

Model naplate sadržaja i usluga u mobilnim paketskim mrežama

Mile Šikić

Zavod za elektroničke sustave i obadbu informacija

Fakultet elektrotehnike i računarstva

Faculty of electrical engineering and computing

Unska 3, 10000 Zagreb, Hrvatska

Telefon: +385-1-6129-883 Fax: +385-1-6129-652, E-mail: mile.sikic@fer.hr

Sažetak - Razvoj mobilnih paketskih mreža GPRS-a i UMTS-a, mobilnim operaterima daje mogućnost pružanja korisnicima novih usluga i sadržaja. Budući da cijena pristupa mrežama pada operateri moraju naći nove načine naplate. Postojeći sustavi naplate omogućava naplatu pristupa te zasebnu naplatu za svaku pojedinu vrstu sadržaja. U radu je prikazan model koji omogućava jedinstvenu naplatu kako sadržaja i usluga tako i pristupa.

Model je temeljen na principu korištenja AAA sustava, mobilnog IP-a, QoS brokera, te upravljanja bilancom. Opisane su osnove ovih sustava te njihova integracija u cjelokupni model. Model nije vezan uz jednog davatelja usluga ili sadržaja već omogućava povezivanja različitih davatelja i razmjenu informacija bitnih za praćenje korisnika i naplatu. Ovakav model osim naplate pruža mogućnost praćenja prometa i pružanja određenih usluga i sadržaja korisniku.

I. UVOD

Razvoj mobilnih komunikacija u području prijenosa podataka postavio je nove zahtjeve na sustav naplate u mobilnoj telefoniji na koje postojeći sustavi ne mogu adekvatno odgovoriti.

Model obrađen u ovom radu treba omogućiti povećanje vrijednosti Internet usluga za korisnike mobilnih telefona kroz veći izbor cijene i kvalitete, te reduciranje zagušenja kroz načine tarifiranja uporabe pojedinih usluga i uporabom podataka dobivenih praćenjem uporabe. Ovim modelom omogućava se davatelju sadržaja naplata uporabe sadržaja i aplikacija u suradnji s mobilnim operaterom.

Kako je model naplate sadržaja usko vezan uz uporabu i naplatu uporabe i kvalitete mrežnih usluga i prijenosa, kod izrade modela vodilo se računa o skalabilnosti sustava.

II. ZAHTJEVI ZA SUSTAV NAPLATE SADRŽAJA I USLUGA

Internet budućnosti će predstavljati mrežu na koju će se korisnik povezivati preko različitih pristupnih mreža, te gdje će korisnik biti jedinstveno identificiran i gdje će dobivati jedinstveni račun bez obzira od kuda se spajao i koje je usluge koristio. Za razliku od postojećih GSM sustava korisniku će se istovremeno posebno naplaćivati nekoliko sadržaja i usluga (npr. naplata pristupa u mrežu i praćenje *videostreaming* prijenosa). U tom slučaju sustav će pratiti istovremeno nekoliko tokova informacija bitnih

za naplatu. Sustav mora imati mogućnost jednostavnog i efikasnog upravljanja u mreži.

A. Sigurnost, fleksibilnost, pouzdanost i dostupnost

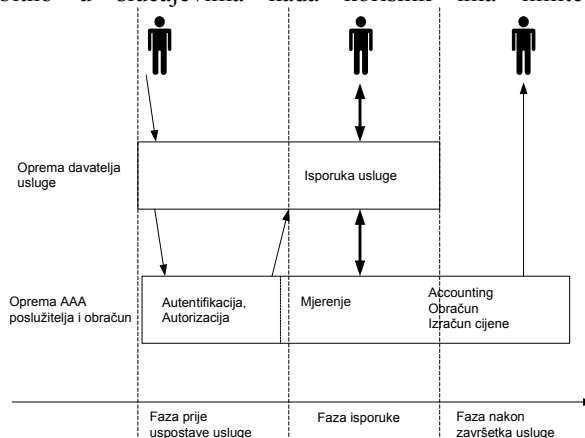
Da bi se mogla omogućiti fleksibilnost, pouzdanost i dostupnost potrebno je definirati prošireni AAA sustav (Autentifikacija, Autorizacija i *Accounting*) [2]. U dodatku tradicionalnom AAA sustavu, prošireni sustav dodaje usluge kao što su: podrška za politike, sučelje za naplatu, tarifiranje i *auditing*.

