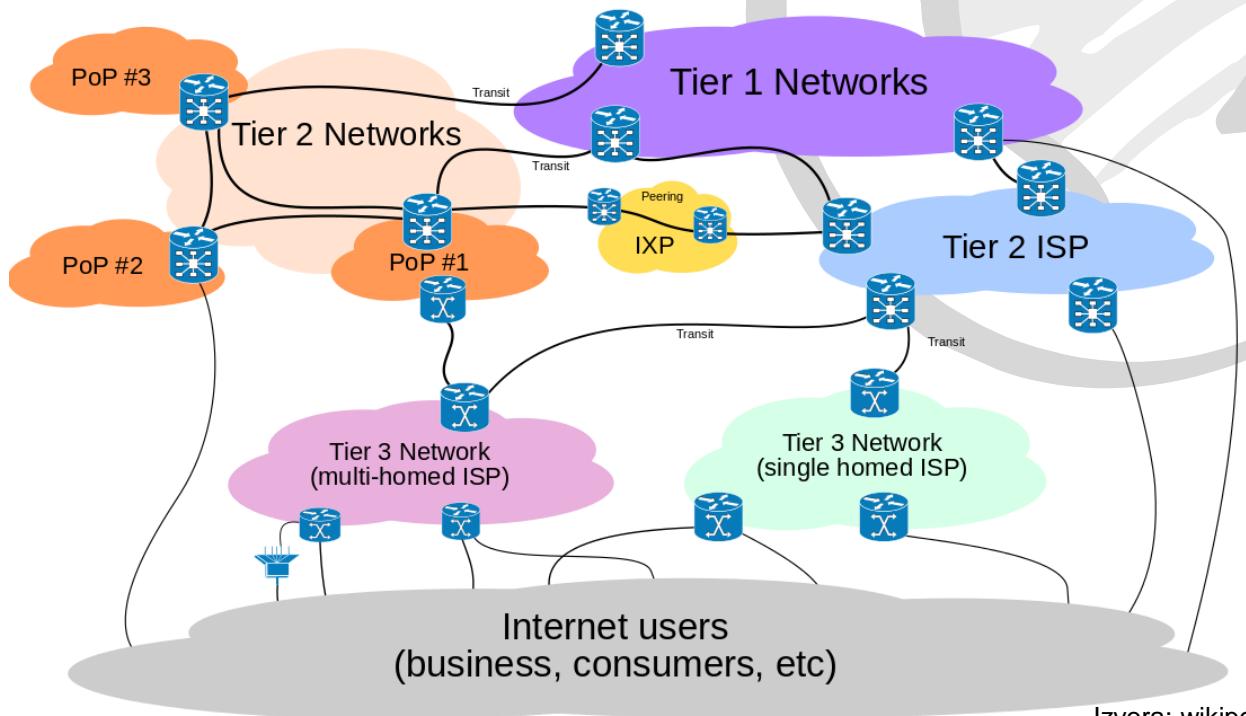


15 godina Croatian Internet eXchangea



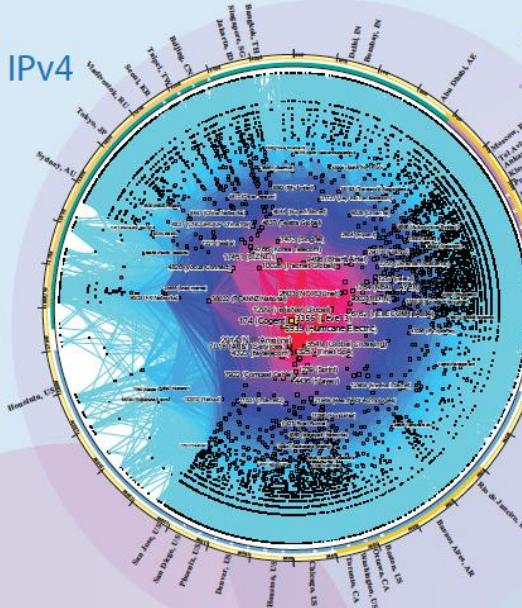
Ivan Marić, zamjenik ravnatelja
Srce, Zagreb 8. rujna 2015.

