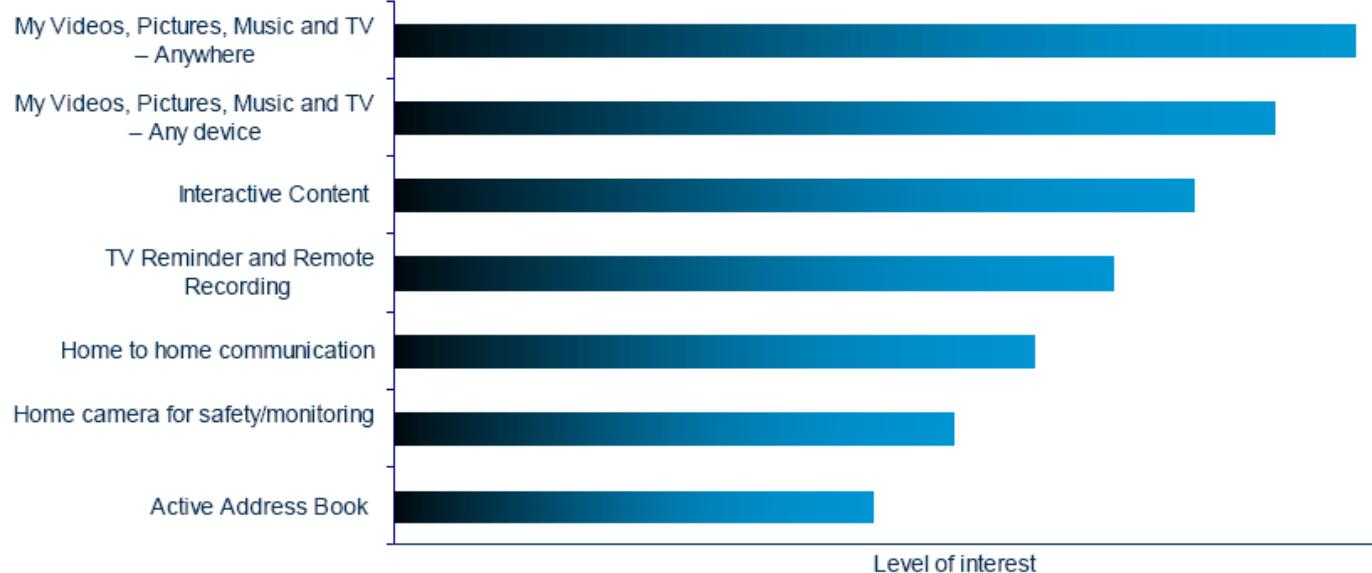




Kaj se dogaja v telekomunikacijah? (3)

■ Vedno bolj napredni in zahtevni uporabniki

- xPlay: avdio + video + data + interaktivnost + personaliziranost
= MULTIMEDIJA!
- Mobilnost
 - dostopovna neodvisnost
 - fiksno-mobilna konvergenca
 - inteligentna terminalna oprema

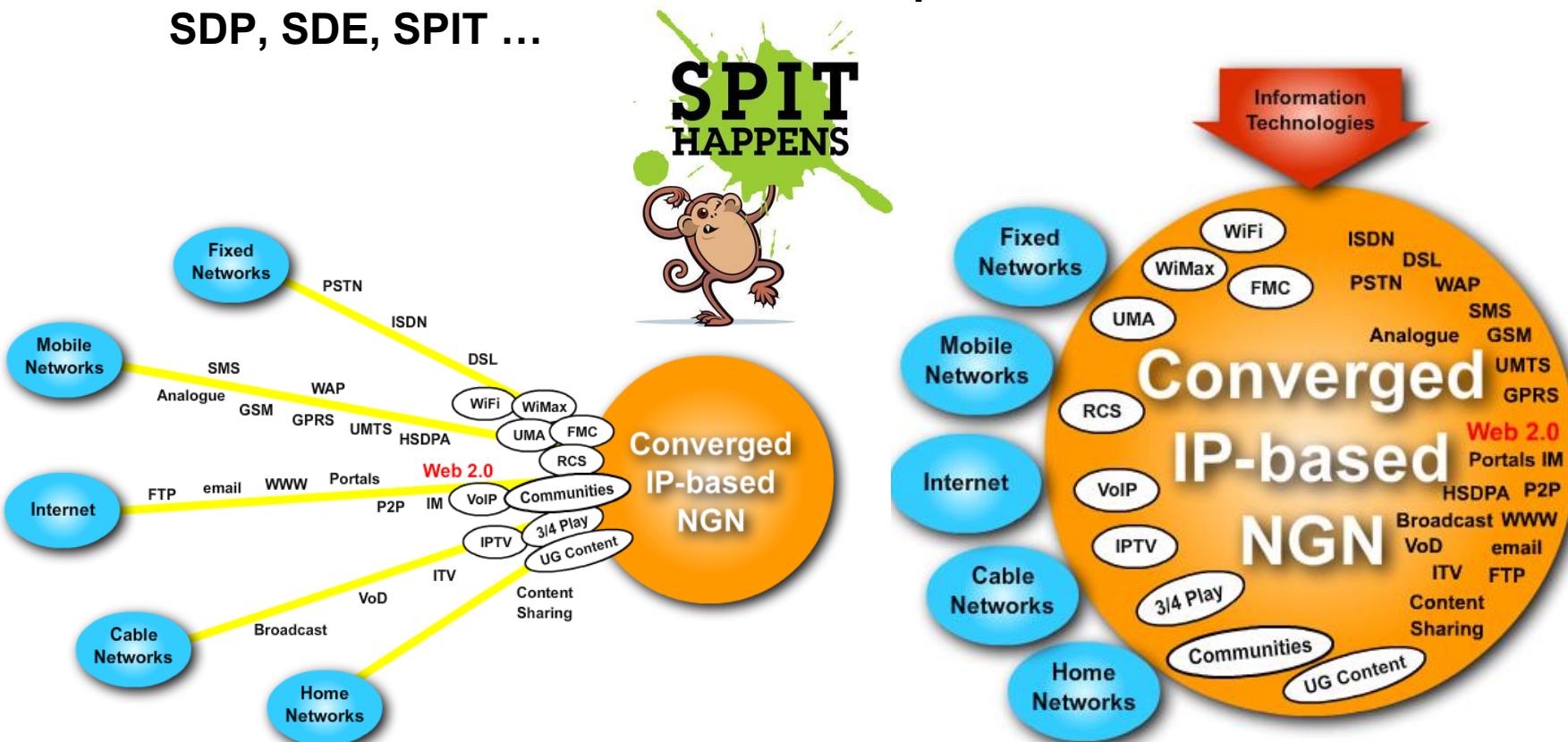




Kaj se dogaja v telekomunikacijah? (4)

■ Konvergenca

- multimedija in širokopasovnost (BB)
- mobilnost, dostopovna neodvisnost
- zlite storitve – RCS, WEB 2.0, Meshups, FMC, SDP, SDE, SPIT ...





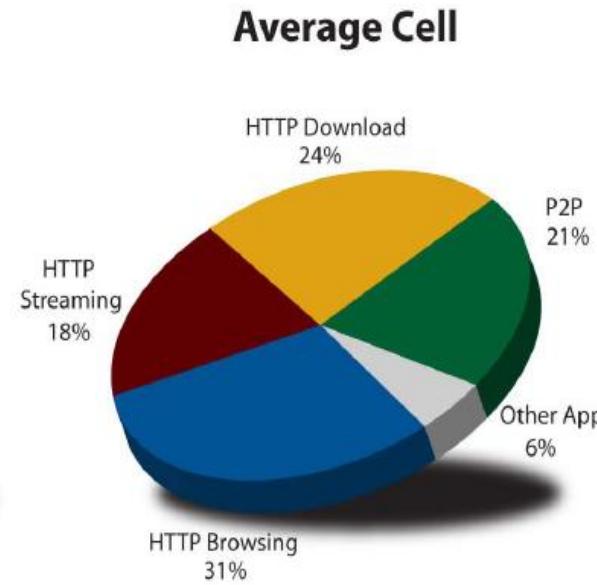
Internet preoblikuje TK (1)

■ Internet se spreminja v Telco svet:

- omrežne tehnologije – prehod s tokokrogovnih na all-IP tehnologije
- storitvene tehnologije – *Community oriented* storitve, skupinske in kombinacijske storitve, integracija z informacijskimi storitvami

- STORITVENA KONKURENCA – operaterji vs. Internet
 - poslovni modeli? Kdo je lastnik česa? Oglaševanje, virtualni denar ...

Application	Share of traffic
Web	45%
Video streaming and downloads	20%
Downloads	14%
Email with attachments	9%
Circuit-switched voice	5%
Audio streaming and downloads	4%
Email without attachments	3%
VoIP	1%
Messaging	<1%
Other data services	<1%

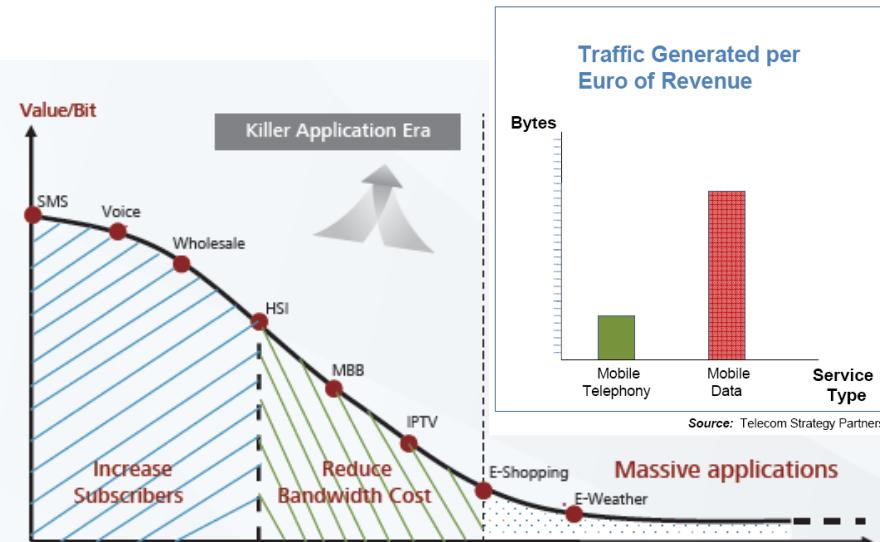




Internet preoblikuje TK (2)

■ STORITVENA KONKURENCA – operaterji vs. Internet

- Poslovni modeli? Oglaševanje, virtualni denar...
- Kdo je lastnik naročnikov? Kakšna je vloga operaterja?
- Kaj bodo uporabniki plačali?
- **Količina prometa (CAPEX/OPEX) vs. ARPU?**
 - *In extreme cases, 5% of subscribers are using more than 90% of a network's capacity. (Nokia Siemens Networks)*
 - *Global mobile data revenues will only grow 77% (2007-2012) compared to over 1000% growth in mobile data traffic. (Informa Telecoms & Media)*





REŠITEV: omrežja nove generacije

■ Koncept gradnje novih komunikacijskih omrežij

- Z novimi tehnologijami
 - Paketne tehnologije
 - IPv6, SIP, SCTP ...
 - Web 2.0, SPIT, IMS, RCS ...
 - QoE, green, assistive ...
- Po novih načelih
 - Modularno
 - Standardizirano
 - Odprtakodno
 - Na „odprt“ način – zunanji ponudniki storitev (odprti vmesniki, 3PTY), združevanje različnih omrežij in storitev (npr. IPTV + internet) ...
 - Na „user-centric“ način – kontekst, QoE, personalizirano, uporabnik ima aktivno vlogo v omrežju ...

Koncept sodobnih omrežij

■ Trije neodvisni sloji

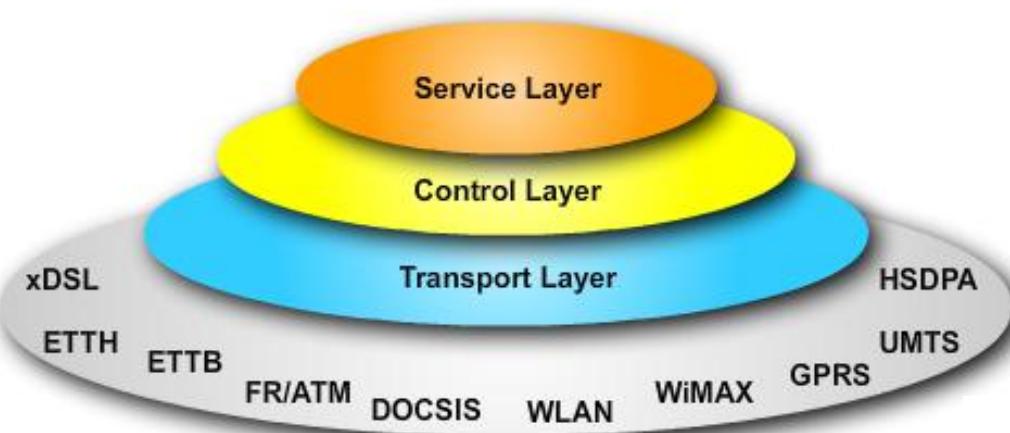
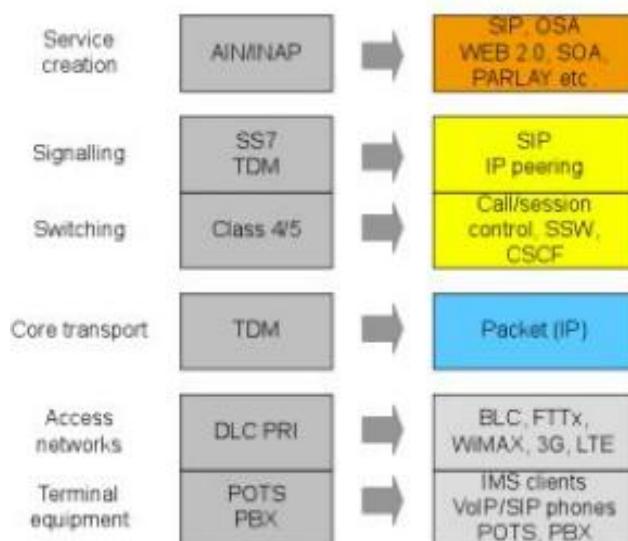
- aplikacijski sloj
- sloj kontrole storitev
- transportni sloj

■ Transportni sloj

- hrbtenica
- agregacija/distribucija (metro)
- dostop

■ STANDARDIZIRANOST! ■ Robne naprave

- koncentracija inteligence v robnih napravah
- zagotavljajo preprosto in razširljivo distribucijsko omrežje
- čim bližje uporabniku

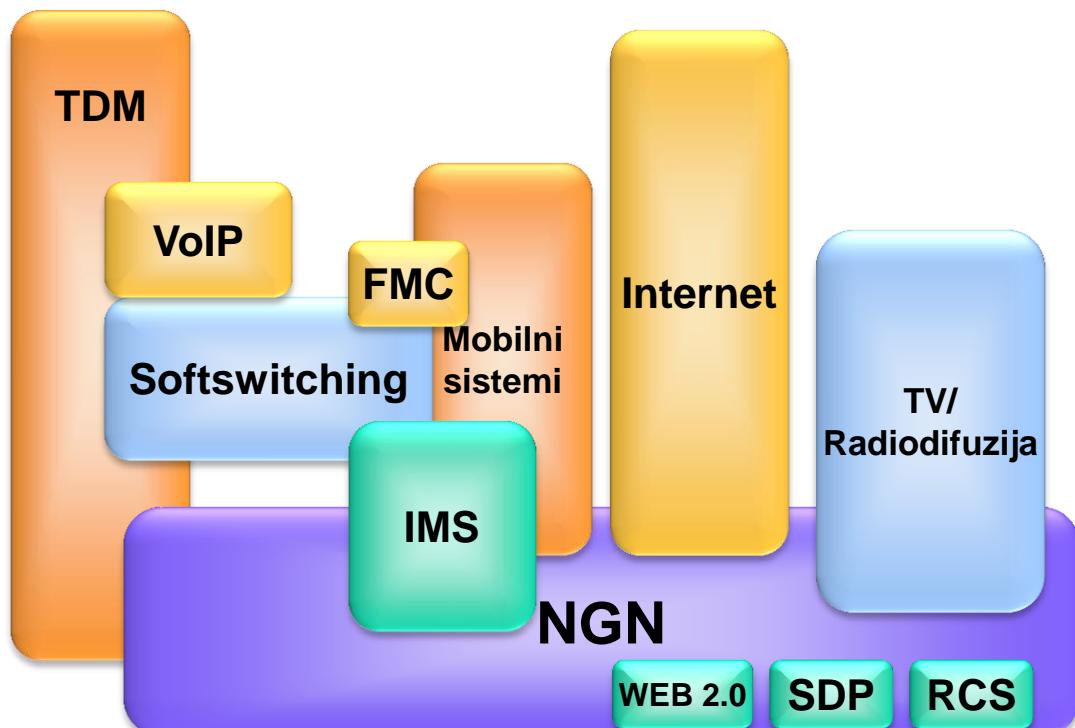




Evolucija NGN

Postopna evolucija

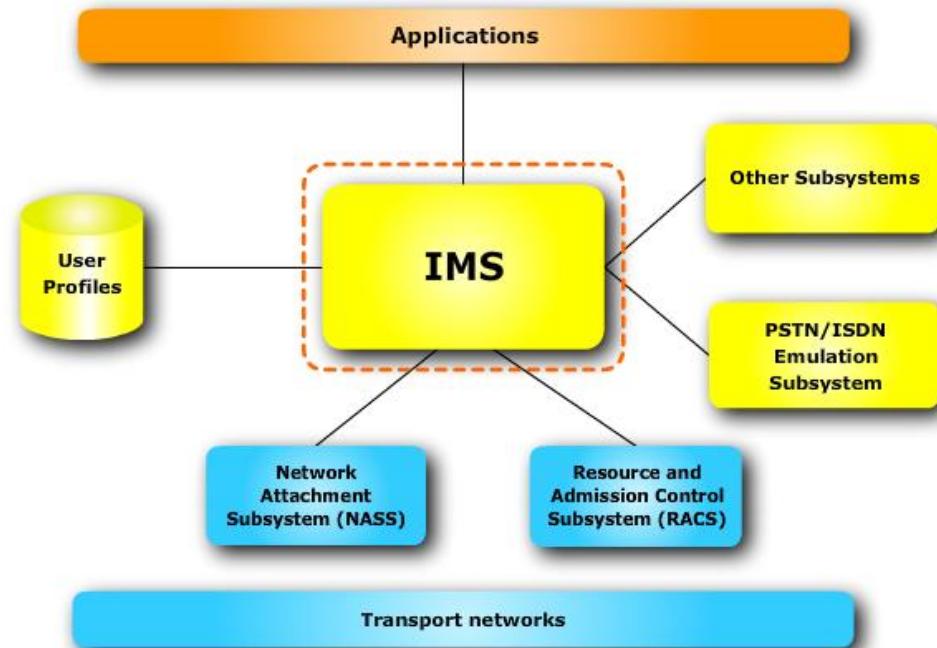
- Voice over IP (VoIP)
- Call Server/Softswitch omrežja
- Fixed Mobile Convergence (FMC)
- IP Multimedia Subsystem (IMS)