Pojednostavljen primjer logičke uspostave usluge/sadržaja prikazan je na Sl.1. U prvoj fazi, korisnik traži određenu uslugu. Oprema kojoj se šalje zahtjev za uslugom (npr. čvor u mreži, web poslužitelj), šalje zahtjev za autorizacijom i autentifikacijom AAA opremi. Ako je korisniku omogućena usluga, AAA oprema šalje potvrđan odgovor opremi koja omogućuje uslugu i kreira zapis o uporabi usluge. Za vrijeme isporuke usluge, usluga se mjeri zavisno o primijenjenim politikama i mehanizmima.

Accounting, tarifiranje usluge i obračun se vrši u tijeku ili nakon isporuke usluge.

B. Upravljanje bilancom

Korisnik u postojećim GSM mrežama koristi istovremeno samo jednu uslugu koja se prati i naplaćuje. U budućnosti će korisnik koristiti nekoliko usluga i sadržaja koji će se pratiti odvojeno. Cjelokupni sustav mora u realnom vremenu pratiti promet i količinu novca koje je korisnik potrošio. Praćenje potrošnje u realnom vremenu je posebno bitno u slučajevima kada korisnik ima limite na



Sl. 1 Primjer uspostave usluge/sadržaja

sredstva koja može potrošiti.

Primjeri limita potrošnje su slučajevi u kojima korisnik:

- postavi limite na potrošnju,
- koristi kreditne kartice s limitom mjesečne potrošnje,
- zakupljuje određenu količinu usluga/sadržaja unaprijed (*prepaid*).

Kada korisnik prijeđe limit automatski gubi daljnje pravo korištenja usluga. Ukoliko korisnik zatraži uslugu/sadržaj za koju nema dovoljno sredstava na računu, zahtjev se odbija, no može koristiti druge usluge/sadržaje za koje ima dovoljno na računu.

Ono što je korisniku potrebno je praćenje njegovog stanja na računu, usluga koje koristi i za koje šalje zahtjev. Takav sustav se naziva upravljanje bilancom, BM (engl. *Balance management*).

C. Upravljanje mrežom

Sustav naplate integriran u cjelokupni sustav mobilnih paketskih mreža potrebno je nadzirati i upravljati. Općenito u IP paketskim mrežama upravljanje se najčešće koristi SNMP-om (engl. *Simple Network Management Protocol*).

Od početka devedesetih, preporuča se upotreba politika u području nadzora mreža. Šira upotreba politika unutar Internet svijeta je vezana za QoS upravljanje u *Integrated i Differentiated Services* arhitekturama.

Politike definiraju moguć pristup ograničenja uporabe komunikacije u mreži i upravljanja mrežom.

Osiguranje QoS-a i njegova naplata

Usluge i sadržaji u mobilnim paketskim mrežama, poput videa na zahtjev ili video konferencija, zahtijevaju

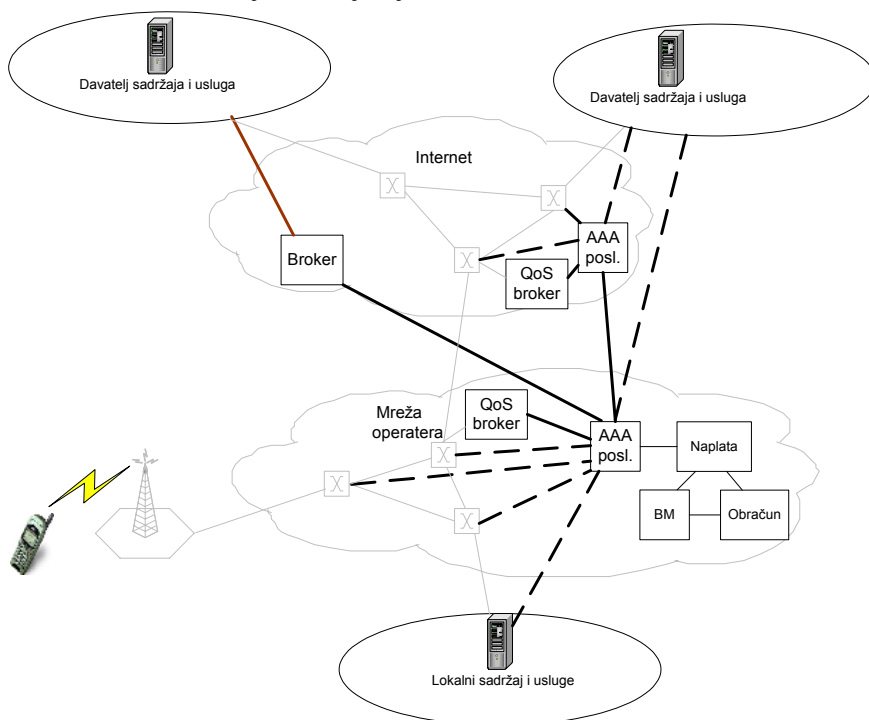
određenu kvalitetu usluga. Zavisno o dogovoru korisnik dobiva lošiju ili kvalitetniju uslugu. Cijena je proporcionalna kvaliteti usluge. Sustav mora omogućavati definiranje potrebnog QoS za pojedinu uslugu i njegovo tarifiranje.

