

PRIMENA REVENUE-SHARING KONCEPTA ZA TARIFIRANJE INTERKONEKCIJE PROVAJDERA SADRŽAJA I PROVAJDERA SERVISIA

Branka Mikavica, Aleksandra Kostić-Ljubisavljević
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet,
b.mikavica@sf.bg.ac.rs, a.kostic@sf.bg.ac.rs

Sadržaj: U ovom radu je predstavljena mogućnost primene Revenue-Sharing koncepta tarifiranja interkonekcije između provajdera sadržaja i provajdera servisa. Predložena su dva scenarija zasnovana na Revenue-Sharing konceptu, statički i dinamički. Cilj rada je razmotriti mogućnost uvećanja udela u tržištu u skladu sa smanjenjem maloprodajne cene za pristup određenom sadržaju. Relevantni parametri u istraživanju su faktor reputacije provajdera, spremnost korisnika da plati pristup određenom sadržaju, kao i faktor popularnosti sadržaja.

Ključne reči: Revenue-Sharing, interkonekcija, saržaj, osetljivost na cenu, faktor reputacije, faktor popularnosti

1. Uvod

Razvoj širokopojasnog pristupa je omogućio korisnicima pristup sadržajima zahtevnim u pogledu propusnog opsega [1]. U procesu obezbeđivanja sadržaja učestvuju mreže za isporuku sadržaja CDN (*Content Delivery Networks*), provajderi sadržaja CP (*Content Provider*), i provajderi servisa SP (*Service Provider*). Kako bi se korisnicima omogućilo da pristupe određenom sadržaju, neophodna je interkonekcija između provajdera sadržaja i provajdera servisa. Izbor odgovarajuće strategije tarifiranja interkonekcije je od izuzetnog značaja za provajdere. Uvećanje udela u tržištu i ostvarivanje većih prihoda su uobičajeni ciljevi poslovne politike provajdera. Iz tih razloga, provajderi pregovaraju kako bi se ostvarilo kompromisno rešenje za sve učesnike. Iako je *Cost-Based* koncept najčešće predlagan kao najadekvatniji koncept tarifiranja, njegova složenost zahteva nova, izvodljiva rešenja. *Revenue-Sharing* koncept je jedan od alternativnih koncepata, kojeg odlikuje jednostavnost i mogućnost regulisanja povraćaja sredstava provajderima kada postoji distorzija maloprodajnih cena. Određivanje optimalnog *Revenue-Sharing* koncepta između *peering* provajdera je analizirano u [2], u slučajevima simetričnosti i asimetričnosti maloprodajnih cena. Relacije između provajdera servisa u okviru neutralnosti mreža a u skladu sa *peering* i *transit* ugovorima o interkonekciji razmatrane su u [3]. Mogućnost reorganizacije tokova prihoda od kojih operatori mobilnih mreža imaju veće koristi od ostalih učesnika u procesu interkonekcije analizirana je u [4]. Održavanje ugovorenog kvaliteta servisa i