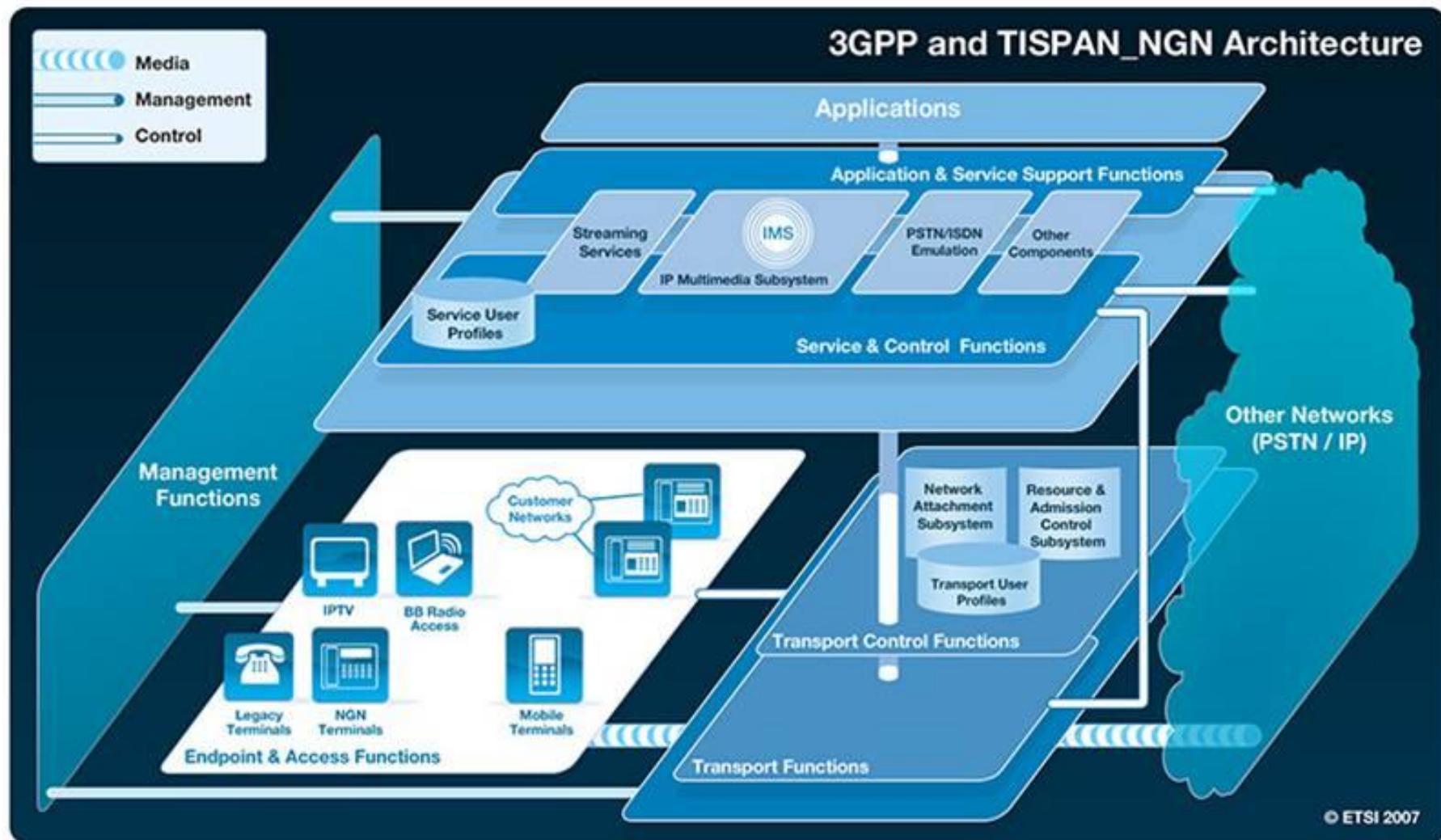


IP multimedijijski podsistem (IMS)

- Nadgradnja softswitching arhitekture
- Ločeni podsistemi za
 - krmiljenje storitev = ***IP Multimedia Subsystem (IMS)***
 - nadzor dostopa do omrežja in storitev = ***Network Attachment Subsystem (NASS)***
 - nadzor virov in kakovosti = ***Resource and Admission Control Subsystem (RACS)***
- Distribuirano krmiljenje
- Naprednejše storitveno okolje
- Boljši mehanizmi za kakovost



3GPP in ETSI NGN/IMS



© ETSI 2007



NASS in RACS

- **Podsistem za priključitev omrežij (angl. *Network Attachment Subsystem – NASS*)**
 - registracija na dostopovnem nivoju
 - inicializacija uporabniške opreme za dostop do storitev TISPAN NGN
 - naloge:
 - zagotavlja identifikacijo in avtentikacijo na omrežnem nivoju
 - upravlja naslovni prostor IP dostopovnih omrežij
 - avtenticira dostopovne seje
 - fizična izvedba: namenski strežniki (DHCP, Radius/Diameter, AAA)
- **Podsistem za krmiljenje virov in dostopa (angl. *Resource and Admission Control Subsystem – RACS*)**
 - storitve krmiljenja transporta z nadzorovano politiko:
 - nadzora dostopa in krmiljenja vrat (NAPT, avtorizacija, prioritete)
 - rezervacija virov in QoS



Drugi podsistemi storitvene ravnine

- **Storitve emulacije/simulacije PSTN/ISDN (angl. *PSTN/ISDN Emulation/Simulation System*)**
 - = storitev govora (angl. *Voice Service*)
 - zagotavljajo specifično uporabo generičnih zmogljivosti IMS
 - storitve in vmesniki tipa PSTN/ISDN za napredne terminale (npr. telefoni IP)
- **Pretočni podsistem (angl. *Streaming Subsystem*)**
 - podpira zagotavljanje pretočnih storitev na osnovi RTSP do terminalov NGN
- **Podsistem za posredovanje vsebin (angl. *Content Broadcasting Subsystem*)**
 - podpira posredovanja multimedijskih vsebin (npr. filmov, TV kanalov ipd.) skupinam terminalov NGN
- **Skupne komponente**



IP Multimedia Subsystem

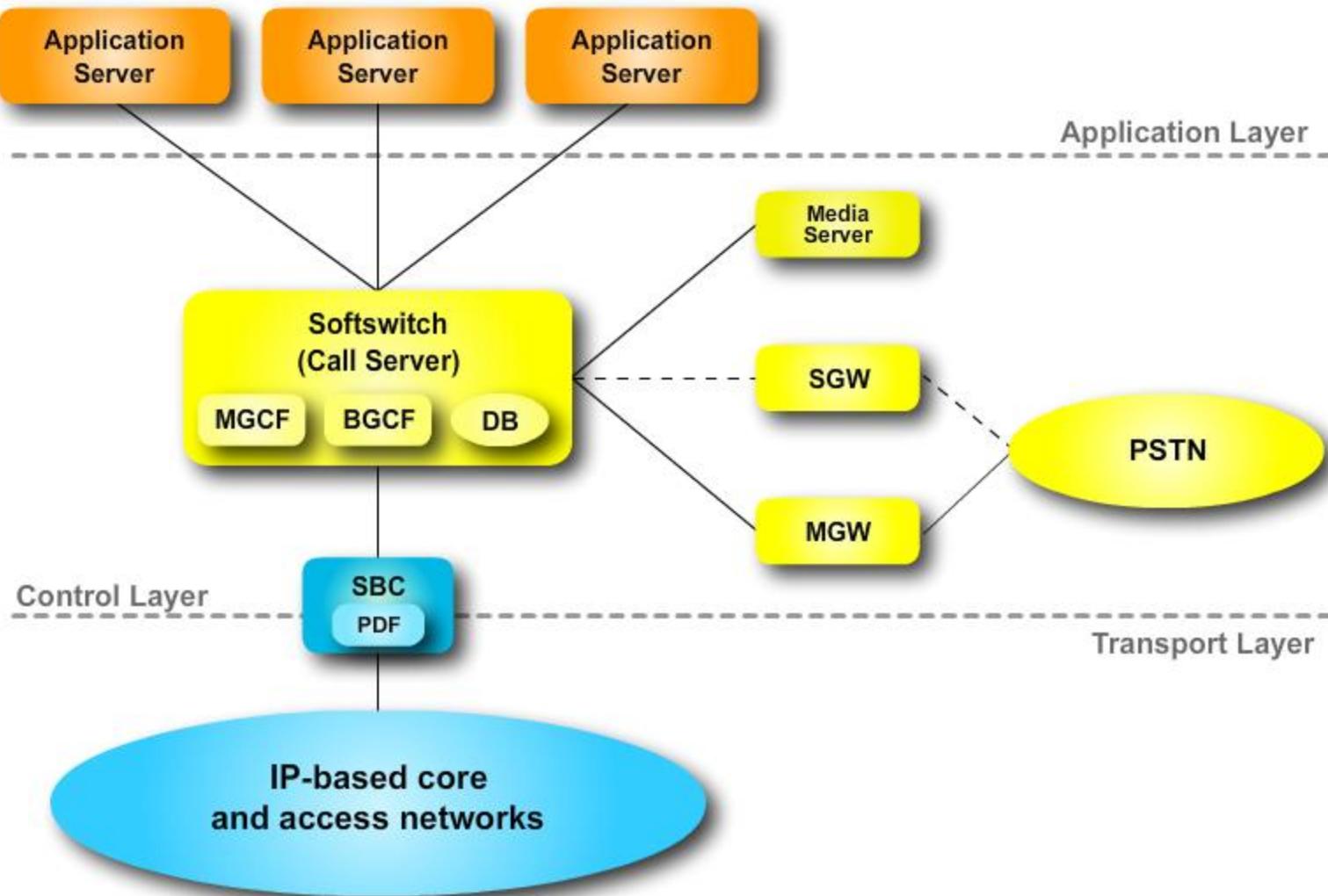
- **IMS = standardizirana izvedba poenotene signalizacije preko IP omrežja**
 - Ne zagotovi storitev
 - Zagotovi skupne funkcionalnosti za različne multimedijijske storitve, npr. enotna prijava, varnostni mehanizmi, zaračunavanje, QoS, uporabniška administracija, regulativna podpora, krmiljenje storitev, QoS in avtorizacijski mehanizmi, zaračunavanje, usmerjanje in naslavljjanje, povezljivost v ne-IMS okolja ipd.

→ implementacija univerzalnih funkcionalnosti je najbolj ekonomičen pristop!!!

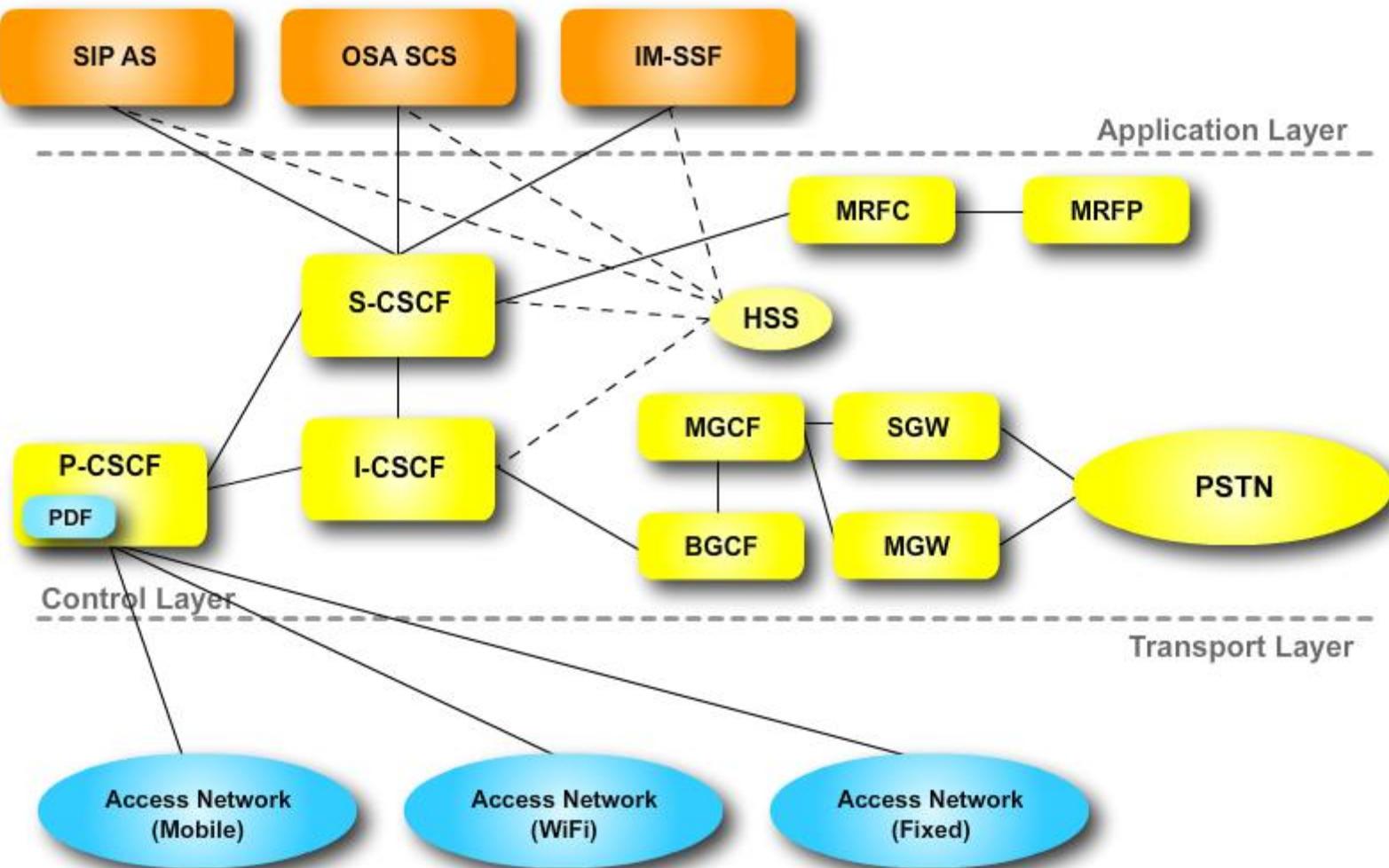
- Izhodišča v mobilni domeni
- Dostopovna transparentnost
- Gostovanje, nevidni prevzemi komunikacije med sistemi
- “Home environment”
- 4Play (govor, podatki, video, mobilnost)



