

PROTOKOL DIAMETER U FUNKCIJI TARIFIRANJA TELEKOMUNIKACIONIH SERVIS A

Vesna Radonjić Đogatović, Andrijana Todosijević
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Sadržaj: *Tarifiranje telekomunikacionih servisa obično se razmatra zajedno sa funkcijama utvrđivanja verodostojnosti i autorizacije i ove funkcije se implementiraju uz pomoć zajedničkog protokola. U ovom radu je razmatran protokol Diameter, čija je osnovna namena obezbeđivanje funkcija tarifiranja, autorizacije i utvrđivanja verodostojnosti u mrežama naredne generacije. Sa aspekta tarifiranja najznačajnija karakteristika protokola Diameter je to što omogućava prenos tarifnih podataka u realnom vremenu. Ovaj protokol takođe ima implementirane mehanizme za ispravljanje grešaka, čime se obezbeđuje minimiziranje gubitka tarifnih podataka u situacijama prekida rada.*

Ključne reči: *Diameter, protokol, tarifiranje*

1. Uvod

Tarifiranje telekomunikacionih servisa u mrežama naredne generacije podrazumeva konstantno praćenje korišćenja mrežnih resursa. Tarifiranje u realnom vremenu odnosi se na podatke koji se dostavljaju tokom vremena korišćenja resursa. Takvi tarifni podaci se, osim za naplaćivanje servisa, mogu koristiti i za upravljanje resursima, kao i za druge specifične svrhe. Utvrđivanje verodostojnosti je neophodno radi osiguravanja da će pravi korisnik biti tarifiran za korišćenje servisa, dok se pod pojmom autorizacije podrazumeva raspoloživost relevantnih podataka samo ovlašćenim osobama. Za obezbeđivanje funkcija utvrđivanja verodostojnosti, autorizacije i tarifiranja telekomunikacionih servisa (AAA, *Authentication, Authorization and Accounting*) koriste se protokoli RADIUS (*Remote Authentication Dial In User Service*) i Diameter.

Arhitektura protokola RADIUS se temelji na klijent-server modelu, čime se obezbeđuje centralizovana kontrola AAA funkcija. Međutim, razvoj novih tehnologija postavlja sve veće zahteve pred AAA funkcije koje RADIUS ne može u potpunosti da ispuni [1].

Radi prevazilaženja funkcionalnih nedostataka protokola RADIUS, razvijen je protokol Diameter. Za razliku od njegovog prethodnika, Diameter se zasniva na modelu

peer-to-peer, čime se omogućava dodeljivanje uloga klijenta i servera svim elementima mreže, zavisno od trenutnih potreba u mreži. Protokol Diameter funkcioniše kao kombinacija osnovnog protokola i velikog broja aplikacija koje obezbeđuju jednostavnu mogućnost proširenja, neophodnu za ostvarivanje dodatnih servisa [2]. Osnovni protokol pruža mehanizme i funkcionalnosti zajedničke svim aplikacijama, od kojih se većina zasniva na osnovnoj funkcionalnosti protokola RADIUS, dok je ostatak rezultat novih rešenja i poboljšanja postojećih ideja.

U ovom radu su razmatrani arhitektura i funkcionisanje protokola Diameter sa aspekta tarifiranja telekomunikacionih servisa. U drugom poglavlju je predstavljena arhitektura protokola Diameter i objašnjene su uloge i značaj pojedinih elemenata. U trećem poglavlju su opisani postupci uspostavljanja, trajanja i prekida sesije, kao i protokolske poruke u postupku tarifiranja servisa. Završna razmatranja data su u četvrtom poglavlju.

2. Arhitektura protokola Diameter

Arhitektura protokola Diameter zasniva se na modelu *peer-to-peer*. Na taj način svaki njen element može da bude i klijent i server. Elementi takođe mogu biti i mrežni agenti. Otuda se elementi u arhitekturi ovog protokola po trenutnim ulogama i zaduženjima u mreži mogu podeliti na klijente, servere i agente.

