

UTICAJ NAČINA TARIFIRANJA INTERKONEKCIJE NA PROFIT OPERATORA

Aleksandra Kostić-Ljubisavljević, Vladanka Aćimović-Raspopović,
Vesna Radonjić
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet

Sadržaj: *U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja dobijeni analiziranjem relevantnih parametara performansi rada interkonktovanih operatora. Testirana su dva najčešće korišćena koncepta tarifiranja interkonekcije bill-and-keep i cost-based i njihov uticaj na prihod i profit operatora pri implementaciji različitih metoda rutiranja.*

Ključne reči: *interkonekcija, bill-and-keep, cost-based, rutiranje*

1. Uvod

Nakon liberalizacije telekomunikacionog tržišta širom sveta, postalo je jasno da će se postojeći, kao i novi oparatori naći u situaciji da se bore za svoju poziciju na tržištu prvenstveno pružajući nove servise i pridobijajući sve veći broj korisnika. Da bi to ostvarili, na što ekonomičniji mogući način, potrebno je da se interkonektuju. Interkonekcija telekomunikacionih mreža omogućava operatorima, između ostalog, i zadovoljenje zahteva krajnjih korisnika u pogledu broja i kvaliteta servisa.

Interkonekcija predstavlja fizičko i logičko povezivanje javnih komunikacionih mreža korišćenih od strane istih ili različitih učesnika sa ciljem da se korisnicima jednog učesnika omogući da komuniciraju sa korisnicima drugog učesnika. Servisi mogu biti obezbeđeni od strane učesnika ili od strane onih koji imaju pristup mreži. Interkonekcija je poseban oblik pristupa koji se primenjuje između javnih mrežnih operatora [1]. Iz ove definicije jasno proizilazi i činjenica koja je zastupljena u stručnoj literaturi - a to je da se u procesu razmatranja i donošenja odluka vezanih za tarifiranje interkonekcije, vrlo često izjednačavaju pojmovi interkonekcija i pristup. Tako Laffont izjednačava pojmove "tarifa interkonekcije" sa "tarifom pristupa" i/ili čak i sa "tarifom terminiranja" [2]. Svetska trgovinska organizacija u okviru *Reference Paper* dodatog Četvrtom WTO protokolu o generalnom sporazumu u vezi trgovine servisima je dala neka osnovna načela interkonekcije telekomunikacionih mreža [3].

Osnovna klasifikacija interkonekcije podrazumeva podelu na horizontalnu i vertikalnu. Horizontalna interkonekcija je termin koji se odnosi na interkonekciju između konkurenata koji se na istom tržištu nadmeću za iste korisnike. Vertikalna interkonekcija predstavlja interkonekciju između operatora koji se nalaze na različitim nivoima mreže

(npr. interkonekcija između *long-distance* i lokalnog operatora). Kada se posmatra interkonekcija na geografskom nivou, onda se ona može klasifikovati na interkonekciju unutar i van okvira jedne države. Takođe se interkonekcija, u zavisnosti od toga da li je u pitanju komutacija kola ili komutacija paketa, može klasifikovati na PSTN (*Public Switch Telephone Network*) i IP (*Internet Protocol*) interkonekciju.

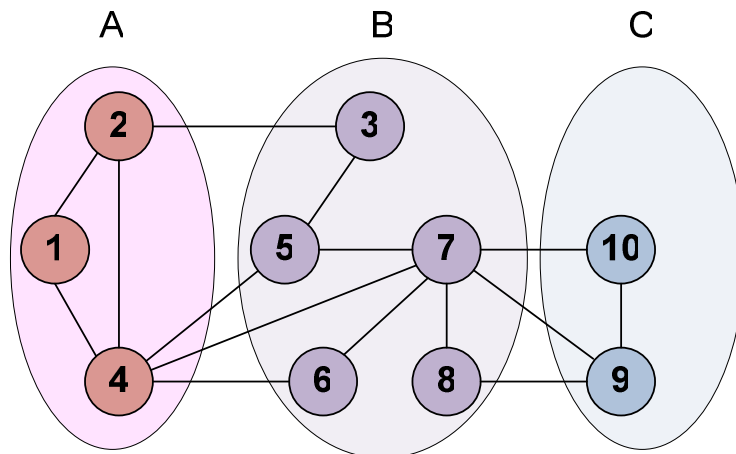
Sama činjenica da je interkonekcija telekomunikacionih mreža aktuelna i za inženjere i za ekonomiste govori u prilog multidisciplinarnosti istraživanja koja se vrše u toj oblasti. Međutim, višegodišnje istraživanje interkonekcije telekomunikacionih mreža, je pokazalo da se pristupi u posmatranju interkonekcije značajno razlikuju. Inženjerski pristup je baziran na analizi telekomunikacionih mreža sa aspekta topologije, rutiranja, kontrole protoka, arhitekture same mreže kao i njenih osnovnih segmenata [4], [5]. Ekonomski pristup se zasniva na analizi načina formiranja tarife interkonekcije i načina naplate koji se definiše između učesnika [6-15].

