



Ivan Lapić

Ivan Lapić

Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Hrvatska
Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Croatia



mr. sc. Miran Mošmondor

mr. sc. Miran Mošmondor

Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Hrvatska
Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Croatia



Lidija Bušić

Lidija Bušić

Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Hrvatska
Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Croatia



dr. sc. Lea Skorin-Kapov

dr. sc. Lea Skorin-Kapov

Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Hrvatska
Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, Croatia

Ključne riječi:

Višemedijski podsustav zasnovan na internetskom protokolu

Komunikacijske usluge

IMS Ekosustav

Ekspertni Centar

IMS Telefonija

Kombinacijske usluge

Usluga naizmjeničnog razgovora

Protokol za pokretanje sesije, SIP

Service Development Studio,

Ericssonov alat za razvoj IMS usluga

Key words:

IP Multimedia Subsystem (IMS)

Communication Services

IMS Ecosystem

Expert Center

IMS Telephony

Combinational Services

Push-to-talk

Session Initiation Protocol, SIP

Service Development Studio

Sažetak

Telekomunikacijski operatori i pružatelji usluga sve više prihvaćaju višemedijski podsustav zasnovan na internetskom protokolu (IMS - IP Multimedia Subsystem) kao preferirani način implementacije infrastrukture za pružanje usluga nove generacije. IMS je međunarodni, priznati standard prvobitno specificiran u standardizacijskim tijelima 3GPP i 3GPP2, a prihvatili su ga i organizacije ETSI/TISPAN, Open Mobile Alliance (OMA) i Java Community Process (JCP). Taj standard specificira novu horizontalnu arhitekturu s naglaskom na interoperabilnost, roaming, kontrolu nosioca, naplatu i odrednice o sigurnosti u mreži. IMS arhitektura omogućuje razvoj inovativnih i diferenciranih višemedijskih usluga na standardizirani način. Usluge temeljene na IMS-u će značajno poboljšati i promijeniti način na koji komuniciramo. Korisnici mogu primjenjivati različite načine komunikacije, dodavati medije, sadržaje i sudionike u već ostvarene komunikacijske sjednice, uz sve prednosti koje pružaju informacije o pripadnosti grupama i o prisutnosti sudionika. IMS arhitektura omogućava pružateljima usluga diferencijaciju na tržištu kroz ponudu novih all-IP usluga na inovativniji, personalizirani i efikasniji način.

Ovaj će članak, uz uvod o IMS-u i konvergenciji fiksnih i mobilnih mreža, biti prvenstveno usmjeren na principe razvoja telekomunikacijskih usluga nove generacije. Predstavit će se osnovne IMS aplikacije koje se već danas nude te opisati Ericssonov IMS portfelj i aktivnosti Ericssona Nikole Tesle u tom području. U članku će se detaljnije opisati podrška razvoju budućih naprednih višemedijskih usluga putem Ericssonovog alata za razvoj IMS usluga - Service Development Studio. Zadnje poglavljje predstavlja prototipne usluge razvijene u okviru aktivnosti Istraživačkog odjela Instituta za telekomunikacije u Ericssonu Nikoli Tesli.

Abstract

Operators and service providers are adopting the IP Multimedia Subsystem (IMS) as the preferred implementation for the next generation service delivery infrastructure. IMS is an internationally recognized standard, first specified by 3GPP/3GPP2 and later embraced by ETSI/TISPAN, Open Mobile Alliance (OMA) and Java Community Process (JCP). It specifies a new horizontal architecture including inter-operability, roaming, bearer control, charging and security aspects. The IMS architecture enables innovative and differentiated person-to-person and person-to-content multimedia services in a standardized

manner. IMS-based services have the capability to significantly enhance and change the way we communicate. Users are able to shift between different communication means, add media and participants to an established communication session, handle presence and group information, etc. The IMS architecture supports service providers in offering new all-IP services in a more innovative, differentiating, personalized and efficient manner.

This article will introduce IMS and Fixed-Mobile Convergence and then focus on application development principles of next generation telecommunication services. IMS services already being deployed by operators will be presented. Special focus will be given to the Ericsson IMS portfolio and related activities in Ericsson Nikola Tesla. The article will further describe support for the development of future IMS services using the Ericsson Service Development Studio. The last chapter will illustrate example services by presenting prototype activities conducted in the Research and Development Center of Ericsson Nikola Tesla.

1. Bogatiji sadržaji

Višemedijske usluge predstavljaju novi način izražavanja osjećaja i dijeljenja životnih iskustava u globalnoj zajednici. Današnji višemedijski komunikacijski kanali koji uključuju video telefoniju, višemedijsko poručivanje (MMS – Multimedia Messaging Service), kratke tekstualne poruke (SMS – Short Message Service), glasovno i video poručivanje, konferencijsku vezu i još mnogo toga tretiraju se u industriji kao pojedinačne sjednice.

Korisnici žele komunikacijske usluge koje su zabavne te im pomažu iskazati njihove osjećaje, ali koje također zadovoljavaju praktične potrebe – sve u komunikacijskom stilu na koji su se već navikli.

Višemedijske usluge temeljene na IMS-u igraju ključnu ulogu u zadovoljavanju korisnikovih očekivanja za novim komunikacijskim mehanizmima koji imaju osobni karakter i koji ih zbližava s prijateljima, obitelji i suradnicima, tako da čine komunikaciju što je moguće bliskijom iskustvu kontakta licem u lice.

Usluge temeljene na IMS-u omogućavaju komunikaciju putem više medija istovremeno: tekst, glas, slike i video ili putem njihovih kombinacija. Uz mogućnost prilagodbe komunikacijskih modela osobnim željama svakog pojedinca, IMS omogućuje konzistentno iskustvo korištenjem različitih pristupnih tehnologija, uređaja i s različitim zemljopisnim lokacijama, za privatne ili poslovne

svrhe. Također, IMS omogućuje korisnicima da na bolji način prikažu svoju dostupnost ili informaciju o prisustvu te da nadziru gdje, kako, kada i tko ih može kontaktirati.

Uz IMS rješenja korisnici će moći tijekom jedne komunikacijske sjednice koristiti nekoliko višemedijskih usluga. Mogućnosti kombiniranja sadržaja pri tomu su nesagleđive. Primjerice, kombinacijske IMS usluge podržavaju istovremeno razmjajivanje video sadržaja, slike i digitalnih crteža ili kombinaciju govorne i video komunikacije. Te mogućnosti kod korisnika stvaraju osjećaj povezanosti i bliskosti sa sudionicima komunikacijske sjednice bez obzira na njihovu fizičku udaljenost. Možda je upravo to razlog zbog kojega višemedijske usluge postaju sve popularnije.

1.1. Prihvatanost IMS-a u svijetu

Između 2002. i 2006. IMS je od relativno periferne aktivnosti u standardizacijskom tijelu 3GPP (*3rd Generation Partnership Project*) postao glavni način isporuke novih i konvergentnih IP usluga u fiksnim i mobilnim telekomunikacijskim sustavima.

Najdalje u implementaciji IMS-a trenutačno su otišli veći fiksnii operatori poput Telefonice Moviles, a usluge temeljene na IMS-u koje su do bile najveći zamah trenutačno se fokusiraju na usluge prijenosa govora putem internetskoga protokola (VoIP - *Voice over IP*). U mobilnim mrežama gdje su komercijalne usluge temeljene na IMS-u još uvijek rijetke, najranije implementacije se temelje na jednoj ili dvije usluge. U

Hrvatskoj svi pružatelji usluga pokazuju interes, a neki i namjeru u skorije vrijeme lansirati nove usluge temeljene na IMS-u.

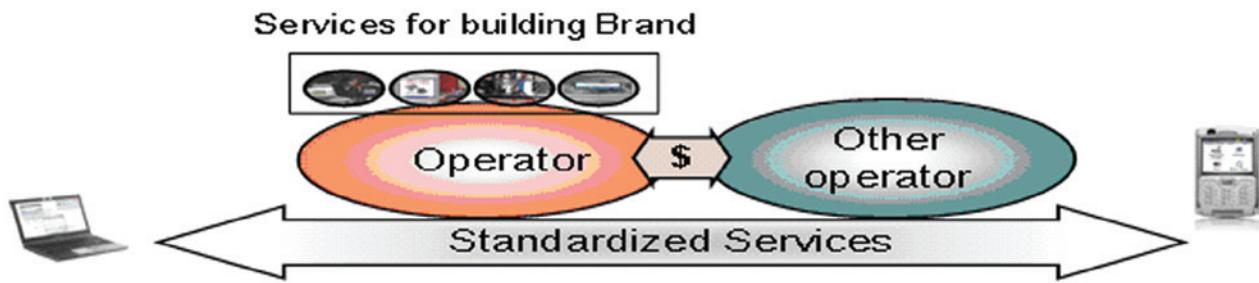
2. IMS ekosustav

Uspjeh novih telekomunikacijskih usluga će u velikoj mjeri ovisiti o tome koliko dobro telekomunikacijski operatori mogu stvoriti ili iskoristiti postojeće usluge koje se koriste na Internetu, u televizijskoj i filmskoj industriji, industriji igara ili bilo kojoj drugoj industriji te omogućiti svojim korisnicima iskustveni doživljaj koji će ispuniti ili nadmašiti njihova očekivanja. Njihov uspjeh u ovom nastojanju zahtjeva razvoj usluga koje su jednostavne za korištenje i koje se mogu isporučiti na siguran način.

Telekomunikacijska industrija ne može samostalno zadovoljiti sve ove zahtjeve. Kombiniranjem najboljeg što telekomunikacije, Internet i medijske industrije mogu ponuditi može se stvoriti novi ekosustav koji će generirati privlačne i korisne usluge. Uspjehu IMS-a mogu doprinijeti proizvođači mobilnih i fiksnih IMS terminala, razvijači aplikacija, standardizacijska i regulacijska tijela te razne interesne skupine u industriji. Ovaj ekosustav će se temeljiti na IMS-u i bit će važan komplement Internetu kakvog danas poznajemo. IMS ekosustav i skupine koje će utjecati na njega prikazani su na *Slici 1*. Preslikavanje ovog ekosustava u stvarnost predstavlja izazov.

Slika 1. IMS ekosustav





Slika 2. Interoperabilnost temeljena na standardiziranim i nestandardiziranim uslugama

1. Za telekomunikacijske operatore to znači poticati otvorenost telekomunikacijskih mreža na kontrolirani način kako bi se osigurala interoperabilnost tisuća standardiziranih i nestandardiziranih usluga koje će biti raspoložive.
2. Da bi bile uspješne, nove višemedijske usluge moraju imati lakoću korištenja, mora ih se moći lagano instalirati te moraju biti interoperabilne s mrežama drugih proizvođača. IMS način isporuke usluga mora biti privlačan internetskoj i medijskoj industriji, a snaga telekomunikacijskih operatora leži upravo u njihovoј sposobnosti da nove višemedijske usluge ponude na brz način svakome tko ima telefonski broj.
3. Da bi telekomunikacijski operatori imali ključnu ulogu u isporuci usluga, potreban je skup standardiziranih alata koji će osigurati jednostavnost razvijanja usluga igračima u internetskim i medijskim industrijama.
4. Jedan od ključnih preduvjeta osiguranja prihvatanja i suradnje cijele industrije je eliminiranje potrebe za individualnim ugovorima o interoperabilnosti za svaku pojedinu od ovih usluga. Operatori, internetska i medijska industrija se moraju dogovoriti o kooperativnom okruženju s nekoliko komunikacijskih tunela za povezivanje, što bi uvelike olakšalo brzo lansiranje mnogih usluga. Ericsson zove ove komunikacijske tunele komunikacijskim uslugama (CoSe - *Communication Services*), a njihova standardizacija je u tijeku.
5. Proizvođači mobilnih terminala moraju uključiti IMS funkcionalnost u većinu svojih proizvoda kako bi IMS usluge bile dostupne što većem broju korisnika.

2.1. Komunikacijske usluge

Kako bi se postigao opisani sinergijski efekt, predlaže se kooperativno okruženje u kojem operatori, internetska i medijska industrija mogu na jednostavan način dogovarati povezivanje na razini standardiziranih i nestandardiziranih usluga. Primjer jedne takve nestandardizirane usluge je neka zamišljena *on-line* igra, gdje se komunikacijski dio igre može riješiti standardiziranim uslugom u ovom slučaju IMS poručivanja (IMS messaging). Slika 2. prikazuje kako samo postojanje više standardiziranih usluga omogućuje jednostavno povezivanje telekomunikacijskih operatora na servisnom sloju, međutim ne pospješuje poslovni model pružatelja usluga koji svojim korisnicima želi ponuditi usluge različite od onih koje nudi konkurenca. IMS stoga pored komunikacijskih usluga omogućuje i razvoj nestandardiziranih usluga koje će pružatelju usluga omogućiti diferencijaciju na tržištu i podizanje vrijednosti branda, a koje se opet temelje na skupu standardiziranih komunikacijskih usluga.

