



Sveučilišni interdisciplinarni specijalistički studij
„Reguliranje tržišta elektroničkih komunikacija“

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Tema 5 Međunarodna regulatorna tijela i otvorena pitanja regulacije tržišta elektroničkih komunikacija

Prof. dr. sc. Ignac Lovrek
Prof. dr. sc. Gordan Ježić
Dr. sc. Dražen Lučić

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet elektrotehnike i računarstva
Zaštićeno licencom <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/hr/>



Ožujak 2018.

Creative Commons



■ slobodno smijete:

- **dijeliti** — umnožavati, distribuirati i javnosti priopćavati djelo
- **remiksirati** — prerađivati djelo

■ pod sljedećim uvjetima:

- **imenovanje.** Morate priznati i označiti autorstvo djela na način kako je specificirao autor ili davatelj licence (ali ne način koji bi sugerirao da Vi ili Vaše korištenje njegova djela imate njegovu izravnu podršku).
- **nekomercijalno.** Ovo djelo ne smijete koristiti u komercijalne svrhe.
- **dijeli pod istim uvjetima.** Ako ovo djelo izmijenite, preoblikujete ili stvarate koristeći ga, prerađu možete distribuirati samo pod licencom koja je ista ili slična ovoj.

U slučaju daljnjeg korištenja ili distribuiranja morate drugima jasno dati do znanja licencne uvjete ovog djela. Najbolji način da to učinite je linkom na ovu internetsku stranicu.

Od svakog od gornjih uvjeta moguće je odstupiti, ako dobijete dopuštenje nositelja autorskog prava.

Ništa u ovoj licenci ne narušava ili ograničava autorova moralna prava.

Sadržaj

- ◆ Međunarodni kontekst reguliranja tržišta elektroničkih komunikacija
 - ITU
 - BEREC
 - IRG, EaPaReg i EMERG
 - Pokazatelji razvoja digitalnog tržišta, informacijskog društva i regulacije tržišta
 - Regulatorni prostor i načini regulacije
- ◆ Odabrane regulatorne teme
 - Mreža
 - Usluge povrh operatora mreža (*Over the top* – OTT)
 - Internet stvari (*Internet of Things* – IoT)
 - Računarstvo u oblaku (*Cloud Computing* – CC)
- ◆ Izborni predmet: Informacijske i komunikacijske usluge

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

3/90

Međunarodni kontekst reguliranja tržišta elektroničkih komunikacija

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

4/90

ITU

Međunarodna telekomunikacijska zajednica

International Telecommunication Union

Regulatorni aspekti mreža i usluga Ožujak 2018. 5/90

Međunarodna telekomunikacijska zajednica (ITU)

- Osnovana 1865. u Bernu, Švicarska, kao Međunarodna telegrafska zajednica (*International Telegraph Union – ITU*)
- Specijalizirana agencija Ujedinjenih naroda od 1947., sa sjedištem u Ženevi, Švicarska, odgovorna za pitanja u svezi razvoja informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT)
- ◆ Članice su 193 zemlje i oko 700 tvrtki iz privatnog i javnog sektora, kao i međunarodna i regionalna telekomunikacijska tijela



Glavni zadatci ITU

Strateški ciljevi i zadatci ITU u razdoblju od 2016. do 2019. su:

- ◆ Rast ICT – omogućiti i ubrzati pristup i uporabu telekomunikacija
- ◆ Uključiti sve – premostiti razlike u stupnju digitalizacije i pružiti svima širokopojasni pristup (Internetu)
- ◆ Održivost – izjednačavati razliku u razvoju društava u pogledu telekomunikacija i ICT
- ◆ Inovacije i partnerstvo – upravljati, unaprjeđivati i prilagođavati se promjenama u telekomunikacijskim/ICT eko-sustavima

Sektori ITU

Tri glavna sektora – stvorena na ITU konferenciji opunomoćenika 1992.

- ◆ ITU – R (*Radiocommunications* – radiokomunikacije): upravlja radiofrekvencijskim spektrom i putanjama satelita
- ◆ ITU – T (*Technology* – standardizacija): odgovoran za globalne telekomunikacijske standarde, proistekao iz CCITT (*Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique*), stvoren 1965.
- ◆ ITU – D (*Development* – razvoj): uspostavljen da pripomogne održivom razvoju i pristupu informacijskim i komunikacijskim tehnologijama (ICT)

Konferencije ITU

- Svjetska radijska konferencija (*World Radio Conference – WRC*)
- Svjetska konferencija o razvoju telekomunikacija (*World Telecommunication Development Conference – WTDC*)
- Svjetski skup na vrhu o informacijskom društvu (*World Summit on the Information Society – WSIS*)
- Svjetska konferencija o međunarodnim telekomunikacijama (*World Conference on International Telecommunications – WCIT*)

Zakonodavni i regulatorni okvir ITU

Konferencija opunomoćenika (*ITU Plenipotentiary Conference*)

- ◆ Vrhovno tijelo ITU, koje zasjeda svake četiri godine
- ◆ Donošenje ključnih odluka od važnosti za rad u predstojećem četverogodišnjem razdoblju

Svjetski simpozij regulatora (*Global Symposium for Regulators – GSR*)

- ◆ Godišnji skup regulatornih tijela svih 193 članica ITU te predstavnici gospodarstva, politike, državnih i međunarodnih institucija
- ◆ Teme iz regulacije tržišta, ali bez formalnih odluka
- ◆ GSR 2018 u Ženevi, Švicarska: „*New Regulatory Frontiers*”

BEREC

Tijelo europskih regulatora elektroničkih komunikacija
Body of European Regulators for Electronic Communications

Europsko regulatorno tijelo za elektroničke komunikacije (BEREC)

- Osnovano od strane Europskog parlamenta (EP) 2009. kao zamjena za Grupu europskih regulatora elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga (ERG) iz 2002.
- ◆ Misija BEREC-a je osigurati neovisnu i visoku razinu dosljedne regulacije tržišta elektroničkih komunikacija za dobrobit Europe i njenih građana
- ◆ BEREC je u punoj funkciji od 2011. sa sjedištem u Rigi, Latvija
- ◆ Odbor regulatora čine predstavnici NRA 28 članica EU, te predstavnik EK kao i predstavnici NRA država EFTA (Island, Lihtenštajn, Norveška, Švicarska) i država kandidata za prijam u EU (Albanija, Crna Gora, Makedonija, Srbija, Turska)

Rad BEREC-a

- **BEREC pomaže Europskoj komisiji (EK) i nacionalnim regulatornim tijelima (NRA) u uvođenju i primjeni regulatornog okvira EU**
- ◆ Na zahtjev pomaže Europskom parlamentu, Vijeću Europe, EK i NRA
- ◆ Brojne tematske radne skupine
- ◆ Postupanje po članku 7 i 7a
- ◆ Jedinstveno digitalno tržište (*Digital Single Market – DSM*)
- ◆ Visokoučinkovita širokopojasna infrastrukturu
- ◆ Prijedlozi za regulaciju npr. OTT usluga, IoT, M2M, mrežna neutralnost (NN), „5G”, zajednička ulaganja (*co-investment*),...

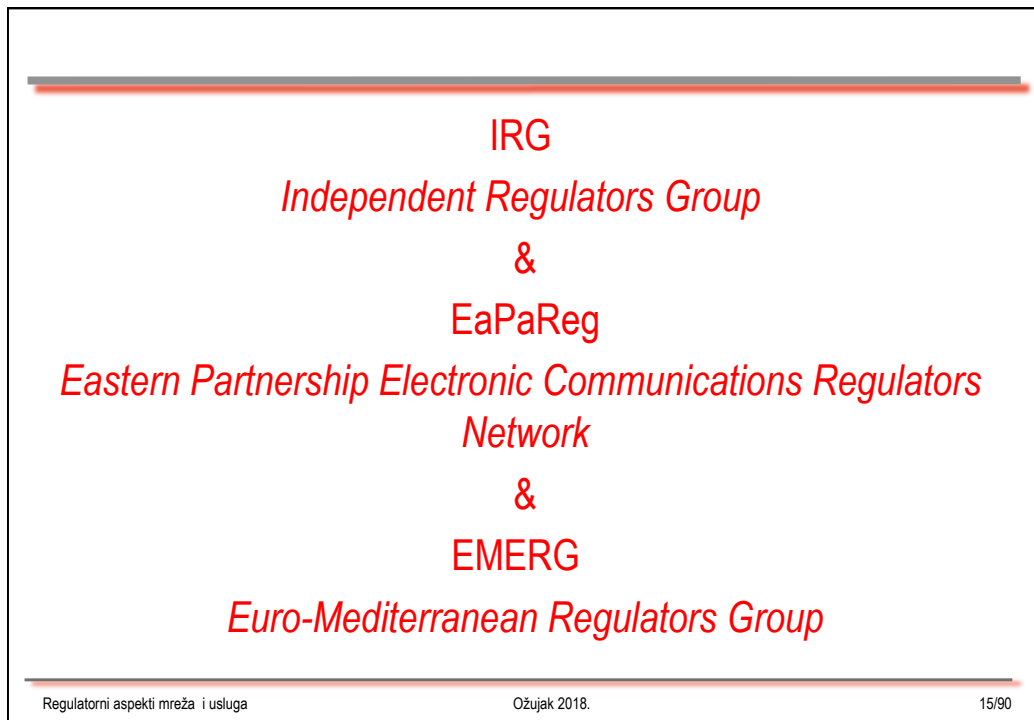
Strategija BEREC-a za razdoblje 2018. – 2020.