Internetska Arhitektura



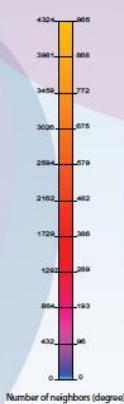
Izvora: wikipedia.org

IPv4

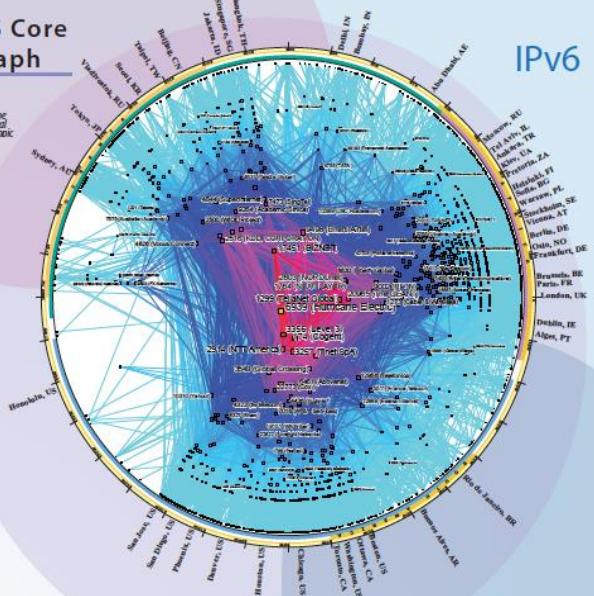


CAIDA's IPv4 & IPv6 AS Core AS-level Internet Graph Archipelago January 2014

This visualization illustrates the extensive geographical scope and rich interconnectivity of nodes participating in the global Internet routing system, and constitutes snapshots of macroscopic connectivity in the IPv4 and IPv6 address space.

