

Vpliv registracije na strukturiranje RCS storitev

Valerij Grašič¹, Andrej Kos²

¹Iskratek 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

The impact of the registration on the structuring of the RCS services

In the paper we analysed the impact of the registration on the structuring of the RCS services. Using real test-bed we made analysis on three application servers and three different configurations. We analysed traffic cost for four call-based and non-call based services for cases when there was less than one registration in the busy hour to up to six registrations in the busy hour. The results show that the traffic cost for such cases cause an increase in required processing capacity by a factor of 1.7 to 1.9. However, if we at the same time change configuration with no application servers to the configuration with three application servers, needed processing capacity of the whole configurations can be increased by a factor of 9.7.

1 Uvod

Medtem ko so bile dosedanje telekomunikacijske storitve centralizirane in enodimenzionalne, ter so temeljile na govoru in kontroli klica, so storitve, kot so RCS (Rich Communications Suite) [1], ki temeljijo na IMS (IP Multimedia Subsystem) [2] storitvenem ogrodju, takšne, da uporabljajo različne protokole, ter integrirajo različne komponente komunikacij, vsebin in aplikacij. Če IMS podrobno definira arhitekturo za transportni in kontrolni sloj, nam sami standardi [3] puščajo odprtih veliko vprašanj o tem, kako naj bo strukturiran aplikacijski sloj [4].

Izziv, ki se pojavlja, je povezan s strukturiranjem storitev. Zanima nas, kaj pomeni za prometne razmere če določen nabor storitev in uporabnikov postavimo na aplikacijske strežnike, ter kako se odražajo navade uporabnikov na celotni promet. Vse to nam pomaga pri načrtovanju ustrezne kapacitete strežnikov. Cilj našega prispevka je odgovor na vprašanje, kako na prometni inženiring vpliva registracija. To bomo raziskali na primeru treh različnih konfiguracij s tremi aplikacijskimi strežniki (AS, Application Server) za primer tipičnega scenarija, ki bo imel od nič do šest registracij v glavni prometni uri.

V [5] je na podlagi analize 20 različnih sej in šestih scenarijev usmerjanja definiran IMS prometni model za posamezne strežnike. V [6] sta predlagana dva modela za modeliranje prometa, to sta Poisson (brez izbruhov) in Pareto (z izbruhi). V [7] je narejena analiza signalov in prometa s stališča povezovanja do HSS (Home

Subscriber Server) s protokolom Diameter. Analize in simulacije v [8] in [9] kažejo, da je S-CSCF največje ozko grlo v primeru prometa konfiguracij, ter da na to ozko grlo najbolj vpliva število aplikacijskih strežnikov v verigi in promet uporabnikov.

V [10] je podana analiza postavljanja RCS storitev na aplikacijske strežnike. Možnosti in izzivi strukturiranja konfiguracij so podani v [11]. V [12] so podani parametri za opis in medsebojno primerjavo konfiguracij. V [13] pa je ovrednoten promet na strežnikih, ter ovrednotena primerjava konfiguracij. Ugotovljeno je bilo, da je skupni promet na S-CSCF (Serving-Call Session Control Function) in celotni konfiguraciji za določen scenarij enak, razlika je samo v prometu za vsak posamezni strežnik. Dodatno je bilo ugotovljeno, da je konfiguracija K1, kjer so vse storitve na vsakem izmed aplikacijskih strežnikov, najbolj optimalna konfiguracija s stališča prometa strežnikov.

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. V IMS je na sloju storitev definiran samo način proženja storitev, ki temelji na začetnih kriterijih filtriranja, ki so shranjeni v bazi HSS (Home Subscriber Server). RCS 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.

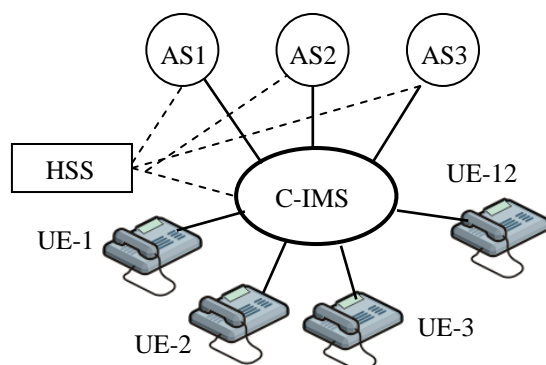
Standardi za RCS in IMS ne definirajo niti pravil za strukturiranje aplikacijskega sloja, niti kaj to pomeni za prometni inženiring. Za postavitev določenega nabora storitev na nabor aplikacijskih strežnikov obstaja množica možnih rešitev. V splošnem se na določenem aplikacijskem strežniku lahko nahaja 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 operater ali uporabnik lahko s časom sprememba določena obnašanja. Takšen primer je sprememba registracije iz nič na šest v glavni prometni uri.