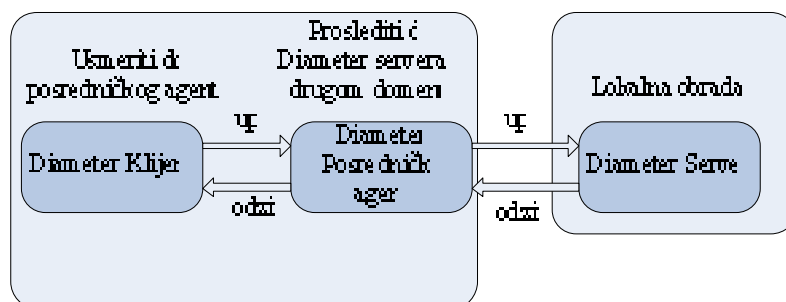
Element koji primi zahtev krajnjeg korisnika za povezivanjem na mrežu automatski postaje klijent. U većini slučajeva klijent je ujedno i pristupni mrežni server. Nakon prikupljanja korisničkih podataka o verodostojnosti, klijent šalje poruku sa pristupnim upitom jednom od elemenata arhitekture protokola koji će taj upit opslužiti. Takav element u ovom slučaju će biti ili server ili jedan od agenata. Ukoliko se pretpostavi da je spomenuti element server, on će biti zadužen za mehanizme utvrđivanja verodostojnosti korisnika na osnovu primljenih podataka. Ako je verodostojnost bila uspešna, konfiguracijski podaci i podaci vezani za korisnički pristup biće poslani nazad klijentu kao odziv na pristupni upit. U protivnom, upit će biti odbijen. Ovako opisan postupak komunikacije između klijentskih i serverskih elemenata podseća na klasičnu arhitekturu AAA protokola. Arhitektura koja se zasniva na modelu *peer-to-peer* dosta je fleksibilnija jer omogućava obavljanje i klijentske i serverske funkcije u zavisnosti od trenutnih potreba [2, 3].

Osim klijenata i servera, važan deo arhitekture protokola Diameter predstavljaju agenti. Po svojoj ulozi, agenti mogu biti zaduženi za prosleđivanje (*Relay Agent*) i preusmeravanje (*Redirect Agent*), posredništvo (*Proxy Agent*) i prevođenje (*Translation Agent*) protokola.

Agenti zaduženi za prosleđivanje, u zavisnosti od informacija dobijenih iz pristigle poruke, prosleđuju poruku na odgovarajuće odredište. Jedna od njihovih prednosti je sposobnost prikupljanja i agregacije zahteva pristiglih iz različitih domena i njihovo usmeravanje prema zajedničkom odredištu. Time se eliminišu zahtevni postupci konfiguracije pristupnih servera za svaku promenu serverskog elementa Diameter mreže.

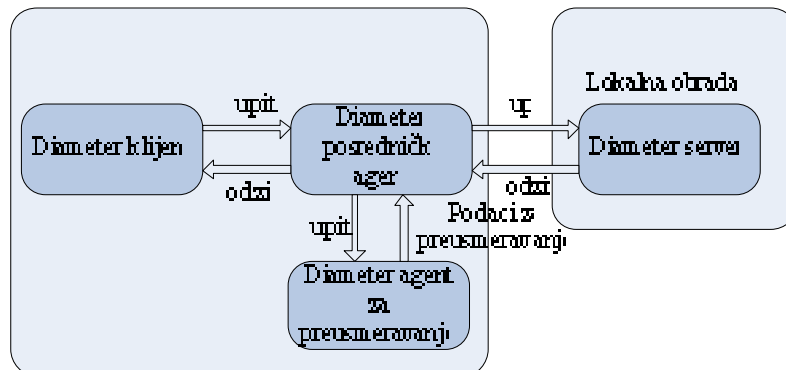
Posrednički agenti se takođe koriste za prosleđivanje poruka, ali, za razliku od agenata zaduženih samo za prosleđivanje, sposobni su i za promenu sadržaja tih poruka. To omogućuje ostvarenje brojnih usluga dodatne vrednosti, uvođenje pravila obrade

zavisno od pojedinih poruka i obavljanje administrativnih zadataka za pojedine domene. Na slici 1 može se videti mehanizam kojim posrednički agent prosleđuje poruku drugom domenu. U slučaju da ovde nije potrebno menjati sadržaj poruke, ulogu posredničkog agenta može preuzeti i agent zadužen za prosleđivanje.