Rad je koncipiran na sledeći način. Nakon uvodnog dela data je postavka problema. Treći deo rada se odnosi na prikazivanje rezultata analize prihoda i profita koji nastaju u celoj mreži. Četvrti deo predstavlja analizu profita svakog operatora posebno. Na kraju su data zaključna razmatranja.

2. Postavka problema

Cilj istraživanja čiji su rezultati prikazani u ovom radu, je na odgovarajući način izvršiti objedinjavanje inženjerskog i ekonomskog pristupa. Kako je rutiranje telekomunikacionog saobraćaja neodvojivi deo funkcionisanja telekomunikacione mreže, jasno je da pravilan izbor metode rutiranja ima presudan značaj za unapređenje performansi posmatrane mreže. Ovde se pod pojmom performanse mreže ne misli samo na tehničke, već i na ekonomske performanse. Poboljšanje performansi rada jedne telekomunikacione mreže ima za direktnu posledicu unapređenje poslovanja telekomunikacionog operatora u čijem je vlasništvu mreža. Osnovna hipoteza koja je testirana se odnosi na činjenicu da izabrana metoda rutiranja direktno utiče na angažovanje pojedinih resursa mreže u procesu opsluživanja zahteva. Samim tim se i način tarifiranja upotrebe tih resursa dovodi u direktnu vezu sa metodom rutiranja a sve u cilju zadovoljenja zahtevanog kvaliteta servisa i povećanja ekonomske efikasnosti. Integracija ova dva pristupa ima još jedan cilj, a to je izbalansiranost često oprečnih zahteva interkonektovanih operatora obezbeđujući istovremeno balans između operatora i njegovih krajnjih korisnika. Jasno je da je osnovni cilj telekomunikacionog operatora povećanje profita kroz pridobijanje sve većeg broja korisnika i pružanjem sve većeg broja različitih servisa, sa mogućnošću izbegavanja investicija u skupu mrežnu opremu i infrastrukturu. Što se krajnjih korisnika tiče, njihov interes je da po prihvatljivim cenama koriste različite servise zadovoljavajućeg kvaliteta.

Da bi se ostvarilo povezivanje inženjerskog i ekonomskog aspekta interkonekcije formiran je model optimalne kombinacije rutiranja i interkonekcije, kao rezultat višegodišnjeg istraživanja u oblasti dinamičkog rutiranja i interkonekcije telekomunikacionih mreža. Za testiranje modela korišćena je mreža predstavljena na Slika 1. Ovako definisana mreža se može posmatrati kao mreža u kojoj se interkonektuju dominantni operator B i dva nova operatora A i C.



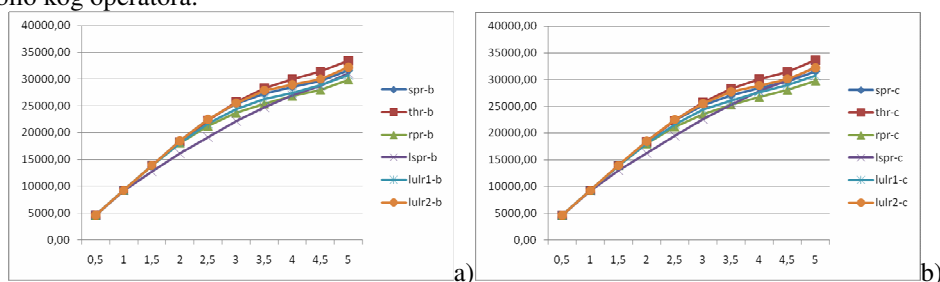
Slika 1 Primer mreže koja je korišćena u istraživanju

Posmatrana je nepotpuno povezana telekomunikaciona mreža sa 10 čvorova u kojoj funkcionišu tri telekomunikaciona operatora. Primenjena su četiri (i još dva dodatna) različita načina rutiranja i dva načina naplate interkonekcije. Rutiranje koje je primenjeno u celoj mreži može biti: rutiranje po najkraćoj putanji, *spr*, rutiranje sa maksimalno tri hopa (četiri čvora), *thr*, utiranje po putanji koja je na slučajan način izabrana iz skupa mogućih putanja, *rpr*, rutiranje po poslednjoj uspešnoj putanji, *lspr*, dve verzije rutiranje po najmanje korišćenom linku *lulr1*, i *lulr2*.