III. ARHITEKTURA SUSTAVA NAPLATE SADRŽAJA I USLUGA

Arhitektura sustava koji zadovoljava gore navedene zahtjeve je prikazana na Sl. 2. Sustav naplate sadržaja i usluga je integriran u mobilnu paketsku mrežu operatera. Glavne elemente sustava čine:

- Mrežna oprema (čvorovi u mobilnoj i fiksnoj paketskoj mreži),
- Oprema za AAA,
- Upravljanje bilancom,
- Sustav obračuna,
- Sustav naplate,
- Broker,
- QoS broker,
- Davatelj usluge.

Svojom strukturom ovakva arhitektura je pogodna za različite scenarije naplate i pružanja sadržaja i usluga. Ovakva struktura je pogodna i za druge načine spajanja korisnika na zajedničku mrežu, Internet. Dobiven je jedinstven sustav u kojem se korisnika jedinstveno autentificira i omogućuje mu se pristup određenim sadržajima, neovisno od kuda i kojim se načinom spajao (npr. ADSL-om, bežičnim LAN-om, UMTS-om...). U takvim heterogenim mrežama ključnu ulogu ima AAA sustav. AAA sustav omogućava korisniku autentifikaciju,



Sl. 2 Arhitektura sustava naplate sadržaja i usluga u mobilnim paketskim mrežama

i dobivanje određenih sadržaja/usluga te praćenje i skupljanje informacija bitnih za naplatu uporabe.

Kako u komunikaciji između korisnika i sadržaja/usluge postoje nekoliko operatera (mobilni operater za pristup u mrežu, operater fiksne mreže, davatelj sadržaja/usluge), njihovi AAA sustavi moraju biti međusobno povezani. Na taj način korisnik ima jedinstveni identifikacijski broj pod kojim se prijavljuje u mrežu. Ukoliko korisnik zatraži određeni sadržaj/uslugu od davatelja, davatelj kontaktira zadnji korisnikov AAA sustav, koji mu javlja korisnikov identifikacijski broj i vrstu korisnika. Davatelj usluge prije uspostave same usluge dobiva informaciju da li korisnik ima dovoljno sredstava na računu za tu uslugu. Ukoliko nema, korisnikov zahtjev se odbija. U cijelom sustavu je bitno da nitko osim krajnjeg AAA sustava (matičnog korisnikovog sustava) ne zna potpune podatke, nego je korisnik predstavljen isključivo identifikacijskim brojem čime se ne narušava privatnost korisnika.

Potreba za razmjenom podataka između raznih AAA sustava je bitna iz dva razloga:

- *Roaming*,
- Višestruka autentifikacija i autorizacija.

U slučaju *roaminga* korisnik se ne nalazi u svojoj mreži te AAA sustav mreže u kojoj se nalazi mora kontaktirati domicilni sustav korisnika.

Primjer višestruke autentifikacije i autorizacije su translacija korisnikove adrese (NAT) i spajanje korisnika preko WAP *gatewaya*. Ukoliko se korisnik spaja na pojedinu uslugu preko npr. WAP *gatewaya* koji se ne nalazi unutar mreže njegovog operatera, AAA sustavi izmjenjuju informacije tako da se korisnikov MSISDN pridružuje adresi WAP *gatewaya* i portu s kojeg se korisnik spaja na WAP sadržaje.

Ovakav sustav omogućava spajanje korisnika na sve dostupne sadržaje na Internetu, te naplative sadržaje davatelja koji su direktno ili preko brokera povezani s mobilnim operaterom. Broker je agencija koja preuzima na sebe kontakte s davateljima sadržaja i skupljanje podataka o uporabi pojedinih sadržaja i usluga, određivanje cijene, određivanje popusta, te raspored prihoda između različitih davatelja usluga. Ukoliko se broker koristi kao agregator sadržaja, on šalje skupljene podatke operateru na naplatu. U ovom slučaju operater ima ulogu izvršitelja naplate (engl. *payment provider*), te za tu uslugu dobiva određenu naknadu, komisiju. Operater naplaćuje i naknadu korisniku za uporaba pristupa u mrežu.