Strategic priorities:

- ◆ *Responding to connectivity challenges and to new conditions for access to high-capacity networks*
- ◆ *Monitoring potential bottlenecks in the distribution of digital services*
- ◆ *Enabling 5G and promoting innovation in network technologies*
- ◆ *Fostering a consistent approach of the net neutrality principles*
- ◆ *Exploring new ways to boost consumer empowerment*

Izvor:

„BEREC Strategy 2018-2020,” BoR (17) 175, 5th of October, 2017



Ostala međunarodna regulatorna tijela od važnosti za RH (1)

- **Grupa nezavisnih regulatora (*Independent Regulators Group – IRG*)**
 - Uspostavljena 1997. u svrhu neformalnih izmjena iskustava i mišljenja u svezi regulacije i razvoja europskog telekomunikacijskog tržišta
 - Sjedište u Briselu, a članice su predstavnici NRA EU28, EFTA i država kandidata za prijam u EU
 - Četiri plenarne sjednice godišnje, zajedno s BEREC-om
- **Mreža regulatora elektroničkih komunikacija država istočnog partnerstva (*Eastern Partnership Regulators – EaPaReg*)**
 - Uspostavljena 2012. sa ciljem da se poboljša suradnja u području elektroničkih komunikacija između nekih bivših država iz sastava SSSR-a i EU
 - Članice su: Armenija, Azerbajdžan, Bjelorusija, Gruzija, Moldavija i Ukrajina te nekoliko država, članica EU, uključujući i Hrvatsku
 - Jednogodišnje predsjedništvo (2017. Moldavija, 2018. Ukrajina)

Ostala međunarodna regulatorna tijela od važnosti za RH (2)

■ Grupa euro-mediteranskih regulatora (*Euro-Mediterranean Regulators Group – EMERG*)

- Uspostavljena 2008. sa ciljem da se poboljša suradnja u području elektroničkih komunikacija između europskih i neeuropskih mediteranskih država
- Članice su 22 država, 19 mediteranskih, uključujući Palestinsku državu, te Austrija, Švicarska i Njemačka
- Jednogodišnje predsjedništvo (2017. Italija, 2018. Egipat)

Pokazatelj digitalnoga gospodarstva i društva

EU Digital Economy and Society Index (DESI)

- ◆ Obuhvaća: povezanost, ljudski kapital, korištenje interneta, integraciju digitalne tehnologije i digitalne javne servise
- ◆ Hrvatska je 2016. i 2017. bila na 24. mjestu, premda je za oko 8 % povećala svoj rezultat, s 0,40 na 0,43
- ◆ Upitna struktura pokazatelja, način bodovanja i pouzdanost podataka
- ◆ Hrvatska je najslabija u „povezanosti” (28) i „digitalnim javnim servisima” (26.), a najbolja u „korištenju interneta” (14.) i „integraciji digitalne tehnologije” (17.)
- ◆ U 2018. se očekuju značajna poboljšanja upravo u našim najlošije ocijenjenim područjima zbog značajnog povećanja broja priključaka internetu velikih brzina i razvojem javnih usluga poput „e-građanin”

Pokazatelj razvoja informacijskog društva

ITU ICT Development Index (IDI)

- ◆ Uključuje 11 pokazatelja u tri područja: ICT pristup (*Access*), ICT korištenje (*Use*) i ICT vještine (*Skills*)
- ◆ Hrvatska je 2017. bila 36. u svijetu, s rezultatom 7.24, u odnosu na 2016. i 2015., kada je bila 41., s rezultatom 7,04, odnosno 6,83
- ◆ Ovaj pokazatelj daje drugačiju sliku od DESI i ispred Hrvatske su 18 država EU, uključujući Luksemburg, Maltu i Cipar
- ◆ Naslabije je bodovano „korištenje”, a najbolje „vještine”
- ◆ Bodovanje „pristupa” poraslo 8 % u zadnjoj godini

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

19/90

Pokazatelj razvoja regulacije tržišta

ICT Regulatory Tracker (IRT)

- ◆ Pomagalo za određivanje stupnja razvoja regulacije tržišta ICT
- ◆ Sastoji se od 50 pokazatelja, koji se boduju s 0, 1 ili 2 boda
- ◆ Četiri grupe pokazatelja: funkcija regulatornog tijela, mandat regulatornog tijela, vrsta regulacije /regulatorni režim i razina tržišnog natjecanja
- ◆ Hrvatska je 17. u svijetu s 93 od mogućih 100 bodova
- ◆ Još jedan dokaz da regulatorni okvir i rad HAKOM-a kao regulatornog tijela nisu problem za razvoj tržišta elektroničkih komunikacija u Hrvatskoj
- ◆ Postoji mali prostor za napredak u sve četiri grupe pokazatelja

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

20/90

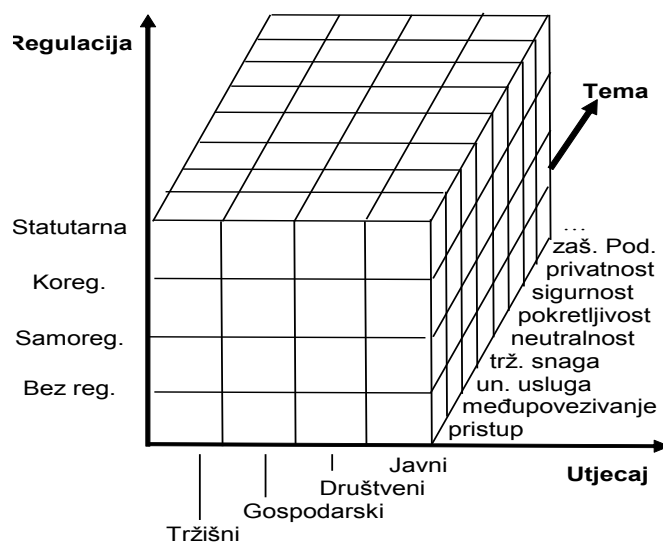
Regulatorni prostor i načini regulacije

Regulatorni aspekti mreža i usluga

25. jula 2018.

21/90

Regulatorni prostor



Regulatorni aspekti mreža i usluga

25. jula 2018.

22/90

Načini regulacije

- ◆ **Bez regulacije** – bez izravne kontrole, primjenjiva kada tržište samo dođe na željenu razinu tržišnog natjecanja
- ◆ **Samoregulacija** – gospodarstvo samo postavlja, uvodi i administrira regulatorne ciljeve bez formalnog nadzora državnih institucija, uključujući regulatorno tijelo
- ◆ **Koregulacija** – gospodarstvo i javna tijela zajedno proizvode regulatorna rješenja, dok država, ili regulatorno tijelo, određuju zakonodavni okvir za njihovu primjenu
- ◆ **Statutarna (zakonodavna) regulacija** – država, ili regulatorno tijelo, određuju regulatorne ciljeve i pravila, kao i regulatorne zahtjeve za davatelje usluga

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

23/90

Regulatorni izazovi (1)

- ◆ Istraživanje, razvoj i izgradnja novih mreža: buduća mreža (*Future Network* – FN), buduću Internet (*Future Internet* – FI), mreža pokretnih komunikacija „5G”,...
- ◆ Usluge povrh operatora mreže (*Over The Top* – OTT)
- ◆ Internet stvari (*Internet of Things* – IoT),
- ◆ Komunikacija strojeva (*Machine-to-Machine communication* – M2M)
- ◆ Računarstvo u oblacima (*Cloud Computing* – CC)
- ◆ Masovni podatci (*Big Data* – BD)
- ◆ Sigurnost i privatnost te zaštita (osobnih) podataka (GDPR,...)
- ◆ Specifične domene primjene pametnih sustava: „pametni grad” (*Smart City*),

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

24/90

Regulatorni izazovi (2)

„Mudra regulacija” (*smart regulation*):

- ◆ Skup koherentnih i dosljednih regulatornih instrumenata

Nacionalno regulatorno tijelo:

- ◆ Pristup dionicima zainteresiranima za nacionalno tržište
- ◆ Znanje i međunarodni utjecaj su preduvjet za uspješno upravljanje rastom

Kibernetička sigurnost (*cyber-security*)

- ◆ Nacionalno vijeće za kibernetičku sigurnost (NVKS)
- ◆ Međunarodni problem čije rješenje se traži u međunarodnoj suradnji

Literatura (1)