Što se naplate interkonekcije tiče, posmatrana su dva načina: *bill and keep* i *cost-based*. Kod *bill and keep* pristupa nema naplate usluge interkonekcije između mreža, dok se primenom *cost-based* načina tarifiranja interkonekcije servis naplaćuje zavisno od troškova koji u tom procesu nastaju. Ovde treba naglasiti da postoje tri različita pristupa u dodeljivanju troškova operatorima koji su direktno uslovljeni načinom tarifiranja interkonekcije. Već je navedeno da *cost-based* pristup prema međunarodnim preporukama, koje su dale Međunarodna Unija za Telekomunikacije, Svetska Trgovinska Organizacija i Evropska Komisija, znači da tarifiranje interkonekcije treba da bude u skladu sa stvarnim troškovima koji u tom procesu nastaju. Pošto takvo tarifiranje u stvarnosti nije moguće u daljem tekstu će se za njegovu primenu koristiti termin „idealni“ *cost based* pristup. To praktično znači da se svi troškovi nastali opsluživanjem konekcija koje su generisane u mreži operatora X dodeljuju operatoru X bez bilo kakvog uvećanja. S obzirom da je izrazito teško, parktično nemoguće, tako precizno odrediti troškove interkonekcije drugi način dodeljivanja troškova operatoru je baziran na uvođenju „faktora troška interkonekcije“ kojim se koriguje trošak linka koji se nalazi u izabranoj putanji kojom se opslužuje konekcija, pod uslovom da se taj link nalazi u drugoj mreži. Tako koncipiran pristup u dodeljivanju troškova će se u daljem tekstu označavati kao „realni“ *cost-based* pristup. Treći pristup se odnosi na *bill-and-keep* tarifiranje interkonekcije koji podrazumeva da svi troškovi koji su nastali u mreži operatora X, bez obzira čije su ih konekcije indukovale, snosi operator X.

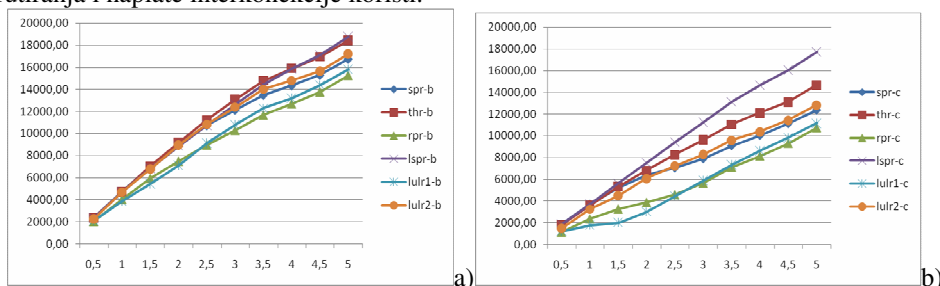
3. Analiza prihoda i profita

Kada se razmatra uspešnost poslovanja nekog telekomunikacionog operatora, prvo o čemu se vodi računa je prihod, odnosno profit koji je operator ostvario u nekom periodu vremena pružajući korisnicima različite servise. Ovde se pod pojmom korisnici podrazumevaju kako krajnji korisnici kojima se obezbeđuju razni servisi po maloprodajnim cenama, tako i oni korisnici koji na veleprodajnom nivou zaključuju ugovore sa određenim operatorima u cilju obezbeđivanja resursa koje bi mogli da ponude svojim krajnjim korisnicima. Pod pojmom prihod telekomunikacionog operatora ovde se smatra sve ono što jedan operator može da naplati kako na maloprodajnom, tako i na veleprodajnom nivou. Profit je sve ono što od prihoda ostane kada se odbiju troškovi koji su u tom procesu nastali. Iz ovako relativno opštih definicija jasno je da način izračunavanja i dodeljivanja troškova operatorima ima izuzetan značaj za izračunavanje ostvarenog prihoda, odnosno profita. Analiza koja je prikazana u ovom delu rada je koncipirana na sledeći način. Prvo su prikazani prihodi koji se mogu ostvariti primenom svih kombinacija metoda rutiranja i načina tarifiranja interkonekcije. Nakon toga je data zavisnost profita od saobraćaja pri jednoj od mogućih tarifa konekcija, koja je izabrana tako da bude veća od najveće vrednosti matematičkog očekivanja troškova po konekciji bilo kog operatora.



Slika 2 Zavisnost prihoda koji se ostvaruje u mreži od umnoška ponuđenog saobraćaja pri a) *bill-and-keep* i b) *cost-based* načinu tarifiranja interkonekcije

Na Sliku 2 je prikazana zavisnost prihoda koji se ostvaruje u mreži od umnoška ponuđenog saobraćaja pri a) *bill-and-keep* i b) *cost-based* načinu tarifiranja interkonekcije. Sve metode rutiranja daju približne vrednosti prihoda. Međutim, kada je reč o profitu, tu se svakako očekuje pojavljivanje razlike u zavisnosti od toga koja se kombinacija rutiranja i naplate interkonekcije koristi.