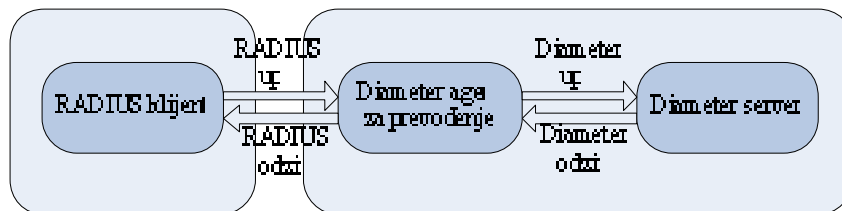
Slika 1. Rad posredničkog agenta [2]

Agenti zaduženi za preusmeravanje predstavljaju središnji konfiguracijski nosilac za sve ostale elemente u arhitekturi protokola Diameter. Po prijemu poruke agent proverava svoju tabelu rutiranja i kao odziv šalje informacije vezane za preusmeravanje. Zbog toga nije neophodno da ostali elementi imaju lokalno implementirane tabele rutiranja, već informacije o rutiranju mogu dobiti od agenata zaduženih za preusmeravanje. Slika 2 prikazuje rad agenta ovog tipa.



Slika 2. Rad agenta zaduženog za preusmeravanje [2]

Scenario prikazan na slici 3 gotovo je identičan onom na prethodnoj, osim što posrednički agent ne zna adresu servera kojem treba proslediti poruku pa tu informaciju saznaje pomoću agenta zaduženog za preusmeravanje. Agenti zaduženi za prevođenje obavljaju prevođenje poruka različitih protokola za utvrđivanje AAA funkcija u poruke protokola Diameter i obrnuto. Ova funkcija je važna radi integracije sa ostalim AAA protokolima. Na slici 3 prikazan je rad agenta zaduženog za prevođenje poruka protokola RADIUS u protokol Diameter i obratno.



Slika 3. Rad agenta zaduženog za prevođenje na primeru razmene poruka između protokola RADIUS i Diameter [2]

3. Funkcionisanje protokola Diameter u kontekstu tarifiranja telekomunikacionih servisa

3.1. Otkrivanje *peer*-ova

U klasičnoj arhitekturi protokoli za utvrđivanje verodostojnosti, autorizaciju i tarifiranje zahtevali su statičku konfiguraciju adresa mrežnog pristupnog servera i klijenata za slanje upita prilikom prijave korisnika. Takvi postupci unose dodatnu kompleksnost u složenim i velikim mrežama.

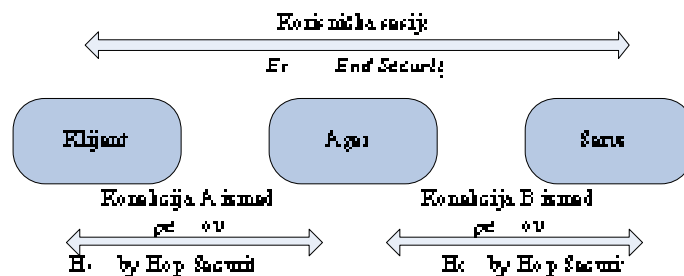
Protokol Diameter uz podršku ručnoj konfiguraciji, omogućava i dinamičko otkrivanje ostalih Diameter *peer*-ova. To je moguće zbog činjenice da serveri i agenti u Diameter arhitekturi šalju poruke obližnjim elementima sa informacijama o sopstvenim mogućnostima i nivou sigurnosti koji mogu da podrže. Na taj način, klijenti u zavisnosti od korišćenih aplikacija, traženog nivoa sigurnosti i ostalih parametara, mogu odabrati odgovarajući *peer* kojem će proslediti korisnički upit. Za pojedini element (u ovom slučaju za klijenta) novootkrivena lokacija odgovarajućeg *peer*-a čuva se lokalno preko tabele *peer*-ova i tabele rutiranja *peer*-ova.

3.2. Tok sesije

Nakon pronalaženja odgovarajućeg *peer*-a kojem će zahtev biti prosleđen potrebno je uspostaviti konekciju sa tim *peer*-om jer Diameter na transportnom sloju koristi protokole TCP ili SCTP. U odnosu na UDP (koji koristi RADIUS) ovi protokoli pružaju pouzdan prenos koji je veoma važan za aplikacije koje razmenjuju podatke vezane za tarifiranje.