Predhodnik IMS: VoIP/Softswitching



NGN VoIP/Softswitching → IMS

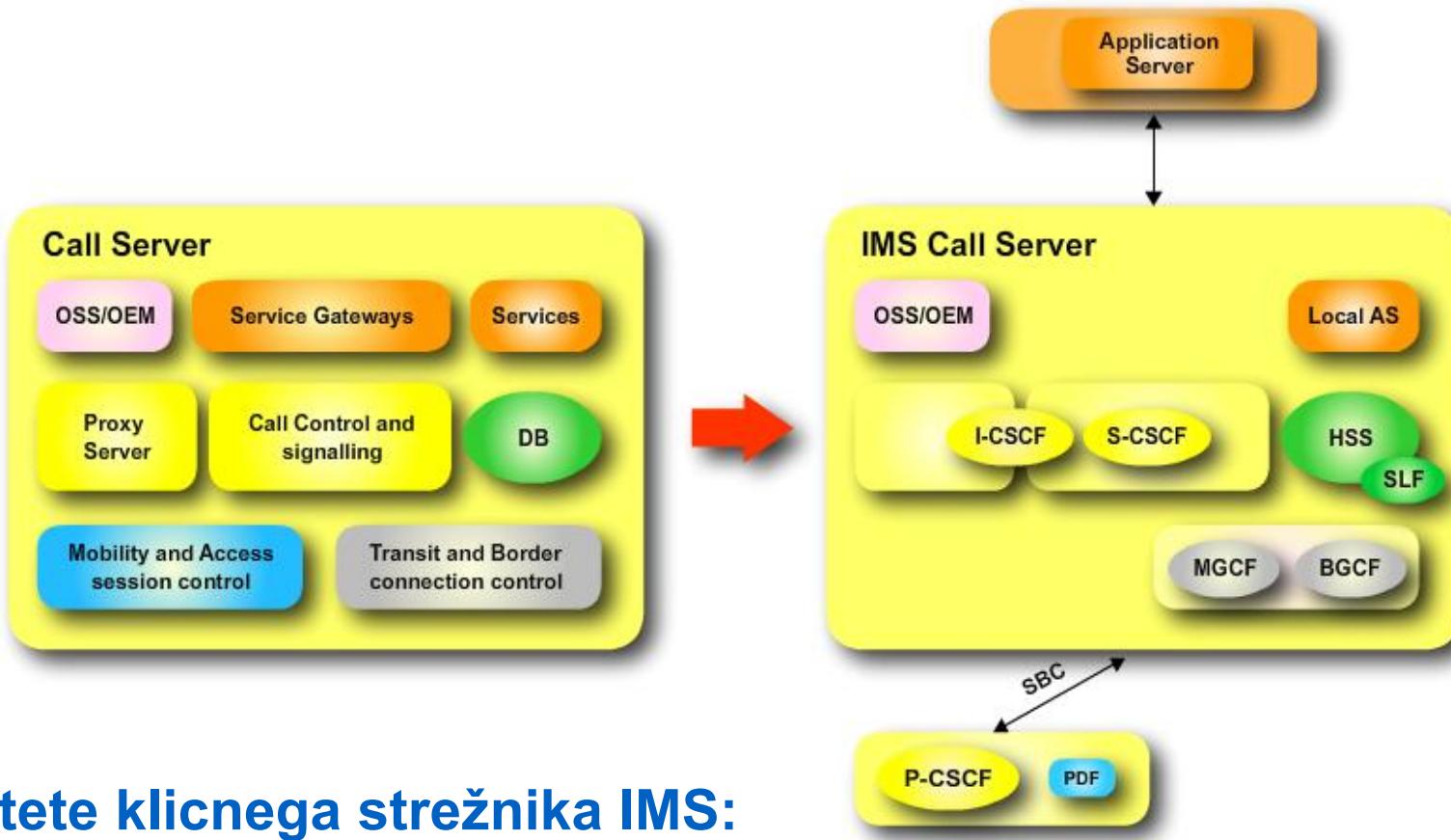




Entitete IMS – krmiljenje seje

- ***Call Session Control Function (CSCF)***
 - 3 funkcionalno različne implementacije: P-CSCF, I-CSCF in S-CSCF
- ***Serving-CSCF (S-CSCF)***
 - izvaja storitve krmiljenja in vzdrževanja seje
 - dodeljen uporabniku v postopku registracije
 - vedno na poti prenosa uporabniških sporočil SIP
 - izvaja politiko dodeljevanja storitev glede na uporabniški profil
- ***Interrogating-CSCF (I-CSCF)***
 - kontaktna točka pri vstopu iz drugega IMS omrežja
 - funkcija medomrežnega prehoda za skrivanje topologije (angl. *Topology Hiding Inter-Network Gateway – THIG*)
- ***Proxy-CSCF (P-CSCF)***
 - kontaktna točka pri vstopu uporabnika v omrežje IMS
 - avtorizacija, varnost, QoS
 - funkcija dela s politikami (PDF)

Klicni strežnik IMS in SBC



Entitete klicnega strežnika IMS:

- S-CSCF
- I-CSCF
- BGCF
- MGCF
- SLF
- Lokalni AS



Entitete IMS – prehod v druga omrežja

- **Krmilnik medijskega prehoda (*Media Gateway Control Function* – MGCF)**
 - = Prehod v PSTN/ISDN
 - krmili delovanje medijskih in signalizacijskih prehodov
 - izvaja protokolno prevajanje med ISUP in protokoli za krmiljenje klicev v IMS v sodelovanju s SGW
- **Medijski prehod IMS (IMS-MGW)**
 - zaključuje nosilne kanale iz tokokrogovnega omrežja in medijske tokove iz paketnega omrežja
 - krmiljenje nosilnega dela omrežja in medijsko prevajanje
 - procesiranje koristne vsebine (npr. kodek, izločevalnik odmevov, konferenčni most)
- **Signalizacijski prehod (SGW)**
 - pretvorbo signalizacije na transportnem nivoju
 - signalizacija tipa SS7 → IP tip signalizacije (npr. med Sigtran SCTP/IP in SS7 MTP)



Entitete IMS – storitve

■ Medijski strežnik

- MRFC (*Multimedia Resource Function Controller*)
- MRFP (*Multimedia Resource Function Processor*)
 - mešanje medijskih tokov (npr. za več udeležencev)
 - izvor multimedijskih tokov (npr. multimedijске najave)

■ Strežnik naročnikov (*Home Subscriber Server – HSS*)

- podatkovna baza, ki hrani podatke o uporabnikih in njihovih storitvenih profilih
 - Uporabniška identifikacija, naslavljjanje, varnostne informacije, lokacijske informacije, storitveni profili, AAA podatki
- razširjen strežnik AAA
- naslednik HLR/VLR

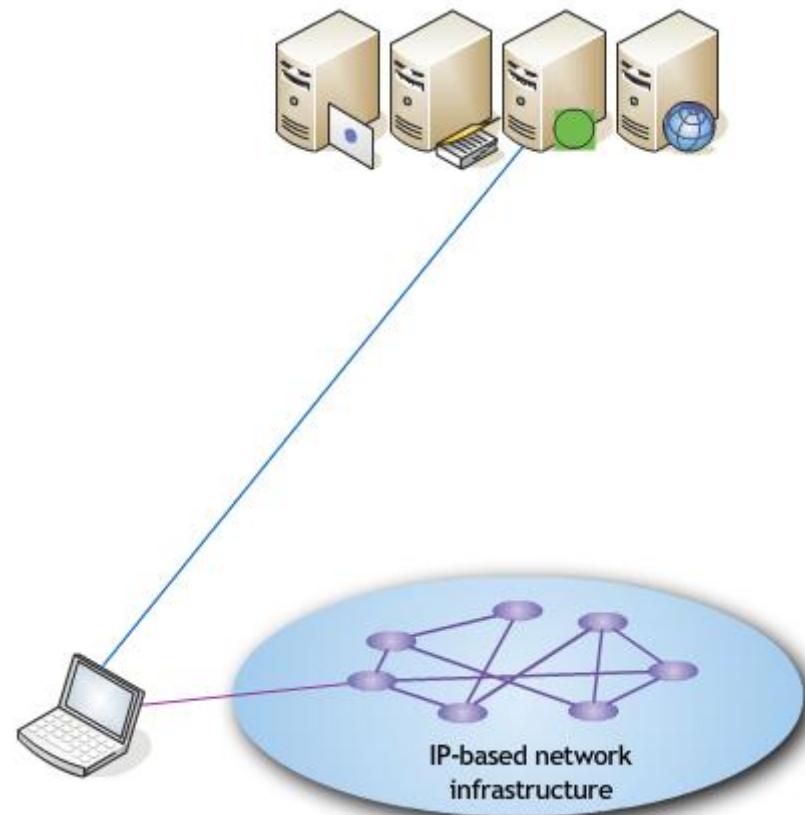
■ Aplikacijski strežnik (AS)

- aplikacijski strežniki SIP (nove SIP storitve, npr. Presence, PTT)
- OSA (Open Services Access) strežnik (vmesniški strežnik, npr. Parlay)
- aplikacijski strežnik IM-SSF (CAMEL prehod)



IMS kot nadgradnja interneta? (1)

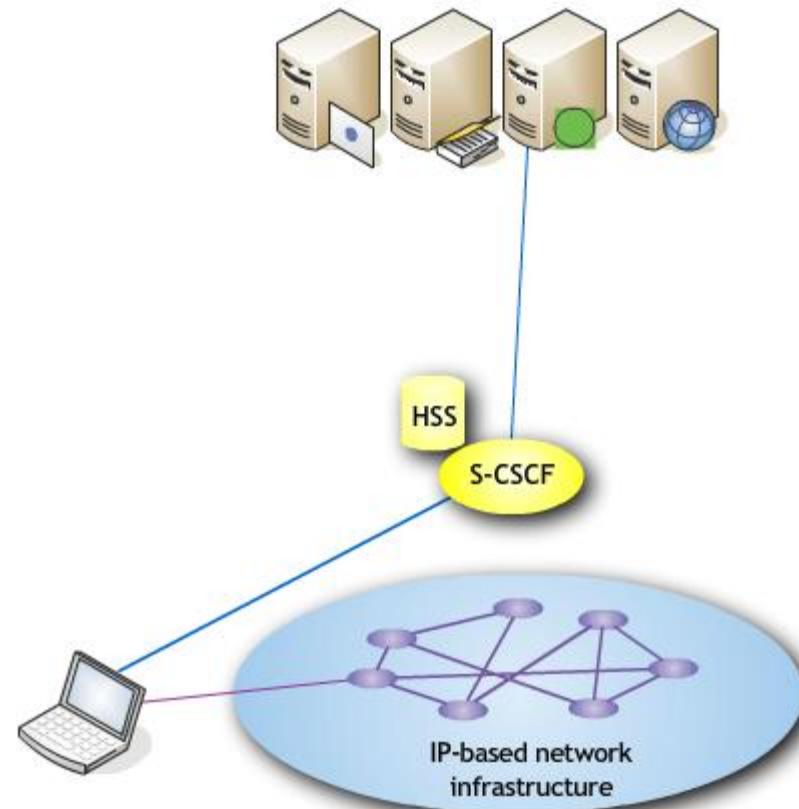
- Internet: infrastruktura IP in aplikacijski strežniki z aplikacijami





IMS kot nadgradnja interneta? (2)

- Nadzor nad potekom seje: S-CSCF
- Prepoznavanje uporabnika: HSS

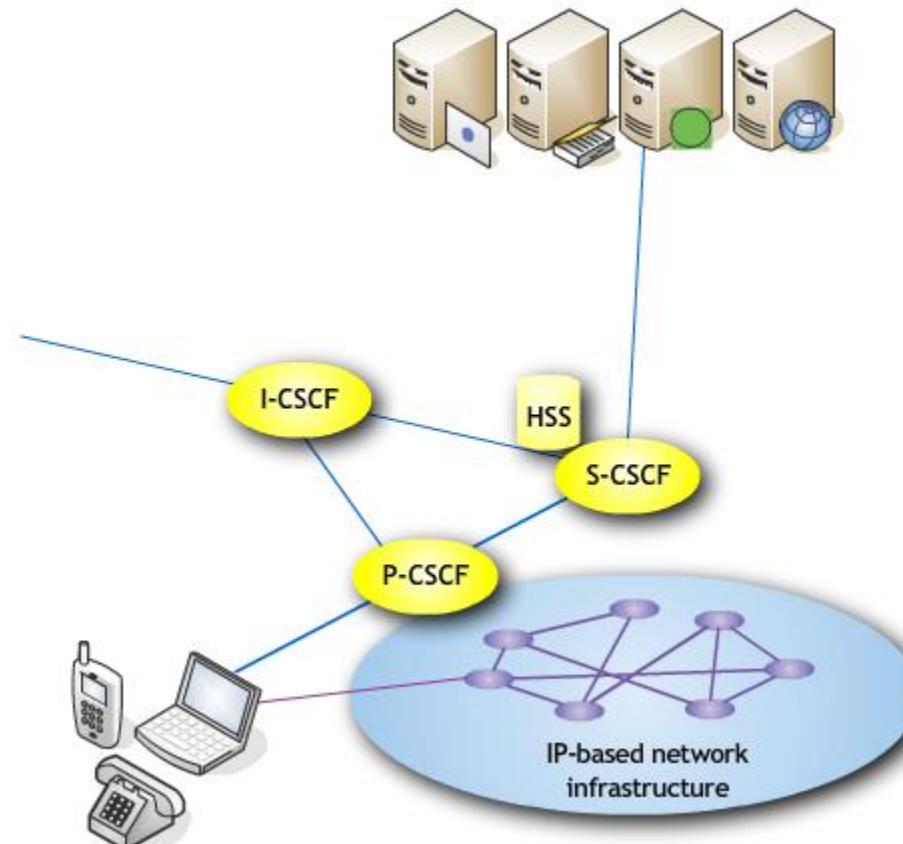




IMS kot nadgradnja interneta? (3)

■ Varen dostop

- iz dostopovne domene
- iz drugih IMS domen

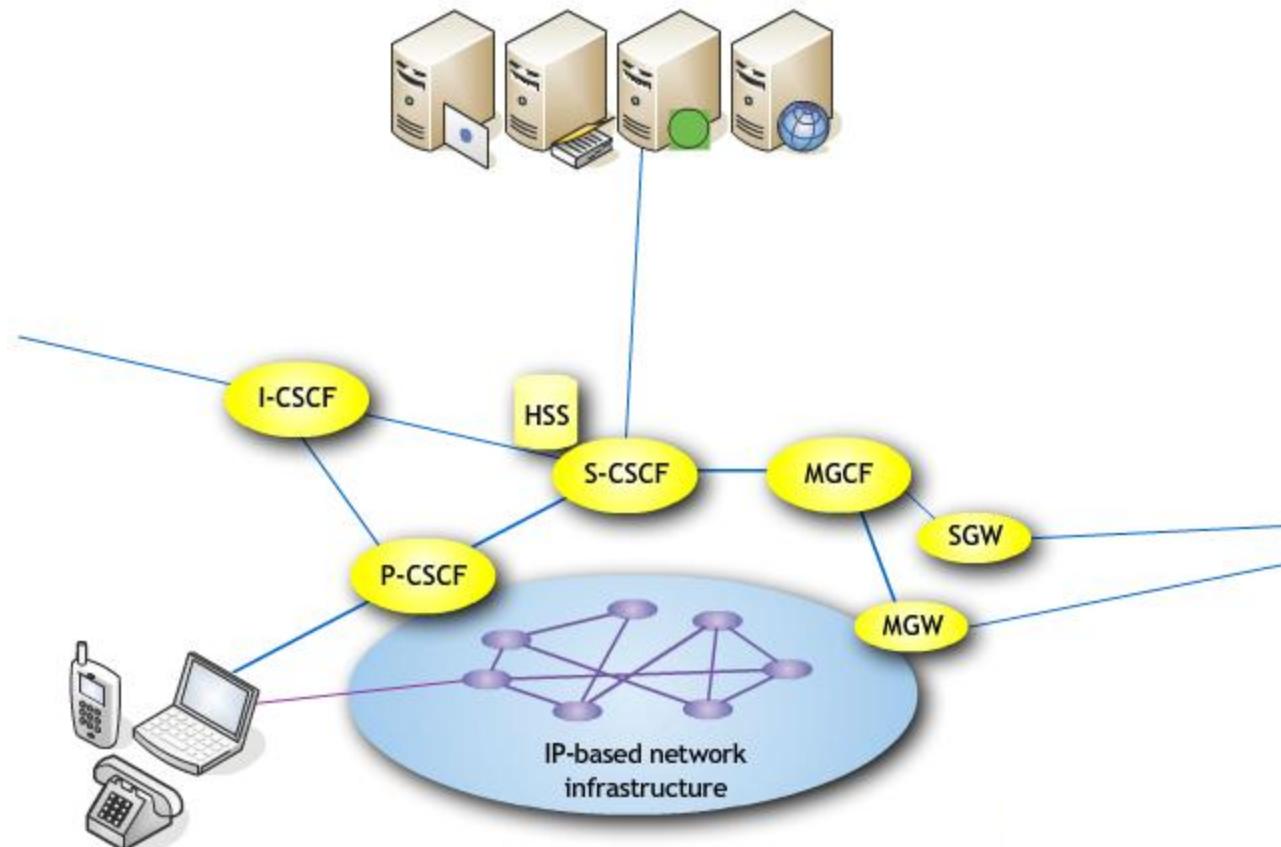




IMS kot nadgradnja interneta? (4)