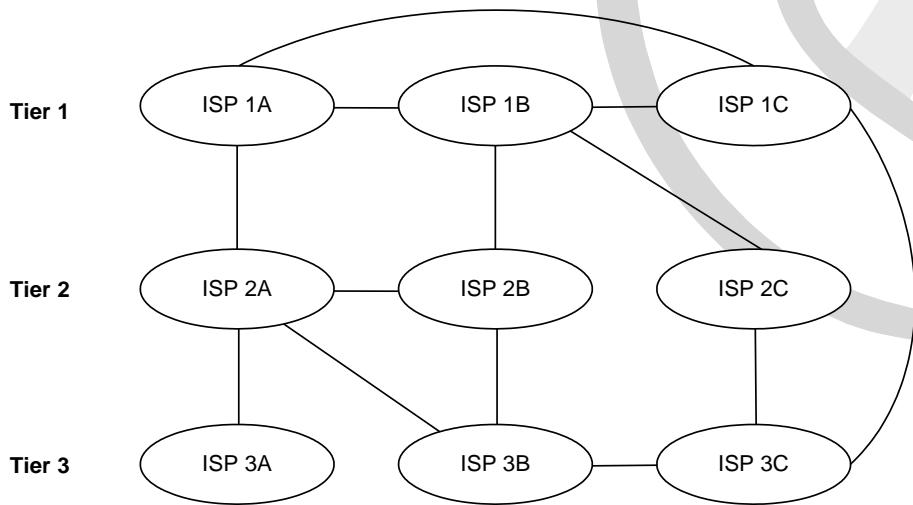


IPv6



Preuzeto s www.caida.org

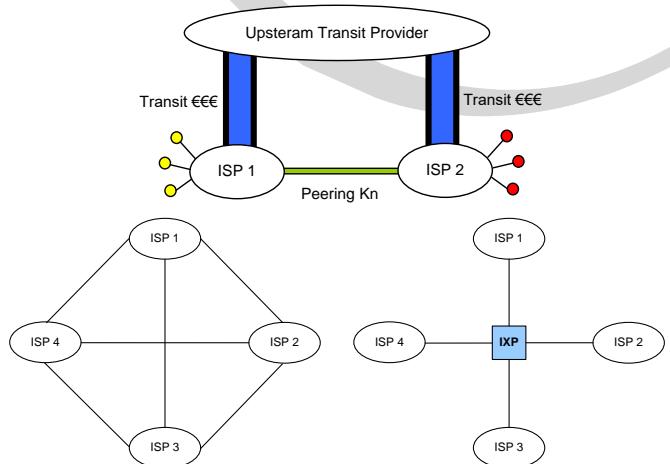
Hijerarhijski ISP model



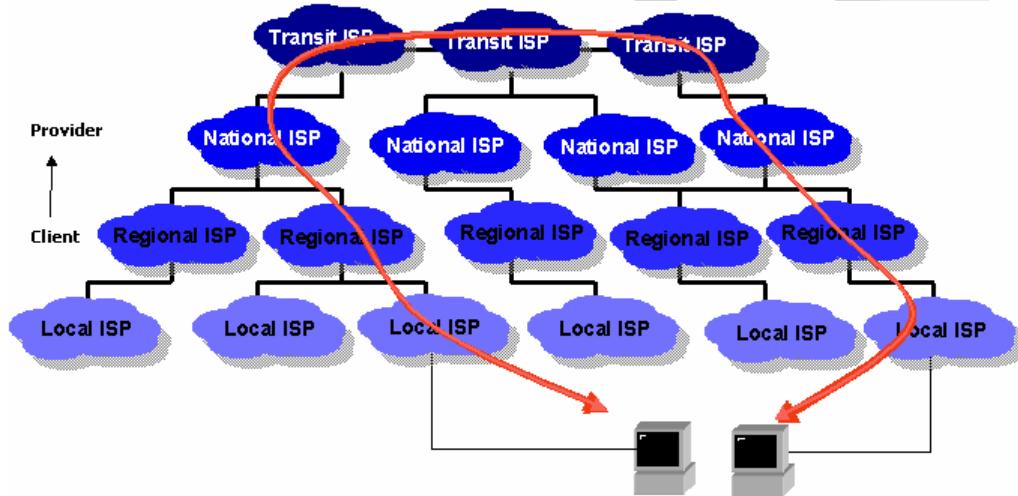
Peering

peer – ravnopravan, jednakovrijedan, istorazinski

- Peering je dobrovoljno spajanje (fizička interkonekcija) različitih IP-mreža u svrhu razmjene prometa.
- Jedan od najznačajnijih i najdjelotvornijih načina poboljšanja učinkovitosti rada ISP-ova
- Zašto?
 - Manji trošak tranzita
 - Smanjivanje kašnjenja paketa
- S kim?
 - Količina razmjenjenog prometa
 - Peering politike



Internet bez peeringa



Izvor: www.isoc.org

MEMORANDUM

o uspostavi nacionalnog središta za razmjenu Internet prometa
CROATIAN INTERNET EXCHANGE (CIX)

Komercijalni i nekomercijalni davatelji Internet usluga u Republici Hrvatskoj, akademske i privatne računalne mreže, potpisnici ovog Memoranduma, objavljaju svoju namjeru uspostave nacionalnog središta za medusobnu razmjenu Internet prometa: Croatian Internet eXchange (CIX).

Uspostavom CIX-a osigurava se razmjena Internet od izuzetne važnosti za učinkovit, racionalan i br.

CIX u tehničkom smislu predstavlja jedinstven kanali od i prema korisnicima CIX-a, čime se korisnika CIX-a, a u skladu s njihovim bilateralnim

CIX u organizacijskom smislu predstavlja i istraživačke mreže - CARNet, koja je u svojim pr svim ostalim korisnicima CIX-a.

Pristupanje u krug korisnika CIX-a otvoreno je Internet usluga u Republici Hrvatskoj kao i pr minimalne tehničke uvjete, a koje utvrđuje Vijeće

U Zagrebu, 8. rujna 2000. godine

AT&T Global Network Services Hrvatska d.o.o.
Milan Ivandić, eng.
Direktor AT&T HRVATSKA d.o.o.
Z A G R E B, Lastovska 23



Hrvatska radio televizija
Mirkó Galić, dipl. pol.
Predsjednik Uprave

Croatian Internet eXchange

Damir ŠKOPINTERNET
Direktor d.o.o., Savska cesta 41, 1000 Zagreb

VIP-NET GSM d.o.o.
Tatjana Holjevac, dipl. inž.
Predsjednica Uprave
VIP-NET GSM d.o.o.
Vipnet d.o.o.
Vipnet d.o.o.
Vipnet d.o.o.

HRVATSKA AKADEMSKA I ISTRAŽIVAČKA MREŽA - CARNet, Zagreb, J.Marohnića bb, (u dalnjem tekstu CARNet), zastupana po ravnateljici Jasenki Gojišić, dipl.ing., kao nositelj CIX usluge, donosi dana 18. rujna 2000. godine sljedeći

PRAVILNIK O ČLANSTVU I KORIŠTENJU CROATIAN INTERNET EXCHANGE (CIX-a), nacionalnog središta za medusobnu razmjenu Internet prometa

Članak 1.

CHANGE (u dalnjem tekstu CIX) je uspostavljen 8.rujna 2000. godine, kao nacionalno središte za medusobnu

repostavke za jednostavnu razmjenu Internet prometa između vatskoj, a bez opterećenja trećih mreža, što je od nacionalne brz rast Interneta u Republici Hrvatskoj

Članak 2.

