

Analiza postavljanja storitev RCS na aplikacijskem sloju IMS

Valerij Grašič¹, Andrej Kos²

¹Iskratel d.o.o., Ljubljanska c. 24a, 4000 Kranj, Slovenia

²Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Tržaška 25, 1000 Ljubljana, Slovenia
E-pošta: valerij.grasic@iskratel.si

Analysis of service placement for RCS services on IMS application layer

In the paper we have analysed the service placement of RCS services on IMS application layer. Using real test bed we have analysed five services which we have placed on three application servers. We have analysed characteristics of services, corresponding messages, possibilities for placement and side of services. General parameters of users which we used for traffic analysis of busy hour were defined. On one configuration where all the services were on each application server we simulated four scenarios. The results show that the traffic on the S-CSCF for voice services is in range from 10 % to 59 % of all the traffic for these scenarios.

1 Uvod

V današnjih telekomunikacijskih omrežjih, ki temeljijo na IMS (IP Multimedia Subsystem) [1], [2], se odpirajo vprašanja o tem, kako naj bo strukturiran aplikacijski sloj [3]. Izziv, ki se pojavlja je, kako določen nabor storitev in uporabnikov postaviti na RCS (Rich Communication Suite) [4] aplikacijske strežnike na tak način, da bo to najbolj optimalno.

V zvezi s tem se pojavlja vprašanje kakšen in kako velik vpliv imajo posamezne storitve na promet strežnikov ter kakšen je prometni model v teh primerih. Cilj prispevka je v analizi postavljanja RCS storitev na IMS aplikacijski sloj. Pri analizi bomo izhajali iz nabora petih storitev, ki temeljijo na govoru in na RCS, ki jih postavimo v okolje s tremi aplikacijskimi strežniki.

2 Strukturiranje aplikacijskega sloja

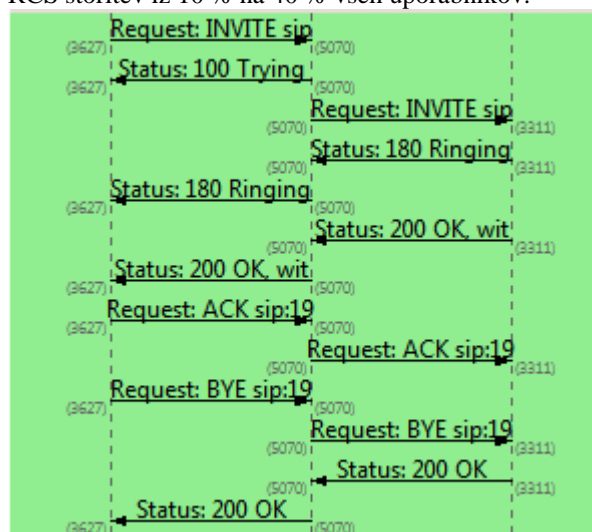
Za današnja horizontalno strukturirana odprta omrežja, ki ga sestavljajo jedrno omrežje IMS in storitvena platforma SDP (Service Delivery Platform) je značilna množica storitev, kot so neposredno sporočanje (IM, Instant Messaging), pošiljanje kratkih (SMS, Short Message Service) in multimedijjskih (MMS, Multimedia Messaging Service) sporočil, storitve prisotnosti in lokacije, internetna televizija (IPTV, Internet Protocol TeleVision), hibridne storitve (Mashup), delitev vsebine (Content Sharing), in druge.

RCS [4] je iniciativa s strani industrije, katere fokus je na uporabi IMS za zagotavljanje storitev mobilnim telefonskim aparatom. To pomeni uporabo ne samo govora in kontrole klica, ampak tudi možnost uporabe novih RCS storitev, kot so neposredno sporočanje, osebni imenik in storitev prisotnosti. Večina zmožnosti

RCS je sicer že na razpolago s strani ponudnikov internetnih storitev. RCS pouporablja zmožnosti IMS omrežja ter IMS standardno storitveno platformo.

V IMS je na sloju storitev definiran samo način proženja storitev, ki temelji na začetnih kriterijih filtriranja iFC (Initial Filter Criteria) [1], [2]. Le-ti so shranjeni v bazi UPSF (User Profile Server Function). S pomočjo kriterijev filtriranja iFC se vsako prejeto sporočilo na S-CSCF (Serving-Call Session Control Function) razčleni in usmeri na točno določen aplikacijski strežnik, ki se nahaja izven jedra omrežja in kjer se nato izvede storitev.