Upravljanje bilancom prati stanje korisnikovog računa. Ukoliko korisnik više nema sredstava na računu, odnosno nema dovoljno za traženu uslugu/sadržaj, upravljanje bilancom izdaje zahtjev AAA za onemogućivanje pristupa u mrežu ili pojedinom sadržaju.

Pojedine usluge zahtijevaju određeni QoS. Kako operater može traženi QoS omogućiti isključivo u svojoj mreži AAA sustav šalje zahtjev QoS brokeru koji komunicira s QoS brokerima ostalih mreža i dogovara QoS. Cijena usluge ovisi o trenutnom, a ne dogovorenom QoS-u.

IV. GRADIVI BLOKOVI SUSTAVA NAPLATE PRIJENOSA, SADRŽAJA I USLUGA

Sustava naplate sadržaja prikazan na Sl. 3 može se podijeliti na dva dijela. Jedan dio predstavlja mreža operatera i na nju direktno spojeni ISP-i i davatelji sadržaja i usluga, dok drugi dio predstavlja broker. Broker sustav predstavlja posrednika između operatera ili između operatera i davatelja usluga/sadržaja. Broker je građen od samo nekih ili svih ostalih gradivih blokova koji se stoga u ovom modelu nazivaju i osnovnim. Gledajući funkcijski i po osnovnim gradivim blokovima, sustav se može podijeliti u četiri razine:

- Mrežni elementi i poslužitelji te sustav za mjerenje prometa i mjerenje uporabe sadržaja i usluga,
- Sustav za AAA zajedno sa QoS brokerom koji omogućuju korisniku pristup na mrežu sukladno njegovim pravima i praćenje njegove uporabe sadržaja i usluga,
- Sustav za određivanje cijene, naplate praćenje stanja računa, obračunavanje i metode plaćanja,
- Nadzor sustava (politike).

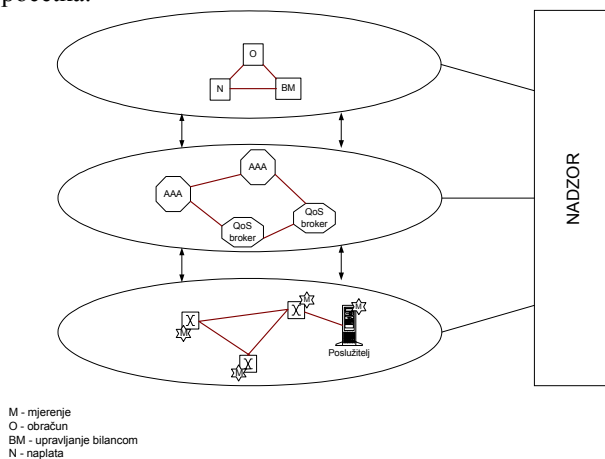
Detalniji opis sustava nadzora prelazi okvire ovog rada. U daljnjem tekstu biti će objašnjene ostale tri razine.

V. MREŽNI ELEMENTI, POSLUŽITELJI I SUSTAV MJERENJA

A. Mrežni elementi

Za dizajn sustava nije bitno da li su mrežni elementi dio mobilne ili fiksne mreže. Mrežne elemente čine elementi mobilne mreže (GPRS/UMTS čvorovi) i elementi fiksne paketske mreže (komutatori, usmjerivači, itd.). Zbog toga se na Sl.3 oni posebno ne označavaju.

Kroz mrežne elemente prolaze podaci između krajnjeg korisničkog uređaja i mrežnog poslužitelja ili drugog korisničkog uređaja. Njihova uloga je prenošenje podataka s unaprijed dogovorenim kvalitetom. Dogovor se odvija između korisnika i AAA sustava prije početka.



Sl. 3 Razine sustava za naplatu sadržaja i usluga

Poslužitelji su uređaji ili programi koji sadrže podatke bitne za komunikaciju u samoj mreži ili podatke i usluge zanimljive samom korisniku.

Prva skupina poslužitelja služi kao servis mrežnim elementima omogućavajući pristup korisnika u mrežu i prebacivanje jezika razumljivog korisniku na jezik mreže. U tu skupinu ulaze npr. DNS poslužitelji, DHCP, NAS.

Druga skupina poslužitelja sadrži podatke i usluge zanimljive samom korisniku. U toj skupini se nalaze HTTP, *e-mail*, FTP, *streaming* audio i video, te aplikacijski poslužitelji.