ITU

- ◆ <http://www.itu.int>
- ◆ <http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/Regulators/Regulators.aspx>
- ◆ http://en.wikipedia.org/wiki/International_Telecommunication_Union
- ◆ <http://www.itu.int/en/about/Pages/whatwedo.aspx#meetings>
- ◆ <http://www.itu.int/en/plenipotentiary/2014/Pages/default.aspx>
- ◆ <http://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/GSR/Pages/gsr2017/default.aspx>
- ◆ <http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=conferences&rlink=wrc&lang=en>
- ◆ <http://www.itu.int/en/ITU-D/Conferences/WTDC/WTDC14/Pages/default.aspx>
- ◆ <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/events/wtis2015/default.aspx>
- ◆ <https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2018/>
- ◆ <http://www.itu.int/en/itutelecom/Pages/default.aspx>
- ◆ <http://www.itu.int/en/wcit-16/Pages/default.aspx>

Literatura (2)

BEREC

- ◆ <http://berec.europa.eu>

IRG

- ◆ <http://www.irg.eu>

EaPaReg

- ◆ <http://eapareg.org>

EMERG

- ◆ <http://emergonline.org>

Literatura (3)

DESI

- ◆ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>
- ◆ <https://www.hakom.hr/default.aspx?id=8483>

IDI

- ◆ <http://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/>
- ◆ <https://www.hakom.hr/default.aspx?id=9180>

ICT Regulatory Tracker (IRT)

- ◆ <http://www.itu.int/net4/itu-d/irt/#/tracker-by-country/regulatory-tracker/2016>
- ◆ <https://www.hakom.hr/default.aspx?id=9215>

Literatura (4)

Lovrek, I., A. Carić, D. Lučić, „Future Network and Future Internet: A Survey of Regulatory Perspective”, *Proceedings The 4th Workshop on Electronic Communications Regulatory Challenges in the Electronic Communications Market*, pp. 1-7, Split, 2014.

Lučić D., Carić A., Lovrek I., „Standardisation and Regulatory Context of Machine-to-Machine Communication”, *Proceedings The 5th Workshop on Electronic Communications Regulatory Challenges in the Electronic Communications Market*, pp. 17-22, Graz, 2015.

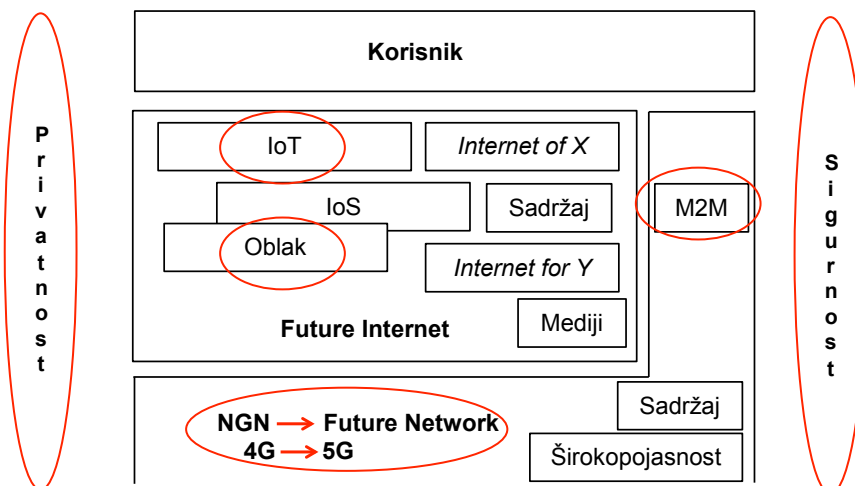
D. Lucic, M. Weber and I. Lovrek, “Electronic Communications as Smart City Enablers”, *Proceedings 2016 International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)*, Osijek; Croatia, 2016, pp. 241 – 247

M. Weber, D. Lucic and I. Lovrek, “Internet of Things Context of the Smart City”, *Proceedings 2017 International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)*, Osijek; Croatia, 2017, pp. 187 - 195

Odabrane regulatorne teme

Elektroničke komunikacije izložene su tako
dinamičnom razvoju da je razlikovanje
„sadašnjeg“ i „novog“
ili
„novog“ i „budućeg“
u mnogim slučajevima praktički nemoguće!

O čemu je riječ ...



Mreža

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

33/90

Stanje mreža

U Republici Hrvatskoj:

- ◆ Proveden prijelaz na NGN
 - mrežni protokol IP
 - širokopojasni pristup žičnim, bežičnim i optičkim tehnologijama
- ◆ Izvedba pokretne mreže 4G (LTE)
- ◆ Istraživanje i razvoj rješenja za 5G
 - R&D centar Ericssona Nikole Tesle
- ◆ Pripremne aktivnosti za pokretnu mrežu 5G
 - frekvencijski spektar
 - demonstracijski modeli i eksperimentalni rad

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

34/90

Istraživanje i razvoj mreža

Buduća mreža (*Future Network*):

- ◆ Unaprijeđena i nova načela umrežavanja
- ◆ Sveprisutni pristup i pokretljivost (osobe, fizički objekti)
- ◆ Povećane brzine prijenosa (svjetlovodni prijenos, 5G)
- ◆ Smanjeno kašnjenje (5G)
- ◆ Povećana sigurnost
- ◆ Dinamička prilagodba zahtjevima usluga i informacijskog prometa
 - virtualizacija mrežnih funkcija (*Network Function Virtualization*)
 - programski definirana mreža (*Software Defined Network*)
- ◆ Zahtjevi usluga zasnovanih na sadržaju, velikoj količini podataka i računarstvu u oblaku

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

35/90

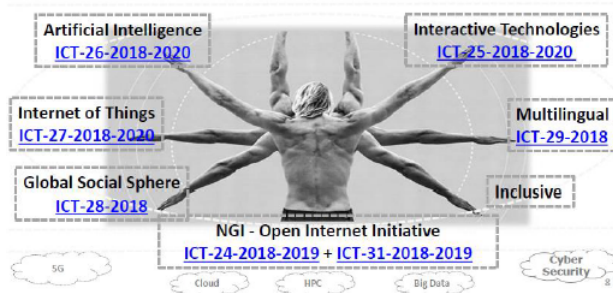
Istraživanje i razvoj Interneta

Budući Internet (*Future Internet*)

ili

Internet sljedeće generacije (*Next Generation Internet – NGI*)

Next Generation Internet



The H2020
Future Internet Forum (FIF)

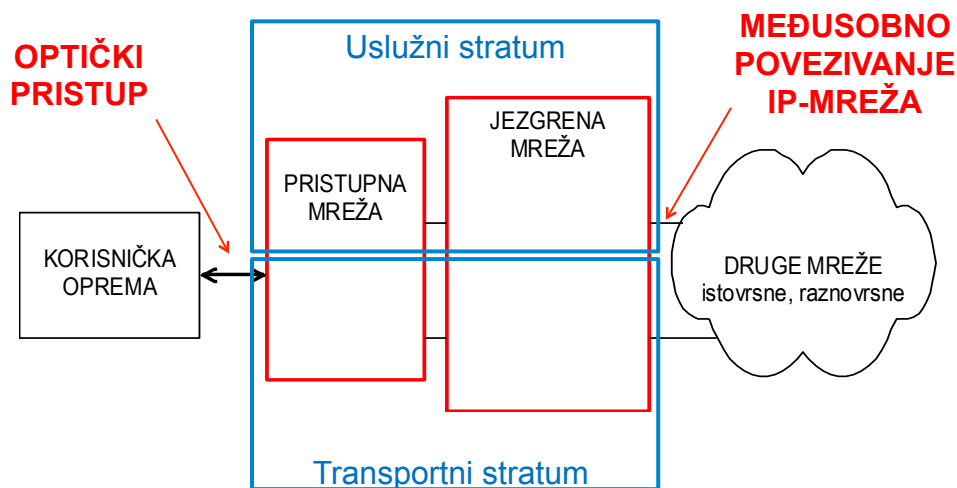
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/future-internet-forum>

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

36/90

Dva pitanja vezana uz NGN ...



Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

37/90

Optički pristup (1)

Trajni oblik tržišne snage u pristupnoj mreži:

- ♦ Visoka početna ulaganja u optički pristup (FTTx)
- ♦ Tipično jedna ili dvije kompanije spremne graditi nacionalnu mrežnu infrastrukturu, u (gotovo) svim geografskim područjima
- ♦ Konkurencija izvjesna u područjima veće razvijenosti i s većom gustoćom korisnika

Izbjeći regulatornu neizvjesnost i prepreke ulaganju:

- ♦ paralelna infrastruktura (?)
- ♦ relevantno tržište i značajna tržišna snaga (?)
- ♦ veleprodaja (?)
- ♦ ...