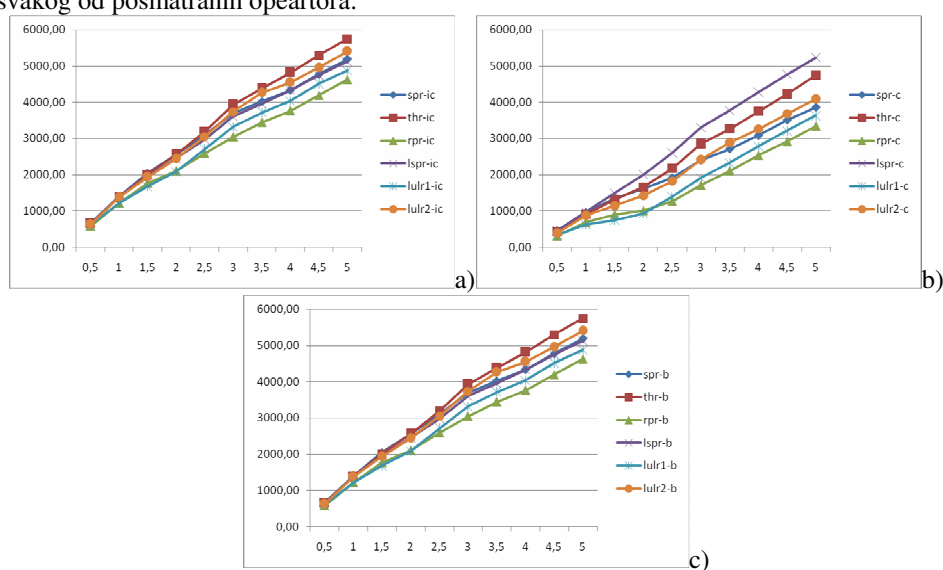


Slika 3 Zavisnost profita koji je ostvaren u celoj mreži od primenjenog načina rutiranja pri a) *bill-and-keep* i b) *cost-based* načinu tarifiranja interkonekcije

Na Slika 3 je prikazana zavisnost profita koji je ostvaren u celoj mreži od primenjenog načina rutiranja pri a) *bill-and-keep* i b) *cost-based* načinu tarifiranja interkonekcije. Kada je u mreži implementiran *bill-and-keep* koncept tarifiranja interkonekcije *thr* i *lspr* metode rutiranja obezbeđuju najveći profit pri svim intenzitetima saobraćaja. Najmanji profit se ostvaruje korišćenjem *rpr* i *lulr1* metode rutiranja. Kada je za koncept tarifiranja interkonekcije izabran *cost-based* onda se primećuju veće razlike u vrednostima ostvarenih profita. *Lspr* metod rutiranja se izdvaja kao najprofitabilniji.

4. Analiza profita za svakog operatora

U ovom delu rada će biti prikazani rezultati koji su dobijeni analizom profita svakog od posmatranih operatora.

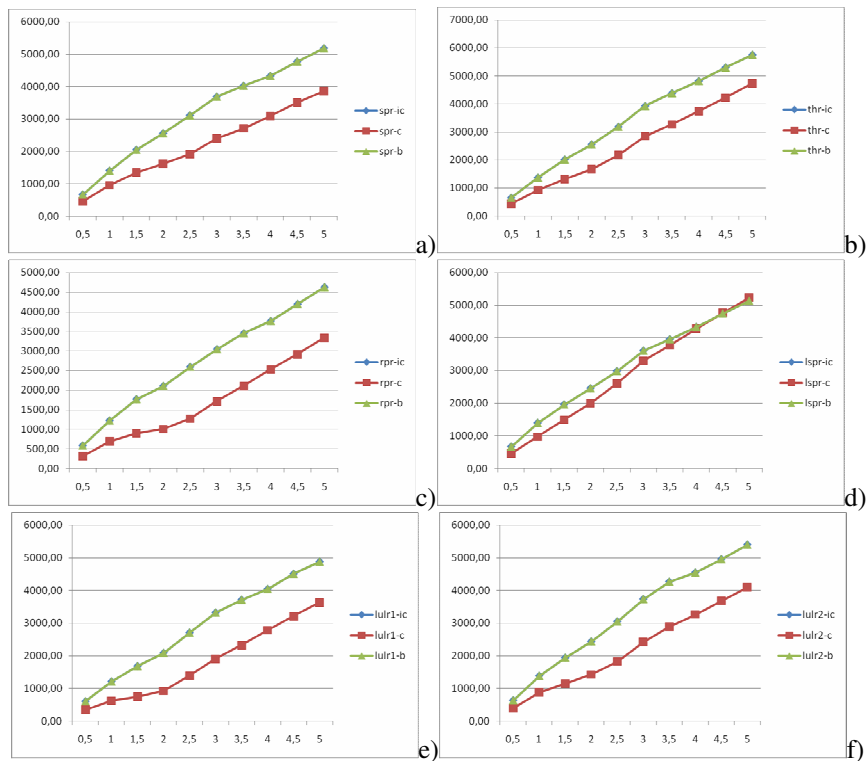


Slika 4 Zavisnost profita od umnoška intenziteta saobraćaja za operatora A pri a) idealnom *cost-based*, b) realnom *cost-based* i c) *bill-and-keep* načinu naplate interkonekcije