3 Vpliv registracije na strukturiranje

3.1 Testno okolje

Vzpostavili smo testno okolje, kot ga prikazuje slika 1. Sestavljajo ga podatkovna baza HSS, kompaktni strežnik IMS (C-IMS, Compact-IMS), ki izvaja funkcije P-CSCF (Proxy-CSCF), I-CSCF (Interrogating-CSCF) ter S-CSCF, trije aplikacijski strežniki (AS1, AS2, AS3), ter dvanajst uporabnikov (UE, User Equipment), ki jih simuliramo s SIPp generatorjem [14].

Na kompaktnem strežniku C-IMS in na aplikacijskih strežnikih se izvaja programska oprema sistema SI3000 podjetja Iskratel. Karakteristike vsakega izmed strežnikov in HSS so: HP Compaq Intel Core 2 CPU 6300, 1.86 GHz procesor, Pentium 4, 1 GB RAM z Linux i686 (Linux carrier Grade 4.0). Enako velja za SIPp generator (v3.1), s tem, da temelji na Ubuntu 10.04 LTS. Vsi strežniki imajo povezavo 100 Mbit/s FD in so priključeni na 24-portno stikalo 3Com Switch 3300 XM 10/100.



Slika 1. Testno okolje.

3.2 Scenariji

Za testiranje smo uporabili nabor štirih govornih in negovornih storitev. To so storitve predstavitev številke (OIP/TIP, Originating Identification Presentation / Terminating Identification Presentation), preusmerjanja (CDIV, Communication Diversion), zvonjenja (CAT, Customized Alerting Tones) in neposrednega sporočanja (IM, Instant Messaging). Dodatno je potrebno upoštevati še registracijo uporabnikov.

Tabela 1. Frekvenca dogodkov za glavno prometno uro za posamezni scenarij (F: skupna frekvenca dogodkov)

	SC0	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6
BC				2			
PRACK				2			
IM				8			
REG	0	1	2	3	4	5	6
F (A)	12	14	16	18	20	22	24

Za testiranje smo za osnovni klic (BC, Basic Call) vzeli klic brez dodatnih opcij (npr. OPTIONS, PRACK,

183,...). Predpostavili smo, da se vse storitve v zvezi z osnovnim klicem izvajajo na istem aplikacijskem strežniku, tako za OIP/TIP, CDIV in CAT. Dodatno smo predpostavili, da storitvi CDIV in CAT ne generirata drugega prometa. Pri osnovnem klicu z dodatno opcijo PRACK (PRACK) imamo glede na osnovni klic dodatno še dve seriji pošiljanja sporočil PRACK. V primeru neposrednega sporočanja smo uporabili pozivni način (*page mode*) in pošiljanje sporočil MESSAGE, ki ga uporabnik B potrdi z 200.

V primeru registracije se mora vsak uporabnik najprej registrirati. Uporabnik ima svoj profil shranjen v bazi HSS 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 storitev. Pri registraciji se do S-CSCF pošlje REGISTER. Sledi avtentikacija do UPSF s sporočiloma MAR/MAA (Multimedia Auth Request/Answer), kar se potrdi s 401. V drugem delu registracije se pošlje drugi REGISTER, čemur sledita izmenjava SAR/SAA (Server Assignment Request/Answer) in potrditev z 200. Med S-CSCF in AS se pošlje REGISTER, kateri se potrdi z 200. Teh zahtev za registracijo je toliko, kolikor je zapisov iFC v podatkovni bazi za ta aplikacijski strežnik.

Tabela 2. Razdelitev storitev in uporabnikov za posamezno konfiguracijo (N: število vseh uporabnikov, TAS: na govoru temelječe storitve)

K	Ime konf.	AS1	AS2	AS3
K0	TDM	-	-	-
K1	AS vse 3x	TAS, IM N=1/3	TAS, IM N=1/3	TAS, IM N=1/3
K4	TAS 2x	TAS N=1/2	TAS N=1/2	IM