Istavlja jedinstvenu fizičku točku u kojoj se povezuju ma članovima CIX-a, a na koji način se omogućava razmjena X-a, a u skladu sa njihovim bilateralnim ili multilateralnim zimedi sebe.

na CIX smještajem svoje opreme, naječešće rutera, u pajpanjem te opreme, s jedne strane u lokalnu mrežu (LAN) vrijenim telekomunikacijskim kanalom u vlasništvu člana, s

Internet service provider) i ne pruža usluge povezivanja na IP ini lokalne mreže (LAN).

azini (peering) se ostvaruje između zainteresiranih članova, sklopljenih ugovora i odgovarajućim konfiguriranjem njihove opreme.

CARNet - nositelj CIX usluge

Članak 3.

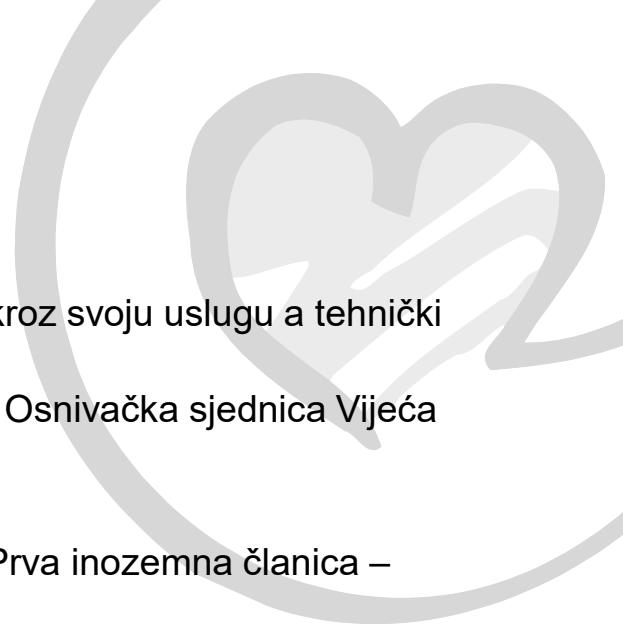
CIX u organizacijskom smislu predstavlja neutralnu i neprofitnu uslugu CARNet-a, koji je također član CIX-a, u potpunosti izjednačen u svojim pravima i obvezama sa svim ostalim članovima CIX-a.

CIX - ukratko

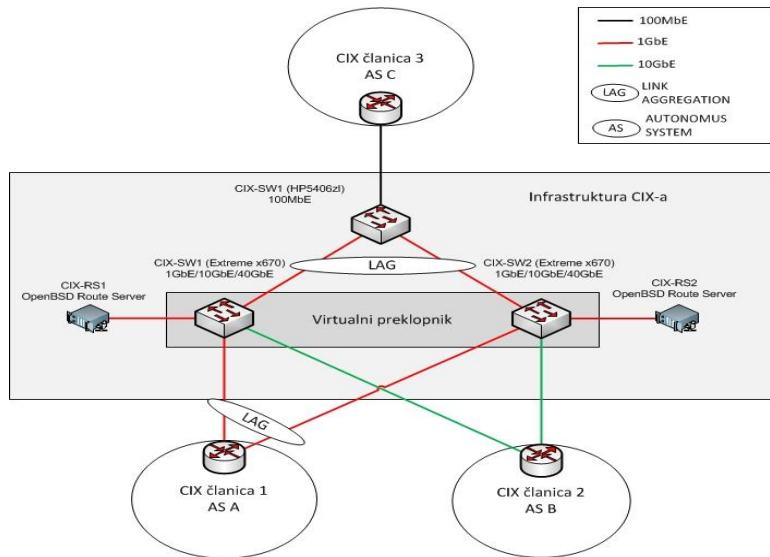
- Croatian Internet eXchange (CIX) je prihvatio standardnu definiciju IXP-a:
"A network facility that enables the interconnection of more than two independent Autonomous Systems, primarily for the purpose of facilitating the exchange of Internet traffic. An IXP provides interconnection only for Autonomous Systems. An IXP does not require the Internet traffic passing between any pair of participating Autonomous Systems to pass through any third Autonomous System, nor does it alter or otherwise interfere with such traffic."
- CIX je hrvatsko nacionalno središte za razmjenu internetskoga prometa udomljeno u Sveučilišnome računskome centru (Srcu) a otvoreno za sve davatelje internetskih usluga u Republici Hrvatskoj, kako za komercijalne tako i nekomercijalne, odnosno privatne mreže.
- CIX je not-for-profit Exchange Point

Iz kalendara...