S obzirom na *peer-to-peer* model, pojedini Diameter *peer* može imati i više uspostavljenih konekcija u jednom trenutku. Protokol Diameter eksplicitno definiše da u jednom trenutku pojedini *peer* mora uspostaviti barem dve konekcije prema *peer*-ovima unutar istog područja ili domena, koji se tada nazivaju primarnim i sekundarnim *peer*-om.

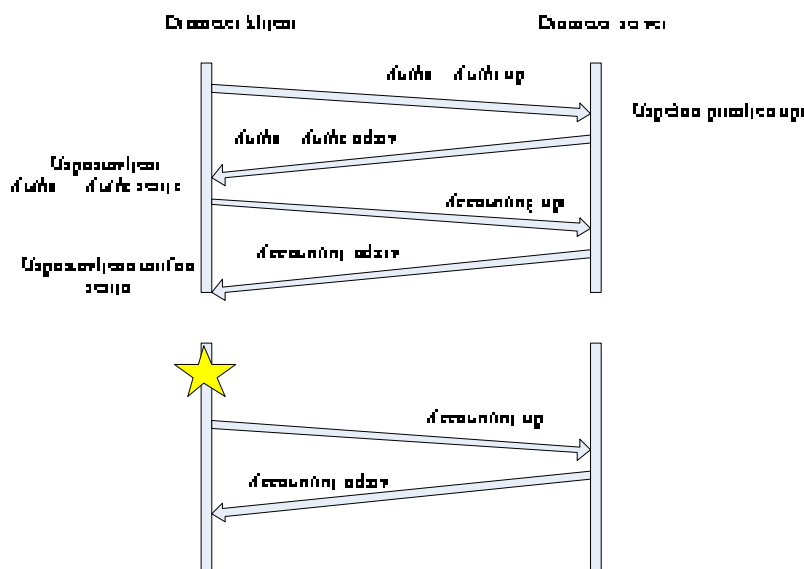
Radi boljeg razumevanja rada protokola Diameter treba razlikovati pojmove konekcije i sesije. Na slici 4 prikazana je razlika između tih koncepata.



Slika 4. Konekcija i sesija u protokolu Diameter

Konekcija i sesija razlikuju se po tome što sesija predstavlja logičku vezu pristupnog uređaja i servera na nivou aplikacije. Konekcija je veza na transportnom nivou, uspostavlja se između dva *peer*-a i služi za razmenu Diameter poruka. Jednu sesiju može činiti više uspostavljenih konekcija. Sesija se može zamisliti kao niz poruka razmenjenih između klijentskog i serverskog *peer*-a u određenom vremenskom periodu. Svaka sesija određena je jedinstvenim identifikatorom *Session-Id* kojeg definiše klijent.

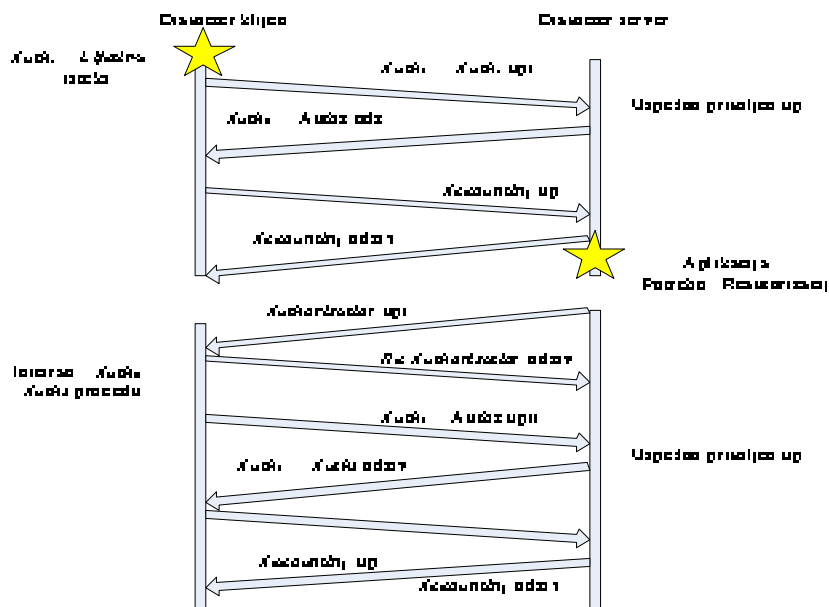
Pokretanje sesije slično je kao kod većine klijent-server modela. Sesija počinje slanjem upita klijenta ka serveru. U okviru protokola Diameter klijent serveru šalje poruku koja sadrži poruku *Auth-Request* a koja, između ostalog, sadrži i identifikator sesije. U slučaju kada je potrebno proslediti poruku, ona se na putu do servera prosleđuje odgovarajućim agentima. Treba napomenuti da poruka *Auth-Request* nije u potpunosti definisana u skupu poruka osnovnog protokola Diameter jer atributi koje prenosi zavise od aplikacije koja se koristi (Slika 5).