■ Povezljivost v druge domene

- krmilniki prehodov
- prehodi

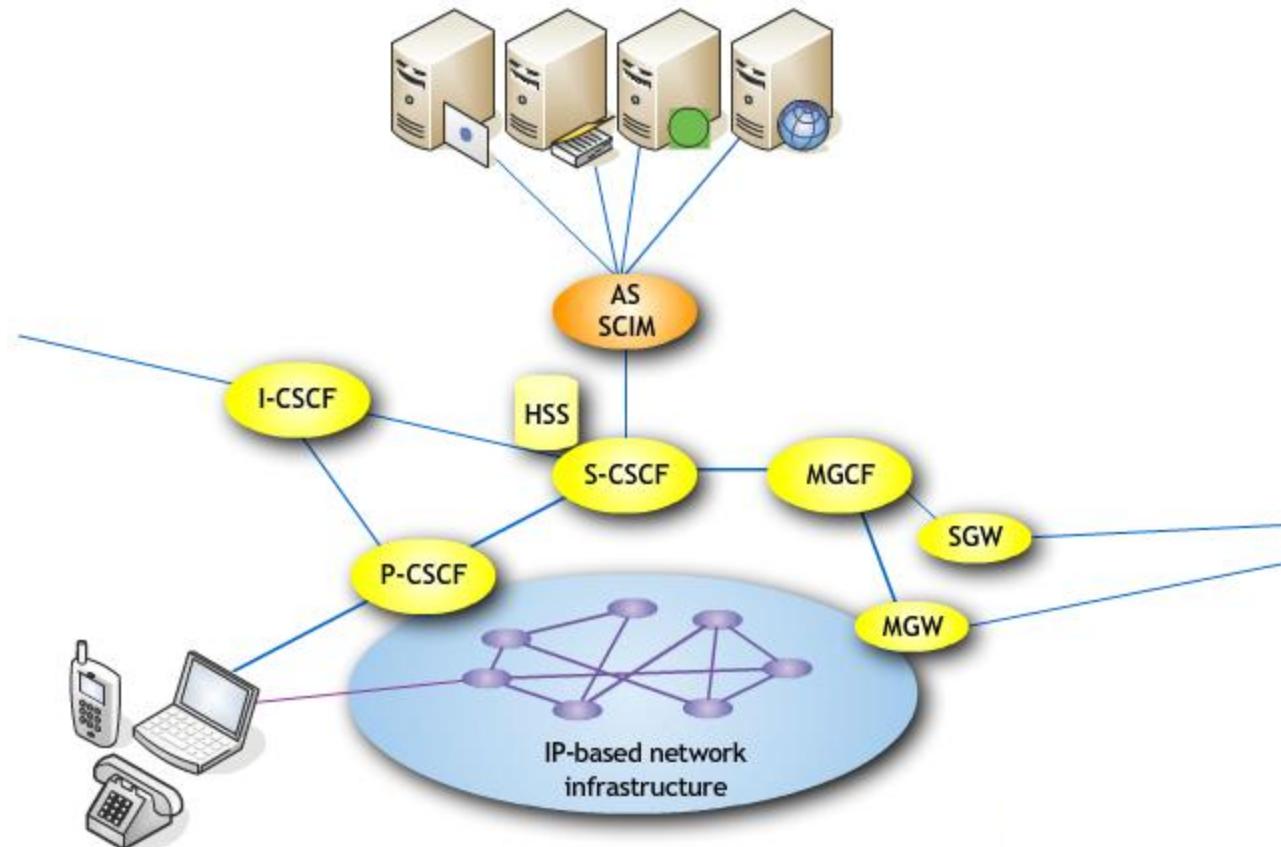




IMS kot nadgradnja interneta? (5)

■ Nadgradnja aplikacijske ravnine

- koordinacija dela aplikacijskih strežnikov
- 3PTY

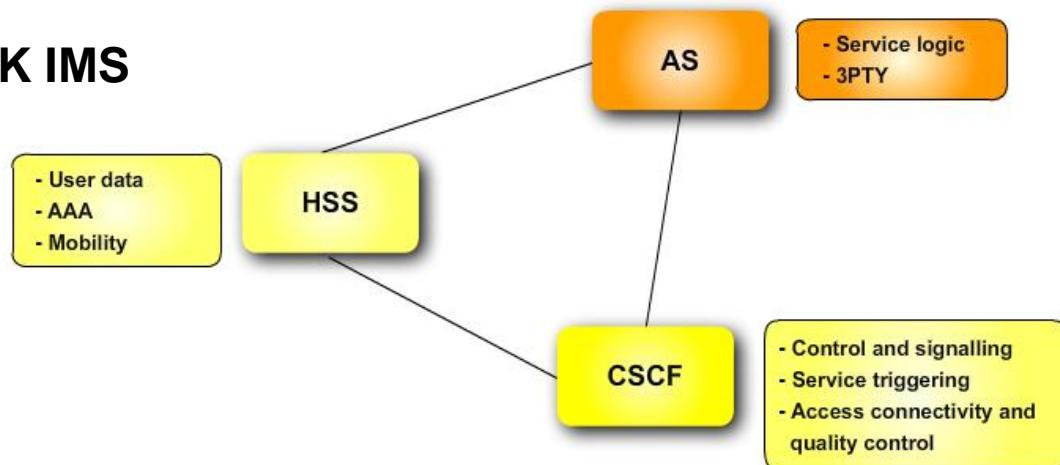




Osnovne komponente komunikacije

■ Osnovne komponente vzpostavitve IMS komunikacije

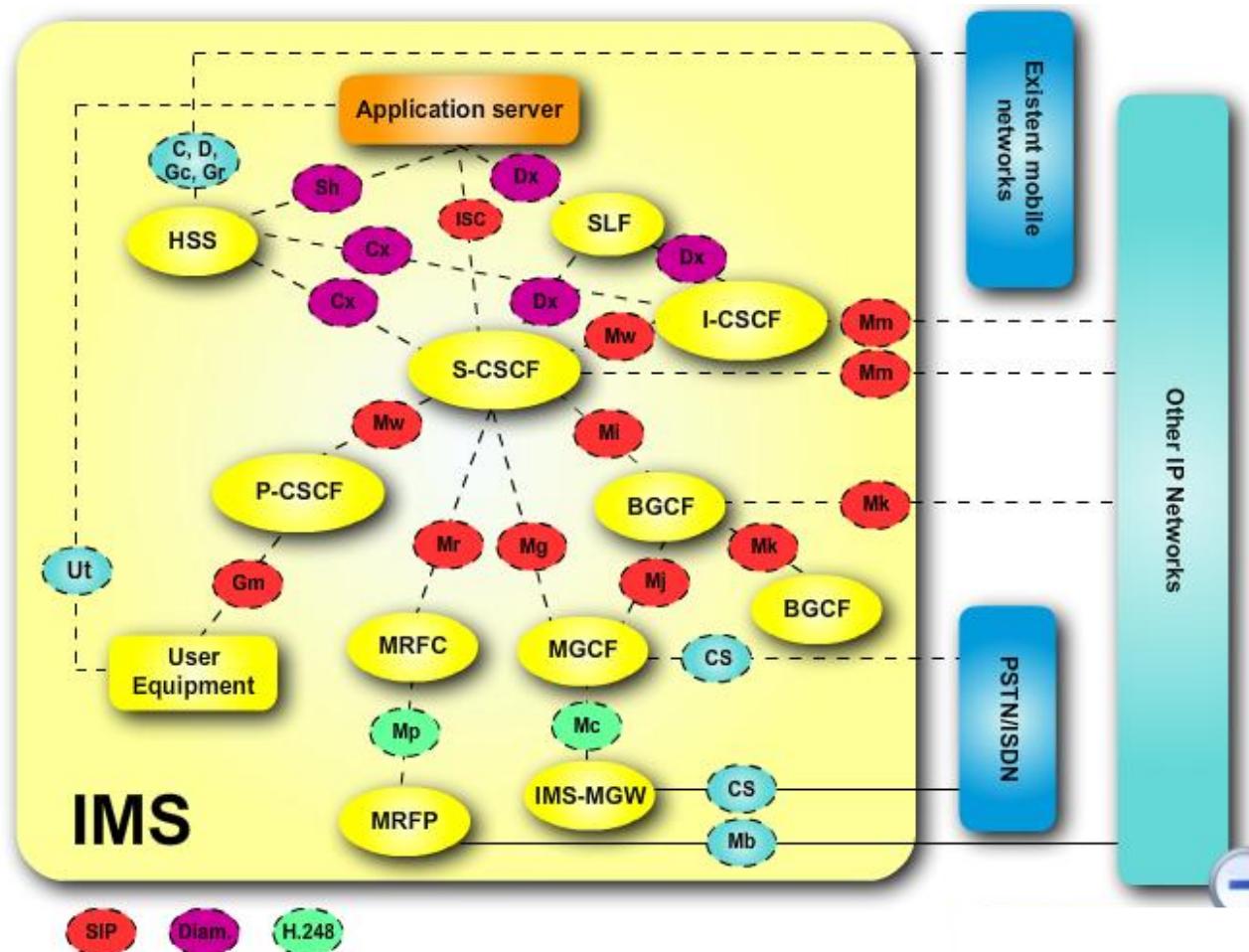
- Povezljivost po IP (priključitev v dostopovno omrežje, dosegljivost robne kontaktne točke v IMS – P-CSCF)
- 1. REGISTRACIJA
- 2. AVTENTIKACIJA
- 3. IMS SERVICE PROVISIONING
- Varnostni mehanizmi
- Zaračunavanje
- STORITVENI TRIKOTNIK IMS



Referenčne točke, vmesniki in protokoli

■ Protokoli:

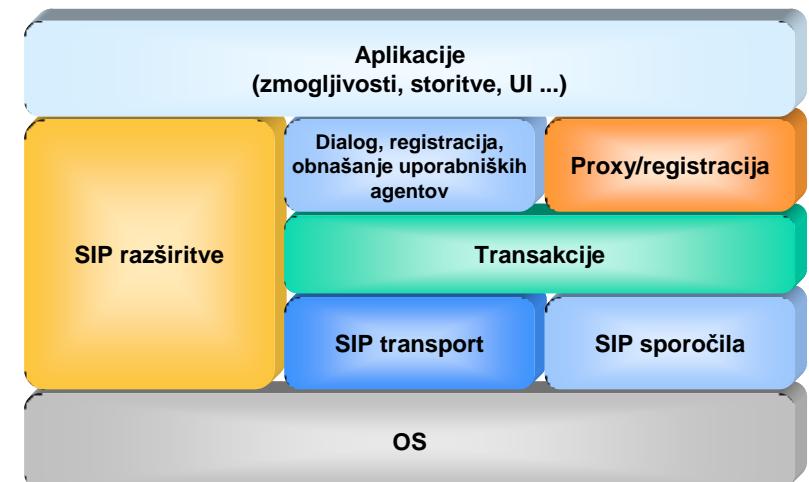
- SIP → razširitve za IMS (*Extensions*)
- Diameter





SIP in IMS

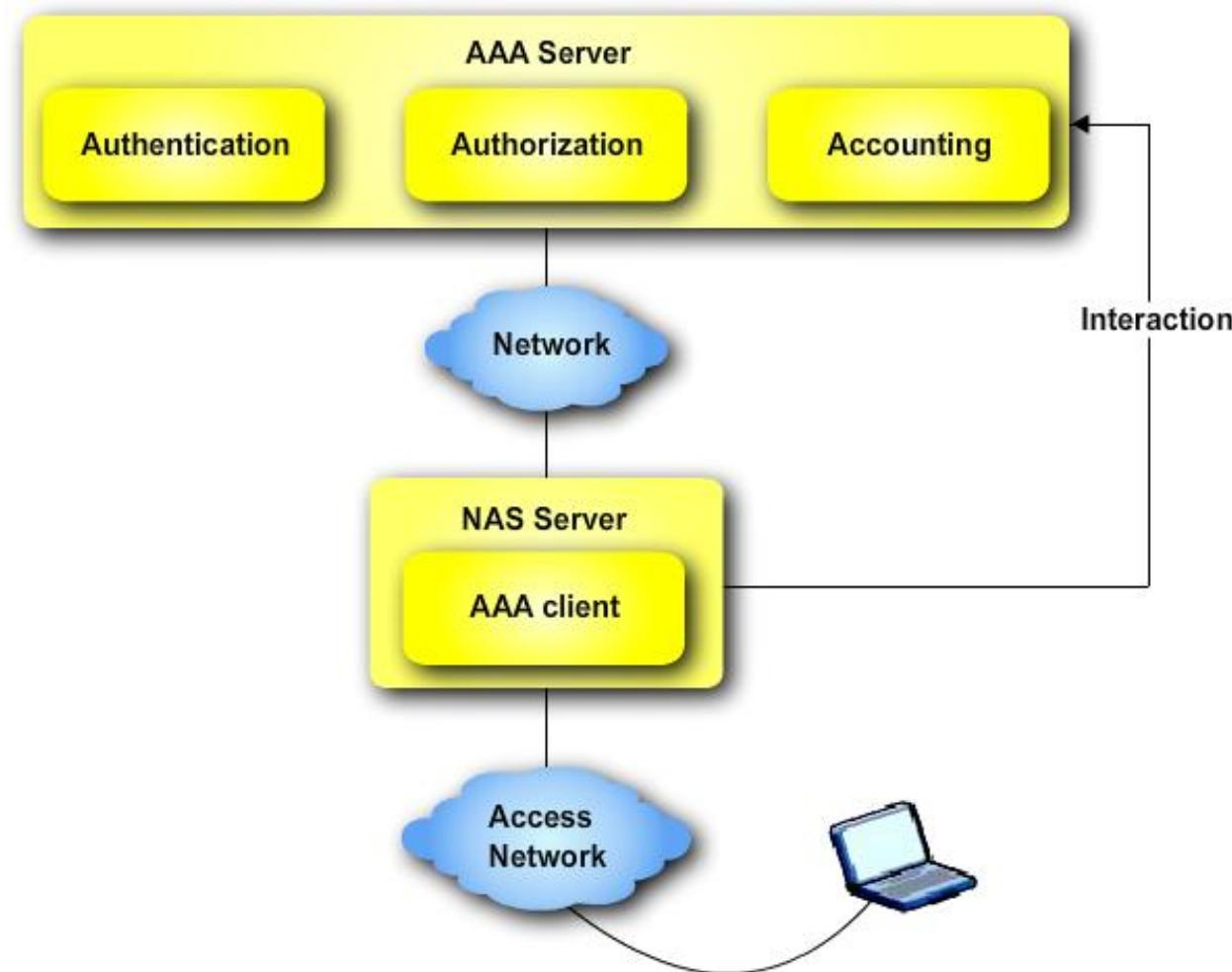
- **SIP + IMS → Kompleksno!**
- **Razširitve SIP za IMS (*Extensions*):**
 - IETF in 3GPP/2: RFC 3113/3131
- **Danes so v IMS v rabi naslednje razširitve protokola SIP:**
 - TEL URI
 - ENUM
 - Locating SIP servers (RFC 3263)
 - Provisional acknowledgement (100rel)
 - IPv6





Diameter in IMS

■ Arhitektura AAA





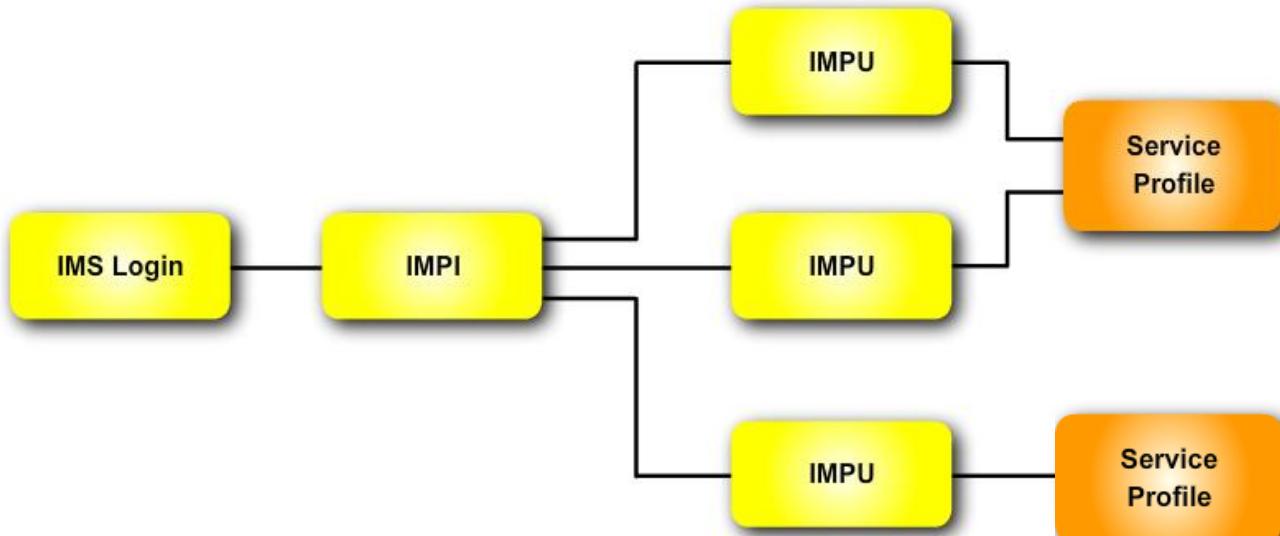
Uporabniške in storitvene identitete IMS