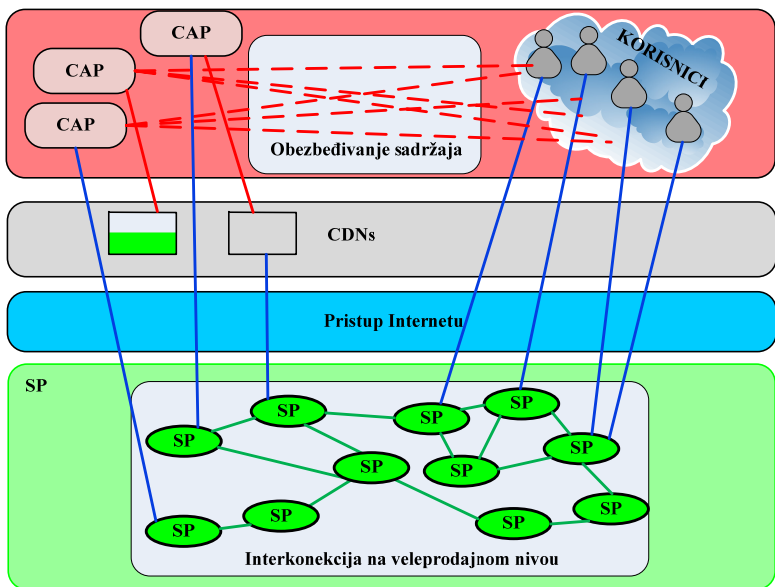
potencijalni penali u slučaju neispunjavanja ugovornih obaveza definisanih u SLA (*Service Level Agreement*), od velikog su značaja kako sa tehničkog, tako i sa ekonomskog aspekta. *Revenue-Sharing* koncept tarifiranja interkonekcije zasnovan na SLA razmatran je u [5]. Primena teorije igara, pre svega *Stackelberg* igre, u svrhe definisanja *Revenue-Sharing* koncepta prikazana je u [6]. U okviru teorije igara su razmatrane nekooperativne i kooperativne *Revenue-Sharing* strategije [7]. Nekooperativne strategije mogu dovesti do neravnomerne podele prihoda između provajdera. Strategija zasnovana na kriterijumu proporcionalne podele prihoda može ostvariti više prihode za sve učesnike. Efektivnost *Revenue-Sharing* koncepta u odnosu na one zasnovane na veleprodajnim cenama analizirana je u [8]. *Revenue-Sharing* je dosta istraživana u oblasti lanaca snabdevanja. Dvostepeni telekomunikacioni lanac snabdevanja sa stohastičkom tražnjom koja zavisi od primenjene tehnologije analiziran je u [9], gde se, kao adekvatan koncept predlaže *Revenue-Sharing*. U ovom radu se posmatra interkonekcija između provajdera sadržaja i provajdera servisa zasnovana na *Revenue-Sharing* konceptu u cilju uvećanja udela u tržištu u dugom roku na osnovu povećanja spremnosti korisnika da plate pristup određenom sadržaju.

Rad je koncipiran na sledeći način. Nakon uvodnog razmatranja i kratkog pregleda literature, prikazan je proces obezbeđivanja sadržaja korisnicima, kao i učesnici procesa. U trećem delu rada data je postavka problema gde su analizirana dva scenarija zasnovana na *Revenue-Sharing* konceptu. Prihodi provajdera sadržaja i provajdera servisa razmatrani su u zavisnosti od faktora popularnosti sadržaja, spremnosti korisnika da plati pristup datom sadržaju i faktora reputacije provajdera. Numerički primer je prikazan u četvrtom delu rada. Zaključna razmatranja su data na kraju rada.

2. Proces obezbeđivanja sadržaja korisnicima

Učesnici u procesu obezbeđivanja sadržaja krajnjim korisnicima mogu se, prema određenim funkcijama, podeliti na provajdere sadržaja, CP, korisnike sadržaja, različite vrste provajdera servisa, SP, i CDN [10]. U opštem slučaju, funkcije ovih učesnika mogu se preklapati. Tako korisnici sadržaja mogu obezbeđivati sadržaje istovremeno, u zavisnosti od toga da li je uspostavljena vertikalna interkonekcija. Relacije između učesnika su prikazane na Slici 1. Linije koje povezuju CP i korisnike ukazuju na to da i CP i korisnici mogu obezbeđivati sadržaj. SP-i obezbeđuju pristup ka CP i korisnicima. Interkonekcija na veleprodajnom nivou se odvija u oblasti SP, kao što je prikazano na Slici 1.

Internet se sastoji od interkonektovanih mreža, tj. autonomnih sistema, koji omogućavaju tokove saobraćaja između CP i korisnika. CP kreiraju i agregiraju sadržaje, uključujući *web* stranice, blogove, filmove, fotografije. Kako bi se korisnicima obezbedio pristup ovim sadržajima, neophodno je uspostaviti interkonekciju. Takođe, CP mogu imati sopstvenu mrežnu infrastrukturu. CP obuhvata širok spektar učesnika, kao što su: platforme koje omogućavaju transakcije (na pr. *Amazon*, *eBay*), društvene mreže (na pr. *Facebook*, *Twitter*), pretraživače (na pr. *Google*, *Bing*), audio i video servise, servise zabave.