Treća skupina je zadužena za pomoć korisniku pri traženju i dobivanju određenog sadržaja/usluge od poslužitelja iz druge skupine. Takvi uređaji odnosno programi nazivaju se u stručnoj terminologiji *proxy* i *middleware*.

Proxy uređaji smanjuju promet u mreži na način da sami dohvaćaju sadržaj umjesto korisnika i isti predaju korisniku, te za svaki slijedeći dohvat jedino provjeravaju da li je na poslužitelju došlo do promjene sadržaja. Primjeri *proxy*-a su HTTP *proxy* i real audio *proxy*.

Middleware pomaže korisniku dohvaćanjem i prilagođavanjem sadržaja do kojeg korisnik sam ne bi mogao doći zbog opreme koju ima. Primjeri *middleware*-a su: WAP gateway-i, programi za lokaciju korisnika, platforme za M-trgovinu, itd.

B. Sustav mjerenja

Sustav mjerenja mjeri vrstu i količinu prometa u mrežnim elementima, vrstu i trajanje usluge, sadržaja te uporabu usluga *middleware*-a.

Izvedba mjerača ovisi o tome što se mjeri. Osnovna podjela načina mjerenja je slijedeća:

- mjerenje po događaju,
- mjerenje toka.

Mjerenja po događaju je mjerenje kod kojeg se prati da li se neki događaj dogodio i koliko puta. U tom slučaju nije bitno kada se dogodio, koliko je trajao i kakve je kvalitete bio. Primjeri ovakvog načina mjerenja su mjerenje: učitavanja pojedine stranicu, broja "skinutih" glazbenih brojeva, broja poruka...

Za mjerenje toka su bitni: vrsta toka, trajanje toka, kvaliteta, broj penesanih paketa, vrijeme odvijanja, itd. Primjeri ovog mjerenja su mjerenje: QoS usluge, količine podataka u Kbyte-ima i duljine korištenja pojedine informacije.

VI. AAA SUSTAV I QoS BROKER

AAA sustav, zajedno s QoS brokerom (u literaturi se još naziva i *bandwidth* broker) pripada središnjoj razini sustava. Ova razina ima zadatak: identificirati korisnika, omogućiti mu garantirane ili dogovorene usluge/sadržaje, skupiti podatke o uporabi pojedinih usluga/sadržaja, agregirati ih zavisno o korisniku i poslati slijedećoj razini koja je zadužena za naplatu.

AAA sustav korišten u ovom radu, ne predstavlja tradicionalni AAA sustav, već prošireni AAA sustav

objašnjen u radovima IETF-a. Kako je IETF namijenjen prvenstveno fiksnoj IP mreži u ovom radu AAA sustav se implementira s HSS (engl. *Home Subscribing System*) sustavom na način kako je to predloženo u 3GPP standardima. HSS predstavlja prošireni HLR (engl. *Home Location Register*) u UMTS sustavu koji služi za autorizaciju, autentifikaciju i lociranje korisnika u mobilnim mrežama.

A. Osnovna AAA arhitektura

Pretpostavka za ovu arhitekturu je višedomenska Internet topologija. U svakoj administrativnoj domeni potrebno je imati najmanje po jedan AAA poslužitelj koji međusobno komuniciraju zasebnim protokolom. Protokol mora podržavati potrebe širokog spektra aplikacija koje zahtijevaju AAA funkcionalnost.

Korisnik će osim u "svojoj" mreži morati imati mogućnost uporabe usluga i u mrežama drugih operatera. Nadalje, ponekad će se između korisnika i davatelja sadržaja nalaziti nekoliko domena. Zbog ovoga protokol mora imati mogućnost funkcioniranja i u multi-domenskom okružju.

Kako razne aplikacije imaju različite specifične zahtjeve i funkcije, postavljaju se specifične aplikacijski moduli ASM (engl. *Application Specific Modules*) koji podržavaju traženu funkcionalnost pojedine aplikacije.

Osnovni element AAA sustava predstavlja AAA poslužitelj koji: autentificira korisnika, obrađuje autorizacijske zahtjeve i skuplja *accounting* podatke. Poslužitelj se povezuje s ASM-om zaduženim za resurse za koje je tražena autentifikacija. AAA poslužitelj koji odgovara gore navedenim karakteristikama je DIAMETER koji se trenutno još nalazi u razvoju [3].