- Memorandum o CIX-u (2000)
- 2000 – 2005 rad CIX-a financira CARNet kroz svoju uslugu a tehnički održava Srce
- Srce u potpunosti preuzima brigu o CIX-a, Osnivačka sjednica Vijeća (2005)
- Prva radna sjednica Vijeća (2006)
- CIX postaje punopravna članica Euro-IX; Prva inozemna članica – Verisign (2008)
- Broj članica 20 (2010)
- Google postaje članicom CIX-a (2011); Vršni promet premašuje 5Gbps a ukupni mjesecni 1PB (2011)
- 26 članica (8 rujna 2015), mjesecni promet (4,1PB)



Infrastruktura CIX-a



CIX usluga i Srce

- Srce, kao domaćin CIX-a, osigurava svakom članu CIX-a uslugu koja se sastoji od:
 - spoja na (1/10G) na infrastrukturu CIX-a,
 - prostora u komunikacijskom ormaru CIX-a u klimatiziranoj računalnoj hali Srca,
 - neprekidnog napajanja,
 - omogućavanja pristupa (24 sata na dan, svakog dana u godini)
 - zaštite opreme CIX-a i opreme člana od neautoriziranog pristupa osoba, koje nisu ovlaštene od članova CIX-a za pristup opremi u ormarima CIX-a,
 - route server,
 - održavanja podataka na javnim i internim web stranicama CIX-a,
 - potpore radu Vijeća CIX-a.

Vijeće CIX-a

- Vijeće CIX-a ima i savjetodavnu ulogu prema Srcu, kao domaćinu CIX-a, ali i prema svim članovima CIX-a.
- Čine ga imenovani predstavnici članica i predstavnik Srca
- Vijeće CIX-a:
 - raspravlja i predlaže Srcu promjene vezane uz CIX
 - donosi preporuke članovima CIX-a tehničke prirode
 - ..



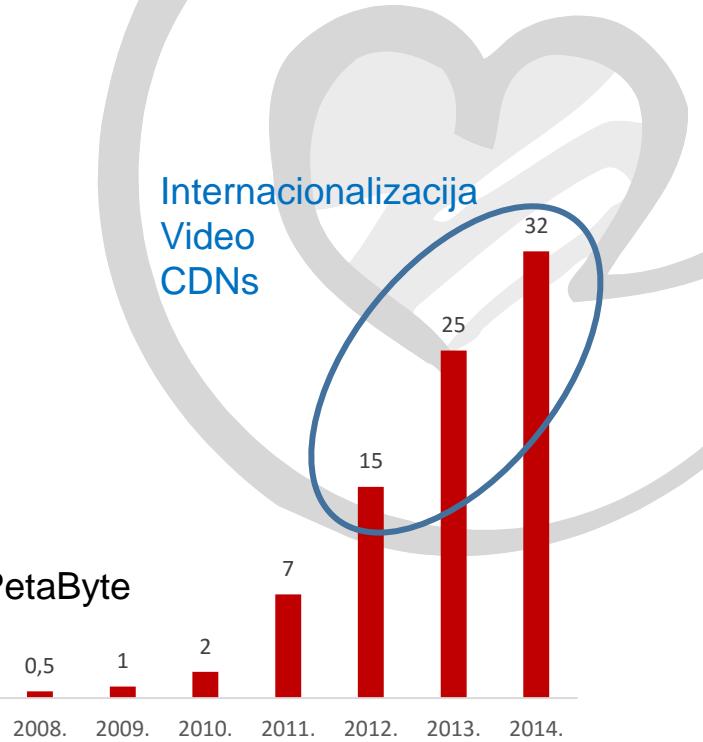
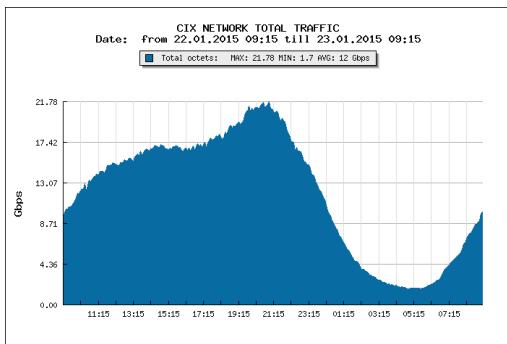
Članovi Vijeća, 8. lipanj 2005.

CIX članice (kolovoz 2015.)