Slika 1. *Relacije između učesnika u procesu obezbeđivanja pristupa sadržaju*

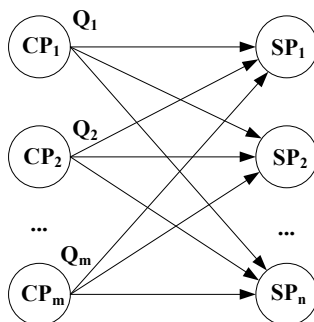
Termin korisnik sadržaja obuhvata rezidencijalne i poslovne korisnike širokopojasnog pristupa u funkciji pasivnog preuzimanja sadržaja. U opštem slučaju, korisnici sadržaja formiraju *downstream* saobraćaj. Moguće je preklapanje funkcija korisnika i CP. Učesnici koji su prvenstveno korisnici mogu u određenim situacijama imati funkcije CP i obezbeđivati sadržaje i servise (na pr. postavljanje video sadržaja na YouTube, Internet blogovi itd.). Korisnici mogu ostvarivati prihode od uspostavljenih konekcija za akcije na različitim tržištima (na pr. trgovina na eBay, e-uprava).

U opštem slučaju, provajder servisa predstavlja operatora koji omogućava širokopojasni pristup na maloprodajnom nivou, kao i na veleprodajnom nivou kroz odgovarajuće ugovore o interkonekciji. U zavisnosti od toga kojim korisnicima obezbeđuje pristup, provajderi servisa se mogu klasifikovati u *eyeball SP*, *backbone SP*, i ostale SP [10]. *eyeball SP* prvenstveno obezbeđuju širokopojasni pristup korisnicima sadržaja na maloprodajnom nivou. Ostale funkcije *eyeball SP* obuhvataju obezbeđivanje *over-the-top* servisa. Termin *over-the-top* se odnosi na servise dostupne preko Interneta, čije obezbeđivanje se vrši u mreži operatora koji obezbeđuje pristup Internet servisima [11]. Primeri *over-the-top* servisa su *Viber*, *WhatsApp*, *Instagram* itd. *Backbone SP* obezbeđuju servis tranzita ostalim SP. Osnovna funkcija ovih provajdera servisa je obezbeđivanje servisa na veleprodajnom nivou trećim učesnicima (*third party*). Moguća je i vertikalna interkonekcija kako bi se omogućio pristup većem broju korisnika. Ostali provajderi servisa kao primarnu funkciju imaju obezbeđivanje pristupa ka provajderima sadržaja i aplikacija i na osnovu toga ostvaruju prihode. Kako bi se korisnicima obezbedio pristup sadržajima, ovi provajderi servisa obezbeđuju *upstream* kapacitete kroz *transit* ili *peering* ugovore o interkonekciji. Ova funkcija je slična funkciji koju imaju *eyeball SP*.

CDN predstavljaju agregatore sadržaja. Njihova funkcija je prosleđivanje sadržaja ka terminalnoj mreži. CDN predstavlja sistem servera postavljenih na krajevima terminalne mreže SP, kako bi se efikasno omogućio pristup sa bilo koje korisničke lokacije. Sadržaj je zaštićen od neautorizovanog menjanja. Korisnici se opslužuju od strane najbližih servera. Ovakav pristup smanjuje uticaj mreže na vreme opsluživanja korisničkih zahteva. Perceptivni kvalitet servisa je zadovoljavajući na osnovu smanjenog uticaja mreže na *end-to-end* kvalitet servisa. Postoji širok spektar CDN provajdera, od CDN provajdera koji obezbeđuju samo osnovne funkcije, preko proivajdera koji poseduju sopstvenu infrastrukturu mreže, provajdera mreže i SP, provajdera sadržaja, do vendara opreme koji takođe učestvuju u procesu obezbeđivanja sadržaja.

3. Postavka problema

Posmatra se potpuna interkonekcija između nekoliko provajdera sadržaja, CP, i nekoliko provajdera servisa, SP, kao što je prikazano na Slici 2. Skup provajdera sadržaja je označen sa $M = \{CP_1, CP_2, \dots, CP_m\}$, skup provajdera servisa je označen sa $N = \{SP_1, SP_2, \dots, SP_n\}$, i skup svih sadržaja dostupnih korisnicima je označen sa $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_s\}$.



Slika 2. Interkonekcija između provajdera sadržaja i provajdera servisa

Pretpostavlja se da je uspostavljena interkonekcija između svakog provajder sadržaja i svakog provajdera servisa. Provajder sadržaja i obezbeđuje podskup sadržaja Q_i , tako da važi:

$$\bigcup_{i=1}^m Q_i \subseteq Q, Q_i \cap Q_j = \emptyset, \forall (i, j) \in (1, \dots, m), i \neq j \quad (1)$$

Za svaki sadržaj $q_k \in Q$, definiše se faktor popularnosti sadržaja,

$$\Psi_{q_k} = \frac{\lambda_{q_k}}{\sum_{k=1}^s \lambda_{q_k}}, \Psi_{q_k} \in (0,1) \quad (2)$$

gde λ_{q_k} predstavlja procenjeni broj zahteva za pristup sadržaju q_k . Procenjeni broj zahteva za pristup svim sadržajima se može izraziti kao $\sum_{k=1}^s \lambda_{q_k}$.