Tabela 1 prikazuje testne scenarije v glavni prometni uri za posameznega uporabnika. Za osnovo smo vzeli povprečni scenarij, ki ima v glavni prometni uri dva osnovna klica (BC), dva osnovna klica z dodatno opcijo pošiljanja PRACK in 183 (PRACK), ter osem pošiljanj sporočila MESSAGE (IM). Ker je pogostost registracij lahko različna, npr. od ene na nekaj dni do več registracij v eni uri, smo za testiranje vzeli od nič do šest registracij. V primeru šestih registracij to pomeni registracijo terminala na vsakih deset minut. Ker ima SIPp omejitev glede delovanja strežnik-odjemalec, je bilo možno vse registracije za uporabnika A in B izvajati samo na strani uporabnika A, kar pa ne spremeni rezultate meritev. V tabeli 1 je podana tudi skupna frekvenca dogodkov v glavni prometni uri za stran uporabnika A. V primeru uporabnika B za vse primere velja F=12.

3.3 Konfiguracije

Za testiranje smo uporabili tri različne konfiguracije. Tabela 2 prikazuje razdelitev storitev in uporabnikov za posamezno konfiguracijo. Uporabnika A in B sta vedno

na istem AS. Pri najbolj osnovni konfiguraciji (K0) se izvajajo vse storitve samo na C-IMS.

Pri najbolj optimalni konfiguraciji (K1) s stališča aplikacijskih strežnikov, se na vsakem AS izvajajo vse storitve in se na vsakem nahaja tretjina uporabnikov. V zadnjem primeru (K4) imamo konfiguracijo, kjer se IM izvaja na posebnem aplikacijskem strežniku, na ostalih dveh AS pa se izvajajo na govoru temelječe storitve, na vsakem izmed obseh se nahaja polovica uporabnikov.

3.4 Obremenitev strežnikov

Na osnovi podanih podatkov smo naredili test za glavno prometno uro. Tabela 3 prikazuje rezultate prometa za vsakega izmed scenarijev. Merili smo promet na S-CSCF (TS), ter promet na najbolj obremenjenem AS (Tm, oziroma TASmax). Promet smo definirali kot število signalov v in iz strežnika.

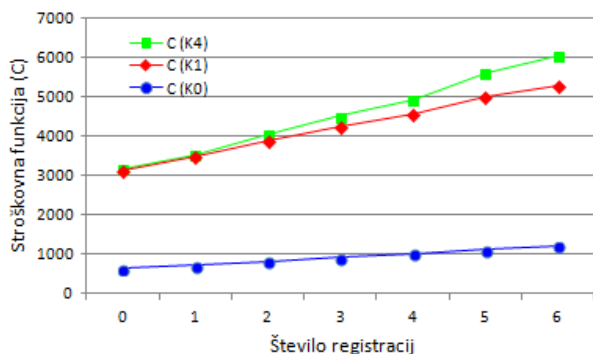
Tabela 3. Promet na S-CSCF (TS) in najbolj obremenjenem AS (Tm: TASmax) za posamezni scenarij za vse tri konfiguracije

	SC0	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6
TS(K0)	624	720	816	912	1008	1104	1200
TS(K1)	1874	2100	2352	2544	2784	3036	3240
Tm(K1)	417	464	512	560	596	656	680
TS(K4)	1872	2100	2340	2556	2760	3048	3264
Tm(K4)	432	472	568	648	720	848	928

V primeru K1 so vsi AS enakomerno obremenjeni. V primeru K4 sta TAS1 in TAS2 enako obremenjena, oba imata na govoru temelječe storitve. Obremenitev je drugačna od TAS3.

3.5 Prometna stroškovna funkcija

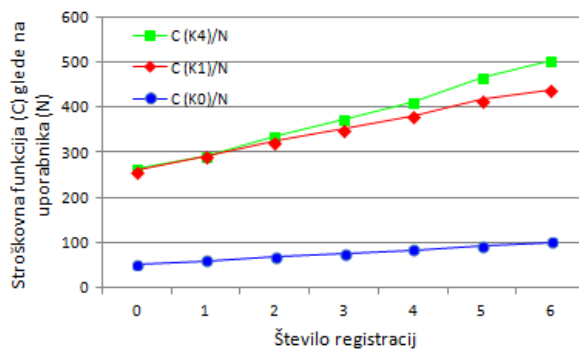
Definirali smo prometno stroškovno funkcijo C; $C=TS+3*TASmax$. Funkcija C nam definira celotni promet na konfiguraciji. Takšna stroškovna funkcija je najbolj realen pokazatelj dejansko potrebne procesne moči za določeno konfiguracijo ob predpostavki, da so vsi AS enako dimenzionirani, to je na TASmax. Rezultate meritev prometne stroškovne funkcije nam prikazuje slika 2.