Identifikacija končnih uporabnikov

- zasebna uporabniška identiteta (*IP Multimedia Private Identity – IMPI*)
 - *user-X@ims.operator.com*
- javna uporabniška identiteta (*IP Multimedia Public Identity – IMPU*)
 - *sip:songdownload@musicserver.com*
 - *tel:+386-1-123-4567*

Profil storitev

- profil storitev (*Public Service Identity – PSI*) je del uporabniškega profila IMS in hrani podatke o storitvah, na katere je uporabnik naročen

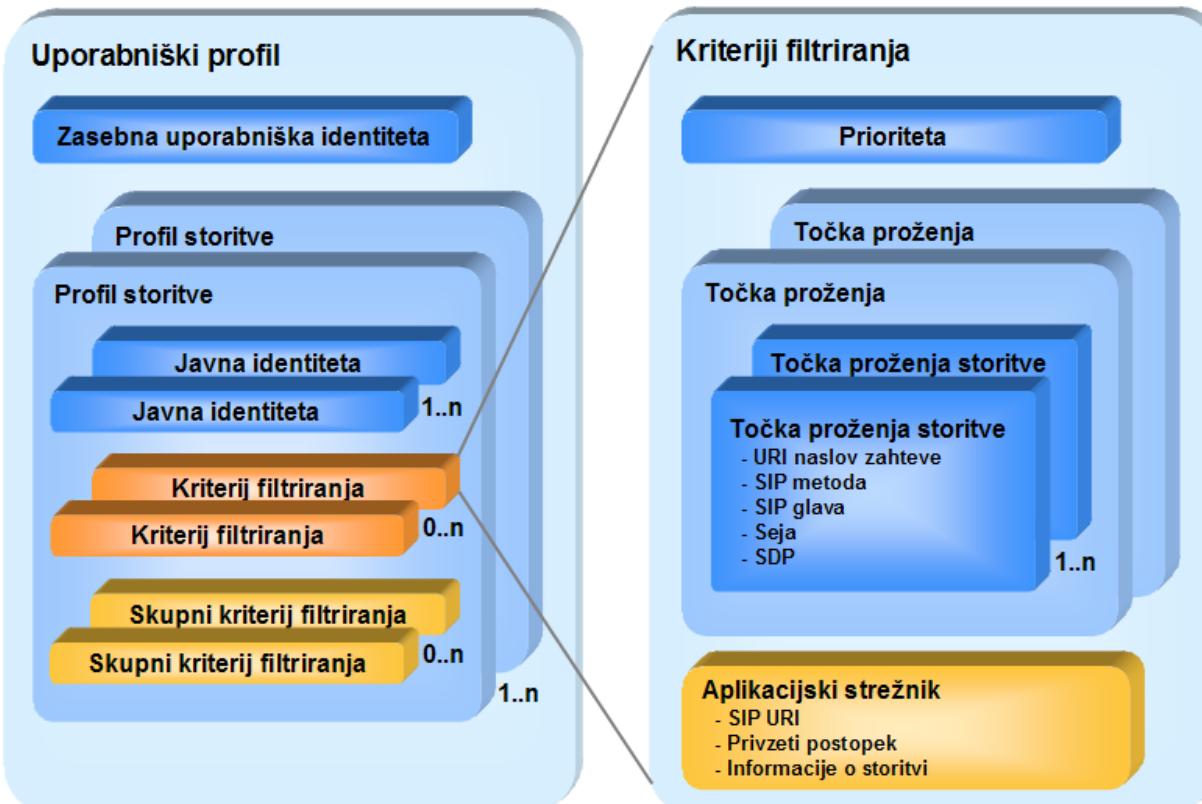




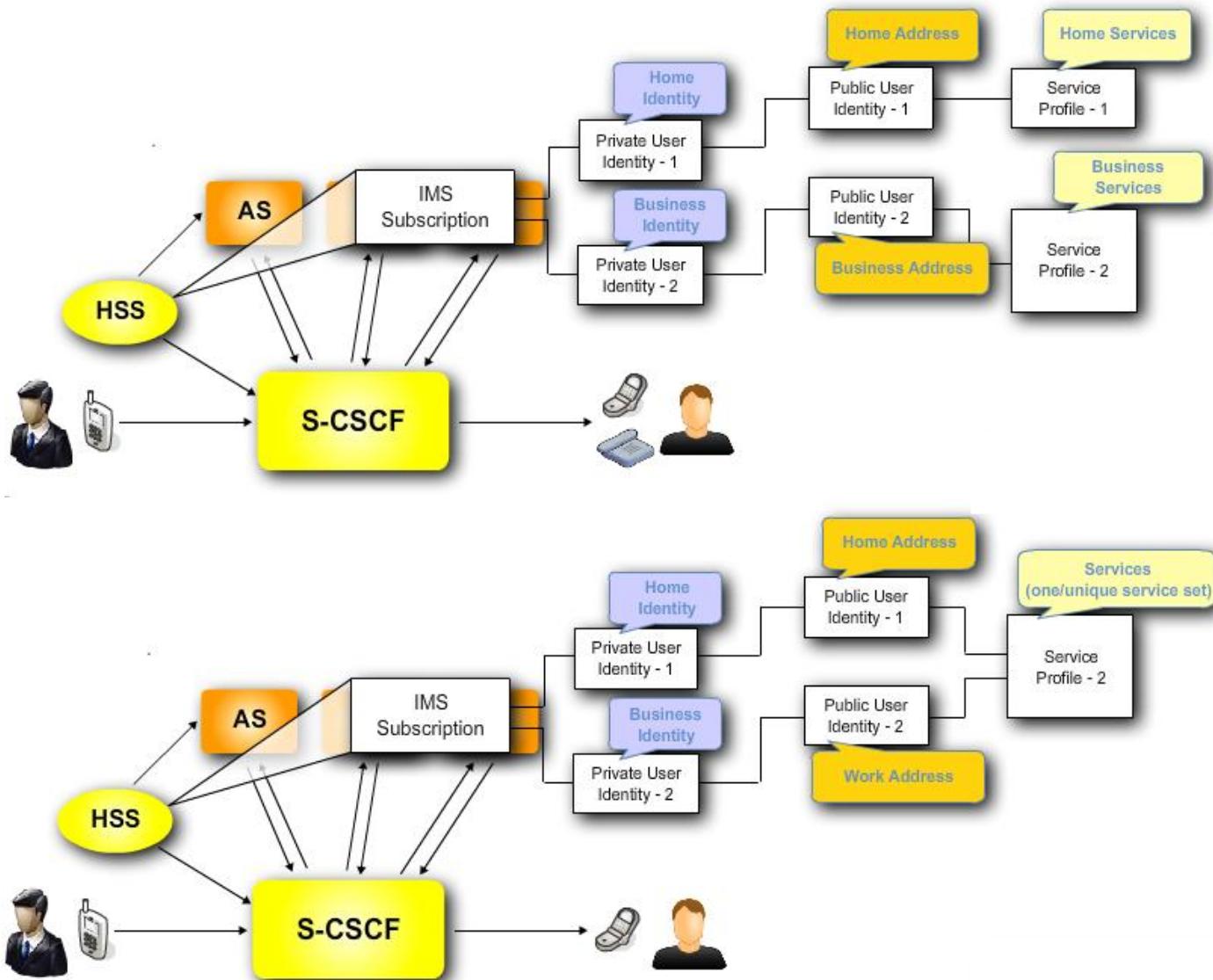
Profili v HSS

Profile hrani HSS

- od tamga za potrebe proženja storitev prek vmesnika Cx (Diameter) prenese S-CSCF
- prek vmesnika Sh (Diameter) lahko tudi AS bere in/ali spreminja profile storitev



Primeri uporabe identitet

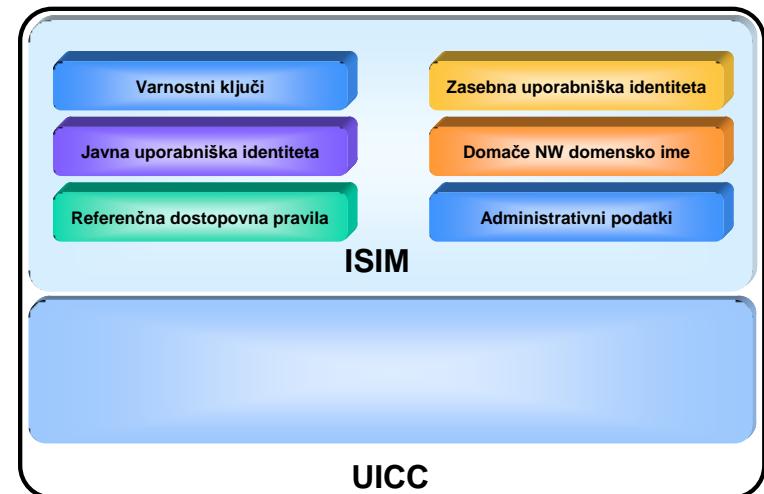




Kako se uporabnik predstavi IMS sistemu?

■ Aplikacija ISIM

- *IM Services Identify Module (ISIM)*
- hramba parametrov in funkcionalnosti uporabniškega terminala
 - IMPI, IMPU, domensko ime domačega omrežja, avtentikacijski ključ IK (*Integrity Key*)



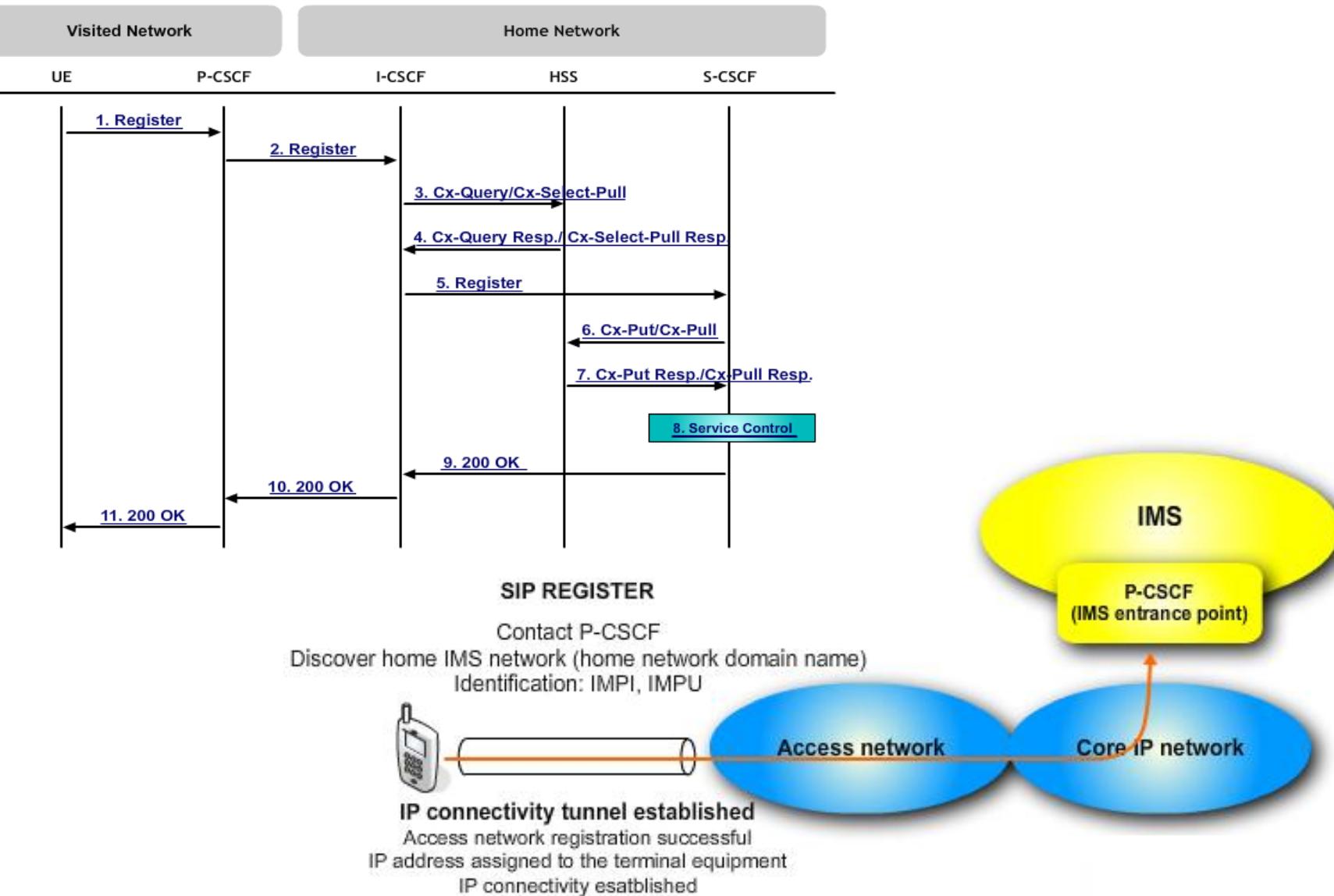
■ Registracija v dostopovnem omrežju

- IP povezljivost do IMS (P-CSCF)

■ Registracija v sistemu IMS

- ločen postopek od registracije v dostopovnem omrežju

Registracija uporabnika





Avtentikacija ob registraciji v IMS

Postopek registracije

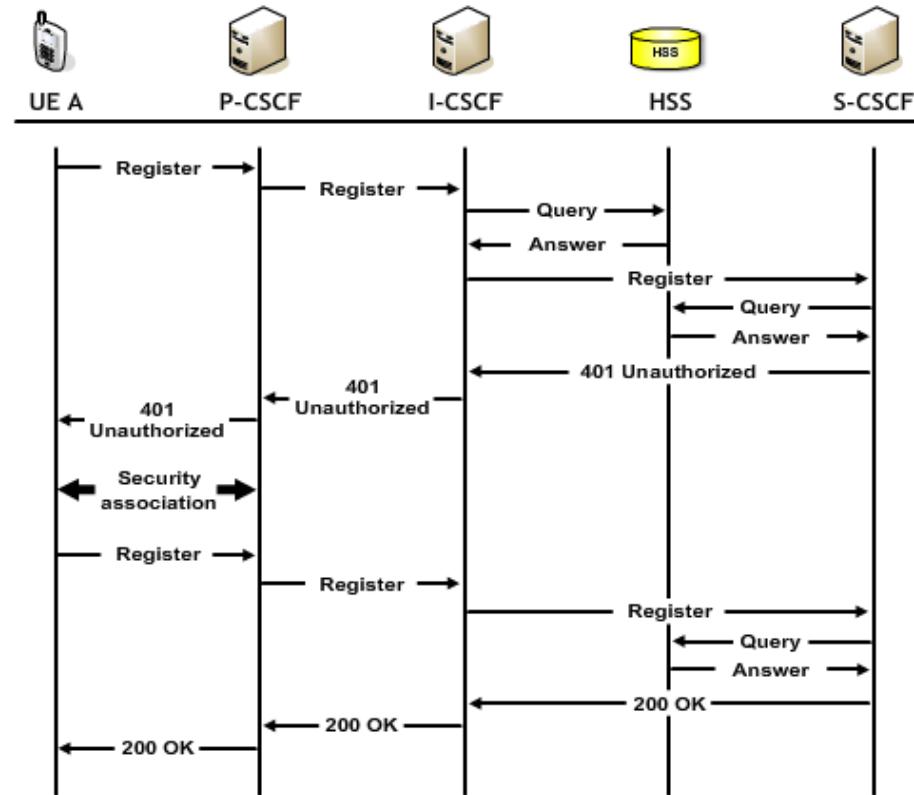
- S-CSCF zagotavlja storitev avtorizacije uporabnika za dostop do storitev IMS

Vzajemna avtentikacija v IMS

- standardiziran 3GPP postopek:

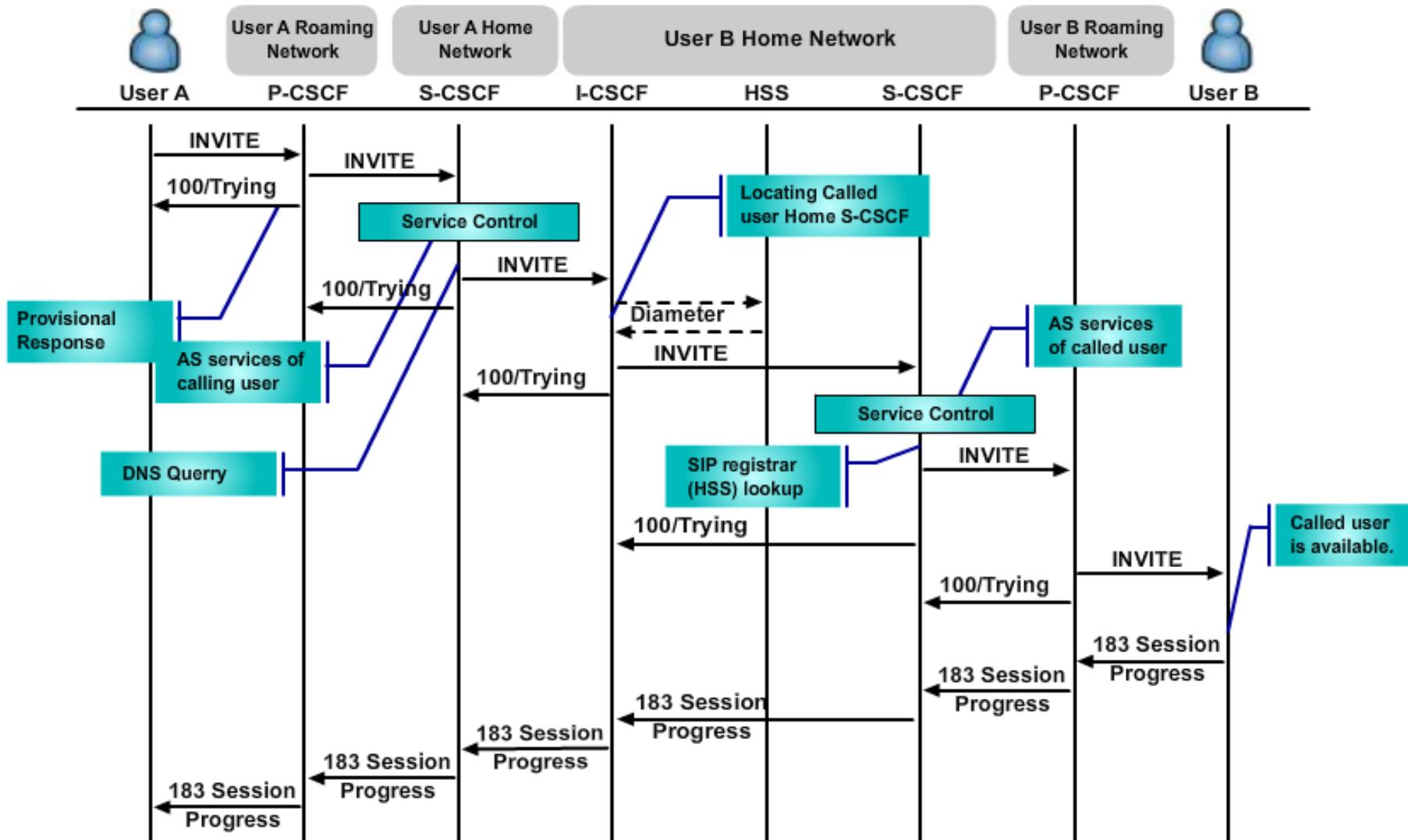
Authentication and Key Agreement (AKA)

- postopek prilagojen zahtevam IMS (IMS-AKA)

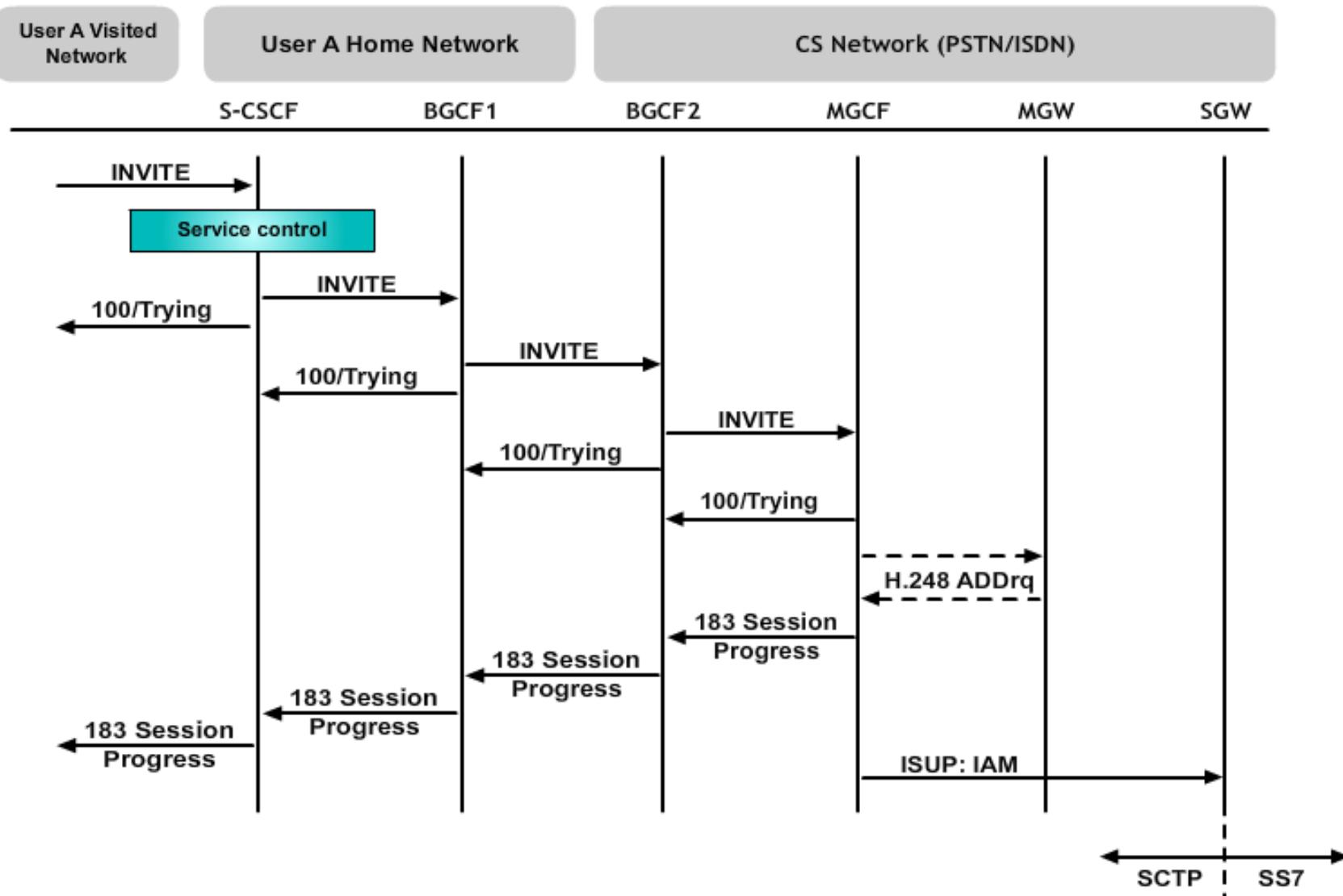




Potek komunikacije – IMS2IMS

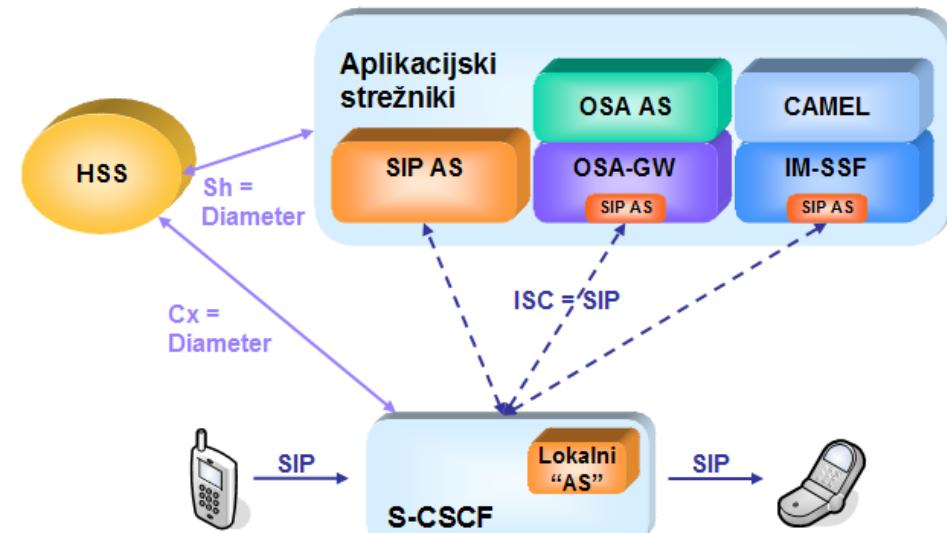


Potek komunikacije – IMS2ISDN/PSTN



Krmiljenje storitev

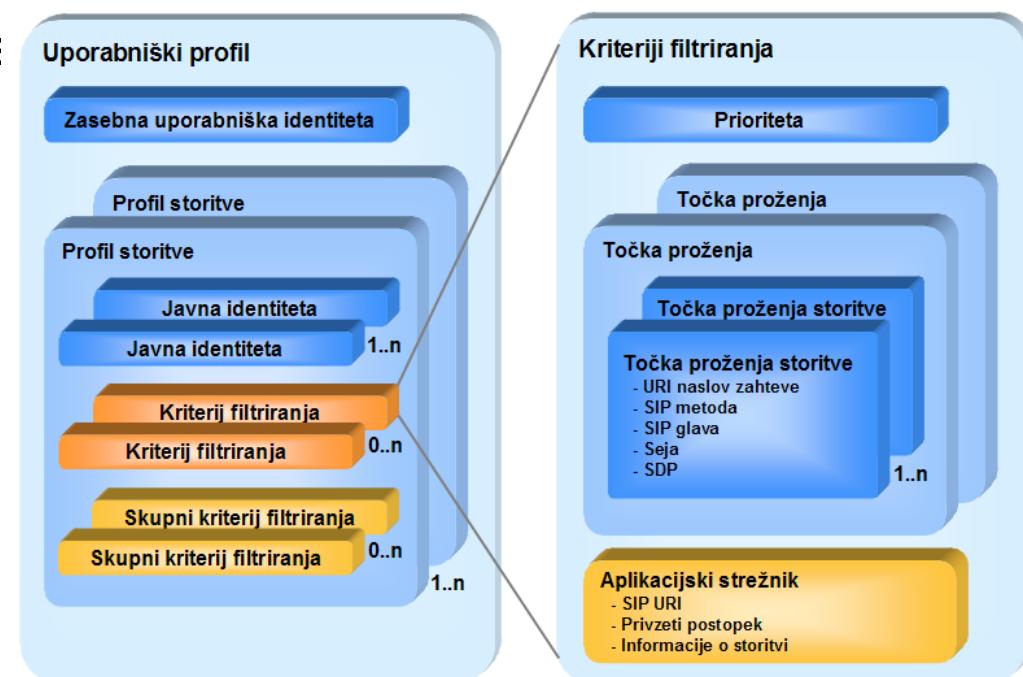
- V IMS imamo tri vrste aplikacijskih strežnikov
 - aplikacijski strežniki SIP
 - temelji direktno na protokolu
 - namenjen predvsem "novim" storitvam (Presence, "Push-To-Talk")
 - OSA (Open Services Access) strežnik
 - standardizirani vmesniki za dostop do funkcionalnosti omrežja
 - varen in nadzorovan dostop do omrežja – primerno za "3rd Party" ponudnike
 - aplikacijski strežnik IM-SSF
 - posrednik med storitvenim okoljem IMS in CAMEL
 - mapiranje med SIP in CAP
- Alternativa
 - zagotavljanje storitev neposredno na S-CSCF (enostavne storitve)





IMS storitveni profil

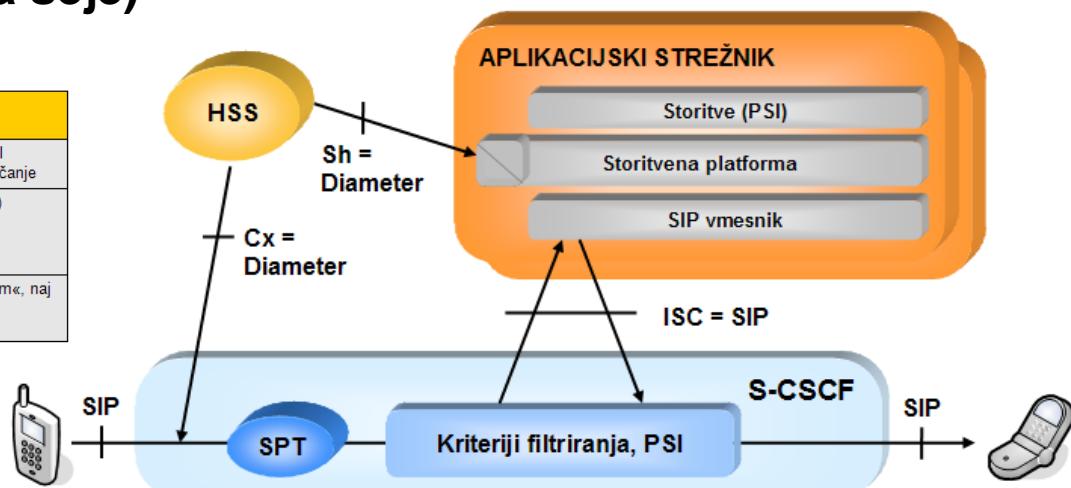
- Kriteriji filtriranja (*Filter Criteria*)
 - naslov aplikacijskega strežnika in prioriteta kriterija
 - ena ali več točk proženja storitev
- (SPT – Service Point Triggers)
 - začetne SIP metode:
**REGISTER, INVITE,
SUBSCRIBE, MESSAGE**
 - URI naslov SIP zahteve
 - vsebina, prisotnost ali odsotnost poljubne glave v SIP sporočilu
 - SDP podatki



Procedura krmiljenja storitve

- S-CSCF sproži usmerjanje zahteve za izvedbo storitve na podlagi storitvenega profila
 - Usmerjanje se izvede na podlagi prejetih SIP sporočil (INVITE, MESSAGE, SUBSCRIBE)
 - S-CSCF aplicira iFC po prioritetnem vrstnem redu – če je iFC izpolnjen, S-CSCF posreduje zahtevo AS, ki je v profilu storitve naveden kot kontakt
 - Odgovor na SIP zahtevo se vrne po isti poti kot izvorna SIP sporočila
 - S-CSCF izvaja postopek apliciranja za vse iFC (ozioroma dokler kateri izmed AS ne terminira seje)

Točka proženja storitve	Identifikator AS	Opis
method = "MESSAGE"	sip:im@as.domain.com	Pošiljanje SIP MESSAGE sporočil aplikacijskemu strežniku za sporočanje
method = "INVITE" and sessionCase = "originating"	sip:callscreening@as2.doma in.com	Pošiljanje začetnega (SIP INVITE) sporočila izvomega uporabnika
uri="domain.com"	sip:anyService@asX. domain.com	Če URI vsebuje tekst »domain.com«, naj se zahteva pošlje aplikacijskemu strežniku



Primer 1: veriženje aplikacijskih strežnikov

Incoming Call Screening automatically prevents some people from calling Bob.

Outgoing Call Screening prevents Bob from calling some people.

Call Extension permits Bob to extend an ongoing call with more participants. Bob expresses his desire to extend the call and enters the Public Identity of the person to contact via a web interface to the service.

Presence stores presence information related to Bob, and published either by Bob or by other entities (e.g. the core network, some services) and distributes it to other people or to other services in a controlled way.

Call Forwarding Based On Presence is a call forwarding service using Bob's presence information to decide how to handle an incoming call attempt.

Voice Mail is a service that automatically redirects incoming calls to a voice mail when Bob is not registered with (i.e. reachable via) the IMS network.

Additionally, the presence service associated to another user, John, is shown.