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

38/90

Optički pristup (2)

Optimizacija pristupne mreže:

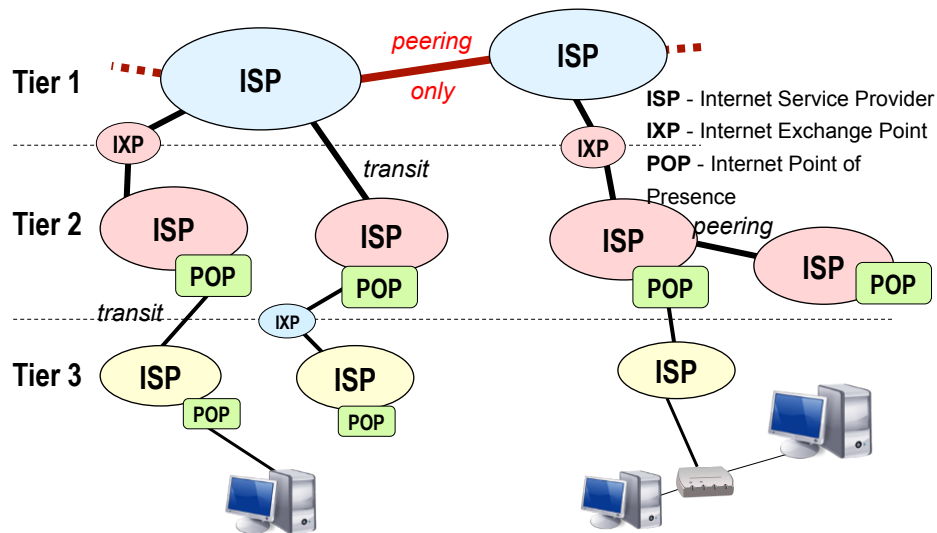
- ◆ izvedbeni model FTTx
- ◆ koncentracijske točke (postojeće/nove)
- ◆ kolokacija (oprema više operatora/davatelja usluga u istom prostoru)
- ◆ ...

Međusobno povezivanje IP-mreža

Izmjena prometa u NGN:

- ◆ paketi umjesto kanala: mrežni protokol IP
- ◆ manje točaka međusobnog povezivanja
- ◆ modeli izmjene prometa u Internetu
- ◆ specifičnosti paketske mreže:
 - razlikovanje kvalitete usluge – kašnjenje, gubitak paketa, ... (?)
 - klase transportnog povezivanja: međusobno povezivanje ovisno o usluzi (?)
 - sigurnost (?)
 - uska grla: sigurnosna stijena (*firewall*), *proxy*, *Network Address Translator* (NAT)
 - ...

Izmjena prometa u Internetu (1)

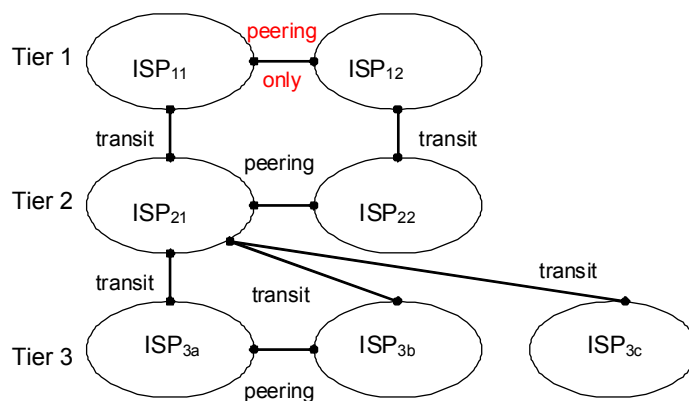


Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

41/90

Izmjena prometa u Internetu (2)



Peering: dogovor ISP-eva za izmjenu informacijskog prometa, bez naplate

Transit: ISP prenosi informacijski promet za drugog ISP-a, uz naplatu

Regulatorni aspekti mreža i usluga

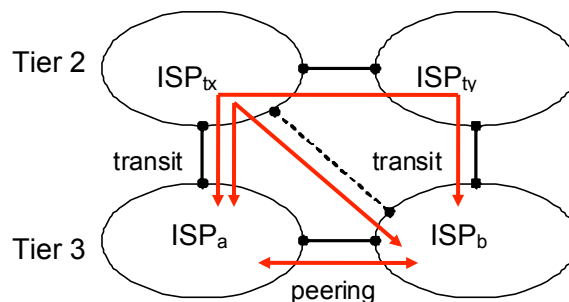
Ožujak 2018.

42/90

Izmjena prometa u Internetu (3)

“Ekonomija” izmjene prometa:

- ◆ Trošak tranzitiranja u odnosu na trošak *peeringa*



Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

43/90

Modeli naplate

Mreža pozivajuće stranke plaća (*Calling Party Network Pay, CPNP*)

- Uz naplatu
- Učinkovitost: brzi rast usluge, uz višu maloprodajnu cijenu
- Problemi: usluga koju ostvaruju (više od) dva davatelja, jedinica troška (minuta, sekunda), trošak zaključenja

◆ **Bill & Keep (B&K, BAK)**

- Bez naplate
- Učinkovitost: uravnotežen promet, raspodjela prihoda usporediva s raspodjelom troškova

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

44/90

Još neka pitanja ... (1)

Uslužni stratum:

- ◆ mogući novi oblici tržišne snage: internetski zasnovane usluge
- ◆ međupovezivanje: interoperabilnost
- ◆ pristup "treće strane" uslužnom stratumu i aplikacijskom sloju: dopušten/zabranjen

Zaključivanje poziva:

- ◆ trajni oblik tržišne snage: samo jedan operator može zaključiti poziv na birani broj
- ◆ dugoročna perspektiva: opcija s više operatora (ENUM – *E.164 Number Mapping*)

Još neka pitanja ... (2)

Pristup hitnim službama:

- ◆ problemi već postoje (VoIP)
- ◆ nomadski pristup: lokacija pozivajućeg korisnika

Presretanje:

- ◆ dohvaćanje podataka iz IP-mreže bez ugroze privatnosti drugih korisnika
- ◆ složenije i skuplje nego u mrežama s komutacijom kanala

Dijeljenje resursa:

- ◆ dijeljenje mreže (*network sharing*)
- ◆ dijeljenje spektra (*spectrum sharing*)

Još neka pitanja ... (3)

Mrežna neutralnost:

- ◆ „Sav internetski promet treba tretirati jednako, neovisno o njegovom izvoru, odredištu i sadržaju.”
- ◆ Različiti stavovi SAD i EU!

UREDBA (EU) 2015/2120 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 25. studenoga 2015. o utvrđivanju mjera u vezi s pristupom otvorenom internetu te o izmjeni Direktive 2002/22/EZ o univerzalnoj usluzi i pravima korisnika u vezi s elektroničkim komunikacijskim mrežama i uslugama i Uredbe (EU) br. 531/2012 o roamingu u javnim pokretnim komunikacijskim mrežama u Uniji

Usluge OTT (Over the Top)

Izvor:

M. Mnakri, “Over-The-Top” Services: Enablers of Growth & Impacts on Economies, ITU REGIONAL ECONOMIC AND FINANCIAL FORUM OF TELECOMMUNICATIONS/ICTS FOR Arab Region, Manama, Bahrain, 29 November 2015

Trendovi rasta i vrste internetskog prometa

Aplikacija	Kašnjenje	K o l e b a n j e kašnjenja	Kapacitet
Elektronička pošta	+	+	+
Slanje/primanje datoteka	+	+	++
Web	++	+	++
Interaktivne umrežene igre	+++	++	+
Video na zahtjev	+	+++	+++
VoIP	+++	+++	+
Video konferencija	+++	+++	+++

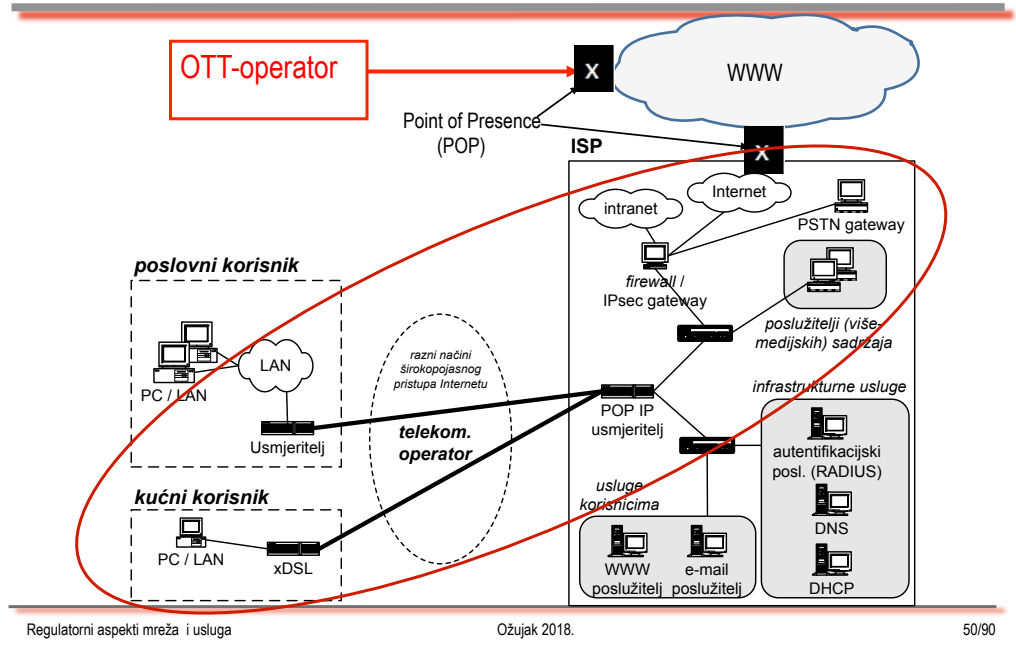
Oznake: + mala osjetljivost +++ velika osjetljivost