Slika 2. Celotna prometna stroškovna funkcija C za vsako izmed konfiguracij.

Še bolj kot celotna stroškovna funkcija je zanimiv podatek o celotni prometni stroškovni funkciji glede na posameznega uporabnika (C/N). To prikazuje slika 3. V

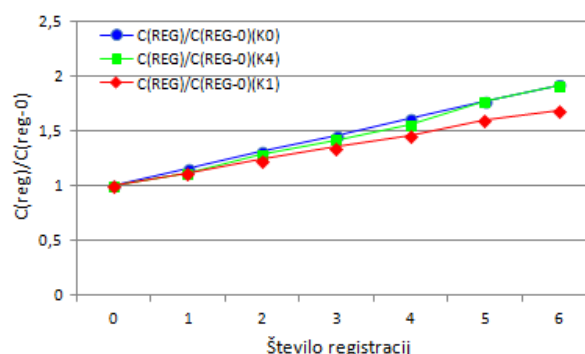
primeru, da ni nobene registracije je C/N za K0 enak 52 in za K4 enak 264. V primeru šestih registracij pa je C/N za K0 enak 100 in za K4 enak 504. Vrednosti nam definirajo potrebno procesno moč na uporabnika za celotno konfiguracijo. Ob upoštevanju omenjenega podatka je možno preprosto definirati potrebno procesno moč za celotno konfiguracijo za vnaprej določeno število uporabnikov.



Slika 3. Prometna stroškovna funkcija C glede na uporabnika (C/N) za vsako izmed konfiguracij.

3.6 Vpliv večanja števila registracij

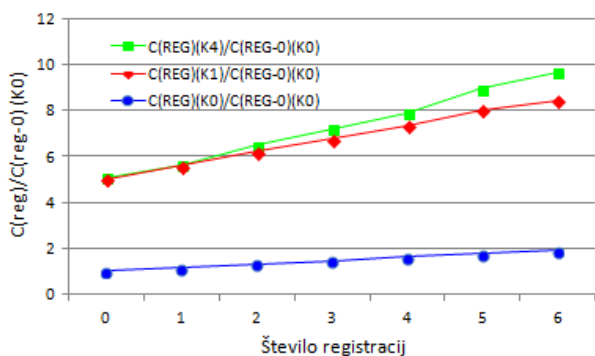
Zanima nas vpliv večanja števila registracij v povezavi s stroškovno funkcijo C. Vpliv večanja definiramo kot razmerje med stroškovno funkcijo za poljuben scenarij in stroškovno funkcijo za primer, ko nimamo registracije (REG=0), vse v okviru iste konfiguracije. Rezultati kažejo, da nam povečanje števila registracij iz nič na šest povzroči na celotni konfiguraciji za faktor 1.69 (K1) do 1.92 (K0) večji promet. To pomeni, da je potrebna procesna moč v primeru šestih registracij (registracija na vsakih 10 minut) v glavni prometni uri, skoraj še enkrat večja kot v primeru, da v glavni prometni uri nimamo nobene registracije. Vpliv večanja števila registracij nam prikazuje slika 2.



Slika 4. Razmerje med stroškovno funkcijo za poljuben scenarij in stroškovno funkcijo za SC0 (REG=0) v okviru iste konfiguracije.

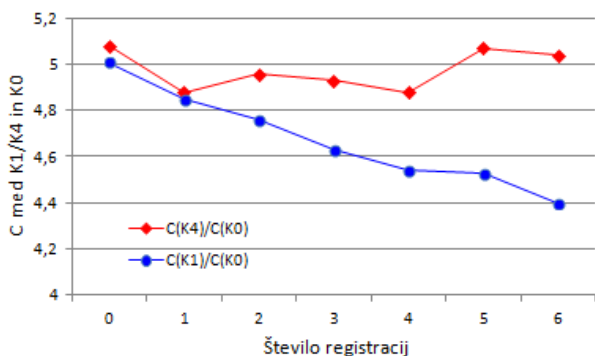
Zanima nas tudi vpliv večanja števila registracij na razmerje med stroškovno funkcijo C za poljuben scenarij v določeni konfiguraciji glede na stroškovno funkcijo v konfiguraciji K0, ko nimamo nobene registracije (REG=0). To je zanimivo za primer, ko

namesto konfiguracije K0 uporabimo konfiguracijo K1 ali K4, ter istočasno povečamo število registracij. Rezultati kažejo, da je omenjeno razmerje od 5.01 pri K1 za REG=0 do 9.69 pri K4 za REG=4. Preskok iz konfiguracije K0 v K1 ali K4 poveča potrebno procesno moč konfiguracije za faktor 5, preskok iz nič registracij na šest registracij v uri, pa to poveča še za faktor 2, skupaj je tako povečanje skoraj za faktor 10. Vpliv povečanja števila registracij prikazuje slika 5.