2.1.1. Prednosti korištenja IMS-a za realizaciju komunikacijskih usluga

Telekomunikacijski operatori koji žele iskoristiti sve prednosti ovoga ekosustava bi trebali odabrati IMS. IMS raspolaže alatima i funkcijama koje su potrebne za dodavanje i upravljanje tisućama nestandardiziranih usluga na standardizirani način – interoperabilnost, pristupne tehnologije, podrška za upravljanje uslugom, sigurnošću i kvalitetom usluge. Pružatelji usluga koji koriste IMS samo kao zamjenu za glasovnu komunikaciju neće u potpunosti iskoristiti sve što IMS ima za ponuditi.

Ti operatori koji nisu dio IMS ekosustava ne mogu garantirati zadovoljavajući doživljaj usluge krajnjem korisniku u usporedbi s pružateljima usluga koji jesu dio ekosustava. Zašto IMS, a ne neke druge tehnologije? IMS je standardizirana i dogovorena tehnologija za isporuku višemedijskih usluga temeljenih na internetskom protokolu. 3GPP i 3GPP2 standardizacijska tijela su standardizirala IMS, a TISPAN u suradnji s 3GPPem radi na standardizaciji višemedijske telefonije, OMA je standardizirala *push-to-talk*, a Cable Lab forum je posljednji u nizu koji je prihvatio IMS kao temelj za razvoj usluga. Sljedeći korak je osigurati da se standardizacijom komunikacijskih usluga osigura povezivanje različitih igrača u ekosustavu. Ericsson predvodi nastojanja kako bi se to i realiziralo u sklopu 3GPPR7-a.

2.1.2. Zašto komunikacijske usluge

Višemedijske usluge obuhvaćaju puno više od tradicionalnih glasovnih usluga: one obuhvaćaju video, audio, slike, poruke, dijeljenje sadržaja, grupne pozive i usluge namijenjene grupama korisnika. Osobine današnjih mreža neće biti dovoljne kako bi se postigla zadovoljavajuća globalna interoperabilnost višemedijskih usluga. Komunikacijske usluge su nužne kako bi se postiglo pravo višemedijsko iskustvo u fiksnom i mobilnom okruženju više operatora. Postizanje interkonekcije više usluga zahtijevat će osobine mreže koje su raspoložive putem komunikacijskih usluga,

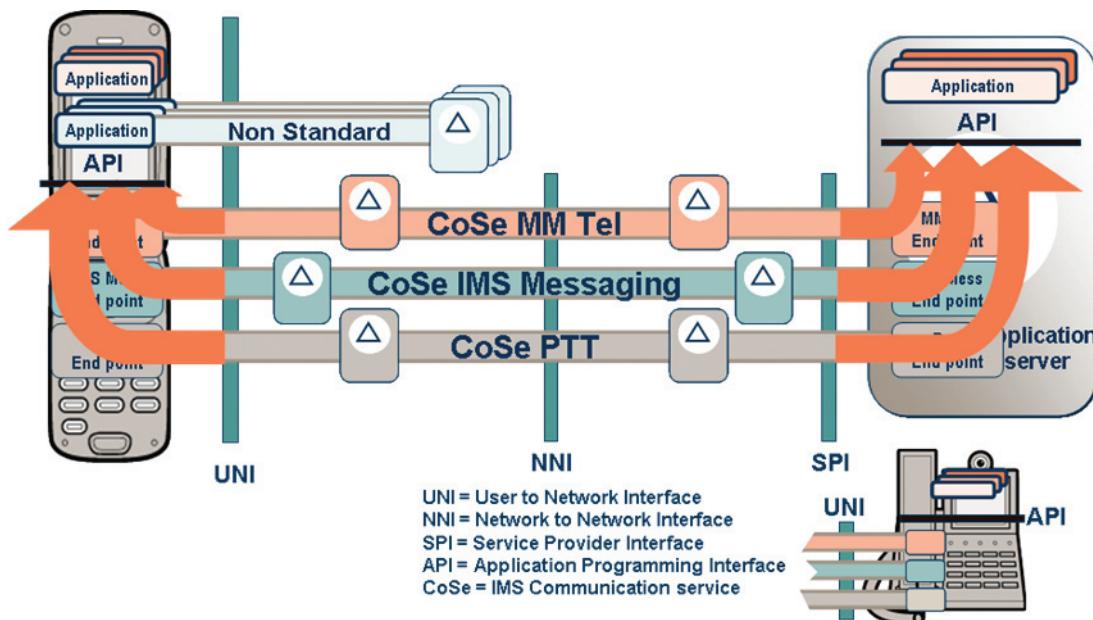
kao na primjer mogućnost korištenja nadzora nad upravljanjem pristupa mreži, što omogućuje propuštanje nestandardiziranih aplikacija kroz mrežu i naplatu njihova korištenja. Komunikacijske usluge će olakšati suradnju između telekomunikacijskih operatora, Interneta i medijske industrije. CoSe se pružaju kroz mrežu telekomunikacijskih operatora kroz sučelja između dvaju operatora (NNI- *Network to Network Interface*) do sučelja mreže i korisnika (UNI –*User-Network Interface*), dok će aplikacije biti razvijene na programskim sučeljima (API) izgrađenim na temeljima Komunikacijskih usluga u terminalu i na serverskoj strani (*Slika 3*).

Grupirajući usluge u različite tipove komunikacijskih usluga, može se izolirati nekolicina standardiziranih usluga kombiniranjem kojih je moguće razviti čitav niz nestandardiziranih usluga. Povezivanje će biti jednostavnije, olakšano će biti korištenje terminala, a razvijači aplikacija će moći osmislitи jedinstvene usluge korištenjem temeljnih osobina mreže oko kojih je postignut dogovor u industriji.

2.1.3. Temeljne komunikacijske usluge

Komunikacijske usluge su standardizirane vrste komunikacije, na primjer: glasovna, putem poruka ili *push-to-talk* komunikacija. Sve ove vrste komunikacije imaju sebi svojstvene osobine, koje će biti raspoložive na strani terminala i na strani servera te omogućiti brži razvoj novih privlačnih usluga.

Gledano iz današnje perspektive, sljedeće temeljne



Slika 3. Komunikacijske usluge

komunikacijske usluge su potrebne kako bi se IMS ekosustav pretvorio u stvarnost.

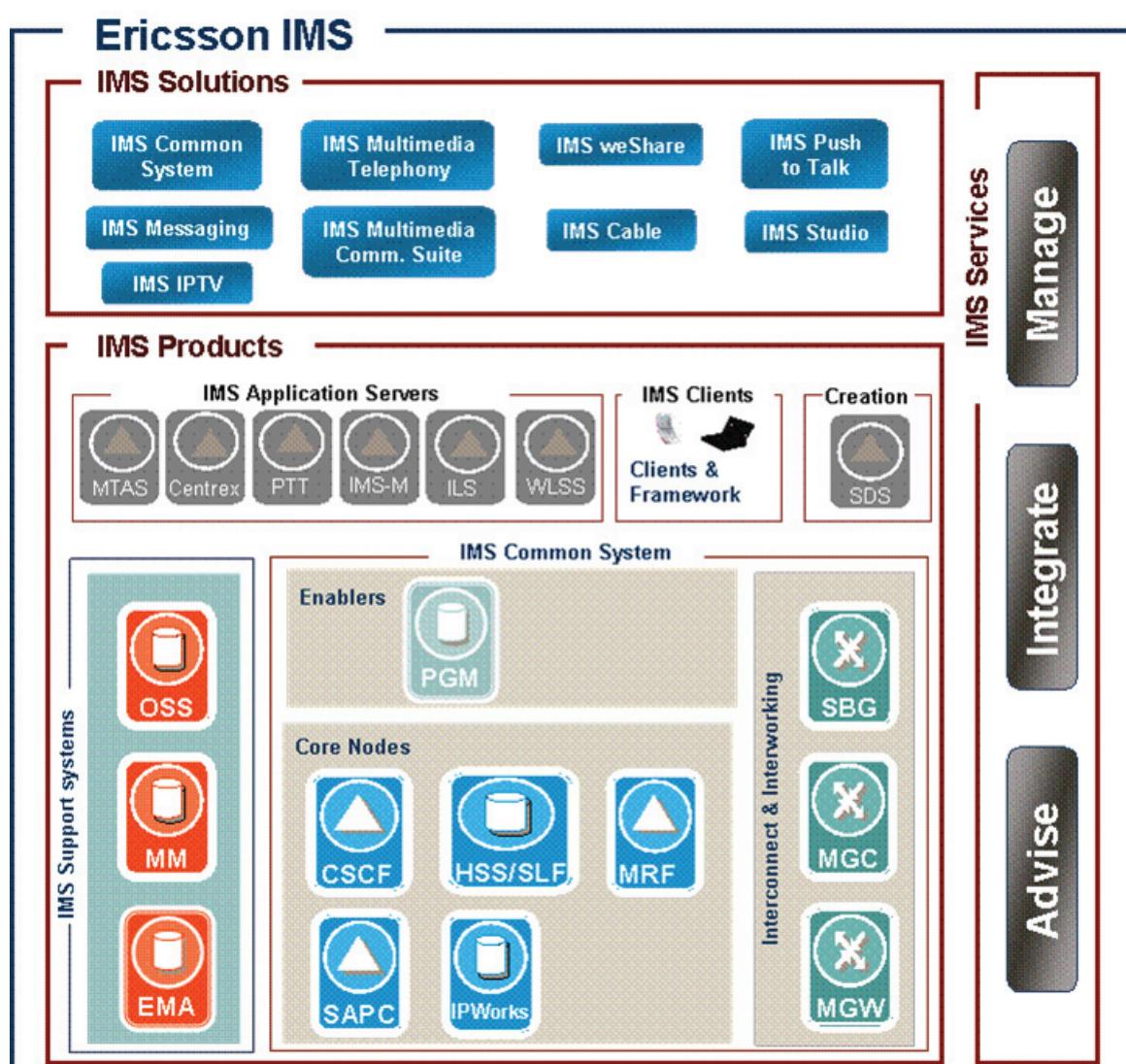
Komunikacijska usluga MMtel (konverzacijska) omogućuje komunikaciju za višemedijsku telefoniju te je zajednički standardizirana od strane 3GPP i TISPAN standardizacijskih tijela. Standardizacija ove usluge optimizira isporuku glasovne, slikovne i video komunikacije s kraja na kraj komunikacijskog kanala između dvije strane u komunikaciji. Nadzor nad medijem u stvarnom vremenu te dodatne usluge bit će definirani u relevantnim standardima. Sjednice s više korisnika su podržane do određenog broja sudionika.

Komunikacijska usluga PoC (Floor Control) omogućuje komunikaciju *push-to-talk over Cellular* (PoC) koju je standardiziralo tijelo Open Mobile Alliance (OMA). Komunikacija unutar grupe je glavna namjena, a

uključeni su *floor control* i nadzor nad *half-duplex* medijem u stvarnom vremenu.

Komunikacijska usluga Messaging (zajamčena isporuka) omogućuje komunikaciju kako je standardizirana u 3GPP i OMA tijelima. Fokusira se na zajamčenu isporuku poruka – istovremenu ukoliko su adresirane strane trenutačno raspoložive, odgođenu u suprotnom. Usluge koje bi koristile komunikacijsku uslugu *Messaging*: su Instant Messaging, Chatting, E-mail i Video-mail.

Kroz vrijeme će biti definirane dodatne IMS komunikacijske usluge koje će postati raspoložive kroz APIe i u mrežama operatora. Lokacijska usluga bi, na primjer, mogla biti definirana kao jedna od pomoćnih komunikacijskih usluga.



Slika 4. Ericsson IMS

3. Ericsson IMS

Ericsson je jedan od rijetkih proizvođača čiji portfelj sadrži sve karike u IMS lancu: podršku za IMS klijente, IMS Common System, Presence Server, široki katalog IMS aplikacija te profesionalne servise temeljene na dubokom poznavanju IMS tehnologije i ekspertizi (*Slika 4.*).

Ericssonovi stručnjaci imaju mnogo iskustva s pristupnim i jezgrenim mrežama, što je važan faktor prilikom isporuke i optimiziranja visoko kvalitetnih višemedijskih usluga temeljenih na internetskom protokolu.