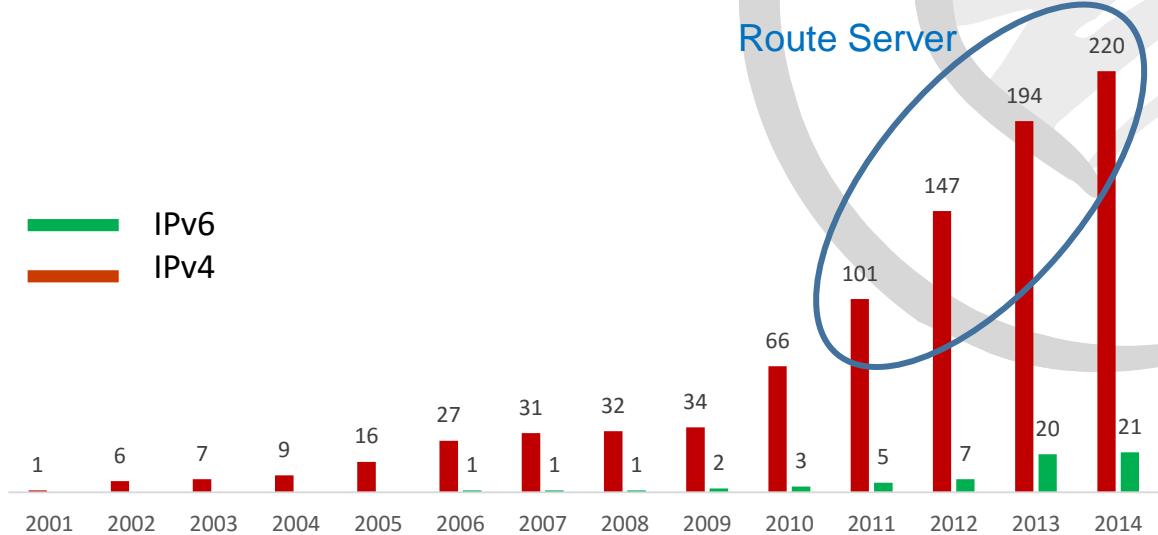
- Akton d.o.o. (AS 25467)
- Amis Telekom (AS 29485)
- B.net Hrvatska (AS 31012)
- BTnet (AS 1886)
- CARNet (AS 2108)
- Google (AS 36040)
- H1 Telekom (AS 34748)
- HEP (AS 25328)
- Hrvatski Telekom (AS 5391)
- Iskon Internet (AS 13046)
- Magic Telekom (AS 44377)
- Metronet telekomunikacije (AS 35549)
- Metronet d.o.o. (AS 57736)
- Ministarstvo uprave (AS 41336)
- Odašiljači i veze (AS 48797)
- Omonia (AS 44306)
- Optika kabel TV (AS 41454)
- Optima Telekom (AS 34594)
- Podatkovni centar Križ (AS 61211)
- Sedmi odjel d.o.o. (AS 198785)
- Serbia Broadband - Srpske kablovske mreže d.o.o. (31042)
- SoftNET (AS 9119)
- Stelkom d.o.o. (AS 43061)
- Styria IT Solutions (AS 51577)
- Terrakom (AS 34362)
- VeriSign (AS 26415)
- VIPnet (AS 15994)



CIX promet



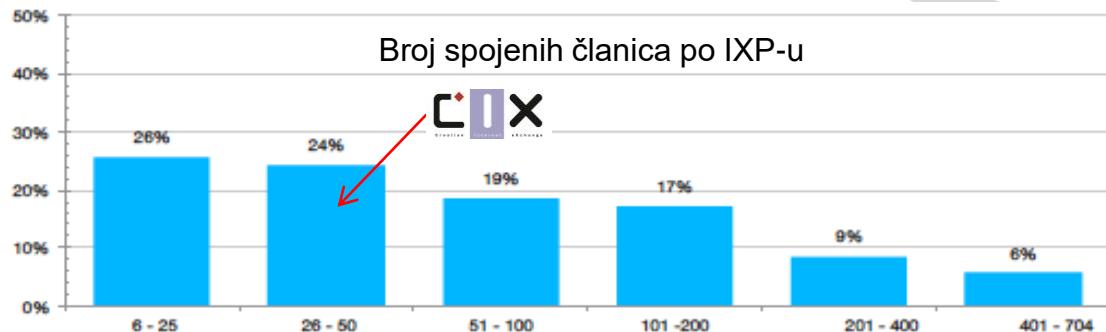
CIX peerings



Europski IXP-ovi, statistika

	Country	Number of operational IXPs in 2014
1	Russian Federation	28
2	Germany	15
3	France	15
4	Sweden	13
5	Poland	12
6	United Kingdom	10
7	Italy	7
8	Netherlands	7
9	Norway	7
10	Ukraine	7