Slika 5. Razmerje med stroškovno funkcijo za poljuben scenarij in poljubno konfiguracijo in stroškovno funkcijo za SC0 (REG=0) na K0.

Slika 6 prikazuje še razmerje stroškovne funkcije med K1 in K0 ter med K4 in K0 za isti scenarij.



Slika 6. Razmerje stroškovne funkcije med K1 in K0 ter med K4 in K0 za poljuben scenarij.

4 Zaključek

Ob prehodu iz klasičnega TDM sveta v povsem IP svet, ki ga karakterizira odprtost aplikacijskega sloja za različne storitve, smo poleg na govoru temelječih storitev analizirali še vpliv neposrednega sporočanja ter različnih registracij na strukturiranje RCS storitev. Torej vplivov, ki se v tem trenutku kažejo kot najbolj aktualni, ki generirajo signalni promet v RCS svetu.

Ugotovitve do katerih smo prišli kažejo, da je vpliv različnega števila registracij na signalni promet lahko občuten. Za poljubno konfiguracijo nam povečanje frekvence registracij v glavni prometni uri iz manj kot ure na 10 minut, povzroči povečanje potrebne procesne moči za faktor od 1.7 do 1.9. V kolikor pa se istočasno

spremeni še konfiguracija, kjer nimamo nobenega aplikacijskega strežnika, na tri aplikacijske strežnike, se potrebna procesna moč konfiguracije lahko poveča za faktor 9.7.

Bodoče delo na področju strukturiranja RCS storitev bo povezano z razširitvijo analize tudi na druge parametre vpliva (BC, IM, prisotnost) ter na razvoj algoritmov za optimalno strukturiranje storitev za različne primere navad uporabnikov.

Literatura

- [1] GSM World - Rich Communications, <http://www.gsma.com/rcs/>, (26.6.2013)
- [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
- [3] 3GPP TS 23.228, 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; IP Multimedia Subsystem (IMS); Stage 2
- [4] T. Magedanz, N. Blum, S. Dutkowski: Evolution of SOA Concepts in Telecommunications, Computer, pp. 46-50, Nov. 2007
- [5] J.Xiao, C. Huang, J. Yan, A Flow-based Traffic Model for SIP Messages in IMS, IEEE Global Telecommunications Conference, GLOBECOM 2009, pp. 1-7, 2009
- [6] I.I. Kuzmin, O.A. Simonina, Signaling flows distribution modeling in the IMS, IEEE International Conference on Computer as a Tool, EUROCON '09, pp. 1866-1869, 2009
- [7] V.S. Abhayawardhana, R. Babbage, A Traffic Model for the IP Multimedia Subsystem (IMS), IEEE 65th Vehicular Technology Conference, VTC2007-Spring, pp. 783-787, 2007
- [8] Z. Xun, J. Liao, X. Zhu, On Performance of 3GPP Service Triggering Mechanism in IMS Network, in: Software Engineering and Advanced Applications, (SEAA) 2008, 34th Euromicro Conference (IEEE), pp. 150-155, 2008
- [9] Z. Xun, J. Liao, X. Zhu, C. Wang, Y. Cao, A Group Based Service Triggering Algorithm for IMS Network, in: IEEE International Conference on Communications (ICC), pp. 1-5, 2009
- [10] V. Grašič, A. Kos, Analiza postavljanja storitev RCS na aplikacijskem sloju IMS, Zbornik enaindvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2012, Portorož, Slovenija, zv. A, str. 73-76, 2012
- [11] V. Grašič, Analysis of structuring call and non-call services on trial RCS implementation, in: Next Generation Services-RCS, VoLTE and Beyond, Workshop, Kranj, Slovenia, 2012
- [12] V. Grašič, A. Kos, Strukturiranje storitev RCS na aplikacijskem sloju IMS. Del. 1, Parametri za opis in medsebojno primerjavo, Elektrotehniški vestnik 79 (3), str. 99-104, 2012
- [13] V. Grašič, A. Kos, Strukturiranje storitev RCS na aplikacijskem sloju IMS. Del. 2, Promet strežnikov in primerjava konfiguracij, Elektrotehniški vestnik 79 (3), str. 105-110, 2012
- [14] SIPp, <http://sipp.sourceforge.net/>, (26.6.2013).