For SIP:Bob@Operator.com

IFC #1: all originating INVITEs shall be forwarded to SIP AS #1

IFC#2: all terminating INVITEs shall be forwarded to SIP AS #1

IFC#3: all terminating INVITEs shall be forwarded to SIP AS #2

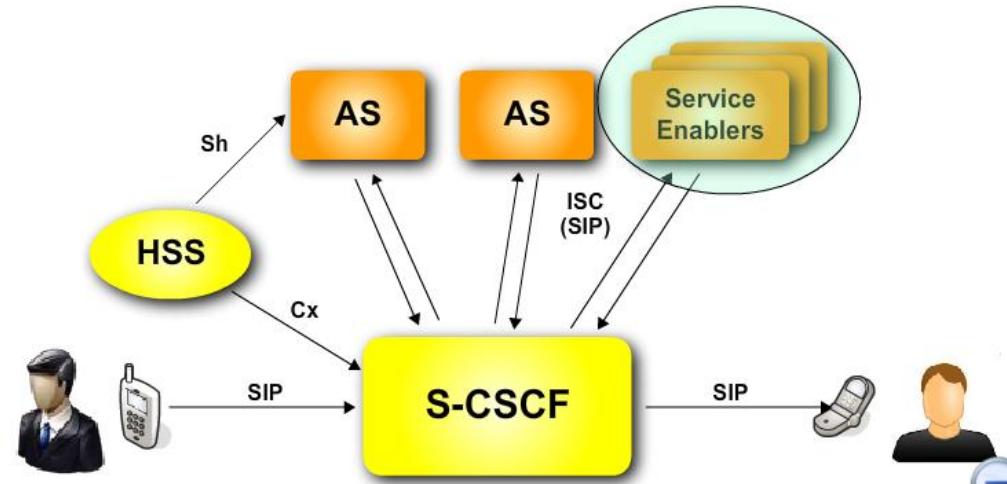
IFC#4: all terminating INVITEs when Bob is not registered shall be forwarded to SIP AS #3

IFC#5: all originating and terminating PUBLISHes for Presence, when Bob is registered or not, shall be forwarded to SIP AS #2

IFC#6: all terminating SUBSCRIBEs for the Presence event package when Bob is or is not registered shall be forwarded to SIP AS #2

■ Vir:

■ Ericcson, 3GPP R5 SIP Application Server



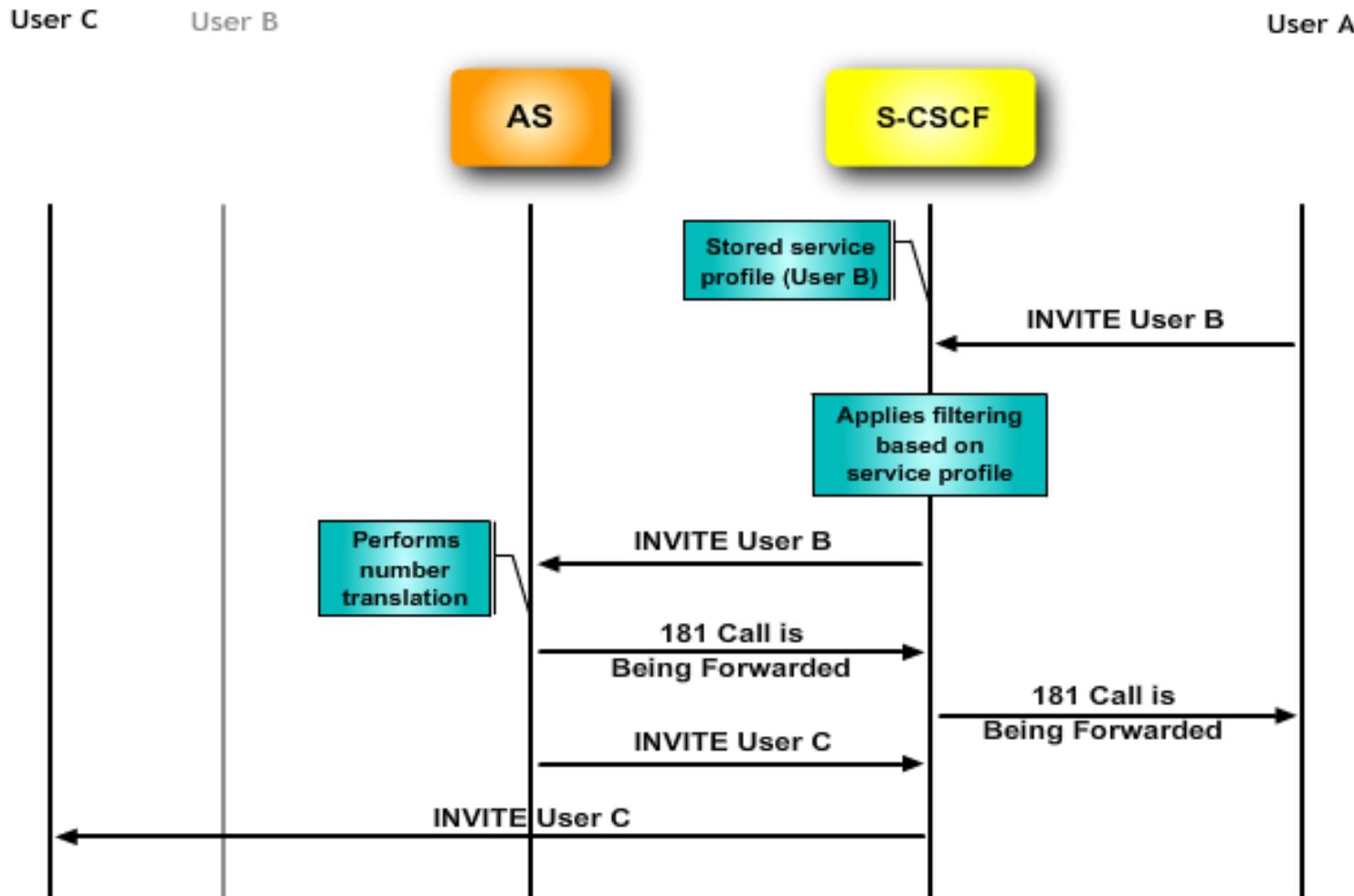
A terminating message is addressed to SIP:Bob@operator.com

Thanks to IFC#2, it reaches SIP AS #1, where it leads to the invocation of both incoming call screening and call extension. As incoming call screening permits the call to be received, the SIP INVITE is proxied back to the S-CSCF.

Thanks to IFC #3 the S-CSCF decides that the INVITE should be routed to SIP AS #2. There, call forwarding based on presence is invoked. This service accesses Bob's presence locally and then decides to forward the call. The service modifies the terminating address in the INVITE and proxies it back towards the S-CSCF.

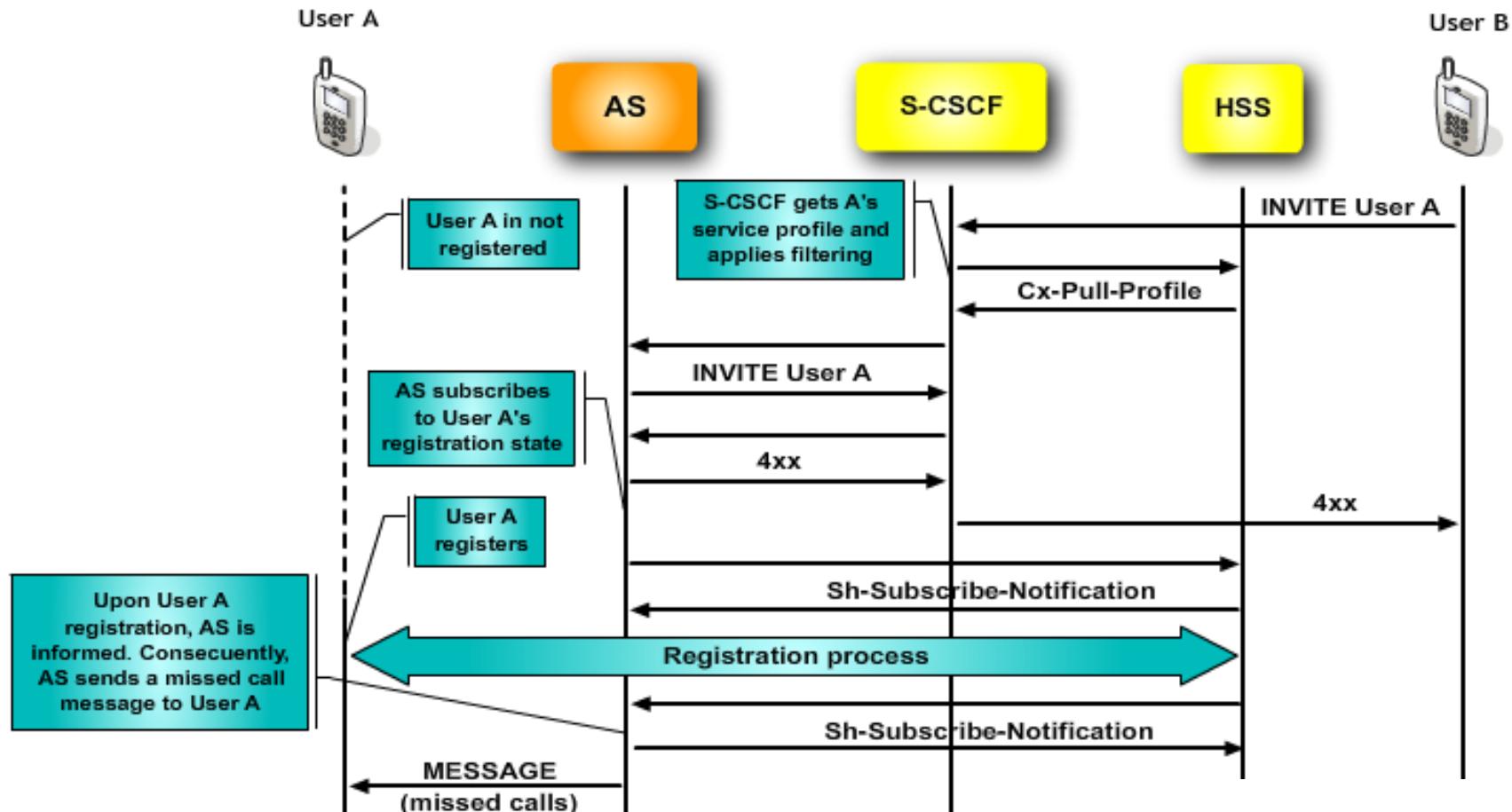
The S-CSCF proxies the INVITE to the next hop in the IMS core network.

Primer 2: preusmeritev



Note: Only relevant elements and SIP messages are shown

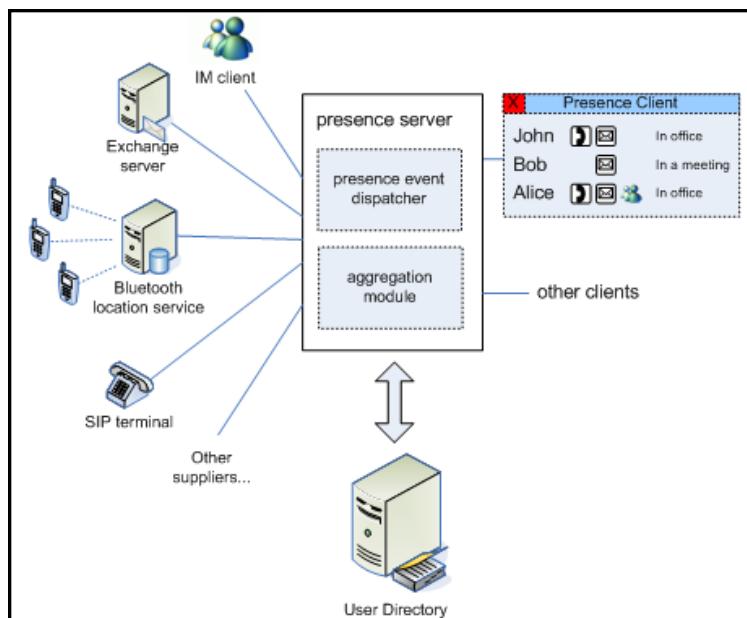
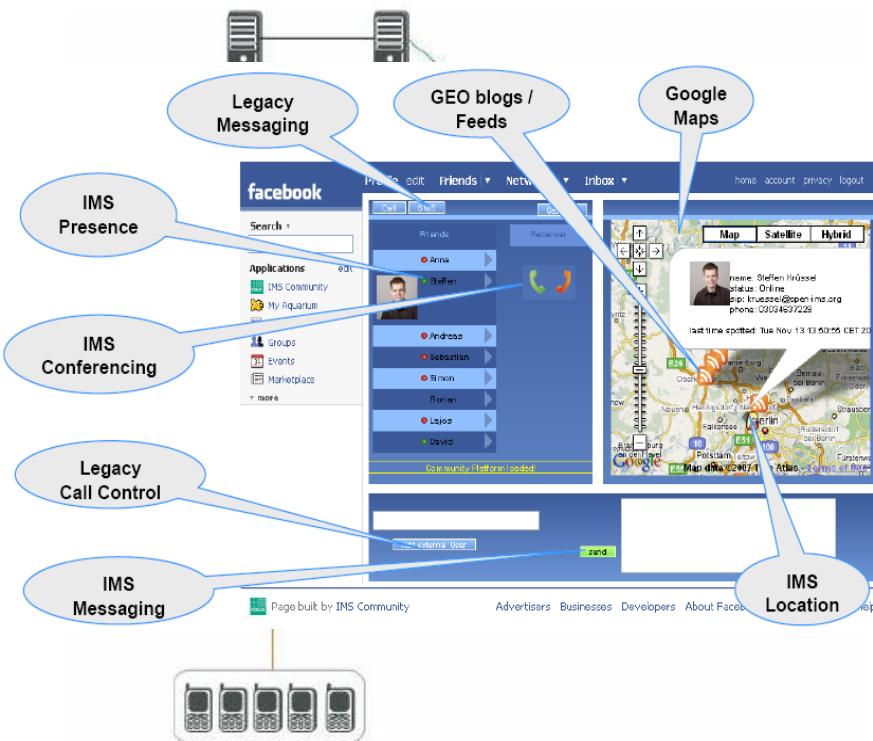
Primer 3: sporočilo ob zgrešenem klicu



Note: Only relevant elements and SIP messages are shown

IMS storitve – trenutno aktualno ...

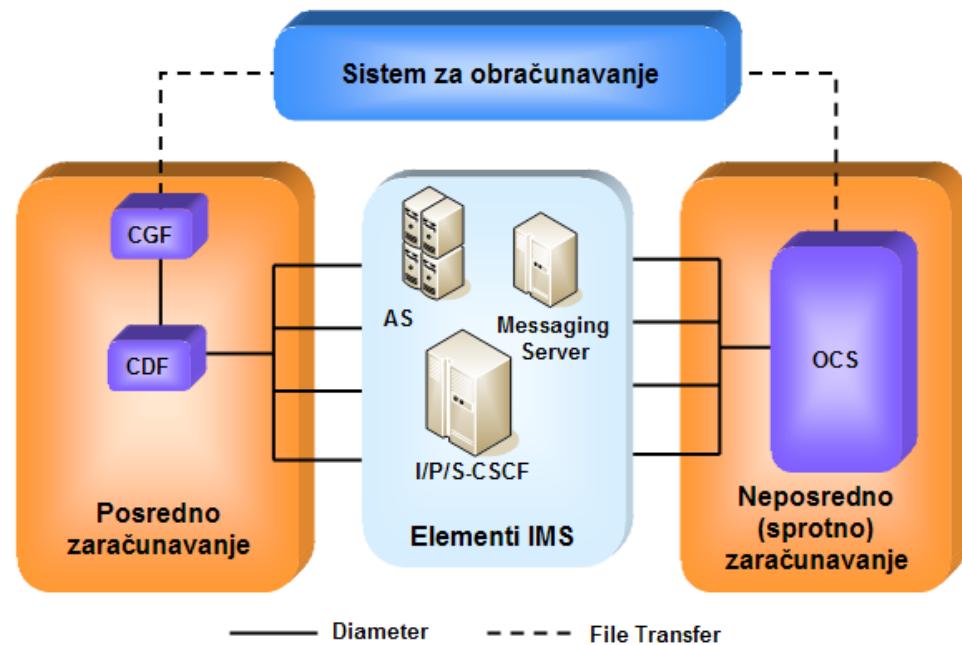
- **IMS in Web 2.0**
 - RSS, GoogleMaps
 - social-networking platforme
- **IMS + Video & IPTV**
 - “handover” video seje, kontrola seje
- **Presence**
 - integracija v IPTV, Presence agregacija



Zaračunavanje v IMS

■ Dve arhitekturi za zaračunavanje:

- posredno zaračunavanje (Offline Charging)
- sprotno (neposredno) zaračunavanje (Online Charging)