B. QoS broker

AAA arhitektura ima cilj omogućiti usluge koje zahtijevaju određeni QoS. Unutar modela koristi se *Differentiated Services* [4] arhitektura za omogućavanje QoS-a. AAA sustav ima sučelje prema *Differentiated Services* arhitekturi preko specifičnih ASM-ova. Postavljanje QoS-a između domena obavljano QoS broker arhitekturom objašnjenom u [5] gdje se QoS broker naziva i *Bandwidth Broker*. QoS broker je dvoslojni model u kojem QoS broker prihvata RAR (engl. *Resource Allocation Request*) od korisnika iz svoje domene ili RAR-ove generirane od strane QoS brokera iz susjednih domena. Svaki QoS broker upravlja jednom servisnom domenom i omogućuje autorizaciju zavisno o politici. RAA (engl. *Resource Allocation Answer*) potvrđuje ili odbija zahtjev ili indicira "u toku" stanje.

U svakom AAA sustavu RAA se proslijeđuje QoS brokeru preko ASM-a. Servisna oprema (npr. QoS broker) ili odvojeni sustav skupljaju *accounting* informacije za svaku domenu. Ovo može biti urađeno uporabom *accounting* politike. U slučaju uporabe *pull* temeljene autorizacijske politike moraju biti propuštene u AAA odgovor od poslužitelja prema servisnoj opremi, dok se agentske autorizacijske politike propuštaju zajedno s konfiguracijskim zahtjevom za servisnu opremu.

VII. NAPLATA, OBRAČUN I UPRAVLJANJE BILANCOM

Uloga ove razine je određivanje cijene pojedinih usluga/sadržaja, vođenje računa o stanju na korisničkom računu te naplata i obračun.

Ova razina se povezuje sa AAA sustavom ASM-a na način prikazan na Sl.4. Upravljanje razine obavlja se ovisno o izvedbi opreme, politikama, odnosno pravilima. Politike naplate se mogu nalaziti u spremištu politika AAA, ili biti interno spremljene. Politike obračuna se nalaze smještene unutar sustav obračuna.

A. Naplata

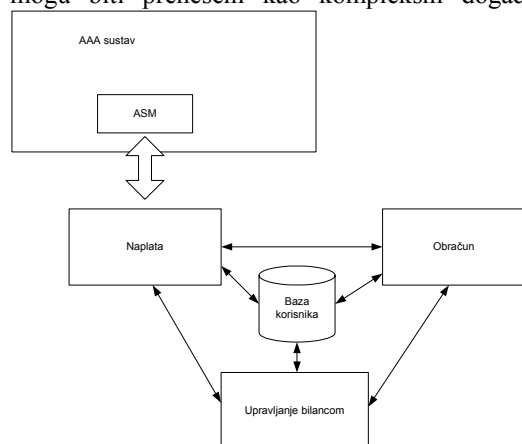
U ovom radu naplatom definiramo procesiranje podataka dobivenih iz *accountinga* preko AAA sustava, te zaračunavanje odgovarajuće naknadu za uporabu usluga i sadržaja. Usluga se zaračunava koristeći katalog cijena, te moguće popuste ovisno o pojedinom korisniku.

Sl. 5 prikazuje osnovni model naplate sustava. Osnovni moduli sustava su:

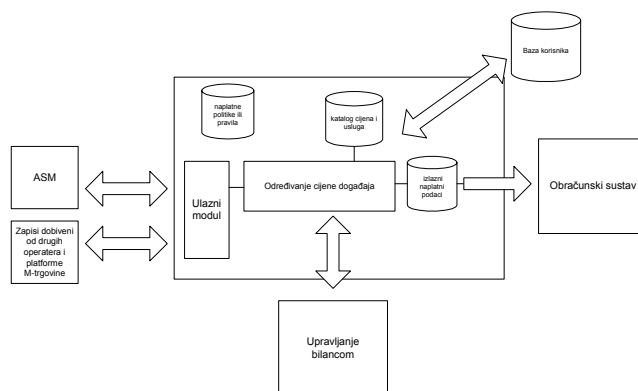
- Modul za određivanje cijene događaja, tarifiranje,
- Ulazni modul,
- Katalog cijena i usluga,
- Baza izlaznih podataka.

Model naplatnog sustava može unositi podatke iz AAA sustava preko ASM, iz sustava drugih operatera (kao što su podaci o *roaming* uslugama) ili podataka iz neovisnih platformi kao što je platforma za M-trgovinu.