Cilj je uspostaviti odgovarajući *Revenue-Sharing* koncept interkonekcije između provajdera sadržaja i provajdera servisa, takav da se održava stabilnost u pogledu udela u tržištu i obezbeđuje zaštita korisnika kroz smanjivanje podsticaja SP da povećaju svoje maloprodajne cene. Analiziraju se dva scenarija primene *Revenue-Sharing* koncepta, statički i dinamički. Statički *Revenue-Sharing* koncept podrazumeva fiksne, unapred definisane udele prihoda koje SP ostvaruju na osnovu obezbeđivanja sadržaja na maloprodajnom nivou. Cilj dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta je podsticaj provajdera da na osnovu uvećanog udela u tržištu uvećaju svoje prihode umesto na osnovu povećanja maloprodajnih cena.

Pretpostavlja se da je broj korisnika na tržištu konstantan u posmatranom vremenskom intervalu. Relevantni parametri u analizi ovih scenarija su spremnost korisnika da plati pristup sadržaju $q_k \in Q$ po maloprodajnoj ceni provajdera servisa j , $p_j^{q_k}$, i faktor reputacije provajdera servisa. U zavisnosti od osetljivosti na cenu, razlikuju se dve vrste korisnika, osetljiviji i manje osetljivi korisnici. Stoga, spremnost korisnika da plati pristup određenom sadržaju se može izraziti na sledeći način:

$$W_j^{q_k} = \begin{cases} \frac{\alpha - \beta(p_j^{q_k})}{N_{q_k}}, & \text{za korisnike osetljivije na promenu cene} \\ \frac{\rho(p_j^{q_k})^{-\varphi}}{N_{q_k}}, & \text{za korisnike manje osetljive na promenu cene} \end{cases} \quad (3)$$

Parametri u jednačini (3), α, β, ρ i φ zavise od ekonomskog statusa korisnika kao i od popularnosti i supstitutabilnosti određenog sadržaja [12]. Spremnost korisnika da plati pristup sadržaju je obrnuto proporcionalna ukupnom broju provajdera servisa koji obezbeđuju sadržaj q_k , a koji je označen sa N_{q_k} .

Smanjenje maloprodajne cene pristupa sadržaju vodi ka povećanju spremnosti korisnika da plati pristup datom sadržaju, što važi za obe vrste korisnika. Kao rezultat smanjenja cene, broj korisnika provajdera servisa raste. Time uvećanje udela u tržištu, kao jedan od primarnih poslovnih ciljeva provajdera servisa, biva zadovoljen. Drugi važan parametar u predloženim *Revenue-Sharing* konceptima je faktor reputacije provajdera servisa. Tako, faktor reputacije provajdera servisa j , označava se sa $r_j, r_j \in (0,1)$ i važi $\sum_{j=1}^n r_j = 1$. To znači da je vrednost faktora reputacije provajdera servisa

normalizovana i suma reputacija svih provajdera servisa iznosi 1. Pretpostavka je da su faktori populacije svih provajdera servisa unapred poznati. Visok faktor reputacije provajdera je razlog veće spremnosti korisnika da plati određeni sadržaj po većoj ceni.

Prihod provajdera servisa j od obezbeđivanja sadržaja korisnicima i prihod provajdera sadržaja i , prema satičkom *Revenue-Sharing* konceptu mogu se izraziti na sledeći način, respektivno:

$$R_j^S = \sum_{i=1}^m \sum_{q_k \in Q_i} (1 - \Phi_{i,j}^{S,q_k}) (p_j^{q_k} \Psi_{q_k} r_j W_j^{q_k} X) \quad (4)$$

$$R_i^S = \sum_{j=1}^n \sum_{q_k \in Q_i} \Phi_{i,j}^{S,q_k} p_j^{q_k} \Psi_{q_k} r_j W_j^{q_k} X \quad (5)$$

gde $\Phi_{i,j}^{S,q_k}, \Phi_{i,j}^{D,q_k} \in (0,1)$ predstavljaju fiksne udele u ostvarenom prihodu koje SP_j , po ugovoru o interkonekciji, plaća provajderu CP_i za obezbeđivanje sadržaja q_k prema statičkom *Revenue-Sharing* konceptu.