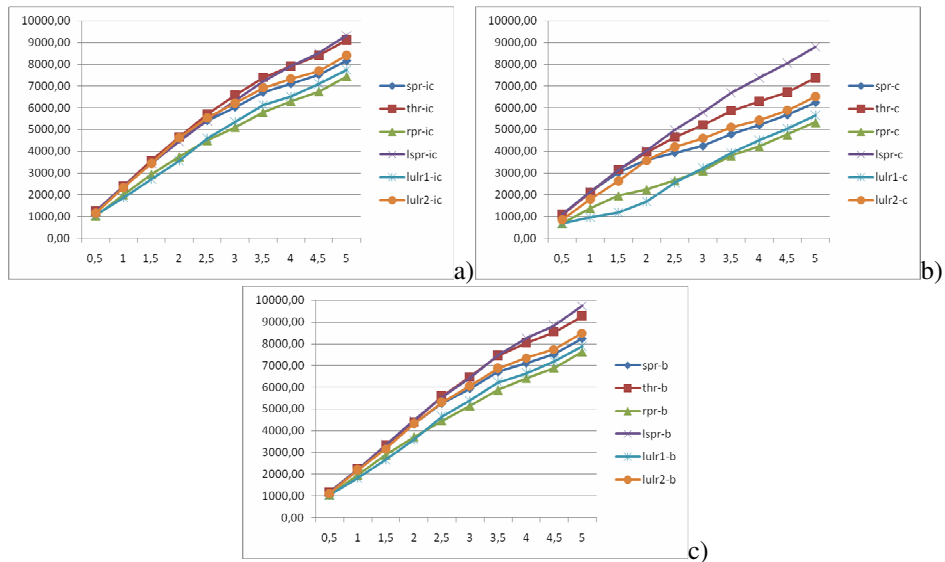
Na Slika 4 je prikazana zavisnost profita od intenziteta saobraćaja za operatora A. Može se uočiti da metoda rutiranja *thr* daje najbolje rezultate kada se u mreži primenjuje *bill-and-keep* i idealni *cost-based* pristup tarifiranja interkonekcije. Kada se koristi realni *cost-based* pristup *lspr* metod rutiranja obezbeđuje najveći profit.

Slika 5 predstavlja grafičku predstavu uticaja načina tarifiranja interkonekcije na profit operatora A pri a) *spr*, b) *thr*, c) *rpr*, d) *lspr*, e) *lulr1* i f) *lulr2* metodi rutiranja. Metoda rutiranja koja je najmanje podložna uticaju načina tarifiranja interkonekcije je *lspr*. Rezultati dobijeni za idealni *cost-based* i *bill-and-keep* pristup su identični.

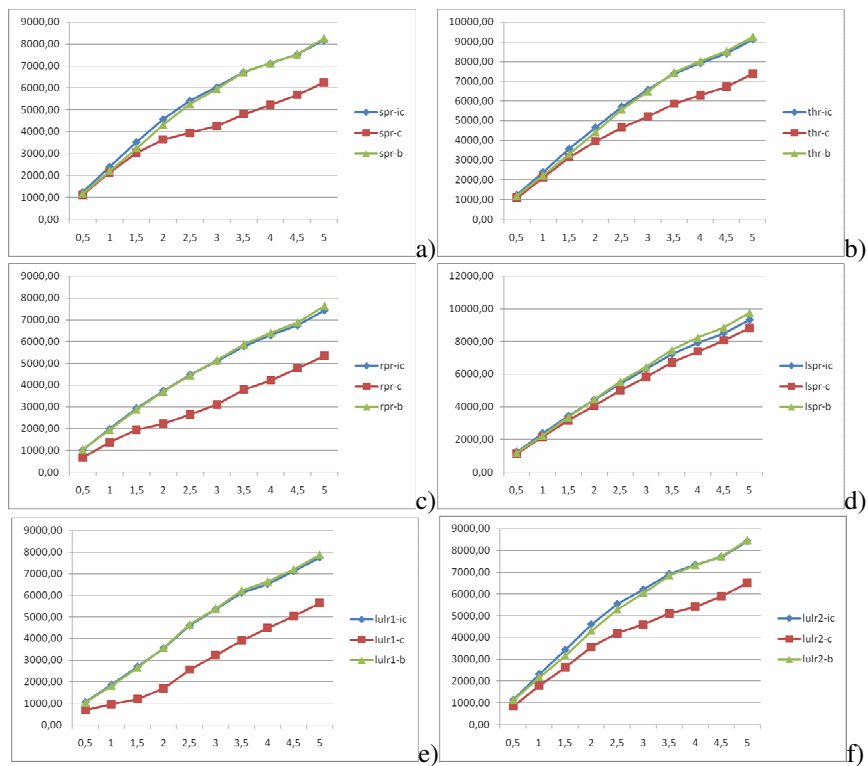
Na Slika 6 je data zavisnost profita od intenziteta saobraćaja za operatora B pri a) idealnom *cost-based* načinu naplate interkonekcije, b) realnom *cost-based* načinu naplate interkonekcije i c) *bill-and-keep* načinu naplate interkonekcije. I kod operatora B se pri *cost-based* načinu tarifiranja interkonekcije uočava blago izdvajanje *lspr* metode rutiranja kao metode koja obezbeđuje najveći profit. Najveće vrednosti profita se osvaruju primenom *bill-and-keep* načina tarifiranja interkonekcije i one su približno jednake za sve metode rutiranja.