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

49/90

Odnos korisnik – mrežni operator/ISP – OTT



Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

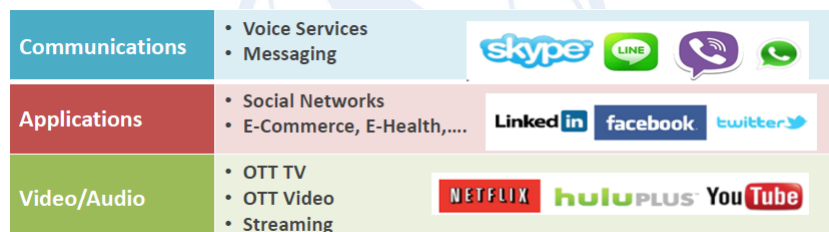
50/90

Usluge OTT (1)

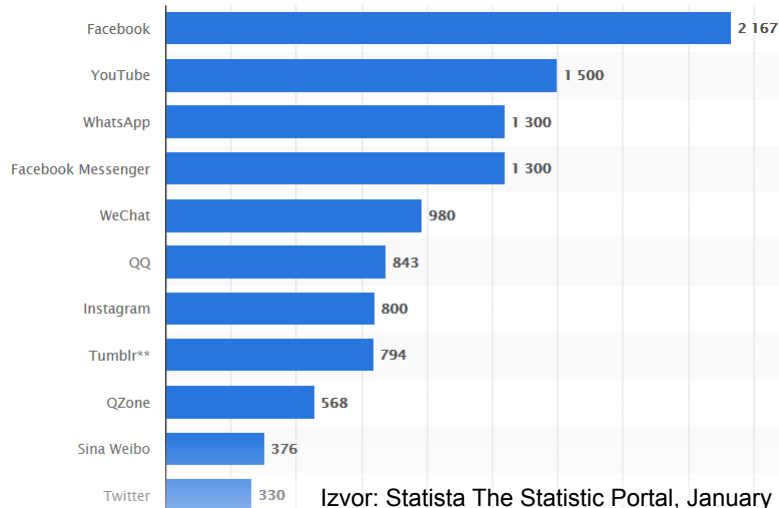
- ◆ Usluge i aplikacije koje su dostupne putem Interneta, „iznad“ mreža fiksnih i pokretnih operatora koji osiguravaju pristup Internetu
- ◆ Korisnici pristupaju OTT-uslugama i aplikacijama različitim uređajima: stolna i prijenosna računala, pametni telefoni, tableti, igraće konzole, pametni televizori, ...
- ◆ Korisnici putem uređaja dohvaćaju aplikacije:
 - Google Play, za uređaje s operacijskim sustavom Android
 - App Store, za uređaje s operacijskim sustavom IOS
 - Microsoft Store, za uređaje s operacijskim sustavom Windows

Usluge OTT (2)

- ◆ Usluge i aplikacije koje su dostupne putem Interneta, „iznad“ mreža fiksnih i pokretnih operatora koji osiguravaju pristup Internetu za davatelja usluge OTT koji pruža istovrsnu uslugu:
 - govorna usluga i usluga poručivanja: Skype, Viber, WhatsApp, ...
 - usluga televizije i videa: Netflix, YouTube, ...
 - ...



Broj aktivnih korisnika usluga društvenog umrežavanja



Izvor: Statista The Statistic Portal, January 2018

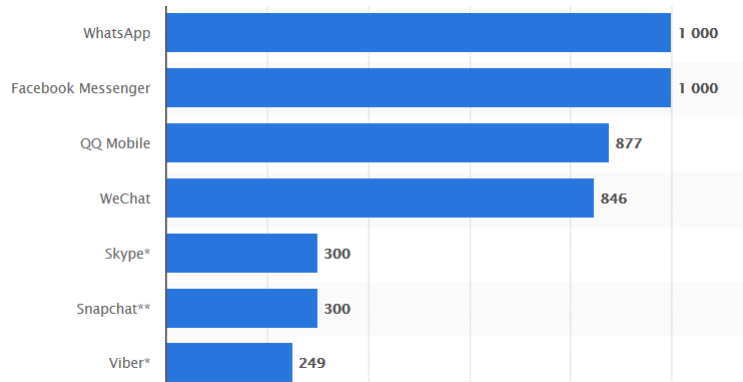
<https://www.statista.com/statistics/272014/global-social-networks-ranked-by-number-of-users/>

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

53/90

Broj aktivnih korisnika usluga poručivanja (mjesečno)



Izvor: Statista The Statistic Portal, January 2017

<https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>

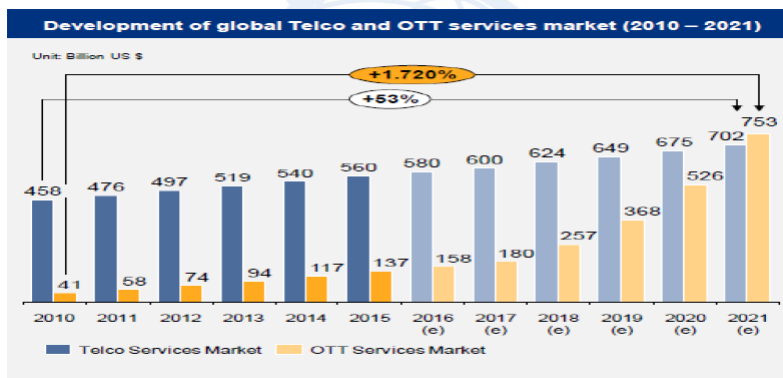
Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

54/90

Tržišni utjecaj OTT i regulatorni izazovi

- ♦ Rast usluga OTT-operatora u odnosu na mrežne operatore
- ♦ Rast prometa, uključujući usluge OTT, zahtijeva ulaganja mrežu
- ♦ ? Rast prihoda OTT-operatora $\longleftrightarrow$ rast troškova mrežnih operatora ?



Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

55/90

Studijski primjer: Skype

- ♦ Programska podrška koja omogućava govorne pozive, videokonferenciju, komunikaciju porukama i prijenos podataka putem internetske mreže (PC - PC, PC – pametni telefon)
- ♦ Arhitektura: sustav s ravnopravnim sudionicima u komunikaciji (*Peer-to-Peer*, P2P VoIP)
- ♦ Model naplate: osnovne usluge besplatne (*freemium model*), dodatne usluge uz naplatu (npr. poziv na telefonski broj)
- ♦ Komunikacija je šifrirana (256 bit AES)
- ♦ Veliki broj korisnika – 300 milijuna aktivnih korisnika mjesečno
- ♦ 2011. Microsoft platio 8.5 milijardi dolara za Skype (razvijen u EU)

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

56/90

Studijski primjer: WhatsApp

- ◆ Usluga poručivanja putem internetske mreže
- ◆ Sve više zamijenjuje standardne SMS-poruke
- ◆ Značajan pad prihoda mrežnih operatora od SMS-a
- ◆ Milijarda aktivnih korisnika (mjesečno)
- ◆ Procijenjeni prihod kojega su mrežni operatori izgubili u 2015. iznosi 54 milijarde dolara
- ◆ 2014. Facebook kupio „WhatsApp“ za 16 milijardi dolara (razvijen u SAD)

Izvor: <http://expandedramblings.com/index.php/how-many-people-use-chat-apps/>

Regulatorni aspekti mreža i usluga

57/90

Studijski primjer: Netflix

Početni poslovni model:

- ◆ Video na zahtjev (engl. *Video on Demand*, VoD)
 - Sadržaj se može premotati, ubrzati ili ponovno odgledati, bez reklama
- ◆ 120 milijuna korisnika (siječanj 2018.)
 - Fleksibilan ugovor
- ◆ Znatno korištenje mrežnih resursa!

Proširenje poslovanja:

- ◆ Proizvodnja sadržaja
 - Televizijske serije
 - Filmovi

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

58/90

Tržišni utjecaj OTT

- ◆ Otvorenost Interneta, mrežna neutralnost
 - operatori nude infrastrukturu IP i ostvaruju prijenos IP-paketa od izvorišta do odredišta bez obzira na njihov sadržaj
 - sav promet se tretira jednako
- ◆ OTT-operatori ostvaruju profit koristeći infrastrukturu mrežnih operatora
- ◆ Rast prometa zahtijeva ulaganja u mrežu
- ◆ ?Rast prihoda OTT-operatora ↔ rast troškova mrežnih operatora?
- ◆ ?Potreba za regulacijom!?