Dinamički *Revenue-Sharing* koncept definiše varijabilni udeo u ostvarenom prihodu koji provajder servisa plaća provajderu sadržaja, koji zavisi od maloprodajne cene provajdera servisa. Udeo u prihodu koji SP_j plaća CP_i prema dinamičkom *Revenue-Sharing* konceptu može se izraziti na sledeći način:

$$\Phi_{i,j}^{D,q_k} = (1 + \Delta p_j^{q_k}) \cdot \Phi_{i,j}^{S,q_k} \quad (6)$$

U jednakosti (6), $\Delta p_j^{q_k}$ predstavlja varijaciju maloprodajne cene provajdera SP_j .

Stoga, prihod provajdera SP_j od obezbeđivanja sadržaja korisnicima i prihod provajdera CP_i prema dinamičkom *Revenue-Sharing* konceptu mogu se izraziti na sledeći način, respektivno:

$$R_j^D = \sum_{i=1}^m \sum_{q_k \in Q_i} (1 - \Phi_{i,j}^{D,q_k}) (p_j^{q_k} \Psi_{q_k} r_j W_j^{q_k} X) \quad (7)$$

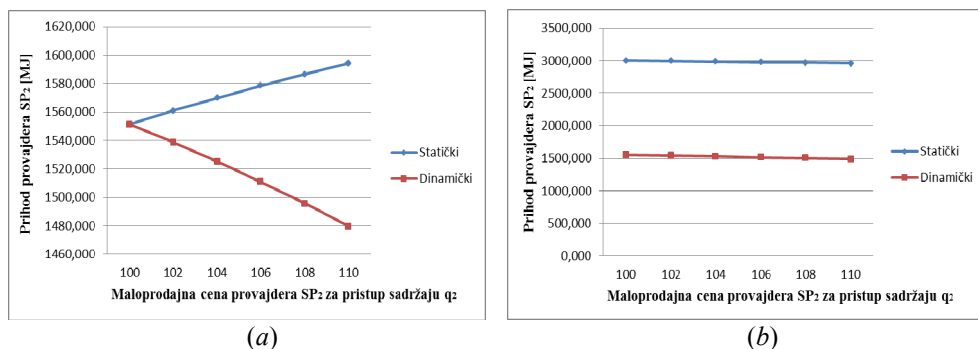
$$R_i^D = \sum_{j=1}^n \sum_{q_k \in Q_i} \Phi_{i,j}^{D,q_k} p_j^{q_k} \Psi_{q_k} r_j W_j^{q_k} X \quad (8)$$

4. Numerički primer

Posmatra se situacija u kojoj se primenjuje *Revenue-Sharing* koncept kao relevantan za ugovor o interkonekciji između provajdera servisa i sadržaja. Pretpostavka je da postoje dva provajdera servisa i dva provajdera sadržaja. Svaki provajder sadržaja obezbeđuje jednu vrstu sadržaja koja se razlikuje od sadržaja kojeg obezbeđuje drugi provajder sadržaja. Provajderi na tržištu pregovaraju u cilju definisanja udela u prihodu koji se izdvaja na osnovu *Revenue-Sharing* koncepta. Pretpostavka je da je jedan provajder servisa novi učesnik na posmatranom tržištu i ima nižu vrednost faktora reputacije u poređenju sa drugim provajderom servisa. U zavisnosti od osetljivosti na promenu cene, pretpostavljena su dva scenarija. Prvi scenario predstavlja situaciju kada samo jedan provajder servisa povećava svoje maloprodajne cene za servise i sadržaj koji ima veći faktor popularnosti, dok drugi provajder održava cene na istom nivou. Drugi scenario razmatra situaciju kada jedan provajder servisa snižava maloprodajne cene, obezbeđujući manje popularan sadržaj po nižoj ceni. Ovakva situacija je česta kada provajderi uvode promocije i popuste korisnicima. Vrednosti parametara u zavisnosti od spremnosti korisnika da plate određeni sadržaj su specificirani u skladu sa situacijom na tržištu. Pretpostavka je da su vrednosti relevantnih faktora potrebnih za određivanje prihoda provajdera date na sledeći način. Broj korisnika na posmatranom tržištu je 200000, fiksni udeli u prihodu u slučaju primene statičkog *Revenue-Sharing* koncepta iznose $\Phi_{i,j}^{S,q_k} = \Phi^S = 0.5$, maloprodajne cene provajdera servisa SP_1 i SP_2 za obezbeđivanje sadržaja su, respektivno, $p_1^{q_1} = 100$, $p_1^{q_2} = 110$, $p_2^{q_1} = 90$, $p_2^{q_2} = 100$. Faktori reputacije provajdera servisa su $r_1 = 0.65$ i $r_2 = 0.35$. Faktori popularnosti sadržaja