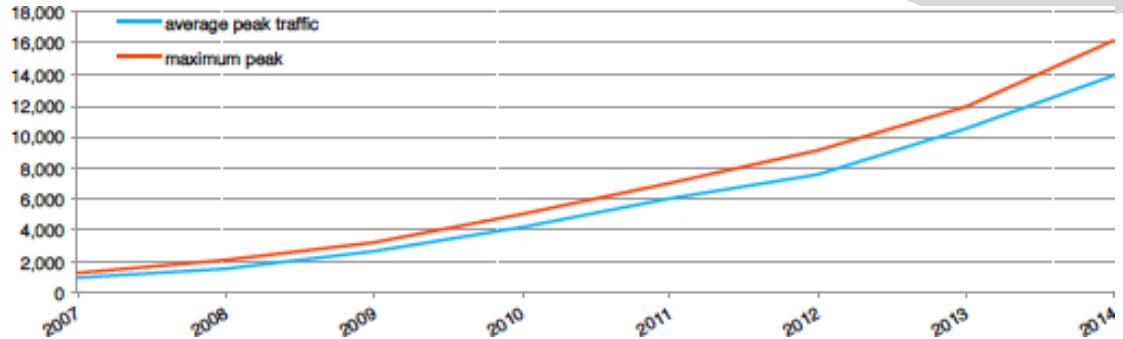
	IXP	Number of listed ASN (data taken on 24/02/15)
1	AMS-IX	704
2	LINX	607
3	DE-CIX Frankfurt	600
4	MSK-IX	372
5	NL-ix	332
6	TPIX	313
7	France-IX	255
8	PLIX	204
9	Equinix Zurich	191
10	Swiss -IX	160