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

59/90

Usporedba obveza: mrežni operator – OTT

	Mrežni operator	OTT
Koncesija/licenca	DA	NE
Pristup tržištu	regulirani korisnici	svima
Porezi	DA	djelomično
QoS	SLA	NE
Interkonekcija	DA, dodatni troškovi	NE
Mrežna neutralnost	"najbolje moguće", bez diskriminacije	n e m a obveze
Univerzalna usluga	DA	NE

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

60/90

Odnos mrežnih operatora i davatelja OTT-usluga

- ◆ Blokiranje OTT-usluga od strane mrežnog operatora
- ◆ Naplata troškova davateljima OTT-usluga od strane mrežnog operatora
- ◆ Partnerski odnos mrežnog i OTT-operatora
- ◆ Ponuda vlastitih OTT-usluga od strane mrežnih operatora
- ◆ Ponuda naprednih integriranih i zajedničkih usluga

Internet stvari (*Internet of Things, IoT*)

Internet stvari

Definicija*:

- ◆ „Globalna mrežna infrastruktura koja povezuje fizičke i virtualne objekte iskorištavajući dohvat podataka i komunikacijske mogućnosti. Ta infrastruktura uključuje postojeći i nastajući Internet i razvoj mreža. Omogućit će specifičnu identifikaciju objekata, senzore i povezivanje kao osnovu za razvoj neovisnih kooperativnih usluga i aplikacija. Sve će biti obilježeno visokim stupnjem samostalnog prikupljanja podataka, prijenosa događaja, mrežnog povezivanja i međudjelovanja.“

*CASAGRAS, EU Framework 7 Project “Coordination And Support Action for Global RFID-related Activities and Standardisation”, 2009.

IoT ekosustav

- ◆ (Pametni) uređaji – „stvari”: senzori i aktuatori
- ◆ Mrežna infrastruktura temeljena na protokolu IP:
 - Nepokretne mreže (xDSL, optika)
 - Pokretne mreže (2G, 3G, 4G, 5G) – NB-IoT, LTE-M
 - Bežične mreže – WLAN, LoRa, LoRaWAN
 - Osobne mreže – Bluetooth, 6LowPAN
- ◆ (Horizontalne) platforme za ostvarivanje usluga
- ◆ Povezane tehnologije
 - Računarstvo u oblaku
 - Velika količina podataka
- ◆ **Standardizacija i interoperabilnost imaju ključnu ulogu!**

Područja primjene IoT (1)

- ◆ Veoma različita područja u kojima se ostvaruju usluge, s različitim zahtjevima:
 - za industriju (energija, transport, proizvodnja, hrana i drugo),
 - izravno povezane s ljudima (medicina, zdravstvena zaštita, samostalno življenje i drugo).
- ◆ Od posebne su važnosti za IoT-usluge njihov kontinuitet i raspoloživost.
- ◆ Dodatno, za kritične sustave i infrastrukturu kao što je energija, treba postići zahtijevanu pouzdanost:
 - specifična rješenja istražuju se u okviru Interneta energije (engl. *Internet of Energy*, IoE).

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

65/90

Područja primjene IoT (2)

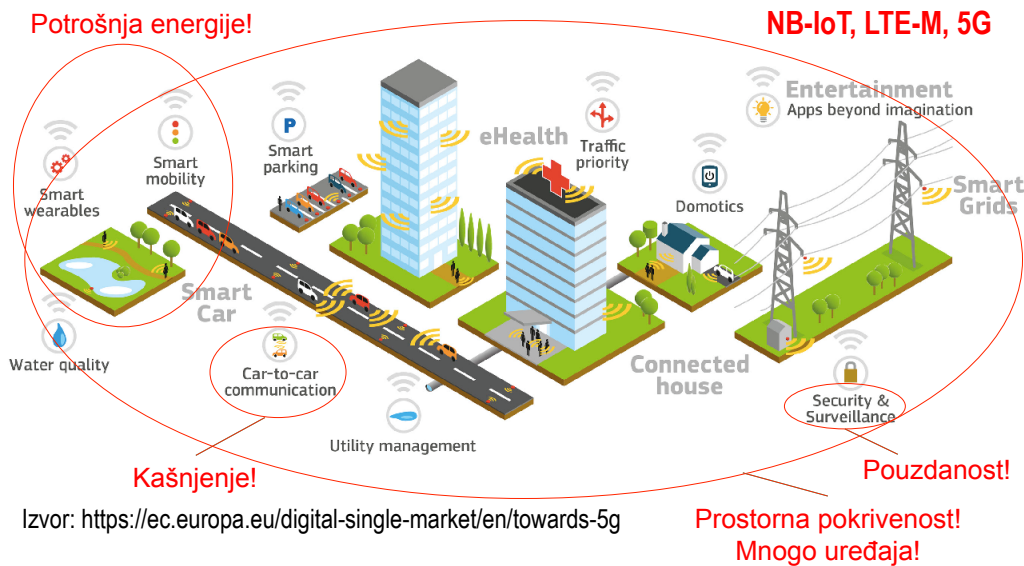
- ◆ Pametni grad (engl. *Smart City*)
- ◆ Pametno kućanstvo (engl. *Smart Home*)
- ◆ Pametna energija (engl. *Smart Energy*)
- ◆ Pametni transport (engl. *Smart Transport*)
- ◆ Pametna proizvodnja (engl. *Smart Manufacturing*)
- ◆ Pametno zdravstvo (engl. *Smart Health*)
- ◆ Pametna vlada (engl. *Smart Government*)
- ◆ Pametno iskustvo kupca (engl. *Smart Customer Experience*)
- ◆ Pametne financije (engl. *Smart Finance*)
- ◆ ...

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

66/90

Područja primjene IoT (3)



Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

67/90

Zahtjevi IoT vezani uz informacijsku sigurnost i privatnost (1)

- ◆ **Tajnost:**
 - informacija nije dostupna ili izložena neovlaštenim osobama, entitetima ili procesima;
- ◆ **Cjelovitost:**
 - točnost i potpunost informacije;
- ◆ **Raspoloživost:**
 - informacija je dostupna na zahtjev i omogućeno je njeno korištenje od strane ovlaštenih osoba, entiteta ili procesa;
- ◆ **Vjerodostojnost:**
 - osoba, entitet ili proces je zaista onaj kojim se predstavlja;

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

68/90

Zahtjevi na IoT vezani uz informacijsku sigurnost i privatnost (2)

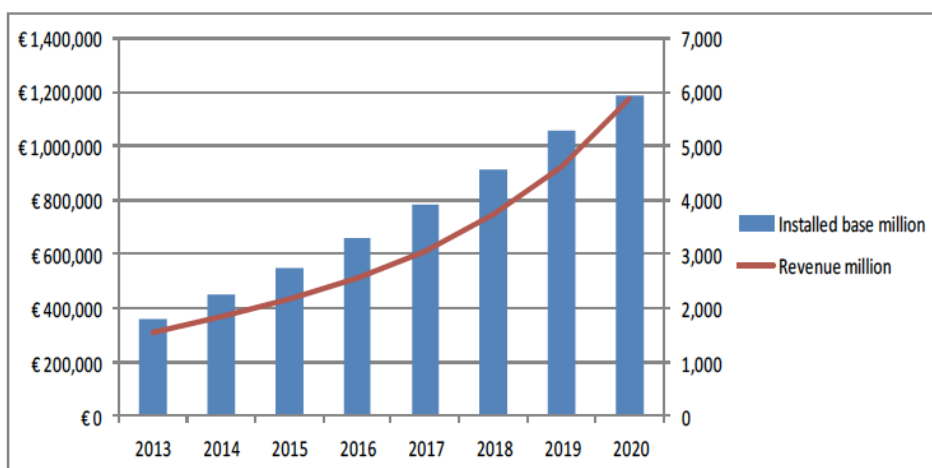
- ◆ **Odgovornost:**
 - obveza izvještavanja o aktivnostima i preuzimanja odgovornosti za njih;
- ◆ **Neporicanje:**
 - sposobnost dokazivanja događaja ili aktivnosti i osoba, entiteta ili procesa koji su ih pokrenuli ili u njima sudjelovali;
- ◆ **Pouzdanost:**
 - konzistentno ponašanje i rezultati.
- ◆ **Potencijalni problemi vezani uz privatnost:**
 - mogućnost lociranja stvari predstavlja prijetnju privatnosti i kad osoba nije izravno povezana s nekom stvari,
 - posredno je moguće povezati stvar s osobom (stvar pripada osobi, stvar se nalazi u istom prostoru s osobom)

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

69/90

Predviđanje rasta broja IoT-uređaja



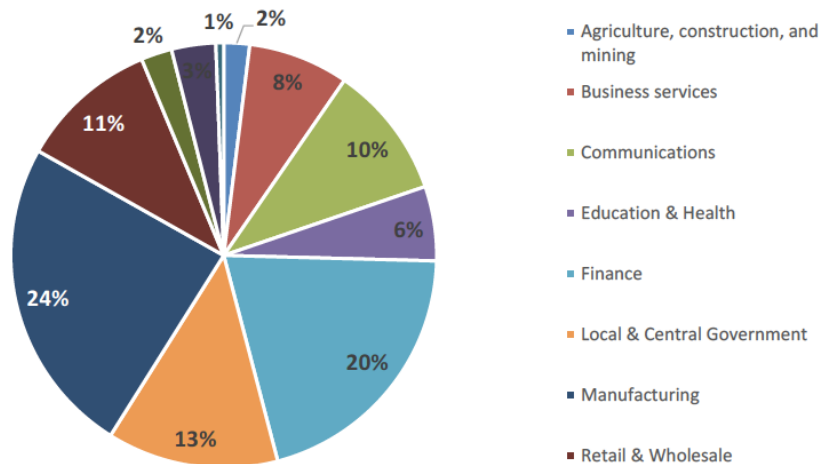
- ◆ Izvor: Definition of a Research and Innovation Policy Leveraging Cloud Computing and IoT Combination, Final report, A study prepared for the European Commission, DG Communications Networks, Content & Technology, 2015.