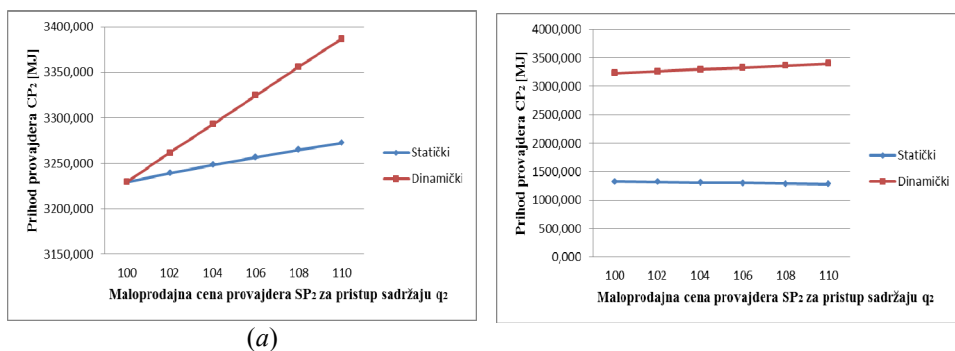
imaju vrednosti $\Psi_{q_1} = 0.3$, $\Psi_{q_2} = 0.7$. Svi dobijeni rezultati su izraženi u monetarnim jedinicama [MJ].

Slika 3a. predstavlja prihod SP_2 ostvaren primenom statičkog i dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta za korisnike osetljivije na cenu.



Slika 3. Prihod provajdera SP_2 za osetljivije (a) i manje osetljive (b) korisnike na promenu cene

Prihod SP_2 ostvaren primenom statičkog i dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta za manje osetljive korisnike na promenu cene je prikazana na Slici 3b. Primena statičkog *Revenue-Sharing* koncepta povećava prihod SP_2 kada se povećava maloprodajna cena sadržaja koji ima veći faktor popularnosti, dok primena dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta smanjuje prihode kako za osetljivije tako i za manje osetljive korisnike na promenu cene, kao što je prikazano na Slici 3b. Analizirajući primenu dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta, SP_2 nema interes da poveća svoje maloprodajne cene. Može se uočiti da prihod ima približno istu vrednost kako za osetljivije, tako i za manje osetljive korisnike na promenu cene.

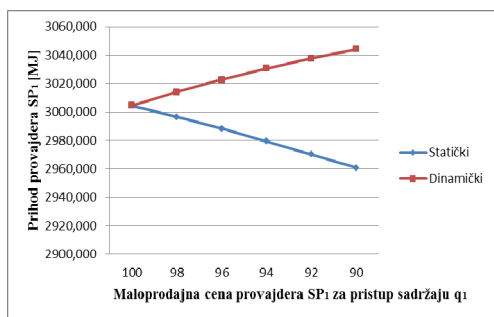


Slika 4. Prihod provajdera CP_2 za osetljivije (a) i manje osetljive (b) korisnike na promenu cene

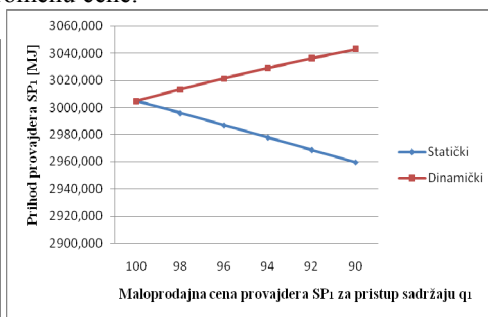
Na Slici 4a. je prikazan prihod provajdera CP_2 koji obezbeđuje sadržaj q_2 , manjeg faktora popularnosti, kada SP_2 povećava svoje maloprodajne cene za dati sadržaj

korisnicima koji su osetljiviji na promenu cene. Dobijeni rezultati za manje osetljive korisnike na promenu cene su prikazani na Slici 4b. Za korisnike osetljivije na promenu cene, dinamički *Revenue-Sharing* koncept povećava prohod provajdera sadržaja CP₂. Ipak, za manje osetljive korisnike na promenu cene je na približno istom nivou, ali daleko iznad prihoda koji se ostvaruje primenom statičkog *Revenue-Sharing* koncepta.