Operatori mogu početi koristiti IMS aplikacije danas i time utjecati na razvoj ekosustava. Ericsson je dobro pozicioniran da podrži ovaj proces jer ima proizvode u portfelju koji će se jednog dana razviti u smjeru komunikacijskih usluga. Standardizacija komunikacijskih usluga će se nastaviti i ove godine te će korištenje Ericssonovih proizvoda pružiti glatki i lagani razvoj prema komunikacijskim uslugama jednog dana kada standardizacija bude završena.

Ericsson prepoznaje važnost poticanja razvoja aplikacija za nove privlačne usluge temeljene na IMS-u. Ericsson posjeduje dobro razvijeni program razvoja aplikacija za dizajnere usluga koji se zove Ericsson Mobility World.

3.1. Aplikacije danas, komunikacijske usluge sutra

Ericsson već sada ima nekoliko aplikacija koje su napravljene za IMS i koje će se razvijati u skladu s Ericssonovim konceptom komunikacijskih usluga. To pruža telekomunikacijskim operatorima priliku da krenu na IMS putovanje već sada, umjesto da čekaju da se svi standardi zamrznu. A kroz kreativno okruženje *Service Delivery Studio* opisano u dalnjem tekstu moguće je razviti vlastite privlačne i prikladne usluge.

Slijedi kratak opis aplikacija koje će se razviti u pojedine komunikacijske usluge i koje će omogućavati ekosustav.

3.1.1. Ericsson IMS Multimedia Telephony(IMT)

Ericsson IMS Multimedia Telephony je skup višemedijskih aplikacija za operatore temeljenih na internetskom protokolu koji je usmjeren i

na rezidencijalni i na poslovni segment tržišta telekomunikacijskih operatora. Za rezidencijalne korisnike ovo rješenje nudi paket IP telefonije bogat mogućnostima, uključujući zajedničke dodatne mogućnosti poput proslijedivanja poziva i glasovne pošte te višemedijskih usluga poput video telefonije, *instant messaging*, te informacije o prisutnosti (*presence*). Za poslovne korisnike IMS nudi kompletну IP *Centrex* funkcionalnost obogaćenu velikim brojem osobnih i grupnih mogućnosti, kombiniranih s višemedijskim uslugama poput video telefonije i alata za suradnju. Opcijski paket koji se zove IMS *Multi Access Extension* omogućuje telekomunikacijskim operatorima da prošire IP *Centrex* funkcionalnost na postojeće mobilne i PSTN telefone. To pak omogućuje postojanje zajedničkog adresnog plana za SIP uređaj i tradicionalni mobilni i fiksni telefon, tako da se svi uređaji mogu pozvati korištenjem skraćenog biranja. IMT s *Multi Access Extension* opcijom je usluga namijenjena i za fiksne i za mobilne telekomunikacijske operatore. Ericsson IMS *Multimedia Telephony* će se razviti u komunikacijsku uslugu MMTel te postati konverzaciski enabler.

3.1.2. Ericsson IMS Push to Talk

Ericsson IMS *Push to Talk* je aplikacija za prijenos govora internetskim protokolom (VoIP aplikacija) koja pruža lakoću korištenja *half-duplex* glasovne komunikacije. Uz IMS *Push to Talk*, korisnici mogu komunicirati jedan na jedan ili u grupi kada je kombinirana s informacijom o prisutnosti (*Presence*) i informacijom o pripadnosti grupama. Telekom operatori mogu koristiti IMS *Push to Talk* uslugu kako bi lansirali *push-to-talk* vrstu usluga koristeći postojeće mobilne GSM/GPRS/EDGE ili CDMA2000 mreže. Ericsson IMS *Push to Talk* će se razviti u komunikacijsku uslugu PoC te postati *Floor-Control enabler*.

3.1.3. Ericsson IMS Messaging

IMS *Messaging* rješenje nudi usluge poručivanja za fiksne i mobilne operatore. Temelji se na 3GPP R6, TISPAN te OMA IM SIMPLE standardima. Ova usluga je obogaćena informacijom o prisutnosti te sadrži *chat* funkciju. Poruku je moguće poslati istoga trenutka ili ona može biti spremljena i proslijedena u slučaju da primatelj poruke nije raspoloživ. Poruka može biti bilo koja vrsta višemedijske poruke poput teksta,

slike, videa ili priložene datoteke.

Druge usluge mogu integrirati ovu funkciju, primjerice slanjem poruke grupi korisnika iz IMS *Push to Talk* usluge ili pokretanjem *chat* sjednice u IMS kombinacijskoj usluzi poput usluge *Video Sharing*.

Ericsson IMS Messaging usluga osigurava interoperabilnost s postojećim sustavima za slanje poruka (SMS/MMS). Operatori mogu nastaviti s rastom postojećih usluga temeljenih na SMS i MMS-u te istovremeno razvijati novu bazu pretplatnika privučenu prednostima Ericsson IMS *Messaginga*. Kao posljedica, moguća je postupna evolucija poručivanja u skladu s individualnim potrebama svakog pojedinog operatora. Ericsson IMS *Messaging* će se razviti u komunikacijsku uslugu *Messaging* kako bi se omogućila zajamčena isporuka.

4. ETK projekti i programi

Ericssonovo viđenje je da IMS treba kombinirati najbolje iz telekomunikacijske industrije (*interoperabilnost*) s internetskom industrijom (brzi razvoj inovativnih usluga). To je moguće postići stavljanjem na raspolaganje jedinstvenih vrijednosti telekomunikacijske industrije zajednici razvijača aplikacija uz istovremeno osiguravanje isporuke dobro poznatih aplikacija poput glasovne komunikacije i slanja poruka na temelju profitabilnih i uspješnih telekomunikacijskih principa. Da bi se realizirala ova vizija potrebno je obratiti pozornost na čitav lanac vrijednosti te je stoga Ericsson počeo otvarati IMS ekspertne centre u svibnju 2006. kao dio Ericsson Mobility World inicijative sa svrhom ubrzavanja stvaranja inovativnih aplikacija i usluga kako bi se razvile nove mogućnosti povećanja prihoda telekomunikacijskih operatora.

4.1. Ericsson razvija višemedijske aplikacije u Hrvatskoj

U kompaniji Ericsson Nikola Tesla pokrenut je Ekspertni centar za aplikacije utemeljene na IP višemedijskom podsustavu (IMS *Application Expert Center*). Centar je oformljen u suradnji Ericsson Mobility World organizacije te korporativnoga Globalnoga IMS programa, kao treća takva organizacija u Europi. Prvi takav centar otvoren je u Montrealu, a u Europi već djeluju centri u Madridu i Rimu. Centar u Hrvatskoj osnovan je s namjerom da u Srednjoj Europi potakne korištenje i razvoj višemedijskih

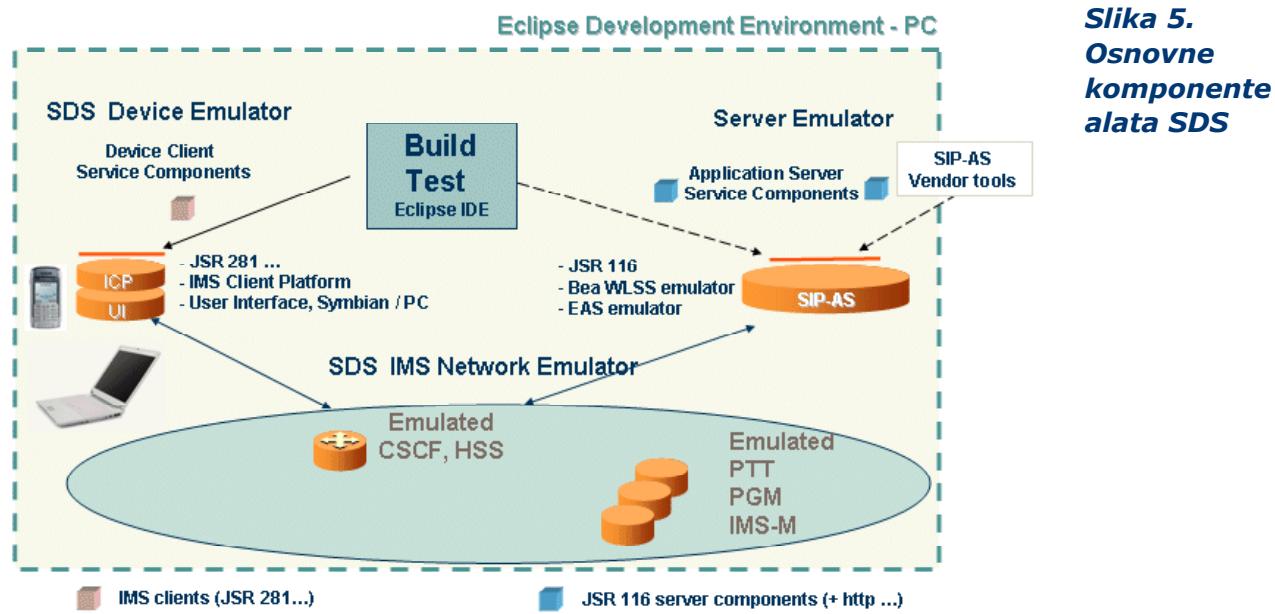
rješenja i usluga temeljenih na IMS-u.

Nekoliko operatora u Srednjoj Europi već se odlučilo investirati u IMS infrastrukturu, dok drugi o takvom koraku sve ozbiljnije razmišljaju. Već danas kvaliteta višemedijskih usluga temeljenih na internetskom protokolu (IP Multimedia) operatorima omogućuje povrat investicija u IMS infrastrukturu, a onim operatorima koji to tek kane učiniti olakšava donošenje odluke o iskoraku prema IMS-u.

4.2. Aktivnosti

Glavna uloga Ekspertnoga centra za aplikacije utemeljene na IP višemedijskom podsustavu u Hrvatskoj je poticanje razvoja višemedijskih aplikacija, vlastitim snagama ili uz partnersku suradnju drugih lokalnih kompanija. Ključnu ulogu u tomu ima Ericssonov alat za razvoj IP temeljenih višemedijskih usluga (SDS - *Service Development Tool*). Odgovarajući mobilni uređaji koji mogu učinkovito pratiti razvoj višemedijskih usluga temeljenih na IMS-u također su važni. O nužnosti kontinuiranoga usavršavanja kompetencija i samostalnoga stvaranja kompetencija stručnjaka koji rade u ovom području ne treba trošiti suviše riječi. Kako bi potaknuo svoju internu kreativnost te partnere da daju doprinos svojim kreativnim idejama Centar prikuplja demo verzije najuspješnijih Ericssonovih IMS rješenja, podatke i analize pokusnoga rada IMS rješenja na različitim lokacijama u svijetu te podatke o do sada pokrenutim komercijalnim višemedijskim uslugama. Planirano je i objavljivanje Kataloga IP višemedijskih usluga (IP *Multimedia Service Catalogue*) koji će uključivati i ideje o novim uslugama koje su nastale kao rezultat međunarodnoga timskog i sinergijskog zalaganja Ericssonovih stručnjaka te kolega iz partnerskih kompanija.

Centar je zamišljen kao inovativna radna sredina u kojoj se ideje izravno pretvaraju u poslovanje, pa će stoga svaka nova IMS usluga u idejnoj fazi biti dana operatorima na analizu tijekom koje će se potvrditi njen komercijalni potencijal i tek tada će se krenuti u njen razvoj. U rad Centra bit će uključeni operatori, razvijatelji usluga i ponuđači višemedijskih sadržaja. Njihov zajednički rad zamišljen je kao stvaranje atraktivnoga univerzuma višemedijskih usluga u kojemu će se poželjeti kretati svi krajnji korisnici današnjih komunikacija. Centar će operatorima i partnerima osigurati i podršku u vidu dostupa relevantnoj dokumentaciji i referentnim materijalima, konzaltinga, razvoja, testiranja i konačnoga provjeravanja funkcionalnosti njihovoga idejnog višemedijskog rješenja.