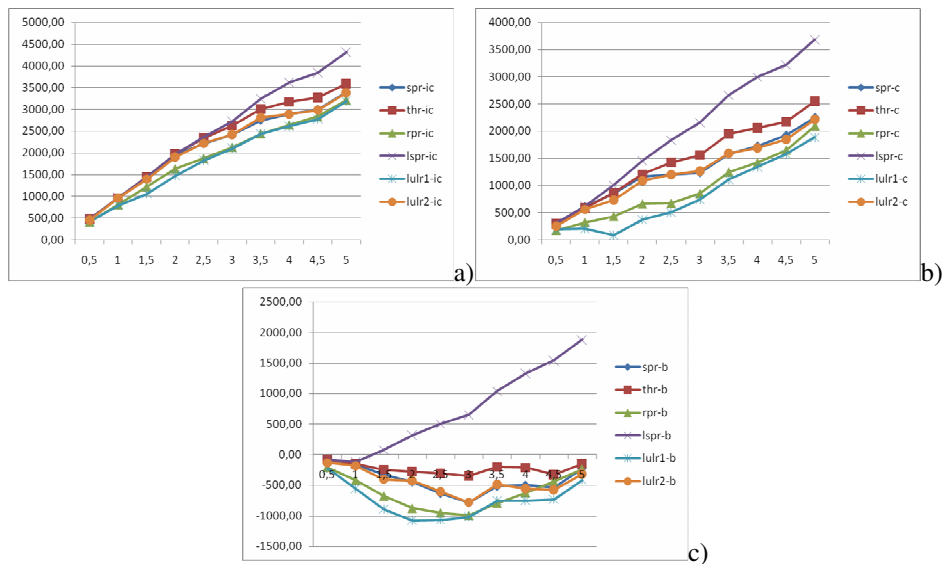
Slika 5 Uticaj načina tarifiranja interkonekcije na profit operatora A pri pri a) spr, b) thr, c) rpr, d) lspr, e) lulr1 i f) lulr2 metodi rutiranja



Slika 6 Zavisnost profita od intenziteta saobraćaja za operatora B pri a) idealnom cost-based, b) realnom cost-based i c) bill-and-keep načinu naplate interkonekcije



Slika 7 Uticaj načina tarifiranja interkonekcije na profit operatora B pri pri a) spr, b) thr, c) rpr, d) lspr, e) lulr1 i f) lulr2 metodi rutiranja