Situacija kada maloprodajna cena sadržaja sa manjim faktorom popularnosti, q_1 , opada u cilju privlačenja novih korisnika u skladu sa statičkim i dinamičkim *Revenue-Sharing* konceptom za korisnike osetljivije na promenu cene, prikazana je na Slici 5a. Provajder servisa SP₁ smanjuje svoje maloprodajne cene za sadržaj q_1 do nivoa maloprodajne cene provajdera SP₂. Obzirom da sadržaj q_1 ima manji faktor popularnosti, provajder servisa SP₂ treba da primeni odgovarajući koncept koji bi povećao zainteresovanost korisnika za dati sadržaj, ali i prihod. Dinamički *Revenue-Sharing* koncept podstiče provajdera servisa SP₁ da smanji maloprodajne cene za sadržaj sa manjim faktorom popularnosti, q_1 , čime povećava svoj prihod. Slika 5b. prikazuje situaciju kada SP₁ smanjuje maloprodajnu cenu za pristup sadržaju sa manjim faktorom popularnosti, q_1 , za korisnike manje osetljive na promenu cene. Dobijeni rezultati su približno isti kao za korisnike osetljivije na promenu cene.



(a)

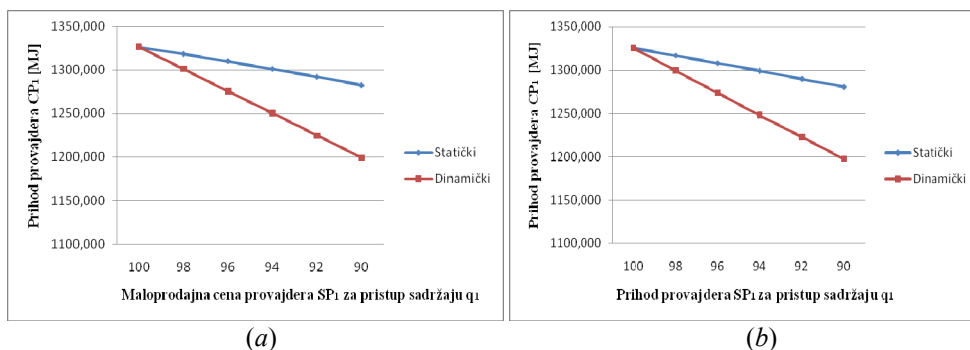


(b)

Slika 5. Prihod provajdera SP₁ za osetljivije (a) i manje osetljive (b) korisnike na promenu cene

Prihod provajdera CP₁, koji obezbeđuje sadržaj manjeg faktora popularnosti, kada provajder servisa SP₁ smanjuje maloprodajnu cenu za pristup sadržaju q_1 prikazan je na Slici 6a. Primena i statičkog i dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta smanjuje prihod provajdera sadržaja CP₁. Grafik prihoda ostverenog primenom statičkog *Revenue-Sharing* koncepta sporije opada u poređenju sa prihodom ostvarenim primenom dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta.

Slika 6b. prikazuje prihod provajdera CP₁ kada provajder servisa SP₁ smanjuje maloprodajnu cenu za pristup sadržaj sa manjim faktorom popularnosti za korisnike manje osetljive na promenu cene. Povećanje maloprodajnih cena osigurava veći prihod provajdera. Ipak, to povećanje cena smanjuje spremnost korisnika da plate dati sadržaj, čime se smanjuje udeo u tržištu u dugom roku.