Slika 5. Mehanizam uspostavljanja sesije [4]

Nakon prihvatanja poruke *Auth-Request* server u poruku odziva može uključiti atribut *Authorization-Lifetime* kojim se određuje vreme (u sekundama) u okviru kojeg klijent mora biti ponovno autorizovan. Nakon eventualnog isteka vremenske kontrole server briše sesiju iz liste aktivnih sesija i oslobađa sve za nju rezervisane resurse. Klijent zatim mora ponovo poslati poruku sa upitom za uspostavljanje autentifikacije sesije.

Tokom trajanja sesije server može započeti postupak ponovne autentifikacije ili ponovne autorizacije. Ponovna autentifikacija i/ili autorizacija se izvršavaju slanjem upita od servera ka klijentu, a koji sadrži naredbu *Re-Auth-Request* (slika 6). Ovaj postupak koristan je za praćenje trenutne aktivnosti korisnika radi tarifiranja i naplate odgovarajućih servisa, kao na primer kod *prepaid* usluga kada je serveru potrebna potvrda da korisnik još uvek koristi određeni servis. Nakon uspešno poslatog *Re-Auth* odziva, klijent takođe mora poslati i odgovarajuću poruku za autentifikaciju i/ili autorizaciju specifičnu za datu aplikaciju. Autentifikacija sesije se uspostavlja tek nakon poslatog odziva od strane servera. Za kontrolu sesije i praćenje uzroka eventualnih nepredviđenih prekida koristi se atribut *Origin-State-Id*.

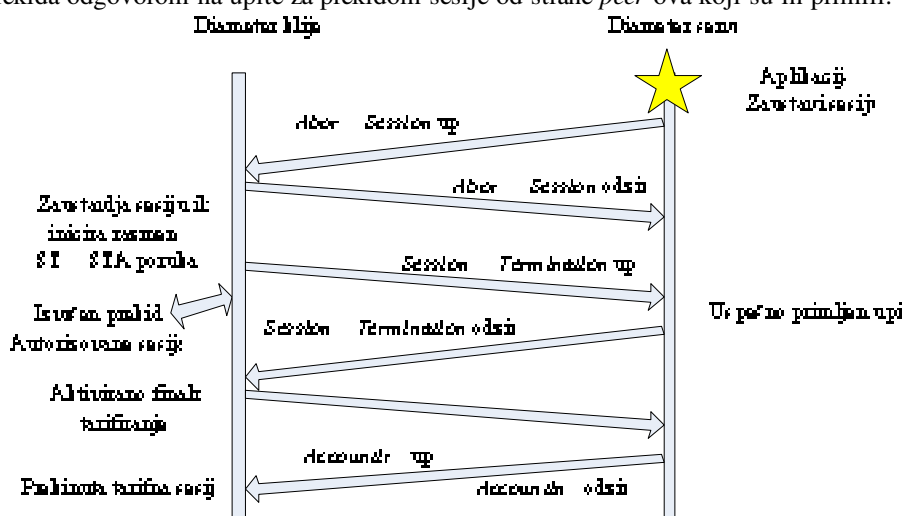


Slika 6. Prikaz toka trajanja sesije [4]

Ostatak komunikacije između klijenta i servera koji uključuje dogovore oko svih potrebnih korisničkih parametara ili razmenu informacija za pružanje i izvršavanje ostalih servisa takođe se obavlja preko različitih parova atributa i njihovih vrednosti definisanih u pojedinim aplikacijama.