Slika 5.
Osnovne komponente alata SDS

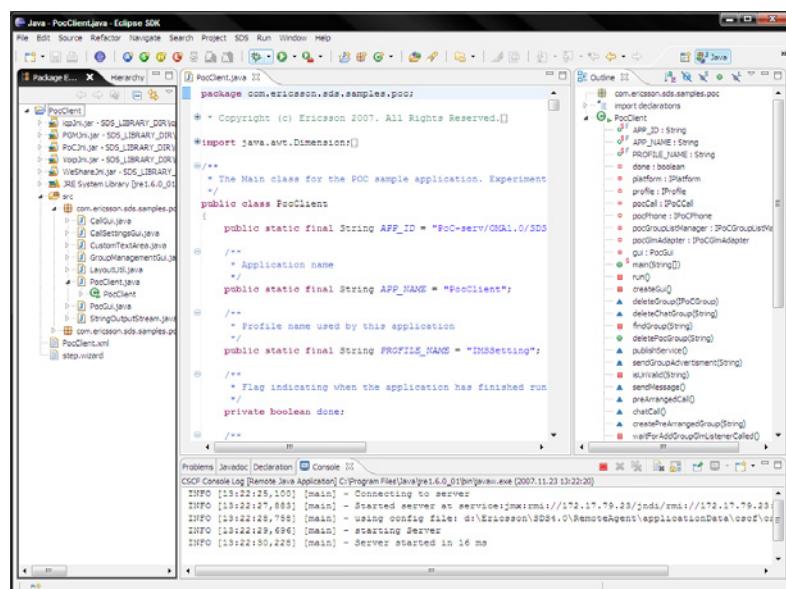
5. Service Development Studio (SDS)

Service Development Studio (SDS) je Ericssonov alat koji omogućava dizajn, razvoj i testiranje IMS aplikacija s kraja na kraj. SDS radi u Windows okruženju na osobnim računalima, a zajedno u paketu s alatom dolaze razni emulatori - od emulatora jezgrene mreže IMS-a, omogućitelja usluga, korisničkih uređaja i SIP aplikacijskog poslužitelja. SDS omogućava kontrolu i pristup prema naprednim omogućiteljima usluga (*enablers*) i prema jezgri IMS-a preko aplikacijsko-programskog sučelja (API - Application Programming Interface) više razine te koristi različite pomoćne aplikacije koje olakšavaju razvoj i testiranje razvijenih usluga i aplikacija.

5.1. Pregled osnovnih karakteristika i funkcionalnosti

Osnovne komponente alata SDS prikazane su na *Slici 5*. Njih čini emulator jezgrene mreže IMS-a (CSCF, HSS, DNS), IMS klijentska platforma (IMS Client Platform, ICP), emulator aplikacijskog poslužitelja, okolina za testiranje te razni emulatori omogućitelja. Trenutačna verzija SDS-a (4.0)

podržava omogućitelje usluge prisutnosti i upravljanja grupama (PGM - *Presence and Group Management*), usluge naizmjeničnog razgovora (PTT - *Push-to-Talk*) te usluge razmjene poruka u IMS-u (IMS-M - *IMS Messaging*). U budućnosti predviđena je podrška i za druge omogućitelje, ali i implementacija sučelja prema pomoćnim funkcijama iz *Service Delivery Platform* (SDP), poput naplate, održavanja, konfiguracije uređaja i slično. SDS je razvijen kao dodatak (*plug-in*) za Eclipse Integrated Design Environment (IDE) (*Slika 6.*) i koristi principe i standarde iz Java zajednice.



Slika 6. Osnovni pogled na SDS u Eclipse IDE okruženju

5.1.1. Emulator jezgrene mreže IMS-a

Alat SDS se sastoji od okoline sa simuliranim čvorovima iz jezgrene mreže IMS-a, što omogućava programerima da koriste SDS kao virtualnu IMS mrežu. IMS je baziran na protokolu za uspostavu sjednice SIP te se bilo koji krajnji korisnički uređaj baziran na SIP-u može spojiti sa simuliranim IMS okolinom. Emulator jezgrene mreže IMS-a je zapravo skup logičkih funkcija koje koristi razvijatelj usluge, a sadrže mogućnost funkcionalnog testiranja usluge tijekom razvoja. Glavni cilj simulirane IMS okoline je mogućnost demonstracije i ispitivanja funkcionalnosti neke usluge bez potrebe korištenja pravih čvorova. Osnovne funkcionalnosti simulirane okoline su pravilno usmjeravanje SIP poruka te pozivanje tražene uslužne logike.

Emulirana jezgra IMS-a iz alata SDS 4.0 podržava ograničeni set funkcionalnosti iz prave Ericssonove implementacije - IMS Common System (ICS) 4.0. To uključuje funkcionalnosti koje se odnose na registraciju, određivanje autentičnosti, normalizaciju brojeva, usmjeravanje, pozivanje usluga, i slično.

Sve te funkcionalnosti su enkapsulirane u jednoj komponenti koja logički predstavlja različite IMS čvorove:

- *Home Subscriber Server (HSS)* – služi kao glavna baza podataka za sve preplatnike i usluge.
- *Serving-Call Session Control Function (S-CSCF)* – obavlja kontrolu sjednice.
- *Domain Name Server (DNS)* – omogućava korištenje virtualne domene.

5.1.2. IMS klijentska platforma

Ericssonova strategija jest da IMS klijenti i uređaji podržavaju standardna Java programska sučelja i da se time omogući pristup IMS mreži s bilo kojeg uređaja s podrškom za Javu (*Java enabled terminal*) bez obzira na pristupnu mrežu. Zbog toga je Ericsson voditelj specifikacije za standardizaciju sučelja visoke razine za pristup IMS uslugama - *Java Specification Request (JSR 281)* [5].

IMS klijentska platforma (ICP - *IMS Client Platform*) služi kao platforma za razvoj IMS aplikacija na krajnjem uređaju. Sučelje platforme ICP je bazirano na spomenutom Java standardu JSR 281. Sama platforma je strukturirana tako da više IMS aplikacija, koje se mogu nalaziti na jednom uređaju, može koristiti iste funkcionalnosti vezane uz jezgru IMS-a (npr. registracija korisnika).

Aplikacijsko sučelje IMS klijentske platforme se sastoji od dva dijela:

- generičko aplikacijsko sučelje prema jezgri IMS-a (kompatibilno s 3GPP i IETF standardima);
- sučelje prema specifičnoj usluzi IMS-a (trenutačno podržava OMA PoC i OMA PAG (*Presence and Availability working Group*) usluge).

Jedino što programer koji razvija klijentske aplikacije treba napraviti jest razviti logiku vlastite usluge i njezino korisničko sučelje na terminalu. Pri tome može koristiti aplikacijsko-programsко sučelje više razine prema jezgri IMS-a i već postojeće omogućitelje usluga preko platforme ICP.

ICP 4.0 podržava IMS klijentske aplikacije za mobilne uređaje sa Symbian operacijskim sustavom (konkretno, SEMC P990/M600) te aplikacija za osobna računala s Windows operacijskim sustavom (Windows 2000/XP).

5.1.3. Emulator aplikacijskog poslužitelja

Implementirani aplikacijski poslužitelj u SDS-u služi za emulaciju 3GPP SIP aplikacijskog poslužitelja. Programsko sučelje za SIP aplikacijski poslužitelj u SDS-u se bazira na Java standardu JSR 116. Sama implementacija je bazirana na implementaciji SIP modula iz Ericsson Application Server (EAS). Ericsson surađuje s tvrtkom Sun Microsystems na projektu otvorenog koda *GlassFish* čiji je cilj razvoj SIP containera prema Java standardu JSR 289. SIP container iz SDS 4.0 je implementiran tako da radi na osobnim računalima baziranim na Windows operacijskim sustavima. Programerima omogućava razvoj usluga koristeći standardizirano Java sučelje koje radi na jezgri SIP protokola te pakira usluge u standardizirane Java arhivske datoteke koje se mogu jednostavno postaviti na SIP aplikacijske poslužitelje.

5.1.4. Emulator omogućitelja usluge prisutnosti i upravljanja grupama i podacima

Usluga prisutnosti (*Presence*) omogućava korisniku spremanje, upravljanje i objavljivanje informacije o njegovoj prisutnosti kojoj mogu pristupati autorizirani korisnici. Informacija o prisutnosti se može definirati kao dinamički profil o statusu osobe, aplikacije ili uređaja koji

je vidljiv ostalim korisnicima. Primjeri takve informacije mogu biti specifični za osobu (npr. dostupnost, raspoloženje), uslugu (npr. lokacija) ili za uređaj (npr. mogućnosti uređaja). Usluga upravljanja grupama i podacima odnosi se na mogućnost upravljanja podacima za različite tipove usluge koje su specifične za korisnika. Usluga omogućava generičku mogućnost za stvaranje, modificiranje i brisanje adresnih lista. Adresne liste se spremaju na mrežnom poslužitelju (PGM) i na korisničkom uređaju. One sadrže telefonske brojeve, korisničke grupe, liste dozvola i zabrana te slične podatke. Takvi podaci koji su spremljeni na jednom poslužitelju, omogućavaju korisnički pristup i manipulaciju s bilo kojeg uređaja, a mogu se koristiti u različitim aplikacijama.

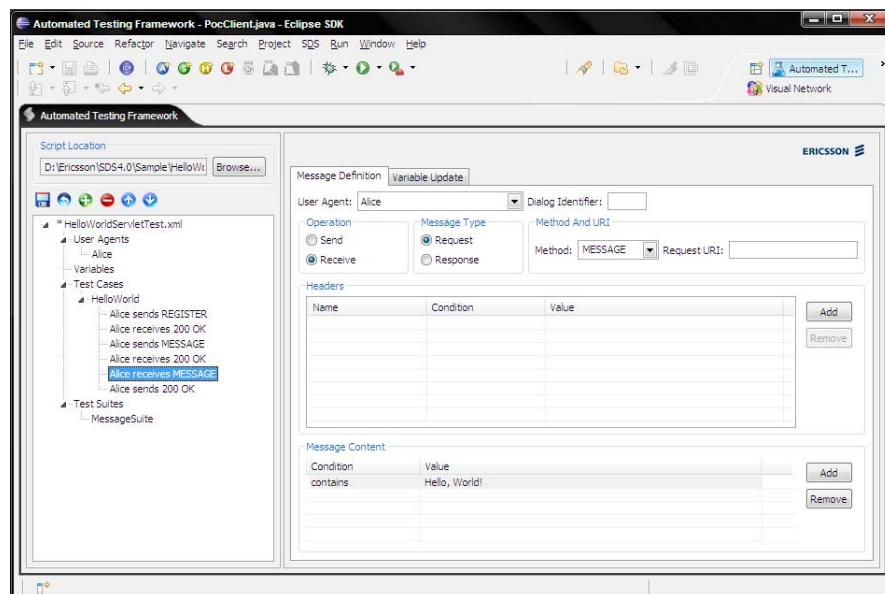
5.1.5. Emulator omogućitelja usluge naizmjeničnog razgovora

Usluga naizmjeničnog razgovora (*Push-to-Talk*, PTT) je Voice-over-IP (VoIP) aplikacija koja pruža direktnu komunikaciju s jednim (*one-on-one*) ili više (*one-to-many*) korisnika, gdje samo jedan korisnik može govoriti u jednom trenutku. PTT omogućava brzu jednosmjernu komunikaciju koja je najprikladnija za kratke interakcije. Usluga je slična *walkie-talkie* sustavu s razlikom da nema ograničenja dohvata zbog propagacije radio signala.

Emulator PTT usluge u alatu SDS pruža osnovne OMA PoC funkcionalnosti i kompatibilna je s Ericssonovim PTT klijentskim omogućiteljima (ICP 4.0) i poslužiteljskim rješenjem (PTT-AS 4.0).