Slika 6. Prihod provajdera CP_1 za osetljivije (a) i manje osetljive (b) korisnike na promenu cene

5. Zaključak

U ovom radu se analizira mogućnost primene *Revenue-Sharing* koncepta tarifiranja interkonekcije između provajdera sadržaja i provajdera servisa na datom tržištu. Dva scenarija su razmatrana, statički i dinamički. Statički *Revenue-Sharing* koncept definiše fiksne udele u prihodu koje provajder servisa plaća provajderu sadržaja. Dinamički *Revenue-Sharing* koncept oslikava zavisnost maloprodajnih cena i definiše fiksni udeo prihoda koji provajder servisa plaća provajderu sadržaja, ali uključuje i varijabilni deo koji zavisi od promene maloprodajne cene za pristup određenom sadržaju. Prihodi provajdera se definišu u zavisnosti od faktora popularnosti sadržaja i pridruženih servisa, faktora reputacije provajdera i spremnosti korisnika da plati pristup datom sadržaju. Cilj dinamičkog *Revenue-Sharing* koncepta je uvećanje udela u tržištu provajdera na osnovu smanjenja maloprodajne cene. Pokazano je da predloženi *Revenue-Sharing* koncept podstiče provajdere da smanje maloprodajne cene za pristup određenom sadržaju i povećava ostvareni prihod.

Zahvalnica

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

Literatura

- [1] G. Carofiglio, G. Morabito, L. Muscariello, I. Solis, M. Varvello, "From Content Delivery Today to Information Centric Networking", *Computer Networks*, vol. 57, no. 16, pp. 3116-3127.
- [2] J. Y. Kim, Y. Lim, „The Revenue-Sharing Rule for Interconnection Charges“, *The Japanese Economic Review*, vol. 55, no. 3, pp. 298-310, 2004.
- [3] P. Coucheny, P. Maille, B. Tuffin, "Network Neutrality Debate and ISP Interrelations: Traffic Exchange, Revenue Sharing, and Disconnection Threat", *Economics Research and Electronic Networking*, vol. 15, no. 3, pp. 155-182, 2014.

- [4] A. K. Chakravarty, A. S. Werner, "Telecom Service Provider Portal: Revenue Sharing and Outsourcing", *European Journal of Operational Research*, vol. 215, no. 1, pp. 289-300, 2011.
- [5] M. D. Stojanovic, A. M. Kostic-Ljubisavljevic, V. M. Radonjic-Djogatovic, "SLA-controlled interconnection charging in next generation networks", *Computer Networks*, vol. 57, no. 11, pp. 2374-2394, 2013.
- [6] Y. Wang, L. Jiang, Z.J. Shen, "Consignment Contract with Revenue Sharing", *Management Science*, vol. 50, no. 1, pp. 34-47, 2004.
- [7] L. He, J. Walrand, "Pricing and Revenue Sharing Strategies for Internet Service Providers", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, vol. 24, no. 5, pp. 942-951, 2006.
- [8] G.P. Cachon, M.A. Lariviere, "Supply Chain Coordination with Revenue-Sharing Contracts: Strengths and Limitations", *Management Science*, vol. 51, no. 1, pp. 30-44, 2005.
- [9] E. Canakoglu, T. Bilgic, "Analysis of a Two-Stage Telecommunication Supply Chain with Technology Dependent Demand", *European Journal of Operational Research*, vol. 177, no. 2, pp. 995-1012, 2007.
- [10] BEREC Report BoR (12) 130, 2012, Available online: http://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/reports/1130-an-assessment-of-ip-interconnection-in-the-context-of-net-neutrality
- [11] ITU Secretary General's Report for the Fifth WTPF, 2013, Available online: [https://cs.brown.edu/courses/csci1800/sources/2013_ITU_SG_Report\(4thDraft\)_5thWTPF.pdf](https://cs.brown.edu/courses/csci1800/sources/2013_ITU_SG_Report(4thDraft)_5thWTPF.pdf)
- [12] B. Mikavica, A. Kostić-Ljubisavljević, V. Radonjić Đogatović, "Content and Service Provider Interconnection Charging based on Revenue-Sharing Concept", *Proceedings of the L International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems And Technologies*, Sofia, Bulgaria, 2015.

Abstract: *In this paper the possibility of application of Revenue-Sharing concept for provider's interconnection is analysed. Two types of contracts are shown, static and dynamic. The goal of our research is to consider possible market share enlargement according to price reduction. Relevant parameters in this research are provider's reputation factor, customer's willingness-to-pay and content popularity factor.*

Keywords: *Revenue-Sharing, interconnection, content, price sensitivity, reputation factor, popularity factor*

APPLICATION OF REVENUE-SHARING CONCEPT FOR CONTENT AND SERVICE PROVIDERS INTERCONNECTION

Branka Mikavica, Aleksandra Kostić-Ljubisavljević