Poruke vezane za prekid sesije koriste se samo u slučaju pružanja usluga autentifikacije i autorizacije i to onda kada se prati i održava stanje sesije. Za usluge tarifiranja koriste se poruke za prekid tarifiranja.

Prekid sesije može započeti ili klijent ili server. Ukoliko klijent želi prekinuti sesiju, serveru će poslati poruku *Session-Termination-Request* u koju je uključen atribut *Termination-Clause* koji sadrži opis razloga prekida sesije. Na taj način se serveru stavlja na znanje da se sesija prekida. Nakon prijema upita, server šalje odgovarajući odgovor i briše sesiju iz liste aktivnih sesija i oslobađa zauzete resurse. Ako prekid inicira server (npr. zbog administrativnih razloga kao što je manjak memorijskog prostora), poslaće klijentu poruku *Abort-Session-Request* (Slika 7). Klijent treba da pošalje odgovor na ovaj upit, a zatim da pokrene postupak prekida sesije. Ipak, postoje situacije kada klijent nije obavezan prekinuti sesiju nakon primanja poruke za prekid sesije od servera. Sesija se prekida odgovorom na upite za prekidom sesije od strane *peer*-ova koji su ih primili.



Slika 7. Mehanizam prekida sesije [4]

4.1. Rad protokola Diameter za tarifiranje korisnika

Diameter protokol ima mogućnost prenosa tarifnih podataka u realnom vremenu. U ovaj protokol je ugrađeno nekoliko metoda za ispravljanje grešaka sa ciljem da se minimizira gubitak tarifnih podataka u situacijama otkaza i pod različitim pretpostavkama o raspoloživosti uređaja koji se koriste.

Uređaj koji generiše tarifne podatke informacije dobija ili od autorizovanog servera (ukoliko je povezan sa njim) ili od tarifnog servera uzimajući u obzir način na koji tarifni podaci trebaju biti prosleđeni. Ove informacije uključuju pravovremeno zahtevane tarifne zapise.

Prenos tarifnih podataka u realnom vremenu jedan je od osnovnih zahteva sistema, kao što je i potreba za izvršavanjem provere kreditnog limita i detektovanje prevara [4, 5]. Međutim, grupno tarifiranje nije jedan od osnovnih zahteva, tako da ovakav tip nije podržan od strane Diameter protokola. Ipak treba uzeti u obzir da, iako Diameter obrađuje tarifne upite pojedinačno, transportni protokoli koji se koriste obično u jednom paketu prenose grupu upita u slučaju gustog saobraćaja. Za većinu aplikacija ovo je sasvim dovoljno.

Serveri za autorizaciju upravljaju odabirom odgovarajuće strategije prenosa, pri čemu se izbor bazira na poznavanju korisnika i njegovih veza sa roming saradnicima. Server (ili agenti) koriste *Acct-Interim-Interval* i *Accounting-Realtime-Required* vrednosti parova atributa (AVP, *Attribute Value Pair*) za kontrolu rada Diameter klijenata. *Acct-Interim-Interval* AVP daje instrukciju Diameter čvoru koji ima ulogu klijenta da neprekidno šalje tarifne zapise, čak i za vreme trajanja sesije. *Accounting-Realtime-Required* AVP koristi se za kontrolu ponašanja klijenta u slučaju kada je prenos tarifnih zapisa neuspešan ili zakašnjen.

Diameter tarifni server može da poništi privremeni interval ili zahtev za prenosom u realnom vremenu tako što će u *Accounting-Answer* odzivnoj poruci poslati *Acct-Interim-Interval* ili *Accounting-Realtime-Required* AVP. Kada je prisutan jedan od ova dva AVP-a u odzivu, poslednja primljena vrednost treba da se koristiti za buduće tarifne aktivnosti u istoj sesiji.