Standardi za RCS in IMS ne definirajo niti pravil za strukturiranje aplikacijskega sloja, niti pravil, kako določene konfiguracije primerjati med seboj. Za postavitev določenega nabora storitev na nabor aplikacijskih strežnikov obstaja množica možnih rešitev. V splošnem se na določenem aplikacijskem strežniku (AS, Application Server) lahko nahaja ena, več ali vse storitve za določeno konfiguracijo. Dodatno imamo lahko na določenem aplikacijskem strežniku samo del uporabnikov ali vse uporabnike. Dilema je povezana tudi z dejstvom, da se navade uporabnikov lahko s časom spreminjajo, primer bi bilo povečanje uporabe RCS storitev iz 10 % na 40 % vseh uporabnikov.



Slika 1. Potek osnovnega klica (samo za S-CSCF).

3 Analizirane storitve

Da bi se v analizi postavljanja čim bolj približali realnemu stanju smo za analizo izbrali tako storitve, ki temeljijo na govoru, kot tudi negovorne storitve, ki so značilne za RCS, kot sta neposredno sporočanje (IM,

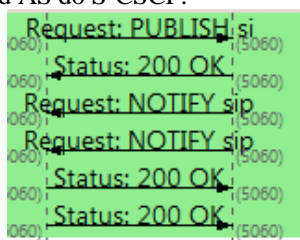
Instant Messaging) in prisotnosti (Presence). Poleg analize samih storitev je potrebno upoštevati še registracijo naročnika in naročanje naročnika na določeno storitev. Analizo smo izvedli po segmentih, to je za vsako storitev ter registracijo in naročanje posebej.

3.1 Osnovni klic

Za osnovni klic (BC, Basic Call) smo vzeli storitvi, ki ne spreminjata poteka osnovnega klica, ampak samo določeni del vsebine parametrov. To sta storitvi predstavitev številke (OIP/TIP, Originating Identification Presentation / Terminating Identification Presentation) [5], [6]. Slika 1 prikazuje potek osnovnega klica preko S-CSCF brez dodatnih opcij. Možne so še dodatne opcije. V primeru PRACK imamo glede na osnovni klic dodatno še dve seriji pošiljanja PRACK sporočil, v primeru 183 pa še pošiljanje 183.

3.2 Preusmeritev klica (CDIV)

V primeru preusmeritve (CDIV, Communication Diversion) [7] imamo več vrst preusmeritev (na zasedenega, brezpogojna, če uporabnik ni logiran,..). V našem primeru bomo analizirali brezpogojno preusmeritev klica (CFU, Call Forwarding Unconditional). Glede na osnovni klic imamo samo en dodatni signal, to je pošiljanje obveščanja o preusmeritvi s sporočilom 181 (Call Is Being Forwarded) od AS do S-CSCF.



Slika 2: Objavljanje stanj za prisotnost med S-CSCF in AS (ki vsebuje PS), na katerega sta naročena dva uporabnika.

3.3 Zvonjenje (CAT)

Zvonjenje (CAT, The Customized Alerting Tone Service) [8] je storitev operaterja s pomočjo katere lahko operater omogoči naročniku, da si nastavi ton zvonjenja v primeru govornega klica (glasbo, govor, tekst ali video). Glede na osnovni klic imamo v tem primeru samo en dodatni signal, to je pošiljanje dodatnega INVITE od AS preko S-CSCF do MRF (Media Resource Function), kjer se zahteva predvajanje za ton kontrole poziva po želji uporabnika.

3.4 Neposredno sporočanje (IM)

Neposredno sporočanje (IM, Instant Messaging) omogoča izmenjavo neposrednih sporočil v kontekstu SIP seje. SIP definira dva načina neposrednega sporočanja. Pozivni način (*page mode*) uporablja SIP metodo MESSAGE, kot je definirano v RFC 3428 in ne vzpostavlja seje. Drugi je način seje (*session mode*), ko se po uspešno vzpostavljeni seji neposredno sporočanje izvaja z metodo MESSAGE ali MSRP (Message

Session Relay Protocol), ki je definiran v RFC 4975 in RFC 4976. V našem primeru bomo uporabili pozivni način in pošiljanje sporočil MESSAGE in 200.