5.1.6. Emulator omogućitelja usluge razmjene IMS poruka

Emulator omogućitelja usluge razmjene IMS poruka (IMS-M) pruža arhitekturu i komponente koje proširuju standardnu razmjenu poruka s obogaćenim

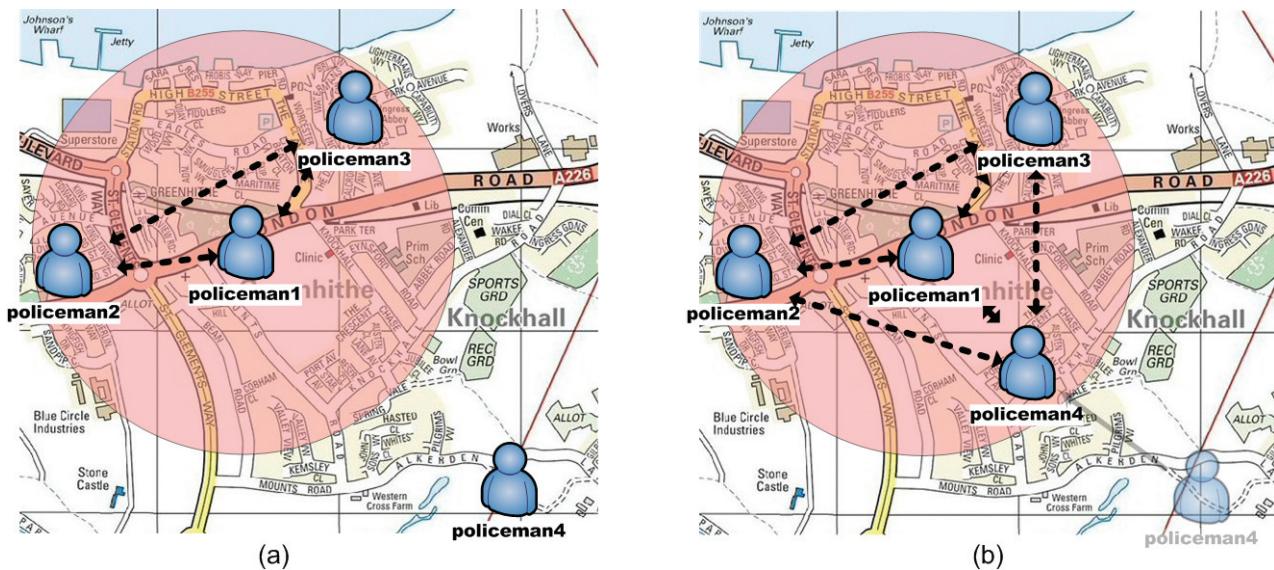


Slika 7. Korisničko sučelje okvira za automatsko testiranje (ATF)

višemedijskim uslugama kao što su trenutačna i odgođena razmjena poruka (*instant and deferred messaging*) i čavrljanje (*chat*). SDS IMS-M emulator predstavlja IMS rješenje za razmjenu poruka u IMS-u, bazirano na industrijskim specifikacijama koje su definirale organizacije 3GPP i OMA. Ovakva standardizirana okolina se može koristiti za testiranje međuoperabilnosti za klijentske i mrežne komponente u fiksno-mobilnoj konvergiranoj arhitekturi. IMS-M se može koristiti kao omogućitelj za druge IMS usluge i aplikacije za brzo i jednostavno stvaranje kombinacija novih usluga. Sama SDS implementacija omogućava i testiranje aplikacija koje koriste SMS.

5.1.7. Okolina za testiranje

Alat SDS 4.0 sadrži agent za testiranje (*Test Agent*) i okvir za automatsko testiranje (ATF - *Automatic Testing Framework*) - komponente koje služe za verifikaciju razvijenih IMS aplikacija. Agent za testiranje omogućava programerima stvaranje jednoga ili više klijenata koji mogu slati, primati i odgovarati na SIP zahtjeve. Agent sadrži generator poruka za stvaranje inicijalnih i slijednih SIP poruka. Dodatno, generirane poruke ne moraju odgovarati SIP specifikaciji (RFC 3261), tako da programer može testirati ponašanje vlastite aplikacije na primanje neispravnih SIP poruka. Okvir za automatsko testiranje (Slika 7.) je napredni skriptni alat koji omogućava programerima pokretanje i testiranje slijeda SIP signalizacije.



Slika 8. Prikaz LaPoC sjednice s više uključenih korisnika

6. Prototipne usluge razvijene u Institutu za telekomunikacije ETK

Kako bi se ispitale i ilustrirale mogućnosti razvoja naprednih IMS usluga, Odjel za istraživanja i inovacije u istraživačko-razvojnom centru Ericssona Nikole Tesle bavi se razvojem brojnih prototipnih usluga. U ovom poglavlju su kratko predstavljene tri takve usluge. Prve dvije, pod nazivom usluga naizmjeničnog razgovora osjetljiva na lokaciju korisnika (LaPoC - *Location aware Push-to-Talk over Cellular*) i *GeoMemo*, koriste informaciju o lokaciji korisnika. U trećem primjeru je opisana arhitektura i primjeri IMS usluga temeljenih na podacima koji su prikupljeni putem distribuiranih senzorskih mreža.

6.1. Usluga naizmjeničnog razgovora osjetljiva na lokaciju korisnika

IMS usluge su lako proširive i mogu se obogatiti dodatnim informacijama te se kao jedan od primjera proširenja često navodi lokacijska informacija korisnika. Temeljen na toj ideji, razvijen je prototip usluge nazvane Usluga naizmjeničnog razgovora osjetljiva na lokaciju korisnika (LaPoC). LaPoC usluga predstavlja proširenje standardne IMS Usluge naizmjeničnog razgovora (*PoC - Push-to-Talk over Cellular*), tako da na postojeće funkcionalnosti dodaje nove, koje čine uslugu lokacijski svjesnom.

PoC je jedna od prvih IMS usluga koja se nalazi u ponudi brojnih mobilnih operatora. Korisnicima nudi mogućnost korištenja mobilnog telefona poput *walkie-talkie* uređaja. Komunikacija se odvija naizmjenično, i samo jedna osoba može govoriti u određenom trenutku, tako da se pritiskom i držanjem gumba započinje, a otpuštanjem gumba prekida komunikacija. Unutar IMS mreže, za kontrolu PoC komunikacije zadužen je PoC poslužitelj.

LaPoC usluga proširuje funkcionalnosti PoC usluge tako da nadograđuje PoC poslužitelj sa sposobnošću uspostave i modificiranja PoC sjednice uzimajući u obzir lokacijsku informaciju krajnjih korisnika. Klijent LaPoC usluge je standardni PoC klijent. Nova usluga uspostavlja i modificira grupnu PoC sjednicu, uključujući u nju samo korisnike koji se nalaze unutar određene udaljenosti od korisnika koji je inicirao sjednicu. Razlika između LaPoC i klasične *walkie-talkie* usluge je mogućnost definiranja geografskog područja u kojemu će se komunikacija odvijati. Definirano područje se može prostirati preko globalnog područja pokrivanja 3G mobilne mreže, dok je u klasičnoj *walkie-talkie* usluzi područje pokrivanja ograničeno propagacijskim karakteristikama radio valova. Primjer korištenja LaPoC usluge prikazan je na Slici 8. Slika ilustrira slučaj u kojemu policijacac na mjestu nesreće (policeman1) želi ostvariti komunikaciju s policijskim službenicima koji se nalaze u blizini, na primjer na udaljenosti do jednog kilometra (policeman2 i policeman3). Na Slici 8.a) prikazan je početni položaj sva četiri policijska službenika, s ucrtanim crvenim krugom radiusa jednog kilometra, ishodišta na položaju policijacca koji inicira sjednicu (policeman1). Krug definira geografsko područje u kojemu će se odvijati komunikacija. Kako je vidljivo, policijacac4 (policeman4) se nalazi izvan definiranog geografskog područja i nakon što se grupna

sjednica uspostavi, on u nju neće biti uključen. Kasnije, ako se položaj toga policajca promijeni i on se nađe unutar definiranog geografskog područja, biva pozvan da se pridruži postojećoj sjednici. Policajci koji sudjeluju u sjednici (*policeman1*, *policeman2* i *policeman3*) će primiti poruke da se četvrti policajac pridružio grupnoj komunikaciji. Ako se položaj kojega od sudionika tijekom trajanja sjednice promijeni, tako da sudionik napusti definirano geografsko područje oko policijaca1, to će uzrokovati i napuštanje sjednice u tijeku.

Arhitektura LaPoC prototipa integrirana unutar IMS-a i povezana sa sustavom za određivanje položaja prikazana je na *Slici 9*. Prikazane su dvije nove komponente, omogućitelj lokacije (LE - *Location Enabler*) i LaPoC aplikacijski poslužitelj (AS - *LaPoC Application Server*). Predložena arhitektura s novim komponentama predstavlja jednu od mogućih izvedbi uvođenja lokacijske informacije korisnika unutar IMS sustava.

6.1.1. Omogućitelj lokacije

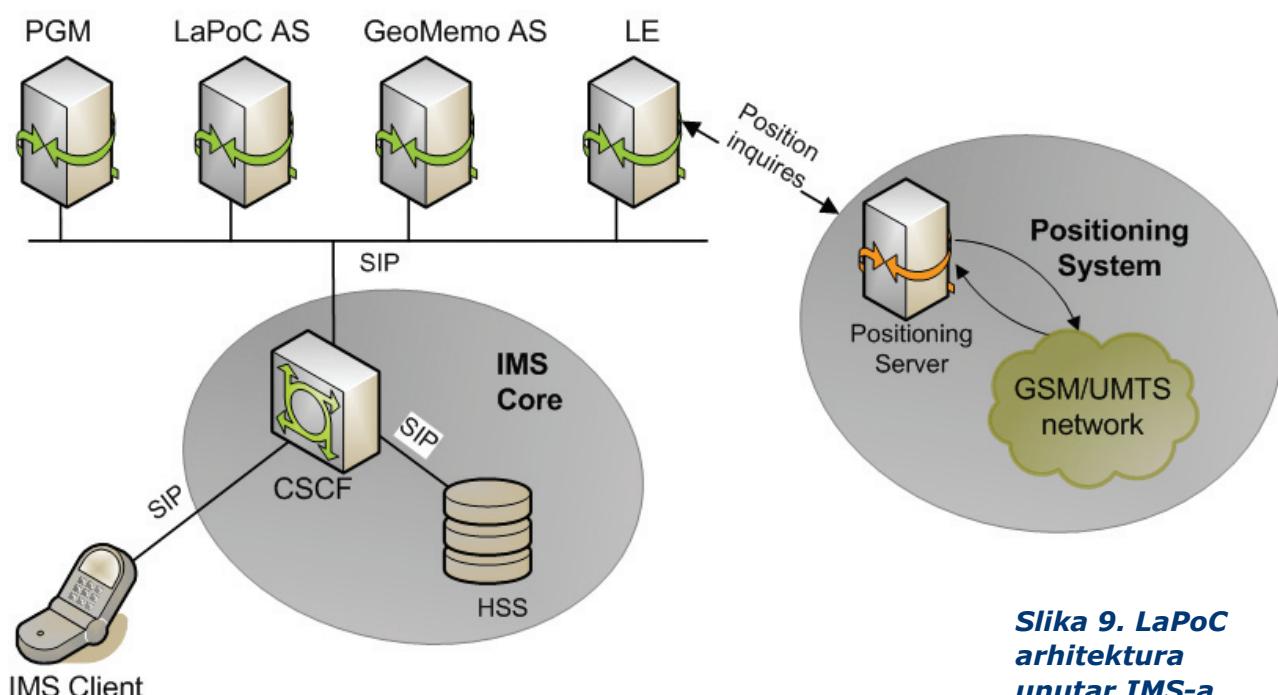
Omogućitelj lokacije (LE) je izvedba generičkog SIP aplikacijskog poslužitelja, smješten unutar IMS uslužnog sloja. LE ne raspolaže metodama za određivanje položaja, već je odgovoran za delegiranje zahtjeva za određivanje položaja prema nekom od raspoloživih sustava za određivanje položaja. Slijedeći predloženu terminologiju 3GPP specifikacije koja definira arhitekturu lokacijskih usluga (LCS - *Location Service*), LE se ponaša kao klijentska strana lokacijske usluge i dohvata informacije o

lokaciji korisnika od lokacijskog poslužitelja. Aplikacijski poslužitelji u IMS uslužnom sloju mogu LE-u slati zahtjeve za lokaciju koristeći SIP sučelje, direktno ili preko S-CSCF čvora. Uvođenjem opisanog koncepta definira se jedno centralno mjesto u IMS uslužnom sloju koje pruža pristup lokacijskim informacijama korisnika.

6.1.2. LaPoC aplikacijski poslužitelj

LaPoC aplikacijski poslužitelj predstavlja unaprjeđenje PoC poslužitelja. Osim klasičnih PoC funkcionalnosti, LaPoC AS je zadužen za slanje upita prema LE-u i dohvaćanje informacija o tome koji članovi grupe korisnika su unutar definiranog geografskog područja oko inicijatora sjednice, a koji nisu, te u skladu s primljenim informacijama modificira sjednicu. Kada tijekom uspostavljene sjednice, jedan od članova grupe koji u njoj sudjeluju, izade iz radijusom zadanog područja, LaPoC AS prima obavijest od LE-a i tog korisnika isključuje iz sjednice. Na isti način, kada jedan od članova grupe uđe na definirano geografsko područje, LE šalje obavijest LaPoC AS-u koji potom uključuje korisnika u sjednicu.