Protokolske poruke

Diameter čvor koji uspešno primi autentifikacionu i/ili autorizovanu poruku od lokalnog/baznog AAA servera mora prikupiti tarifne podatke za tu sesiju. *Accounting-Request* upit se koristi da prenese tarifne podatke do lokalnog AAA servera, pri čemu server mora poslati *Accounting-Answer* odziv kao potvrdu o prijemu. Odziv sadrži *Result-Code* AVP, koji može ukazati na prisustvo greške u tarifnoj poruci. Odbačen upit može dovesti do prekida korisničke sesije, u zavisnosti od vrednosti *Accounting-Realtime-Required* AVP-a koji je za datu sesiju primljen ranije.

Svaka Diameter aplikacija mora definisati svoje specifične vrednosti parova atributa, koji su obavezno prisutni u *Accounting-Request* poruci u delu nazvanom „Tarifni AVP-ovi“. Aplikacija pretpostavlja da će AVP-ovi definisani RFC preporukom biti prisutni u svim tarifnim porukama, tako da se u ovom delu definišu isključivo njihovi AVP-ovi vezani za specifičan servis.

Zaštita od gubitaka i otkaza

Mehanizam rada protokola Diameter kreiran je da prevaziđe manje gubitke poruka kao i povremene otkaze mreže [6].

Diameter *peers* koji imaju ulogu klijenta moraju implementirati *failover* procedure da bi se zaštitili od otkaza servera ili mrežnih linkova. Diameter *peers* koji imaju ulogu agenta moraju detektovati duplirane tarifne zapise nastale zbog slanja istog zapisa ka više servera, kao i umnožene poruke u tranzitu. Ova detekcija se vrši na osnovu inspekcije *Session-Id* i *Accounting-Record-Number* AVP-ova.

Diameter klijenti mogu imati neizbrisivu memoriju za sigurno čuvanje tarifnih zapisa tokom ponovnog podizanja sistema ili dužih mrežnih i serverskih otkaza. Ako je ovakva memorija dostupna klijent bi trebalo da uskladišti nove tarifne zapise u nju u najkraćem vremenskom roku od njihovog kreiranja, sve dok od Diameter servera ne dobiju pozitivnu potvrdu o njihovom prijemu. Nakon podizanja sistema klijent mora da započne slanje zapisa iz trajne memorije ka tarifnim serverima sa odgovarajućim modifikacijama vezanim za razlog prekida, dužinom sesije i drugim bitnim informacijama u zapisima.

Klijent ne bi trebalo da ukloni tarifne podatke iz bilo koje memorijske lokacije sve dok ne primi odgovarajući *Accounting-Answer* odziv. Takođe, klijent može ukloniti najstarije, nedostavljene ili još uvek nepotvrđene tarifne podatke ukoliko više nema dovoljno memorijskih resursa.

Tarifni zapisi

U svim tarifnim zapisima moraju biti prisutni *Session-ID* parovi atributa. Osim toga, obavezno je i prisustvo *User-name* parova, ukoliko su dostupni Diameter klijentima. Ukoliko se zahteva strogo utvrđivanje verodostojnosti od agenata, za autentifikaciju se može koristiti sigurnost sa kraja na kraj.

U zavisnosti od tipa tarifnog servisa i uputstava servera za autorizaciju postoje i različite vrste tarifnih zapisa. Ukoliko je tarifni servis takav da su početak i kraj događaja istovremeni, onda mora postojati par atributa *Accounting-Record-Type* sa setovanom vrednošću na *EVENT_RECORD*.

Ako je u pitanju privremeni tarifni servis merljivog trajanja, onda se moraju koristiti parovi atributa sa posebnim vrednostima za početak i kraj zapisa, *START_RECORD* i *STOP_RECORD* respektivno. Ukoliko autorizacioni server nije dozvolio povremeno tarifiranje za odgovarajuću sesiju, moraju se generisati dva tarifna zapisa za svaki servis s obzirom na tip sesije. Kada je za datu sesiju poslat početni tarifni upit, *Accounting-Record-Type* par atributa se mora podesiti na vrednost *START_RECORD*. Kada se pošalje poslednji tarifni upit, vrednost mora biti *STOP_RECORD*.