3.5 Storitev prisotnosti

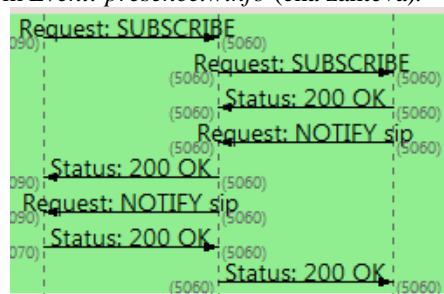
V primeru storitve prisotnosti [9] uporabnik, ki je vir prisotnosti (P, Presentity), drugim uporabnikom, to je opazovalcem (W, Watchers), objavlja svoje stanje (npr. zasedenost, lokacijo, počutje in drugo). Strežnik prisotnosti (PS, Presence Server) prejema informacije o prisotnosti s strani virov prisotnosti in te informacije ponuja na voljo opazovalcem. Uporabljata se metodi PUBLISH za objavljanje stanja prisotnosti in NOTIFY za opazovalce, ki prejema informacije o prisotnosti. Slika 2 prikazuje potek sporočil za vir in opazovalca.

3.6 Registracija

Vsak uporabnik se mora najprej registrirati. Uporabnik ima svoj profil shranjen v bazi UPSF in po uspešni registraciji se profil naloži na S-CSCF in tam ostane lokalno shranjen dokler je registracija veljavna. S-CSCF poskrbi še za registracijo na ustreznih aplikacijskih strežnikih za vsako grupo (G) storitev.

3.7 Naročanje na storitev

Za naročanje na storitve sta predvideni metodi SUBSCRIBE in NOTIFY, ki sta del mehanizma *SIP Specific Event Notification*, definiranega v RFC 3265. Naročanje na storitve je aktualno predvsem za storitev prisotnosti, ki je sestavljeno iz naročanja na stanje z dogodkovnim paketom *Event: presence* (kar prikazuje slika 3) (pošlje se za vsakega v imeniku) ter iz naročanja na prejemanje informacij o opazovalcih z dogodkovnim paketom *Event: presence.winfo* (ena zahteva).



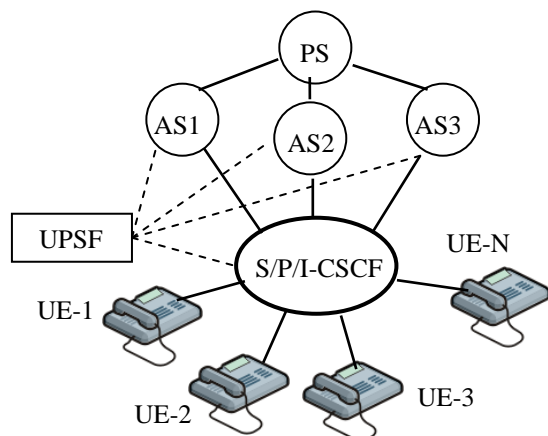
Slika 3: Naročanja s SUBSCRIBE za *Event: presence* med S-CSCF, AS in zunanjim PS.

4 Analiza postavljanja storitev

4.1 Opis testnega okolja

Vzpostavili smo testno okolje, kot ga prikazuje slika 4. Sestavlja ga strežnik CSCF (Call Session Control Function), trije aplikacijski strežniki (AS1, AS2, AS3) ter uporabniki (UE, User Equipment). Strežnik CSCF izvaja funkcije P-CSCF (Proxy-CSCF), I-CSCF (Interrogating-CSCF) ter S-CSCF. Strežnik prisotnosti (PS) se nahaja izven AS. Na strežniku CSCF ter AS1 do AS3 se izvaja programska oprema sistema SI3000 podjetja Iskratel. Sistem je računalnik HP Compaq Intel

Core 2 CPU 6300 s 1.86 MHz procesorjem z Linux sistemom. Uporabniki so terminal IMS Mercurio Bronze [10] ter generator SIPp [11]. PS je MobiCents [12].



Slika 4: Testno okolje.

4.2 Analiza sporočil

Analizali smo sporočila za vsako izmed storitev, kar prikazuje tabela 1.

Tabela 1: Sporočila, njihova velikost (v bajtih) ter smer za podane storitve in njihove uporabnike

Seja	Sporočilo	Velikost	Smer sporočil
Reg	REG	622- 1087	U-> S, S -> AS
	MAR	374-510	S -> UPSF
	MAA	378-542	S <- UPSF
	401	458-545	U <- S, S <- AS
	REG	805-1109	U -> S, S -> AS
	SAR	354-386	S -> UPSF
	SAA	534-1394	S <- UPSF
	200	492-709	A,B <- S, S <- AS
	REG	352- 479	S -> AS
	200	352-498	S <- AS
Naroč	SUBSC	870-1308	U->S, S->AS, AS->PS
	200	474-735	U<-S, S<-AS, AS<-PS
	NOTIFY	696-873	U<-S, S<-AS, AS<-PS
	200	318-479	U->S, S->AS, AS->PS
BC	INVITE	1100-1843	A->B
CDIV	100	272-543	A<-B
CAT	180	380-1186	A<-B
	200	310-1346	A<-B
	ACK	385-1096	A->B
	BYE	437-1172	Vse smeri
	200	332-652	Obratna smeri rušenja
BC+	183	389-1441	A<-B
	PRACK	974-1214	A->B
CDIV	181	514-570	A<-B (U<-S<-AS)
IM	MESSAGE	770-1495	A->B
	200	584-1019	A<-B
Prisot	PUBLISH	511-2255	U->S,S->AS,AS->PS
	200	363	U<-S,S<-AS,AS<-PS
	NOTIFY	696-873	U<-S,S<-AS,AS<-PS
	200	318-479	U-> S,S->AS,AS->PS