Osnova ovog modula je određivanje cijene događaja. Modul određuje cijenu različitih tipova usluga zasnovanih na događajima. Ovakav sustav nije limitiran na pojedini tip ili klasu događaja kao što su to npr. telefonski CDR-ovi, IPDR-ovi i slično. Sustav dopušta definiranje bilo kojeg događaja. Događaji predstavljaju zbivanja nečega – kao što su telefonski razgovor, izbor filma, kupovina dobara, pristup web stranici, transfer podataka, isporuka SMS poruke. Sustav ima mogućnost pre-autorizacije naplate za pojedine događaje kao što su isporuka sadržaja ili transakcija M-trgovine. Ovi događaji mogu biti preneseni kao kompleksni događaji ili tok



Sl. 4 Naplata, obračun i upravljanje bilancom te njihovo povezivanje s AAA sustavom



Sl. 5 Model naplatnog sustava

parcijalnih događaja. Pre-autorizacija se vrši slanjem zahtjeva sustavu upravljanja bilancom koji alocira određena sredstva.

Ovakav sustav podržava koncept dodatnih tarifa obračunavanja. Na taj način za kompleksne slučajeve obično vezane uz naplatu sadržaja ne obračunava se samo vrijednost prenesenog sadržaja već i količina prenesenih podataka, te QoS.

Naplatni sustav omogućava unos bilo koje kombinacije događaja koji imaju ili ne, unaprijed definiranu cijenu.

Accounting sustav može omogućiti tok parcijalnih zapisa o događaju što opisuje događaj koji je u toku. Pojedini događaji se mogu agregirati u *accounting* sustavu ili u naplatnom sustavu. Parcijalni događaji koji se agregiraju unutar sustava omogućuju vođenje računa o količini novca na korisnikovom računu za vrijeme događaja koji se zbivaju korištenjem nekoliko usluga. To se obavlja u suradnji s BM-om.

Obračunati podaci se spremaju u izlaznu bazu i prenose BM-u koji vodi računa o trenutnom stanju računa.

B. Upravljanje bilancom

U početku razvoja telekomunikacijskih usluga sva naplata se vršila naknadno bez obzira na iznos računa, tzv. *postpaid*. Mobilna telefonija je unijela novi način plaćanja, plaćanje unaprijed, tzv. *prepaid*. *Prepaid* je usluga plaćanja u kojoj korisnik unaprijed uplati određenu količinu novca za određene usluge poput uporabe mobilne mreže. Uporabom usluge stanje računa se smanjuje. Nakon što potroši svu količinu novca korisnik ne može više koristiti uslugu već mora uplatiti novu količinu novca. Osim ova dva osnovna načina plaćanja postoji mogućnost plaćanja kreditnim karticama i direktnog skidanja novca s korisnikovog računa. Ovo su osjetljive i složene transakcije koje vrlo često zahtijevaju direktnu vezu između operatera i novčanih institucija. Kod ovakvog načina plaćanja bitno je da korisnik u svakom trenutku može saznati stanje na svom računu.

Upravljanje bilancom vodi računa o gore navedenom. U njemu se nalaze računi korisnika i njihovo trenutno stanje.

C. Sustav obračuna

Sustav obračuna povezan je s mnogo elemenata i sustava kako je to prikazano na Sl. 6. Većina elemenata je vezana uz brigu o korisniku i ekonomske pojmove poput marketinga (razni popusti), dodavanje poreza, zaračunavanje kamata na neplaćene račune te ne ulaze u opseg ovog rada.

Sustav obračuna skuplja zajedno sve podatke vezane za pojedini račun: produkte, tarife, popuste, uporaba pojedine usluge, poreze i proračune.

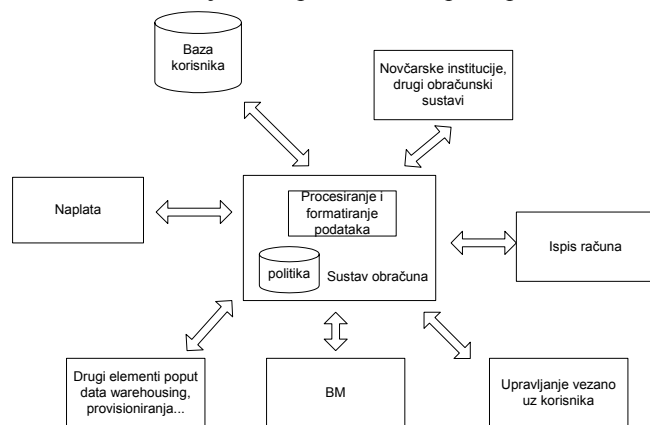
Podatke s dodijeljenom cijenom u naplatnom sustavu, sustav obračuna uzima periodički, npr. svakih sedam dana, obrađuje, te preformatira u oblik pogodan za ispisivanje ili prosljeđivanje drugim sustavima.