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

70/90

Predviđanje IoT-tržišta 2020



♦ Izvor: Definition of a Research and Innovation Policy Leveraging Cloud Computing and IoT Combination, Final report, A study prepared for the European Commission, DG Communications Networks, Content & Technology, 2015.

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

71/90

Računarstvo u oblaku (Cloud Computing)

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

72/90

Definicija

National Institute of Standards and Technology (NIST):

- ♦ “Model koji omogućuje sveprisutni prikladni mrežni pristup dijeljenom skupu konfigurabilnih računalnih sredstava (kao što su mreža, poslužitelji, spremišta podataka, aplikacije i usluge) koja se mogu na zahtjev brzo zauzeti i osloboditi, s minimalnim upravljačkim naporom ili međudjelovanjem davatelja usluge.”

International Telecommunication Union (ITU), dodatno:

- ♦ “Računarstvo u oblaku omogućuje usluge u oblaku”. (engl. *cloud service*).

Tehničko i tržišno motrište

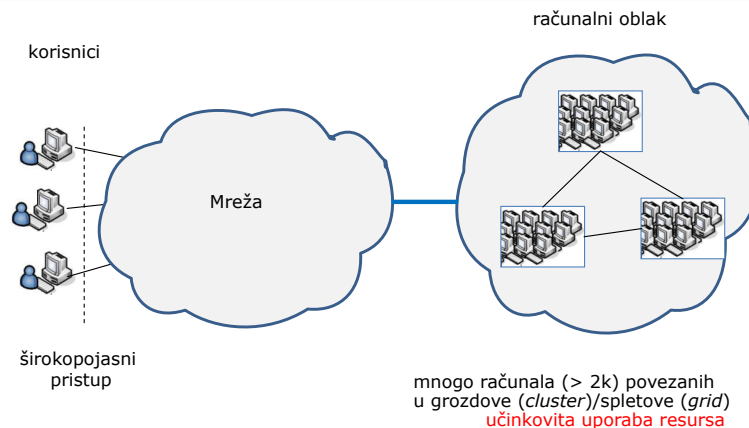
Tehničko motrište:

- ♦ Računalni oblak (engl. *computing cloud*) je raspodijeljeni sustav koji nudi računalna sredstva dostupna putem mreže, pri čemu dio kapaciteta dodjeljuje pojedinim korisniku temeljem virtualizacije, pružajući korisniku računalno i komunikacijsko okružno na zahtjev.

Tržišno motrište:

- ♦ Davatelji usluge oblaka (engl. *cloud service provider, cloud provider*) poslužuju korisnike/potrošače usluge oblaka (engl. *cloud service user/consumer, cloud user/consumer*) izravno ili putem brokera usluge oblaka (engl. *cloud service broker, cloud broker*) ili drugih posrednika.

Računalni oblak i tržište elektroničkih komunikacija



- ♦ Širokopojasna mreža za pristup računalnom sustav visokih performansi, s upravljivom kvalitetom usluge (engl. *Quality of Service*, QoS)
- ♦ Davatelji komunikacijske usluge, tj. mrežni operatori javljaju u ulozi davatelja usluge oblaka.

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

75/90

Uslužni modeli (1)

NIST:

Programska potpora kao usluga (engl. *Software as a Service*, SaaS):

- ♦ Korisnik upotrebljava aplikaciju davatelja usluge koja se izvodi na infrastrukturi oblaka.

Platforma kao usluga (engl. *Platform as a Service*, PaaS):

- ♦ Korisnik na infrastrukturu oblaka smješta svoju aplikaciju stvorenu programskim jezicima, bibliotekama, uslugama i pomagalima („platforma“) davatelja usluge oblaka.

Infrastruktura kao usluga (engl. *Infrastructure as a Service*, IaaS):

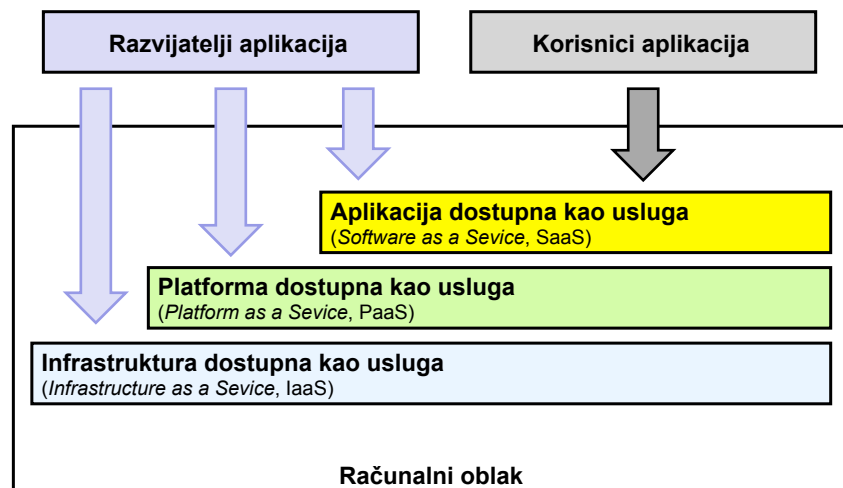
- ♦ Korisnik smješta i izvodi proizvoljno programsko rješenje koje može uključiti operacijski sustav i aplikacije.

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

76/90

Uslužni modeli (2)



Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

77/90

Uslužni modeli (3)

ITU, dodatno:

Komunikacija kao usluga (engl. *Communications as a Service, CaaS*):

- ◆ Stvarnovremene i suradne usluge koje se pružaju korisniku, kao što su govor putem IP (engl. *Voice over IP, VoIP*), trenutno poručivanje (engl. *instant messaging*), videokonferencija i sl.

Mreža kao usluga (engl. *Network as a Service, NaaS*):

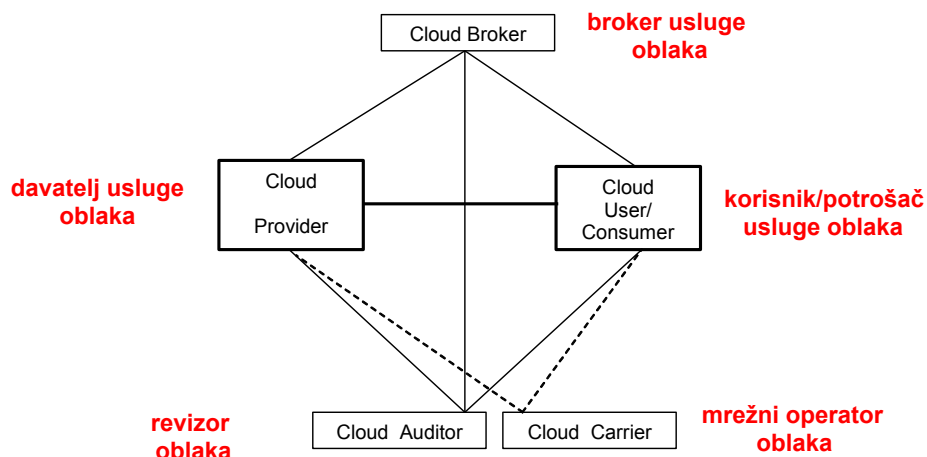
- ◆ Usluge transporta podataka i usluge povezivanja unutar računalnog oblaka, kao su virtualna privatna mreža (engl. *Virtual Private Network, VPN*, širina pojasa na zahtjev (engl. *bandwidth on demand*) i sl.

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

78/90

Uloge u referentnom modelu računalnog oblaka

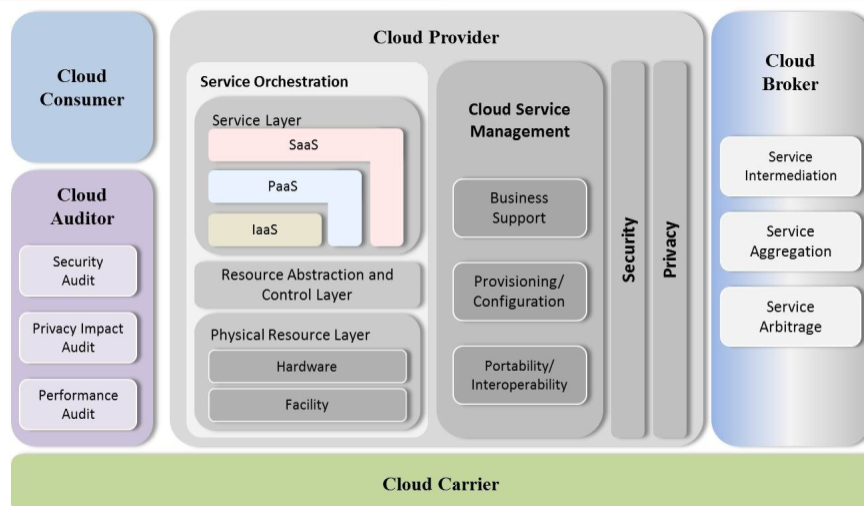


Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

79/90

Koncepcijski referentni model računarstva u oblaku



Izvor: F. Liu, J. Tong, J. Mao, R. Bohn, J. Messina, L. Badger, D. Leaf, „NIST Cloud Computing Reference Architecture”, *Special Publication 500-292*, NIST National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA, September 2011.