Po primitku SIP zahtjeva za grupnu sjednicu, LaPoC AS kontaktira omogućitelja usluge prisutnosti i upravljanja grupama (PGM - *Presence and Group Management*) kako bi došao do liste članova grupe te zatim dohvaća lokacijske informacije od LE-a, i određuje jesu li članovi grupe unutar definiranog geografskog područja oko inicijatora sjednice. Za one članove koji se nalaze unutar tog područja, LaPoC



Slika 9. LaPoC arhitektura unutar IMS-a

AS šalje poziv za uspostavu sjednice. Na *Slici 10.* prikazan je pojednostavljeni slučaj uspostave LaPoC sjednice, u kojem se grupa sastoji od tri korisnika: Alice, Bob i Carol. Alice želi uspostaviti komunikaciju s članovima navedene grupe, ali želi uključiti samo one članove koji se nalaze u njenoj neposrednoj blizini. Šalje poruku za uspostavu sjednice (SIP INVITE) kroz IMS jezgrenom mrežu prema LaPoC AS-u. On kontaktira PGM omogućitelj kako bi saznao tko sve pripada grupi u kojoj je Alice te se zatim pretplaćuje na LE (SIP SUBSCRIBE) na lokaciju članova grupe. LE kontaktira neki od raspoloživih sustava za određivanje položaja, i kada sazna lokaciju članova grupe, šalje obavijest (SIP NOTIFY). LaPoC AS po primitku obavijesti provjerava koji se članovi grupe nalaze u definiranom geografskom području oko Alice, i njima šalje poruku za uspostavu sjednice (SIP INVITE). Kao što je vidljivo u slici, lokacija Carol zadovoljava postavljene uvjete te stoga ona dobiva poziv za sudjelovanje u sjednici s Alice.

6.1.3. Demonstracijske izvedbe LaPoC prototipa

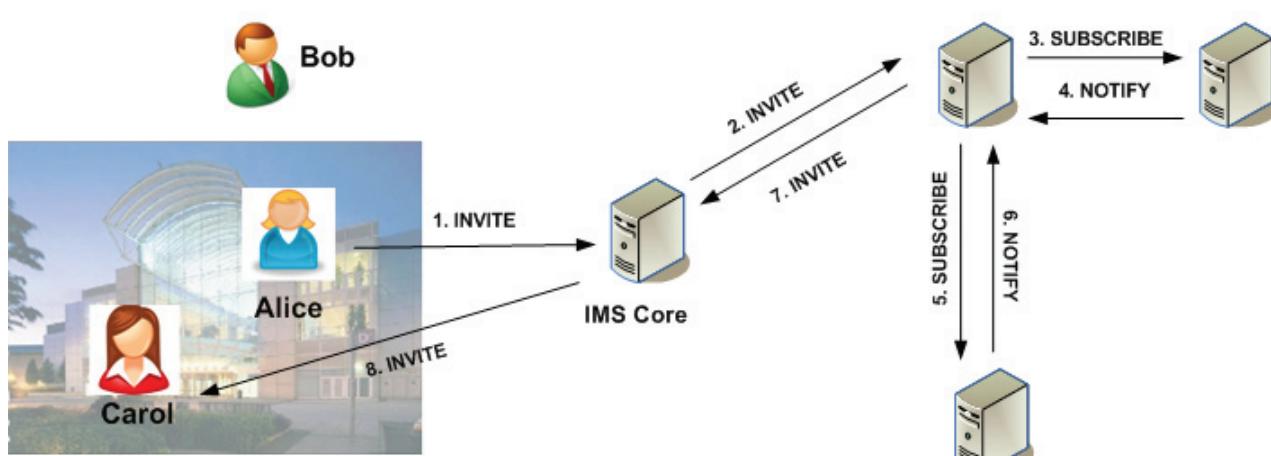
Prototip razvijene LaPoC usluge demonstriran je u brojnim prilikama. U demonstracijama je korišten simulator lokacije zbog jednostavnosti pokazivanja samog prototipa. Jedna od zapaženijih demonstracija upriličena je 2006. godine u prostorijama Ericssonovog Experience Centra u Kisti u Švedskoj. Tamo je LaPoC prototip prikazan kao dio šireg Ericssonovog rješenja uz CoordCom produkt. Prototip je između ostalog bio predstavljen i na stručnoj konferenciji CIMI (*Civil and Military Readiness*), koja je održana u svibnju 2006. godine u Štokholmu u Švedskoj. Svake treće godine, CIMI konferencija privlači izlagачe koji nude inovativna tehnološka rješenja za korištenje u vojne i civilne svrhe.

Za tu priliku, mobilni klijent LaPoC usluge je proširen programskim rješenjem za komunikaciju s GPS uređajem. Proširenje je omogućilo korištenje stvarnog položaja korisnika za uspostavu i modifikaciju LaPoC sjednice u stvarnom vremenu.

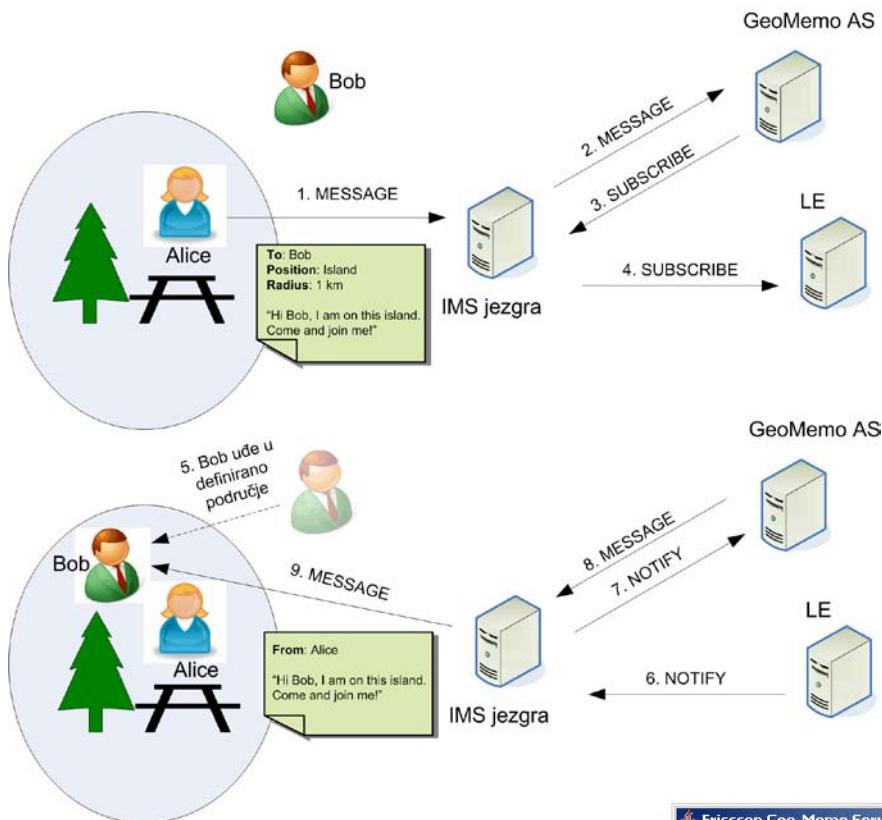
6.2. GeoMemo usluga

GeoMemo usluga je drugi primjer IMS usluge koja se temelji na lokaciji (LBS - *Location-Based Service*). *GeoMemo* nudi IMS korisnicima mogućnost slanja poruka čija će se isporuka dogoditi u trenutku kada primatelj(i) uđe(u) u neko definirano geografsko područje. Područje je odabранo od strane pošiljatelja poruke te se definira određenom lokacijom i radijusom oko te lokacije. Za potrebe izvedbe prototipa, implementiran je *GeoMemo* aplikacijski poslužitelj (*AS Application Server*) kao SIP AS te *GeoMemo* klijentska aplikacija. Obje komponente su izvedene pomoću Ericssonovog alata SDS te se za izvedbu klijentske aplikacije koristi platforma ICP.

Koncept i osnovna signalizacija prikazani su na primjeru (*Slika 11.*). Alice se nalazi na jednom otoku u gradu Stockholm te pomoću *GeoMemo* aplikacije na IMS klijentskom uređaju šalje poruku Bobu da joj se pridruži. Definira geografsko područje unutar kojeg želi "ostaviti" poruku tako da definira krug radijusa od 1 km oko svoje trenutačne lokacije. Poruka se šalje kao SIP MESSAGE na *GeoMemo* AS. *GeoMemo* AS je odgovoran za primanje i spremanje *GeoMemo* poruka. Preplaćuje se na LE (SIP SUBSCRIBE) preko SIP posrednika koji se nalaze u IMS jezgrenom mrežu kako bi dobio obavijest kada Bob uđe u navedeno područje. Kada Bob uđe u područje, LE šalje obavijest (SIP NOTIFY) na *GeoMemo* AS, koji Bobu isporučuje poruku. *Slika 12.* prikazuje simulaciju lokacije na LE, gdje se vidi trenutačna lokacija od Alice te crvenim krugom označeno područje za isporuku poslane poruke.

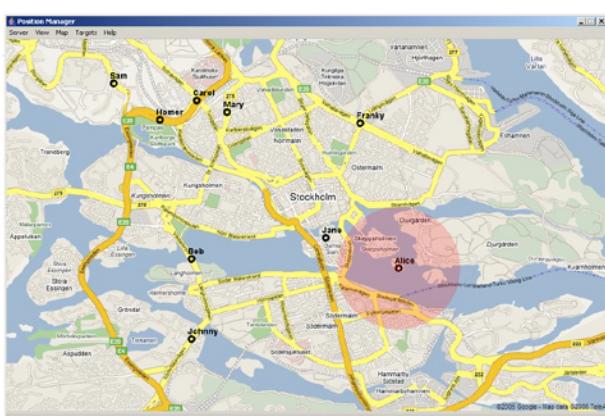


Slika 10. Uspostava LaPoC sjednice

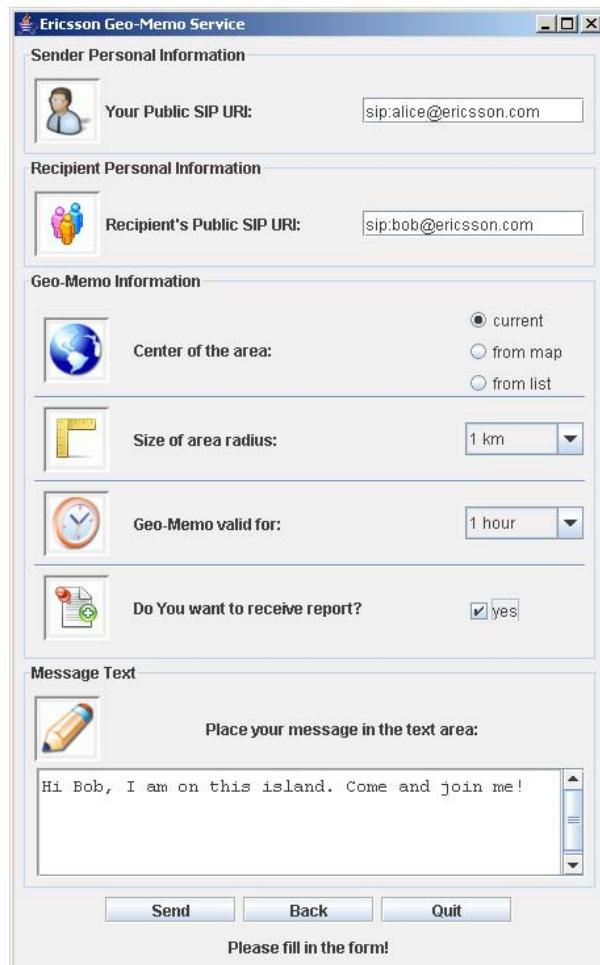


Slika 11. Primjer GeoMemo usluge: signalizacija

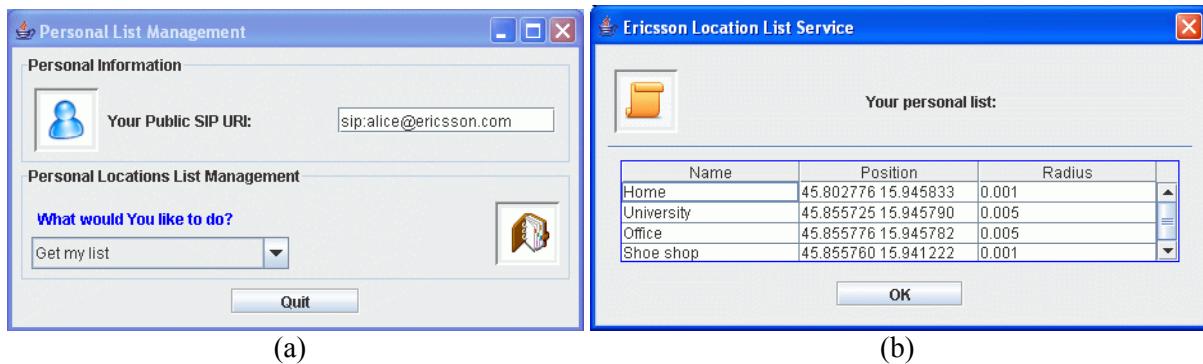
U nastavku su detaljnije opisane komponente izvedene u prototipu. Na *Slici 13.* prikazano je grafičko sučelje GeoMemo klijentske aplikacije. Korištenjem grafičkog sučelja, korisniku je omogućeno sastavljanje i slanje *GeoMemo* poruka. Korisnik postavlja sljedeće parametre: (1) SIP adresu primatelja; (2) parametre koji definiraju geografsko područje za isporuku poruke; (3) vrijeme trajanja poruke (ukoliko primatelj ne uđe u navedeno geografsko područje unutar vremena trajanja, poruka se briše iz sustava); (3) da li želi primiti obavijest o uspješnoj ili neuspješnoj isporuci poruke i (4) sadržaj poruke. Geografsko područje se može definirati na osnovu trenutačne lokacije pošiljatelja, odabirom



Slika 12. Simulacija lokacije na LE



Slika 13. Primjer korištenja GeoMemo klijenta



Slika 14. (a) Sučelje za upravljanje listom lokacija; (b) Dohvaćena lista lokacija

lokacije s karte, ili odabirom unaprijed definirane lokacije iz "lokacijske liste". Svaki korisnik može definirati svoju lokacijsku listu (Slika 14.) koja sadrži odabrane lokacije (npr. doma, posao, dućan, itd.).