Ako je server za autorizaciju dozvolio privremeno tarifiranje, Diameter klijent mora kreirati i dodatni zapis, označen kao *INTERIM_RECORD*. Za jednu sesiju mora postojati samo jedan privremeni zapis koji traje u tom trenutku na pristupnom uređaju. Ukoliko se za istu sesiju generiše novi zapis on će se sačuvati preko prethodnog privremenog tarifnog zapisa.

Korelacija tarifnih zapisa

Za identifikaciju određene sesije tokom faze autorizacije koristi se *Session-Id* AVP. Čak i servisi koji ne zahtevaju autorizaciju koriste ovaj atribut. Tarifne poruke mogu koristiti različit *Session-Id* od onog korišćenog tokom autorizacije, a specifične aplikacije to mogu zahtevati.

Postoje aplikacije koje zahtevaju više tarifnih podseseja. One šalju poruke sa konstantnom vrednošću *Session-Id* atributa, ali sa različitom vrednošću *Accounting-Sub-Session-Id* AVP. U ovom slučaju korelacija se ostvaruje korišćenjem prvog atributa. Važno je napomenuti da su sve podseseje završene kada se primi *STOP_RECORD* bez drugog atributa, a kada su podseseje koršćene u *START_RECORD* poruci.

Tu su i aplikacije kod kojih korisnik prima servis sa različitim pristupnih uređaja (npr. mobilni IPv4), svaki sa različitim sopstvenim *Session-Id* atributom. U tom slučaju se za korelaciju koristi *Acct-Multi-Session-Id* AVP. On mora bit jedinstven i ne sme se menjati tokom trajanja sesije.

Diameter aplikacija mora sadržati tačno definisan koncept sesije koja se tarifira, a može sadržati i koncept multiseseje.

4. Zaključak

Protokol Diameter uvodi nova funkcionalna poboljšanja, koja su nedostajala prethodnim rešenjima. Bitna prednost ovog protokola sastoji se u jednostavnoj proširivosti osnovnog rešenja. U kontekstu tarifiranja, najvažnije karakteristike protokola Diameter ogledaju se u mogućnosti prenosa tarifnih podataka u realnom vremenu, kao i u podršci upravljanju greškama.

U radu su opisane osnovne funkcije protokola Diameter sa aspekta tarifiranja telekomunikacionih servisa. Naredna istraživanja će uključiti razmatranje rada protokola Diameter u različitim telekomunikacionim mrežama i pri primeni različitih mehanizama tarifiranja.

Zahvalnica

Ovaj rad je deo istraživanja u okviru projekta TR32025 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- [1] V. Radonjić, A. Todosijević, M. Petrović, M. Stojanović, A. Kostić-Ljubisavljević, „Analiza protokola radius i diameter sa aspekta tarifiranja telekomunikacionih servisa“, Vojnotehnički glasnik, vol. LXI, no. 2, april - jun 2013., pp. 218-241.
- [2] P. Calhoun, J. Loughney, E. Guttman, G. Zorn, J. Arkko, „Diameter Base Protocol“, RFC 3588 (Informational), IETF, 2003.
- [3] H. Ventura, *Diameter next generation's AAA protocol*, Master thesis in Information theory, Linköping University, Electric press, 2002.
- [4] 3GPP, „Diameter charging applications“, TS 32.299 V12.1.0 (Release 12) (Informational).
- [5] V. Kumar S. B., M. N. Harihar, „Diameter-based Protocol in the IP Multimedia Subsystem“, *International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE)*, ISSN: 2231-2307, Volume-1, Issue-6, 2012.
- [6] Nacionalni CERT, „DIAMETER protokol“, CARNet - Hrvatska akademska i istraživačka mreža, NCERT-PUBDOC-2010-07-305

Abstract: *Accounting of telecommunication services is usually considered along with functions of authentication and authorization. These functions are implemented using a common protocol. This paper considers the Diameter protocol, which main purpose is to provide accounting, authentication and authorization in next generation networks. From the accounting aspect the most important characteristic of the Diameter protocol is that it allows the transfer of tariff data in real time. This protocol has also implemented mechanisms for troubleshooting, minimizing tariff data loss in situations of failure.*

Keywords: *accounting, Diameter, protocol*

DIAMETER PROTOCOL FOR ACCOUNTING TELECOMMUNICATION SERVICES

Vesna Radonjić Đogatović, Andrijana Todosijević