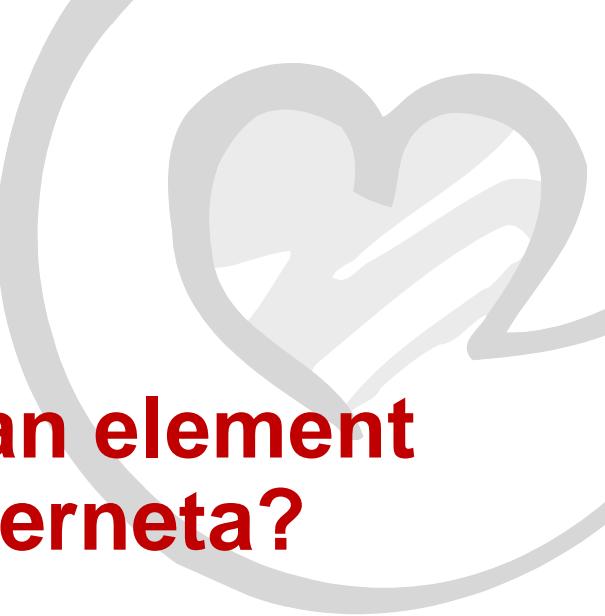
Izvor: Euro-IX Report 2014

Statistika IXP prometa u Evropi

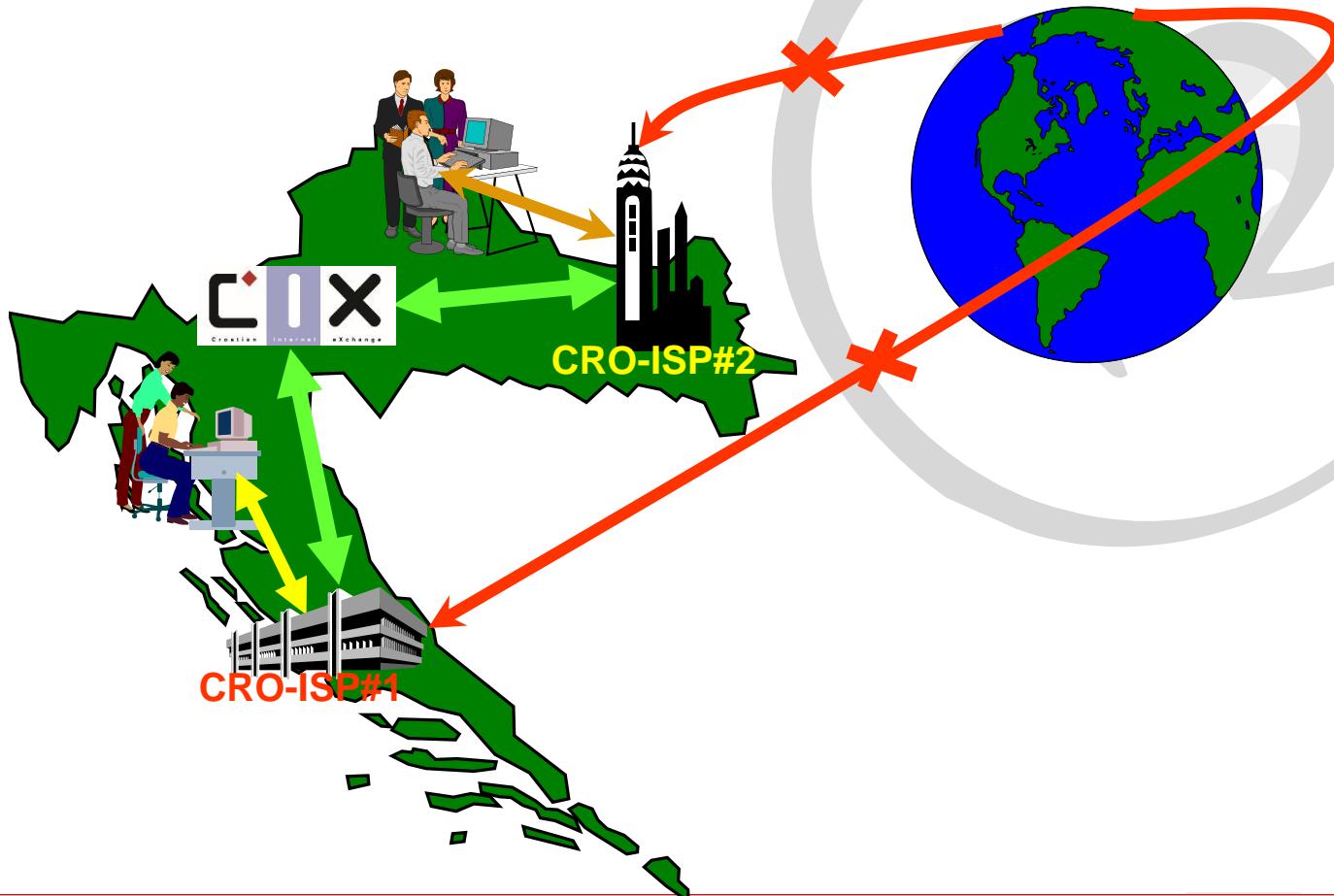
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Known operating IXPs in Europe	113	115	122	136	144	148	166	188
Number of countries in Europe with IXPs	31	31	33	35	35	38	43	48
Average number of IXPs we collected traffic data from in 2014	29	35	39	42	44	43	45	54
Average aggregated peak traffic per year within Euro-IX membership (in Gbps)	955	1,554	2,608	4,149	6,080	7,629	10,515	13,877
Maximum aggregated peak traffic per year within the Euro-IX membership (in Gbps)	1,275	2,053	3,288	5,085	7,072	9,099	11,903	16,169



Izvor: Euro-IX Report 2014



Zašto je CIX bitan element hrvatskog interneta?



Zašto je CIX bitan element hrvatskog interneta?

- Kroz efikasniju razmjenu internetskih paketa kako među korisnicima tako i između korisnika i pružatelja raznih internetskih servisa CIX:
 - Omogućava racionalniju uporabu prijenosnih kapaciteta,
 - smanjuje troškove davateljima internetskih usluga i krajnjim korisnicima,
 - povećava sigurnost internetskog prometa, te
 - povećava ukupnu kvalitetu interneta u RH.

Nacionalna strategija kibernetičke sigurnosti (2015)

Cilj A.3 *Poticanje korištenja nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa pružatelja javnih komunikacijskih mreža i/ili usluga za davanje usluga korisnicima u RH.*

Mjera A.3.1 Izraditi i objaviti Preporuke za korištenje nacionalnog čvora za međusobnu razmjenu internetskog prometa, s posebnim osvrtom na prednosti njegova korištenje s aspekta sigurnosti razmjene internetskog prometa.

Nositelj: Srce



Od **Srca** čestitamo svim bivšim i sadašnjim
članicama 15 godina CIX-a!



Sveučilište u Zagrebu
Sveučilišni računski centar

www.srce.unizg.hr

Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom Creative Commons *Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerada* 4.0 međunarodna.



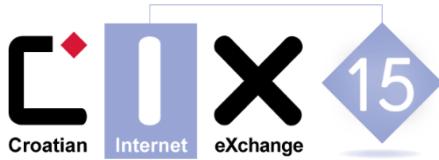
creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.hr

Srce politikom otvorenog pristupa široj javnosti osigurava dostupnost i korištenje svih rezultata rada Srca, a prvenstveno obrazovnih i stručnih informacija i sadržaja nastalih djelovanjem i radom Srca.

www.srce.unizg.hr/otvoreni-pristup



15 godina Croatian Internet eXchangea



Srce, Zagreb 8. rujna 2015.