6.2.1. GeoMemo aplikacijski poslužitelj

GeoMemo AS je implementiran u alatu SDS kao SIP servlet. Procesira GeoMemo poruke primljene preko SIP sučelja. Pretplaćuje se na LE putem SIP *SUBSCRIBE* poruke te u poruci prenosi lokacijski filter kojim specificira da želi primiti obavijest u slučaju kada primatelj GeoMemo poruke uđe u navedeno područje. U *SUBSCRIBE* poruci se također navodi vrijeme isteka pretplate prema vremenu trajanja poruke koje je definirao pošiljatelj. U koliko primatelj uđe u navedeno područje unutar definiranog vremena, GeoMemo AS prima obavijest od LE, isporučuje poruku te ovisno o željama pošiljatelja šalje obavijest da je poruka uspješno isporučena.

6.3. Prototip arhitekture za pristup distribuiranim senzorskim podacima u IMS-u

Sve veći prođor senzorskih mreža i njihova integracija s telekomunikacijskim mrežama baziranim na IMS-u trebala bi omogućiti nove atraktivne usluge. Podaci o okolini prikupljeni sa senzorskih čvorova koji čine senzorsku mrežu mogu tako biti dostupni bilo kojem korisniku s bilo kojeg uređaja bilo kada. Područje primjene aplikacija koje koriste takve podatke je vrlo veliko, od primjena u zdravstvu (npr. u telemedicini) do raznih korisničkih aplikacija (npr. u konceptu „pametnih

kuća“). U Institutu za telekomunikacije Ericsona Nikole Tesle razvijen je prototip arhitekture baziran na IMS-u za pristup podacima prikupljenim putem senzorskih mreža. Također, razvijene su dvije korisničke aplikacije koje koriste takve senzorske podatke. U prvom slučaju radi se o aplikaciji koja korisniku omogućava uvid u inventar s udaljenog mjesta te postavljanje i dobivanje lokacijskih podsjetnika (*GeoMemo poruka*) kada se broj određenog resursa smanji za određenu vrijednost. U drugom slučaju riječ je o primjeru aplikacije s naprednim korisničkim sučeljem za dohvrat podataka s raznih senzora koji se ostvaruje pomoću komunikacije s virtualnim likom korištenjem prirodnog jezika.

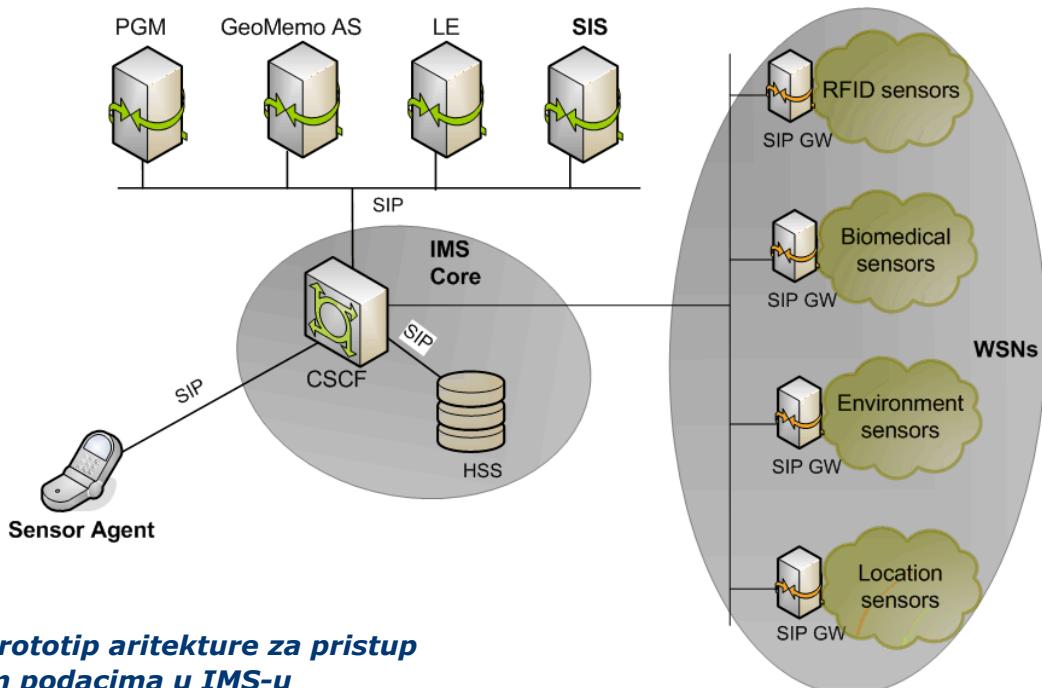
6.3.1. Prototip arhitekture za pristup senzorskim podacima u IMS-u

Arhitektura za pristup distribuiranim senzorskim podacima je prikazana na Slici 15. Osim standardnih IMS komponenata te omogućitelja i poslužitelja spomenutih u prethodnim poglavljima, sastoji se još od tri dodatne grupe komponenata:

- bežične senzorske mreže (WSN - Wireless Sensor Network)
- senzorski međusustav (SIS - Sensor Intermediary System)
- senzorski agent (SA - Sensor Agent)

Bežične senzorske mreže

Senzorskom mrežom se smatra niz malih autonomnih sustava, zvanih senzorski čvorovi, koji međusobno komuniciraju za percepцију neke vrste fizičkih parametara (npr. temperaturu, zvuk, itd.). U slučaju bežičnih senzorskih mreža najmanje dva takva čvora komuniciraju



Slika 15. Prototip aritekture za pristup senzorskim podacima u IMS-u

pomoću bežičnog prijenosa podataka. U okviru prototipa korištena su četiri tipa bežičnih senzorskih mreža:

- senzori s radio frekvencijskom identifikacijom (*Radio Frequency Identification (RFID) sensors*)
- biomedicinski senzori (*biomedical sensors*)
- senzori okoline (*environment sensors*)
- senzori lokacije (*location sensors*)

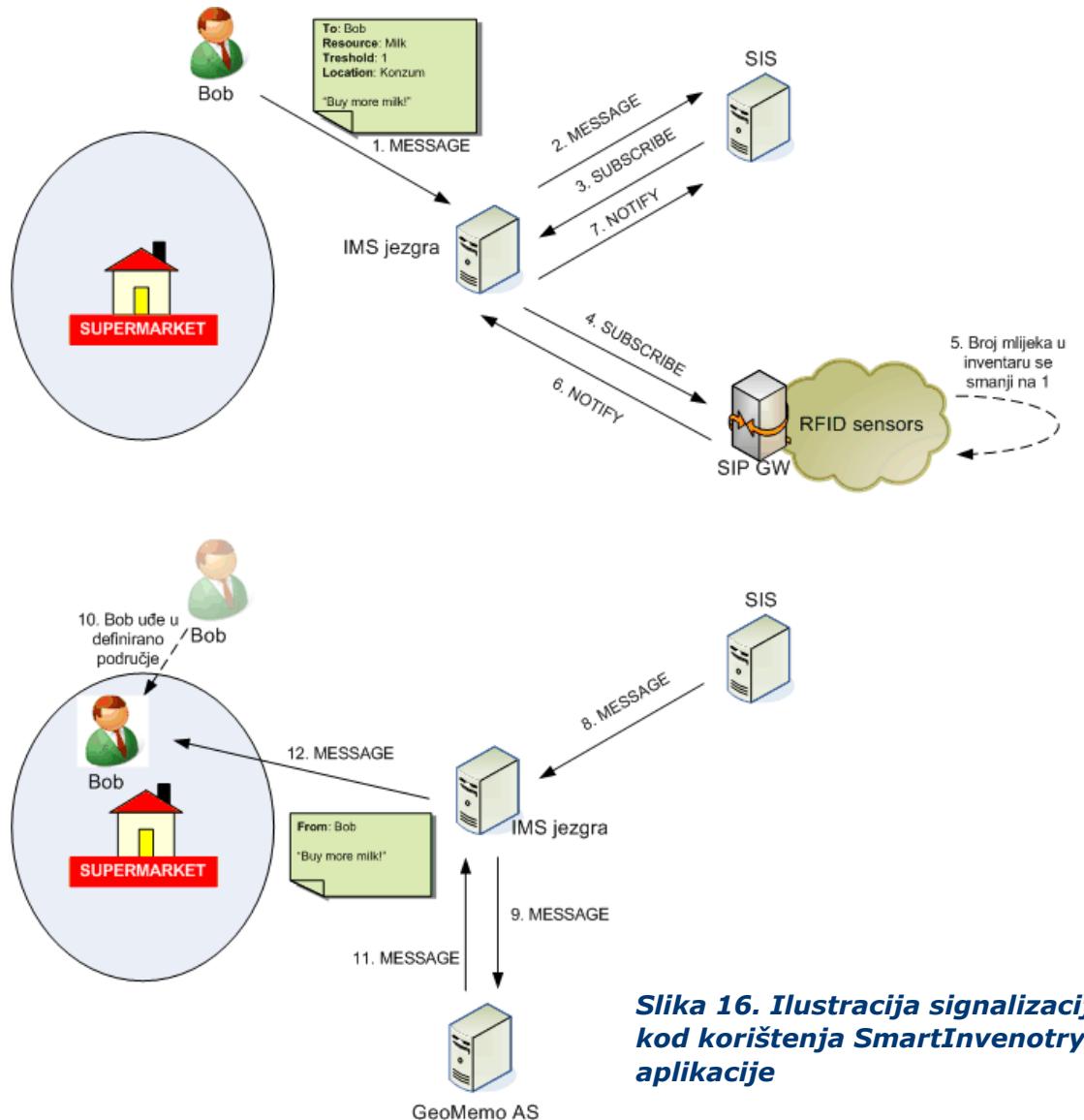
Svaki tip senzorskih mreža služi za percepciju određenog skupa fizičkih parametara. Tako RFID senzori koriste RFID tagove za identifikaciju prisutnosti određenog resursa. Biomedicinski senzori mjere biomedicinske podatke poput otkucaja srca i razine kisika u krvi neke osobe, a u prototipu se koristio bežični oksimetar. Nadalje, u prototipu su se koristili senzori okoline. Spomenuti senzori mogu mjeriti temperaturu, razinu svjetlosti, buku i slično, u nekom prostoru. Senzori lokacije određuju relativnu poziciju određenog resursa na nekom prostoru. U prototipu je korištena komponenta koja simulira lokaciju resursa. Za svaki tip spomenute senzorske mreže implementirana su i SIP vrata (*gateway*) preko kojih se razmjenjuju poruke s jezgrom IMS-a i senzorskim međusustavom.

Senzorski međusustav

Senzorski međusustav (SIS - *Sensor Intermediary System*) se može definirati kao integrirana platforma za pružanje generičkih senzorskih funkcija u IMS-u. Glavna zadaća SIS-a je razdvajanje aplikacije od samih senzorskih mreža i objedinjavanje osnovnih funkcionalnosti za dohvata podataka sa senzorskih mreža. Osim toga, SIS obuhvaća i neke napredne funkcije poput dohvata statusa korisnika (skup određenih senzorskih podataka koji su u vezi s korisnikom) ili na automatsko postavljanje uvjetovanih lokacijskih podsjetnika. SIS je implementiran kao aplikacijski poslužitelj na SIP containeru u SDS-u.

Senzorski agent

Senzorskim agentom se smatra bilo koji entitet koji koristi SIS senzorski međusustav za dohvata senzorskih podataka. Senzorski agent ima definirano aplikacijsko-programske sučelje (*Sensor Agent API*) više razine koje sakriva korištenu tehnologiju za pristup senzorskim podacima (IMS, SIP) od programera koji implementira korisničku aplikaciju.