VIII. BROKER

Broker u sustavu naplate predstavlja agenciju koja vrši usluge posredovanja između sustava operatera i davatelja usluga/sadržaja koji nemaju direktnu međusobnu vezu.

Modele brokera se može podijeliti u tri osnovne skupine:

- **Broker između istovrsnih sustava.** Kod ovog modela broker posreduje između istovrsnih sustava i predstavlja konzentator. Međusobno komuniciranje se odvija isključivo preko brokera. Primjeri ovog rješenja su komunikacija između AAA sustava preko AAA brokera, razmjena informacija između operatera o uporabi *roaming* usluga.
- **Broker između raznovrsnih sustava u kojem istovrsni sustavi nisu povezani.** Kod ovog modela postoje dvije vrste sustava. Jedni sustavi sadrže usluge i sadržaje koje su potrebne drugim sustavima. Sustavi unutar svoje skupina ne razmjenjuju usluge međusobno, nego se isključivo preko brokera povezuju sa sustavima druge skupine. Primjer ovog modela je broker koji skuplja davatelje sadržaja i nudi ih operaterima.
- **Broker između raznovrsnih sustava u kojem su istovrsni sustavi povezani.** Primjer je broker sustava u kojem bi operatori osim pristupa



Sl. 6 Sustav obračuna

davateljima sadržaja imali mogućnost izmjenjivati sadržaje i usluge međusobno, a isto tako bi davatelji usluga imali mogućnost izmjene nekih sadržaja čime bi upotpunili svoje ponude.

IX. ZAKLJUČAK

Model sustava naplate prijenosa sadržaja i usluga prikazan u ovom radu predstavlja cjelokupno rješenje koje omogućuje integriranu naplatu.

Osnovna ideja ovog sustava je zasnovana na uporabi postojećih rješenja u područjima AAA poslužitelja, mobilnog IP-a, BM i QoS brokera. Iako će funkcioniranje ovakvog sustava doći do punog izražaja uporabom IPv6 gdje će svaki mobilni korisnik imati mogućnost uporabe vlastite IP adrese, njegova implementacija je moguća koristeći i IPv4. Sigurnost sustava temeljena je na AAA sustavu i ovisi o njegovoj implementaciji.

Prednost ovakvog sustava je u naplati kompleksnih slučajeva u kojima se korisniku istovremeno naplaćuje prijenos podataka, usluga, garancija određenog prijenosnog pojasa te sam sadržaj. Osim naplate, sustav omogućava i funkcioniranje gore navedenog, tj. korisniku omogućuje pristup određenim sadržajima s garantiranim QoS te autorizaciju usluga neovisno da li se korisnik nalazi u svojoj mreži ili u stranoj. Sustav omogućava i praćenje prometa u mreži, što zajedno s naplatom pojedinog QoS omogućava kontrolu i otklanjanje zagušenja.

Problem trenutnoj implementaciji ovog rješenja je taj da su njegovi osnovni elementi, poput AAA sustava i njemu pridruženih protokola (DIAMETER), još uvijek u fazi razvoja.

LITERATURA

- [1] C. de Laat, G. Gross, L. Gommans, J. Vollbrecht, D. Spence: *Generic AAA Architecture*; Internet Engineering Task Force, RFC 2903, Kolovoz 2000.
- [2] Hasan, Jürgen Jähnert, Sebastian Zander, Burkhard Stiller: *Authentication, Authorization, Accounting, and Charging for the Mobile Internet*; ETH TIK-Report Nr. 114, Lipanj 2001.
- [3] Pat R. Calhoun, John Loughney, Jari Arkko, William Bulley, Erik Guttman, Glen Zorn, David Spence: *Diameter Base Protocol*; Internet-Draft, draft-ietf-aaa-diameter- 17.txt, Prosinac 2002.
- [4] S. Blake, D. Black, M. Carlson, E. Davies, Z. Wang, W. Weiss: *An Architecture for Differentiated Service*; Internet Engineering Task Force, RFC 2475, Prosinac 1998.
- [5] R. Neilson, Jeff Wheeler, Francis Reichmeyer, Susan Hares: *A Discussion of Bandwidth Broker Requirements for Internet2 Qbone Deployment v0.7*; Internet2 Qbone BB Advisory Council, Kolovoz 1999.