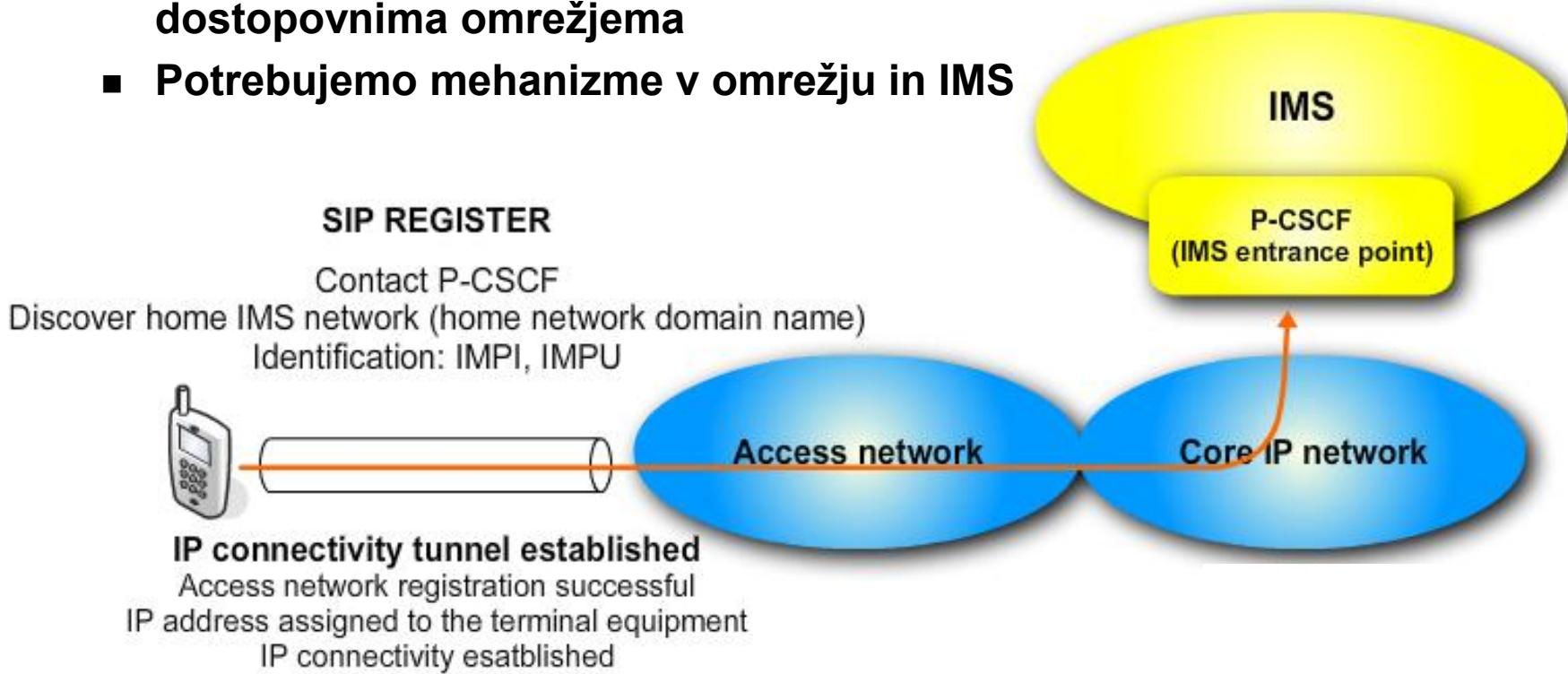
■ Dva načina zaračunavanja

- zaračunavanje dogodkov (Event Based Charging)
 - zaračunavanje SIP transakcije (npr. pošiljanje sporočila, prenos vsebine, preusmeritev)
- zaračunavanje sej (Session Based Charging)
 - zaračunavanje SIP dialoga (npr. klic med uporabnikoma, govorna pošta)

■ Protokol, ki se uporablja, je Diameter

Dostop do IMS

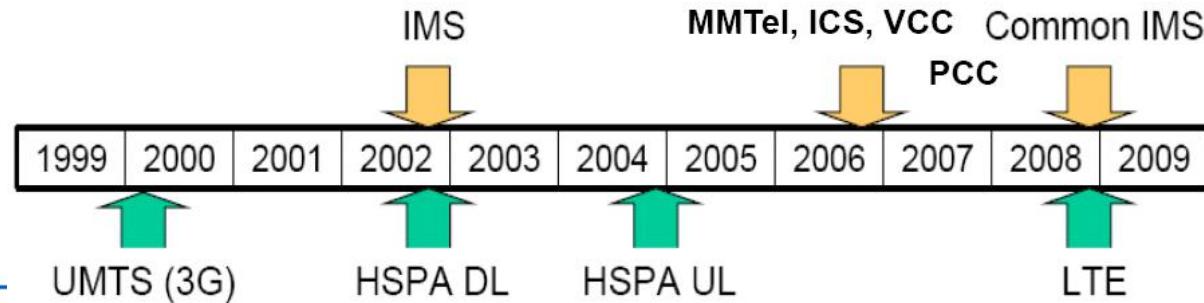
- Dostop do IMS je omogočen iz poljubnega dostopovnega omrežja (Access Agnosticism)
- CILJ: fiksno – mobilna konvergenca
 - Vse storitve delujejo nemoteno kjerkoli!
 - Nemoten (*seamless*) prenos storitve v delovanju med dvema dostopovnima omrežjema
 - Potrebujemo mehanizme v omrežju in IMS





Standardi IMS v evoluciji dostopa

- **IMS Rel.5 okolje za razvoj aplikacij na osnovi IN/CAMEL in VoIP (IETF) konceptov in protokolov**
 - Nove aplikacije nad 3G omrežji
 - Boljši operatorski policing v primerjavi s SIP/SDP
- **IMS Rel.7 namenjen nadomestitvi telefonije**
 - Standardiziran nabor multimedijskih rešitev (ICS, MMTel, VCC)
 - Optimizacija QoS in zaračunavanja (PCC)
 - Dostopovno neodvisen
 - Celični dostop: 3GPP, WiFi, WiMAX, UMA (3GPP, WiMAX Forum)
 - Ne-celični dostop: xDSL, optika, kabelska omrežja, ... (ETSI TISPAN, CableLabs)
- **Jedro IMS v Rel.8 enako za vse dostopovne tipe**
 - Skupna standardizacija za jedro, specifike za vsak tip dostopa
 - Omogoča zagotavljanje FMC rešitev in fiksega dostopa (TISPAN, CableLabs, ...)



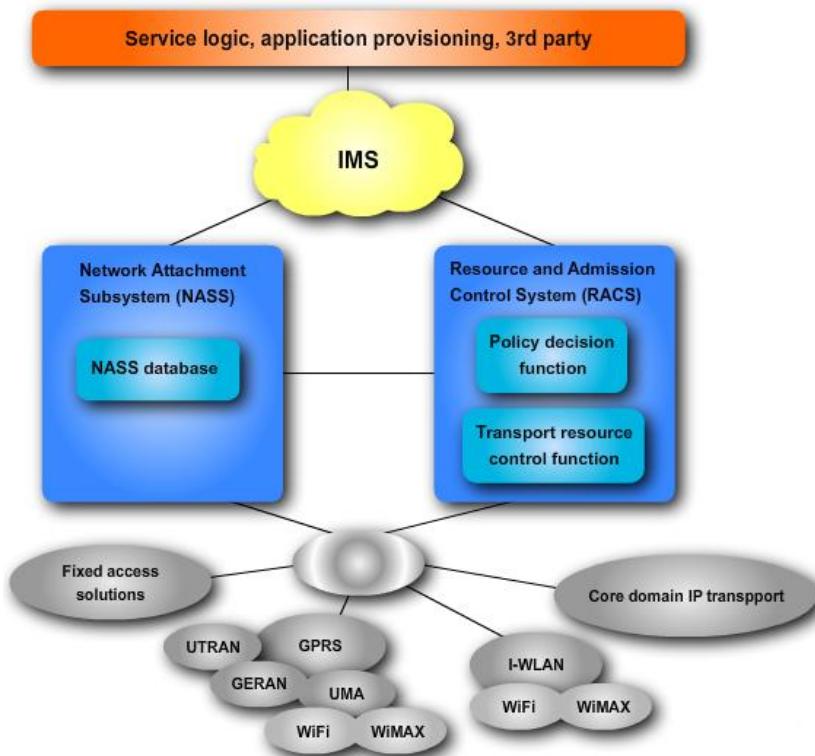
IMS za fiksni in mobilni svet (FMC)

■ IMS izhaja iz mobilnega sveta!

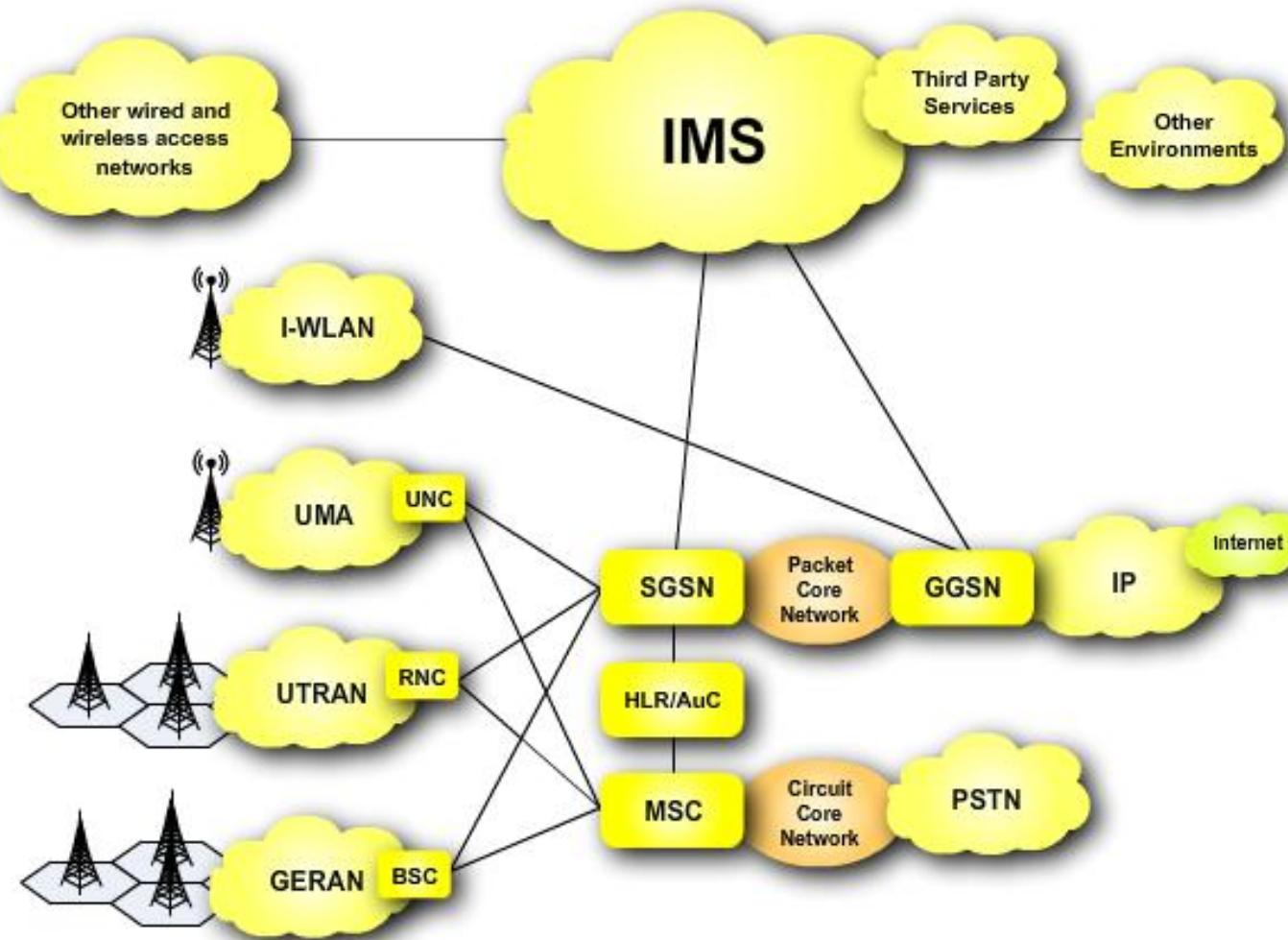
- Dodatne zmogljivosti za fiksna omrežja
- ETSI TISPAN, CableLabs PacketCable ipd.

■ Novi poslovni modeli

- Polna mobilnost (doma WiFi, na poti UMTS, v službi poslovno omrežje, ...)
- Fiksno mobilne rešitve
 - razbremenitev računa – FMC/UMA
 - razbremenitev omrežja – WiFi offload
 - Zagotovitev kakovosti – Voice over LTE



Mobilni in brezžični dostop

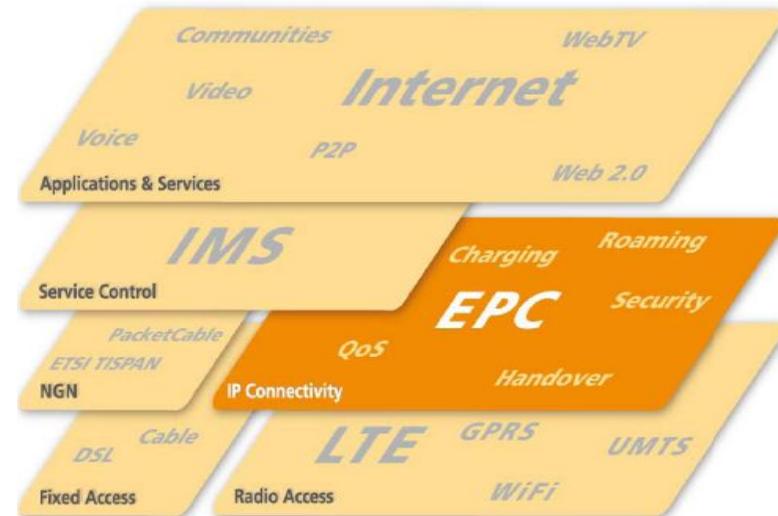


Mobilni dostopovni načini, ki se pojavljajo za dostop do IMS storitev, danes koristijo obstoječ paketno komutiran dostopovni segment tipičnega GSM/GPRS omrežja, razlikujejo pa se v radijskem delu.

IMS v EPC/LTE

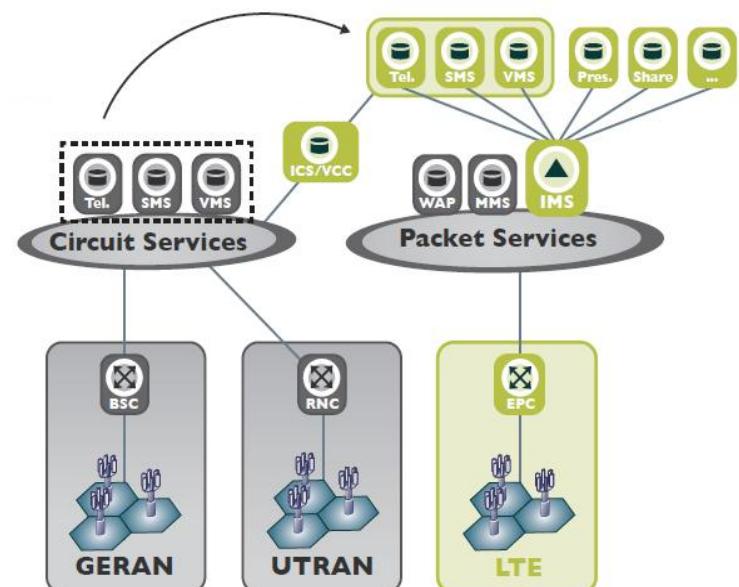
EPC aplikacijske domene

- Operatorski IP oblak (IMS, intranet)
- Internet, P2P omrežja, ipd.



IMS predstavlja za EPC aplikacijsko storitveno okolje!

- EPC omogoča priključitev številnih dostopovnih omrežij na kontroliran način
 - varno – avtentikacija in avtorizacija
 - z zagotovljeno kvaliteto – QoS
 - samodejno – Mobility Management





Zakaj je IMS zanimiv?

- **Dostopovna neodvisnost + Mobilnost**
 - Fiksno + mobilno → FMC
 - Prosta izbira terminalne opreme + dostopovnega omrežja
 - Prehajanje med dostopovnimi omrežji in terminali med uporabo
- **Tehnološka raznolikost, hitro uvajanje novih storitev**
 - WEB 2.0, *meshups*, odprti programski vmesniki (API)
 - Avdio, video, data, mobilnost, vsebine → Multimedija
 - Neodvisno od transportnega omrežja
- **Aktivno in dinamično prilagajanje storitev končnemu uporabniku**
 - Načinu dostopa (terminal, mobilnost)
 - Željam uporabnika (avdio → video, vsebine) → personalizacija
 - *Internet-like ali QoS/QoE managed*
- **Zanimive storitve?**



Zakaj je IMS težaven?

- IMS za cca. 80% storitev ni potreben
- Tehnološko ni (bil) (več) sodoben
 - Fiksni dostopovni načini in FMC
 - WEB 2.0, RCS, SPIT...
- *IMS is costly, bloated, overcomplex, overambitious, and will either never work properly or never be fully implemented. Telecom history is littered with groundbreaking legacy technologies as each generation of engineers clears up the mess made by the previous one.*
 - “Europe is expected to enter mass IMS deployments in 2012 and later” (Mind Commerce)
 - “...lack of business cases, ready-to-deploy solutions and value-added services” (Moriana Group)



IMS based IPTV

Luka: Živjo, kako si?
Sandi: Ravno kuham kosilo

Klepet

Send Close

TV SLO 1
TV SLO 2
Travel
CNN
ZDF
RTL

Alice
Klemen
Luka - Travel
Mojca - ZDF
User1

Luka invites you to watch TV SLO 2 with him
Sandi: Povabi še Mojco

Povabilo na ogled kanala

Accent Decline Close

TV SLO 2
Travel
CNN
ZDF
RTL
RAI 1

Alice
Klemen
Luka - TV SLO 2
Mojca - RTL
User1

TV SLO 1
TV SLO 2
Travel
CNN
ZDF
RTL

Alice
Klemen
Luka - TV SLO 2
Mojca - TV SLO 1
Janez

Upravljanje

Add Contact
Name: Bob
Address: sip:bob@ltfe-ims.org
Add

TV SLO 2
Travel
CNN
ZDF
RTL
RAI 1

Alice
Klemen
Luka - TV SLO 2
Mojca - CNN
User1

ZIMBABWE POLITICS
Tsvangirai says farm invaders will be prosecuted

World
CNN
SMI ▲ 49.88

Storitveno telekomunikacijsko okolje v LTFE