Slika 16. Ilustracija signalizacije kod korištenja SmartInventory aplikacije

6.3.2. Primjeri aplikacija

U nastavku su opisana dva primjera IMS aplikacija koje koriste senzorski agent za pristup distribuiranim senzorskim podacima.

SmartInventory

SmartInventory je aplikacija za mobilni uređaj u IMS okruženju koja demonstrira rad s udaljenom RFID senzorskom mrežom u konceptu tzv. „pametnih kuća“. Aplikacija omogućava korisniku uvid u inventar s udaljenog mjesta te postavljanje i dobivanje podsjetnika kada broj određenog resursa padne ispod zadanog praga, ali samo kada se korisnik nalazi na određenoj lokaciji. Primjerice, ako u hladnjaku nema više mlijeka, korisnik

automatski dobiva podsjetnik na svoj mobilni uređaj (u obliku tekstualne poruke) tek kad uđe u svoj omiljeni dućan ili se nađe u njegovoj neposrednoj blizini. Za slanje poruke koja se isporučuje kad se korisnik nalazi na određenoj lokaciji, koriste se prije spomenuti IMS omogućitelji kao što su Omogućitelj lokacije i SIS.

Osnovna SIP signalizacija usluge ilustrirana je primjerom na *Slici 16*. Bob želi dobiti podsjetnik da kupi više litara mlijeka kada dođe u svoj omiljeni dućan ako u svom hladnjaku ima samo jednu ili manje litare mlijeka. Potrebne parametre, poput tipa resursa (mljeko), minimalne količine resursa ispod koje se šalje podsjetnik, lokacijskog područja na koje se šalje podsjetnik, te samog teksta poruke, Bob unosi preko korisničkog sučelja (*Slika 17.*) nakon čega aplikacija šalje poruku (SIP MESSAGE) na senzorski međusustav (SIS). SIS se

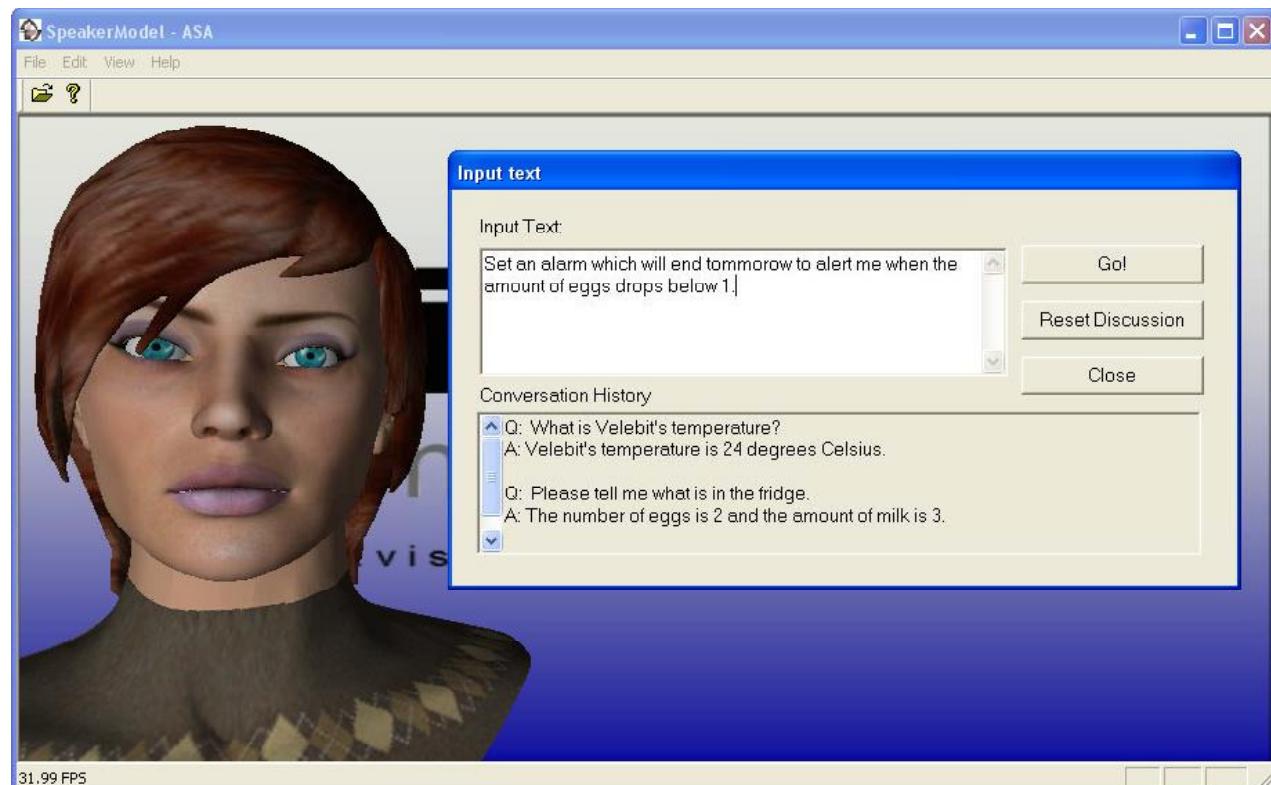
nakon toga pretplaćuje na RFID senzorski sustav (SIP SUBSCRIBE) da dobije obavijest kada broj dotičnog resursa (mljeka) u inventaru (hladnjaku) padne ispod definiranog praga. Kada se to dogodi, RFID senzorski sustav šalje SIP NOTIFY poruku na SIS. Nakon toga SIS kreira GeoMemo poruku koju šalje na GeoMemo AS. GeoMemo usluga je opisana u prethodnom poglavljiju. U trenutku kada Bob uđe u definirano područje GeoMemo AS će Bobu poslati podsjetnik u obliku tekstualne poruke (SIP MESSAGE) na zaslon njegovog mobilnog terminala.

Human Oriented Managing Enabler (HOME)

Human Oriented Managing Enabler (HOME) je naziv za naprednu aplikaciju koja korisniku omogućava komunikaciju s virtualnim likom korištenjem prirodnog jezika. U kontekstu integriranih senzorskih mreža u IMS-u, HOME predstavlja atraktivno grafičko sučelje za senzorski agent koji se temelji na virtualnom linku, a preko kojeg se mogu dobiti određeni senzorski podaci. HOME se sastoji od dva dijela: autonomnog agenta za razgovor (ASA - Autonomous Speaker Agent) i baze



Slika 17. Korisničko sučelje SmartInventory aplikacije



Slika 18. Autonomous Speaker Agent (ASA)

znanja virtualnog lika. ASA je virtualni lik koji ima mogućnost pretvaranja običnog teksta u virtualni govor popraćen s odgovarajućim gestama lica. Baza znanja virtualnog lika, između ostalog, koristi senzorski agent za pristup raznim senzorskim podacima. Cijeli sustav omogućava korisniku da postavlja pitanja u tekstualnom obliku (npr. kolika je temperatura u nekoj sobi, što se nalazi u hladnjaku, itd.) te dobiva odgovor u obliku govora s gestikulacijom virtualnog lika. Pri generiranju govora i gestikulacije sustav koristi naprednu leksičku analizu te statistički model gestikulacije lica.

7. Zaključak

Ponuditi tržištu nove usluge na brz i inovativan način danas je esencijalno pitanje za telekomunikacijsku industriju. Za mnoge operatore IMS je odabrana arhitektura povrh koje će pružiti na standardizirani način nove višemedijske usluge temeljene na internetskom protokolu te njegovim ključnim mehanizmima poput registracije, autentifikacije, pregovaranju o kvaliteti usluge i karakteristikama sesije.

Ericsson i Ericsson Nikola Tesla aktivno sudjeluju u ovom nastojanju kroz sudjelovanje i vodenje standardizacijskih tijela, razvoj IMS rješenja te istraživačke projekte vezane za usluge iduće generacije.

Kako bi se pospješio nastanak ekosustava Ericsson Nikola Tesla surađuje kroz svoj IMS Ekspertni centar s developerima IMS aplikacija pružajući im mogućnost treninga, uvida u tehničku dokumentaciju i stavljujući na raspolaganje alat za razvoj aplikacija SDS.

8. Zahvale

Autori teksta se zahvaljuju: prof. dr. sc. Igoru Sunday Pandžiću i mr. sc. Karlu Šmidu za realizaciju autonomnog agenta za razgovor (*Autonomous Speaker Agent, ASA*); prof. dr. sc. Maji Matijašević i mr. sc. Ognjenu Dobrijeviću za pomoć pri osmišljavanju koncepta prototipova, te dipl. ing. Agati Brajdić, dipl. ing. Ozrenu Lapčeviću i studentima Andreju Grguriću, Tomislavu Jakuš-Mejarecu, Marku Kneževiću, Silviji Prlić, Marku Brkiću i Borislavu Ožegoviću koji su sudjelovali u izradi dijelova opisanih prototipa.

9. Popis kratica

API	Application Programming Interface	SIS	Sensor Intermediary System
AS	Application Server	SMS	Short Message Service
ASA	Autonomous Speaker Agent	TISPAN	Telecoms and Internet converged Services and Protocols for Advanced Network
ATF	Automatic Testing Framework	VoIP	Voice over IP
CoSe	Communication Services	UNI	User to Network Interface
CSCF	Call Server Control Function	WSN	Wireless Sensor Network
DNS	Domain Name System		
EAS	Ericsson Application Server		
3GPP	3rd Generation Partnership Project		
HOME	Human Oriented Managing Enabler		
HSS	Home Subscriber Server		
ICP	IMS Client Platform		
ICS	IMS Common System		
IDE	Integrated Design Environment		
IMS	IP Multimedia Subsystem		
IMT	IMS Multimedia Telephony		
IP	Internet Protocol		
JCP	Java Community Process		
JSR	Java Specification Request		
LaPoC	Location Aware PoC		
LBS	Location Based Services		
LE	Location Enabler		
MMS	Multimedia Messaging Service		
MM TEL	Multimedia Telephony		
NNI	Network to Network Interface		
OMA	Open Mobile Alliance		
PAG	Presence and Availability working Group		
PGM	Presence and Group Management		
PoC	Push to Talk Over Cellular		
PSTN	Public Switched Telephone Network		
PTT	Push-to-Talk		
RFID	Radio Frequency Identification		
SA	Sensor Agent		
S-CSCF	Serving - Call Session Control Function		
SDP	Service Delivery Platform		
SDS	Service Development Studio		
SIP	Session Initiation Protocol		

10. Literatura

- [1] M. Mošmondor, L. Skorin-Kapov, R. Filjar, M. Matijašević. "Conveying and Handling Location Information in the IP Multimedia Subsystem", Journal of Communications Software and Systems (JCOMSS), Vol. 2, No. 4, pp. 313-321, December 2006.
- [2] Technical Product Description, "Ericsson Service Development Studio (SDS) 4.0 Technical Product Description", Ericsson Document, 221 02-FGC 101 216/1, Uen, Revision B, 2007
- [3] Miikka Poikselka, Georg Mayer, Hisham Khatabil, Aki Niemi, „IP Multimedia Concepts and Services in the Mobile Domain“; Wiley, 2004
- [4] Ericsson: Ericsson Service Development Studio (SDS) – 4.0, [Online at: http://www.ericsson.com/mobilityworld/sub/open/technologies/ims_poc/tools/sds_40, accessed on 19 November, 2007]
- [5] JSRs: Java Specification Requests, „JSR 281: IMS Services API“, 2007. [Online at: <http://jcp.org/en/jsr/detail?id=281>, accessed on 19 November, 2007]
- [6] Identification of Communication Services in IMS, <http://www.3gpp.org/specs/WorkItem-info/WI--732097.htm>

Adrese autora:

Ivan Lapić

e-mail:

ivan.lupic@ericsson.com

Ericsson Nikola Tesla d.d.
Krapinska 45
p.p. 93
HR-10002 Zagreb
Hrvatska

Miran Mošmondor

e-mail:

miran.mosmondor@ericsson.com

Ericsson Nikola Tesla d.d.
Krapinska 45
p.p. 93
HR-10002 Zagreb
Hrvatska

Lidija Bušić

e-mail:

lidija.busic@ericsson.com

Ericsson Nikola Tesla d.d.
Krapinska 45
p.p. 93
HR-10002 Zagreb
Hrvatska

Lea Skorin-Kapov

e-mail:

lea.skorin-kapov@ericsson.com

Ericsson Nikola Tesla d.d.
Krapinska 45
p.p. 93
HR-10002 Zagreb
Hrvatska

Uredništvo je primilo rukopis 10. prosinca 2007.