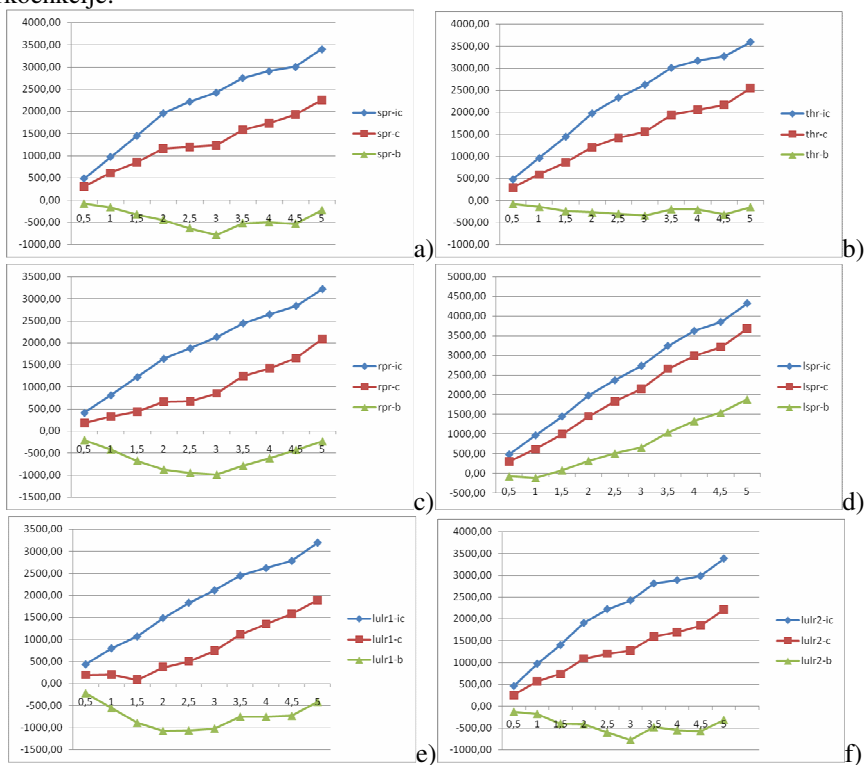


Slika 8 Zavisnost profita od intenziteta saobraćaja za operatora C pri a) idealnom cost-based, b) realnom cost-based i c) bill-and-keep načinu naplate interkonekcije

Na Sliku 7 je prikazan uticaj načina tarifiranja interkonekcije na profit operatora B pri pri a) *spr*, b) *thr*, c) *rpr*, d) *lspr*, e) *lulr1* i f) *lulr2* metodi rutiranja. Za razliku od operatora A kod operatora B se ne poklapaju vrednosti za idealni *cost-based* i *bill-and-keep* (ali su jako slične). I ovde je *lspr* metod rutiranja najmanje podložan uticaju načina tarifiranja interkonekcije.

Na Sliku 8 je prikazana zavisnost profita od intenziteta saobraćaja za operatora C pri a) idealnom *cost-based* načinu naplate interkonekcije, b) realnom *cost-based* načinu naplate interkonekcije i c) *bill-and-keep* načinu naplate interkonekcije. Ono što se može odmah uočiti je postojanje gubitaka, odnosno negativne vrednosti profita. Naime, operator C pri implementaciji *bill-and-keep* načina tarifiranja interkonekcije ne ostvaruje nikakav profit osim korišćenjem *lspr* metode rutiranja.

Slika 9, na kojoj je prikazan uticaj načina tarifiranja interkonekcije na profit operatora C pri pri a) *spr*, b) *thr*, c) *rpr*, d) *lspr*, e) *lulr1* i f) *lulr2* metodi rutiranja, potvrđuje izuzetno loše rezultate koji se dobijaju primenom *bill-and-keep* koncepta tarifiranja interkonekcije.



Slika 9 Uticaj načina tarifiranja interkonekcije na profit operatora C pri pri a) *spr*, b) *thr*, c) *rpr*, d) *lspr*, e) *lulr1* i f) *lulr2* metodi rutiranja

5. Zaključak

Interkonekcija podrazumeva spajanje različitih mreža za komunikaciju, što omogućuje efikasnije iskorišćenje resursa mreže. Time se, kao direktna posledica, obezbeđuje veći broj servisa koji su korisnicima na raspolaganju. Tarife interkonekcije

treba da, pre svega, promovišu ekonomsku efikasnost. Ovo praktično znači da, kao što i krajnji korisnici telekomunikacionih servisa treba da plate cenu koja odražava stvarne troškove resursa upotrebljenih da se obezbedi određeni servis, tako i interkonektovani operatori treba da plate tarifu koja je realno definisana. Prema mišljenju Evropske komisije, WTO i ITU, ta tarifa treba samo da pokrije troškove koji nastaju u procesu interkonekcije, a nikako da posluži dominantnim operatorima za povećanje profita ili pokrivanje nekih drugih troškova. Isto tako, tarife interkonekcije treba da podstiču operatore mreža da investiraju u nove tehnologije koje će smanjiti troškove i/ili proširiti asortiman usluga. Pored toga, tarife interkonekcije treba da promovišu konkurenciju na telekomunikacionom tržištu radi olakšanja ulaska novih operatora na to tržište. Isto tako, tarife interkonekcije mogu biti instrument na tržištu kojem bi se ubrzao prodor novih servisa i sl.