V primeru BC, CDIV in CAT so sporočila enaka in so našeta skupaj. Dodatno imamo za osnovni klic z opcijami (BC+) in CDIV še dodatna sporočila. V primeru smeri imamo lahko uporabnika A, B ali enega od obeh (U), S-CSCF (S), strežnik prisotnosti (PS) ali AS.

4.3 Razdelitev storitev

Razdelitev storitev glede na to, na kateri strani se določena storitev izvaja (stran A ali B), ter kako je z naročanjem prikazuje tabela 2. Vsaka storitev se namreč izvede najprej na AS za A in nato še na AS za B uporabnika.

Tabela 2: Razdelitev storitev glede na stran izvajanja in naročanja (P: viri, W: opazovalci)

Storitev	AS(A)	AS(B)	Naročanje
Registracija	✓	✓	✓
BC	✓	✓	x
CAT	x	✓	x
CDIV	x	✓	x
IM	✓	✓	x
Prisotnost	✓ (P)	✓ (W)	✓ (P) ✓ (W)

Podrobna analiza kaže, da se vsaka storitev lahko izvaja samo na S-CSCF, enem AS (AS1) ali dveh AS (AS1, AS2). Npr. za osnovni klic se OIP/TIP lahko izvede samo na enem AS - ali na AS(A) ali na AS(B).

Tabela 3: Razdelitev storitev glede na strežnike

Storitev	S	S+AS1	S+AS1+AS2
Registracija	✓	✓	x
Naročanje	✓	✓	x
BC	✓	✓	✓
CAT	✓	✓	x
CDIV	✓	✓	x
IM	✓	✓	✓
Prisotnost	✓	✓	x

4.4 Splošni parametri uporabnikov

Definirali smo splošne parametre uporabnikov (tabela 4) s pomočjo katerih je možno definirati promet na konfiguraciji za določeno število uporabnikov za glavno prometno uro. Pomembni podatki so frekvenca sprememb v glavni prometni uri (npr. $f_{bc}=4$ klici/uro, $f_{im}=2$ sporočila/uro), ter delež uporabe storitve (npr. $u_{bc}=100\%$, $u_{pres_p}=10\%$).

Tabela 4. Splošni parametri uporabnikov za glavno prometno uro (N: uporabniki, G: grupe storitev, C: kontakti imenika, P: viri, W: opazovalci)

Del	Parametri	Frekvenca sprememb	Delež uporabe
Reg	N, G	f_{reg}	u_{reg}
Naroč	N, C	$f_{subs} (=f_{reg})$	u_{subs}
BC	N	f_{bc}	u_{bc}
CAT	N	$f_{cat} (=f_{bc})$	u_{cat}
CDIV	N	$f_{cdiv} (=f_{bc})$	u_{cdiv}
IM	N	f_{im}	u_{im}
Prisot	N, P, W	$f_{pres_p} = f_{pcs} + np_{bc} * f_{bc} + np_{reg} * f_{reg}$	u_{pres_p}

V primeru prisotnosti je frekvenca sprememb vsota števila sprememb za vsak osnovni klic, registracijo in

drugih vzrokov (f_{pcs}) (npr. odhod na malico, sprememba lokacije).

4.5 Simulacija za glavno prometno uro

Za simulacijo smo izbrali najbolj osnovno možno konfiguracijo (K1), kjer se na vsakem AS izvajajo vse storitve in se na njem nahaja tretjina uporabnikov. Uporabnika A in B sta na istem AS. Število sporočil po posameznih storitvah za podano postavitev prikazuje tabela 5. V primeru govornih storitev (BC, CDIV, CAT) imamo za A in B stran po eno dostopanje do AS. V primeru BC in IM imamo v verigi po dva AS. V primeru dveh AS je dostopanje vedno do istega AS. BC+ predstavlja BC z opcijami. Za CDIV in CAT je podana samo razlika signalov do BC ali BC+.