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

80/90

Računarstvo u oblaku i Internet usluga

Internet usluga (engl. *Internet of Service*, IoS):

- ◆ koncept pružanja i korištenja usluga koji se temelji na uslužno zasnovanoj arhitekturi, webu (engl. *World Wide Web*, WWW), semantičkim tehnologijama i raspodijeljenom računarstvu na zahtjev (engl. *on-demand distributed computing*);
- ◆ jednostavan pristup uslugama kakav je uobičajen za informacije;
- ◆ računarstvo u oblaku kao omogućitelj Interneta usluga, potencijalno izlaže riziku podatke i usluge koje sadrži iz sljedećih razloga:
 - arhitektura oblaka: sveprisutni mrežni pristup, dijeljeni računalni resursi,
 - način rada: na zahtjev,
 - organizacija i vlasništvo oblaka: privatno, javno, hibridno

Razvoj europske strategije računarstva u oblaku

- ◆ povećati udjel na tržištu (2011: Zapadna Europa 25 %, Sjeverna Amerika 56 %),
- ◆ postići interoperabilnost i otvorene standarde, uz vodeću ulogu Europe,
- ◆ transfer rezultata istraživanja, razvoja i inovacija u tehnologiju te jače akademsko sudjelovanje,
- ◆ poticajan regulatorni okvir, posebno pitanja koja otklanjanju rizik podataka i privatnosti,
- ◆ jednostavna promjena davatelja usluge oblaka, slično promjeni davatelja komunikacijskih usluga.

Regulatorna pitanja (1)

Širokopojasna povezanost:

- ◆ Razvoj širokopojasne mreže, odnosno mreže i pristupa sljedeće generacije (NGN/NGA) i računarstva u oblaku usko su povezani:
 - učinkovito računarstvo u oblaku nije moguće bez brze pristupne i jezgrene mreže visokog kapaciteta,
 - računarstvo u oblaku izvor je novog informacijskog prometa za takvu mrežu.

Sigurnost i privatnost osobnih podataka:

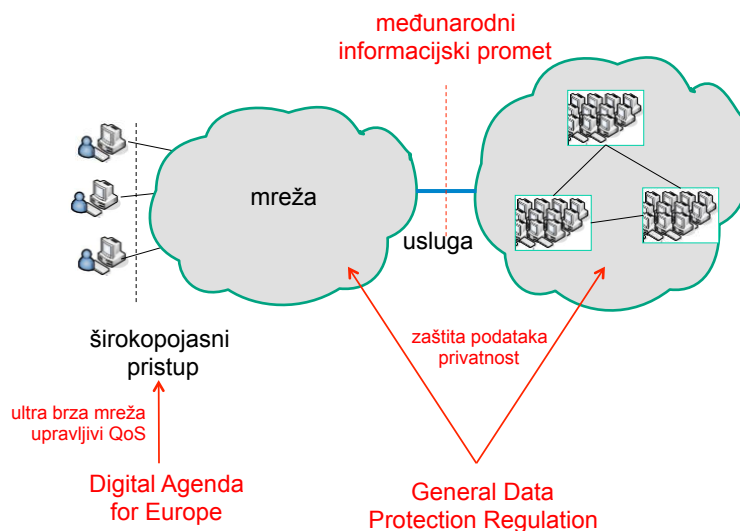
- ◆ Primjena Opće uredbe o zaštiti podataka (*General Data Protection Regulation – GDPR*)
 - u mreži,
 - u oblaku,
- ◆ do sad asimetrično: zaštita podataka u mreži!

Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

83/90

Regulatorna pitanja (2)



Regulatorni aspekti mreža i usluga

Ožujak 2018.

84/90

Regulatorna pitanja (3)

Posebno važna prava za korisnike:

- ◆ Pravo na „zaboravljanje“ podataka (engl. *right to be forgotten*) i njihovo brisanje: korisnicima će se omogućiti brisanje podataka ukoliko ocijene da im više ne trebaju;
- ◆ Pravo na prenosivost podataka (engl. *right to data portability*): korisnicima će biti omogućen pristup njihovim podacima i prijenos osobnih podataka s jednog davatelja usluga na drugog.

Kvaliteta usluge:

- ◆ Ugovori koje krajnji korisnici sklapaju s davateljima usluge računarstva u oblaku moraju jamčiti određenu razinu kvalitete usluge.

Zadaća i cilj u Republici Hrvatskoj

Razraditi ekosustav računarstva u oblaku u Hrvatskoj

- ◆ Politički, zakonodavni i regulatorni okvir koji se provodi da bi se:
 - Izbjegla realna opasnost da se cjelokupna poslovna aktivnost vezana uz računarstvo u oblaku reducira na korisnike/potrošače u Hrvatskoj koji plaćaju usluge oblaka davateljima/prodavačima usluga koji u potpunosti djeluju u inozemstvu, bez ikakvih aktivnosti, opreme i zaposlenih u Hrvatskoj
 - Izbjeglo da se dominirajućem uvozu roba priključi i uvoz usluga, s potpunim isključenjem zemlje iz digitalne ekonomije, osim, u ulozi potrošača.

Literatura (1)

BEREC (ranije ERG)

BEREC Common Statement on Next Generation Networks Future Charging Mechanisms / Long Term Termination Issues (2010)

ERG Report on NGA - Economic Analysis and Regulatory Principles (2009)

ERG Common Statement on Regulatory Principles of IP-IC/NGN Core - A work program towards a Common Position (2008)

ERG Final report on IP interconnection (2007)

ITU

"Future Networks: Objectives and design goals", Recommendation ITU-T Y-3001, ITU-T Telecommunication Standardization Sector of International Telecommunication Union, Geneva, 2011.

Literatura (2)

European Commission

"Internet of Things – An Action Plan for Europe", COM(2009) 278 final, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 18.6.2009.

"Towards a Future Internet, Interrelation between Technological, Social and Economic Trends", Final Report for DG Information Society and Media, European Commission DG INFSO Project SMART 2008/0049, 2010.

"The Future of Cloud Computing - Opportunities for European Cloud Computing beyond 2010", *Expert Group Report, Public version 1*, European Commission, Information Society and Media Directorate, Brussels, Belgium, 2010.

"Towards a cloud computing strategy for Europe: Matching supply and demand", *Report from workshop 18, Digital Agenda Assembly*, Brussels 16-17 June 2011

"Cloud Computing - Hearing with Telecommunication and Web-hosting Industry", *Meeting Note*, European Commission, Information Society and Media Directorate, 16 November 2011.

Literatura (3)

European Commission

„Future Internet Design Principles”, European Commission, Information Society and Media, 2012.
„Cloud Computing“, *Study*, European Commission, Directorate General for Internal Policies, Brussels, Belgium, 2012.
„Definition of a Research and Innovation Policy Leveraging Cloud Computing and IoT Combination”, Final report, A study prepared for the European Commission, DG Communications Networks, Content & Technology, 2015.
„Horizon 2020 – Work Programme 2018-2020 Information and Communication Technologies“, European Commission Decision C(2017)7124 of 27 October 2017

NetWorld2020 ETP

„5G: Challenges, Research Priorities, and Recommendations“, Joint White Paper, European Technology Platform for Communications Networks and Services NetWorld2020 ETP, September 2014

Literatura (4)

Lovrek, I., D. Lučić, G. Gaćina, Next Generation Network and Regulatory Challenges, *Proceedings Workshop on Electronic Communications Regulatory Challenges – Experiences from the Looking to the Future Project*, pp. 9-17, Split-Hvar-Dubrovnik, 2011.

Matijašević, M.; Ježić, G., Pitanje mrežne neutralnosti: tehnički osvrt i aktualno stanje u SAD, EU i Hrvatskoj, 7th IEEE International Symposium on Information and Communication Technologies - INTSIKT 2011, 2011.

Jukić, Z.; Weber, M., Švedek, V., Vuković, M., Katušić, D., Ježić, G., Technical aspects of network neutrality, *Proceedings of the 11th International Conference on Telecommunications (ConTEL 2011)*, Graz University of Technology, 405-410, 2011.

Lovrek, I., T. Lovrić, D. Lučić, Regulatory Aspects of Cloud Computing, *Proceedings The 2nd Workshop on Electronic Communications Regulatory Challenges in the Electronic Communications Market*, pp. 1-7, Split, 2012.

Danova, "Chart of the Day: The Unstoppable Rise Of Over-The-Top Mobile Messaging," *Business Insider*, 2013.

L. Rodrigo Diehl, "The future role of telcos in ICT market," *McKinsey*, 2015.