Što se tiče rezultata istraživanja čiji je jedan deo prikazan u ovom radu, može se zaključiti sledeće: Operator A može da ostvari najveći profit, ako se primenjuje realni *cost-based* način tarifiranja interkonekcije, korišćenjem *lspr* metode rutiranja. Ako se koristi idealni slučaj *cost-based* tarifiranja interkonekcije *thr* metod rutiranja obezbeđuje najveći profit, dok se primenom *bill-and-keep* načina tarifiranja interkonekcije najveći profit omogućuje korišćenjem *spr* metode rutiranja. Sveukupno, za operatora A najbolja kombinacija načina tarifiranja interkonekcije i metode rutiranja je *bill-and-keep* zajedno sa rutiranjem po najkraćoj putanji – *spr*. Kod operatora B situacija je malo složenija. Naime u ovom slučaju rang metoda rutiranja se za sve slučajeve interkonekcije menja u zavisnosti od intervala saobraćaja. Tako za slučaj niskog saobraćajnog intenziteta nema značajnijih razlika između dobijenih rezultata. U intervalu normalnog saobraćaja, *thr* u kombinaciji sa *lbr2* se uočava kao malo bolji sa aspekta profita pri idealnom *cost based* načinu tarifiranja interkonekcije. Za realni *cost based* uz *thr* se izdvaja i *lspr*, kao i za *bill-and-keep*. U uslovima visokog saobraćaja pri idealnom *cost-based* najveći profit omogućuje *thr* metod rutiranja. Ako je primenjen realni *cost based* koncept tarifiranja interkonekcije značajno bolje rezultate daje *lspr* metod, dok se u slučaju primene *bill-and-keep* načina tarifiranja interkonekcije najveći profit ostvaruje *thr* i *lspr* metodama rutiranja. Operator C sa aspekta profita ima rezultate koji se razlikuju od rezultata ostalih operatora. Kada se primenjuje *bill-and-keep* način tarifiranja interkonekcije operator C u svim slučajevima, osim za *lspr* metod rutiranja ostvaruje gubitke. U slučaju primene idealnog ili realnog *cost-based* načina tarifiranja interkonekcije operator C korišćenjem *lspr* ostavljuje maksimalni profit.

Zahvalnica

Ovo rad je deo istraživanja u okviru projekta TR32025 Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

Literatura

- [1] Directive 2002/19/EC of the European Parliament and of the Council of 7 March 2002 on access to, and interconnection of, electronic communications networks and associated facilities (Access Directive) dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:108:0007:0020:EN:PDF>

- [2] Jean-Jacques Laffont, Access pricing and competition, *European Economic Review* 38 (1994) 1673-1710. North-Holland
- [3] WTO, Reference paper, dostupno na: http://www.wto.org/english/news_e/pres97_e/refpap-e.htm
- [4] William J. Dally and Brian Towles, "Principles and practices of interconnection networks", Morgan Kaufmann, San Francisco, CA, 2004.
- [5] Jose´ Duato, Sudhakar Yalamanchili, Lionel Ni, *Interconnection Networks - An Engineering Approach*, Morgan Kaufmann Publishers, an Imprint of Elsevier Science, USA, 2003.
- [6] Mark Armstrong, "Network Interconnection in Telecommunications", *The Economic Journal*, vol 108, pp. 545-564., 1998.
- [7] Mark Armstrong, Competition In Telecommunications, *Oxford Review Of Economic Policy*, Vol. 13, No. 1, pp.64-82. 1997.
- [8] Michael Carter, Julian Wright, Asymmetric Network Interconnection, *Review of Industrial Organization* 22: 27–46, 2003.
- [9] Martin Cave, "From cost plus determinations to a network price cap", *Information Economics and Policy* vol 9 pp. 151-160, 1997.
- [10] Nicholas S. Economides, Glenn A. Woroch, Benefits and Pitfalls of Network Interconnection, *Discussion Paper no. EC-92-31*, Stern School of Business, N.Y.U.
- [11] Morten Falch, Cost based interconnection charges, competition and investments, dostupno na: <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Document.2918.pdf>
- [12] Qystein Foros A, Hans Jarle Kind A, Jan Yngve Sand, Do internet incumbents choose low interconnection quality, *Information Economics and Policy* 17 (2005) 149–164
- [13] Douglas A. Galbi, Distinctive Arrangements for International Interconnection, *Telecommunications Policy*, Vol.22, No.11, pp.945-951,1998
- [14] Joshua S. Gans, Stephen P. King, Mobile Network Competition, Customer Ignorance and Fixed-to-Mobile Call Prices, *Information Economics and Policy*, Elsevier, vol. 12(4), pages 301-327, December.
- [15] Christopher Garbacza, Herbert G. Thompson Jr, Demand for telecommunication services in developing countries, *Telecommunications Policy* 31 (2007) 276–289

Abstract: *This paper presents research results obtained by analyzing working performances of relevant parameters interconnected operator. We tested the two most commonly used concept of interconnection charging bill-and-keep and cost-based and their impact on revenue and operators profit with the implementation of different routing methods.*

Keywords: *inteconnection, bill-and-keep, cost-based, routing*

INTERCONNECTION PRICING INFLUENCE ON OPERATORS PROFIT

Aleksandra Kostić-Ljubisavljević, Vladanka Aćimović-Raspopović,
Vesna Radonjić