Tabela 5. Število sporočil po storitvah za uporabnika

	S-CSCF	AS(A)	AS(B)
Reg (G=3)	8+2*G	2*G	-
Naroč	8+8*C	8+8*C	-
BC	37	12	12
BC+	67	22	22
CAT	2	-	1
CDIV	2	-	1
IM	12	4	4
Prisot	4+4*W	4+4*W	-

To je osnova za simulacijo obnašanja za glavno prometno uro, kjer privzamemo: $N=1.000$ uporabnikov, $f_{bc}=4/uro$, $f_{im}=8/uro$, $u_{im}=0.5$, $u_{cat}=0.2$, $u_{cdiv}=0.1$. Za prisotnost velja $u_{pres}=0.1$, $W=C=40$, ter $f_{pres_p}=2+2*4/uro$ (za osnovni klic). Definirali smo še druge scenarije: RCS z $u_{pres}=0.4$ (RCS+), osnovni klic z dodatnimi opcijami (BC+) ter scenarij z eno registracijo in naročanjem (RegSubs).

Tabela 6. Sporočila in parametri za glavno prometno uro

Scenarij	S-CSCF	AS	NUTS	NUTAS
Osnovni	263.200	76.200	263	76
RCS+	755.200	240.200	755	240
BC+	457.200	118.867	457	119
RegSubs	310.000	89.133	310	89

Tabela 7. Razdelitev sporočil (v %) po storitvah (na S-CSCF)

Del	Osnovni	RCS+	BC+	RegSubs
Reg	-	-	-	4,5 %
Naroč	-	-	-	10,6 %
BC	28,1 %	9,8 %	58,6 %	23,9 %
CAT	0,3 %	0,1 %	0,2 %	0,3 %
CDIV	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
IM	9,1 %	3,2 %	5,2 %	7,7 %
Prisot	62,3 %	86,8 %	35,9 %	52,9 %

Tabela 6 prikazuje sporočila za glavno prometno uro. Definirali smo še parametra promet na naročnika na S-CSCF (NUTS) in AS (NUTAS). V tabeli 7 pa so podani rezultati števila sporočil glede na celoto (v %) za vsakega izmed scenarijev na S-CSCF.

5 Razprava in zaključek

Za razliko od klasičnega TDM sveta, kjer je prometni model temeljil na govornem klicu in eni centrali, imamo v primeru RCS poleg govora še druge storitve. Na realnem okolju smo analizirali postavljanje storitev na strežnike. Na osnovi opazovanja smo naredili simulacijo. Ugotovili smo, da se promet govornih storitev na S-CSCF v primeru konfiguracije, kjer so na vsakem izmed AS vse storitve, iz 28 % celotnega prometa (za osnovni scenarij) zmanjša na 10 % (za povečanje virov prisotnosti iz 10 % na 40 %) ali poveča na 59 % (za osnovni klic z PRACK) celotnega prometa. Število sporočil na S-CSCF in AS za uporabnika pa se v primeru povečanja števila virov prisotnosti iz 10 % na 40 % vseh uporabnikov poveča za trikrat.

Literatura

- [1] G. Camarilla, M.A. Garcia-Martin, The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds, Second Edition, John Wiley & Sons Ltd, 2006
- [2] 3GPP TS 23.228, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2
- [3] V. Grašič, L. Zebec, A. Kos, Analiza vpliva proženja v IMS storitvenem sloju, Zbornik devetnajste mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2010, Portorož, Slovenija, zv. A, str. 249-252, 2010
- [4] GSM World - Rich Communications, <http://www.gsma.com/rcs/>, (16.4.2012)
- [5] 3GPP TS 24.607; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Originating Identification Presentation (OIP) and Originating Identification Restriction (OIR) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification
- [6] 3GPP TS 24.608; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Terminating Identification Presentation (TIP) and Terminating Identification Restriction (TIR) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification
- [7] 3GPP TS 24.604; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Core Network and Terminals; Communication Diversion (CDIV) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem; Protocol specification
- [8] 3GPP TR 23.872; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Customized Alerting Tones (CAT) in the 3GPP IMS domain; Stage 1
- [9] 3GPP TS 23.141; 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Presence Service; Architecture and functional description
- [10] IMS Mercurio Client, <http://www.mercurio.net>, (5.7.2010).
- [11] SIPp, <http://sipp.sourceforge.net/>, (9.7.2012).
- [12] Mobicents Presence Server <http://www.mobicents.org/index.html>, (9.7.2012)