



Dejan Valh

Sektor Sistemska podpora

konferenCBISS 2014

IPv6 – Od besed k dejanjem



IZUM



CBISS



Agenda – Od besed k dejanjem

- Besede – nekaj dejstev o IPv6
- Prvo dejanje – priprava na vpeljavo IPv6
- Drugo dejanje – vključitev produkcije na IPv6
- Sklepno dejanje – rezultati (demonstracija)!

Dejstva o IPv6 – Ali potrebujemo IPv6?



| Phonev4

Potrebujemo IP? 193.2.126.50

Imamo IPv4. Potrebujemo IPv6?

2001:1470:ff84:100::15



| Phonev6

Dejstva o IPv6 – Naslovov IPv4 je zmanjkalo ...



| Phonev4



| Phonev6

Ali je novih iPhone 4 zmanjkalo? DA!

Ali je naslovov IPv4 zmanjkalo? DA ...

Dejstva o IPv6 – Zakaj ni več naslovov IPv4?



Internet Assigned Numbers Authority

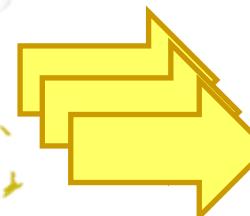
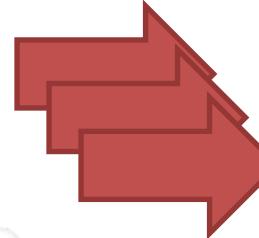


FEB 2011



Naslovni prostor
IPv4 je izčrpan!

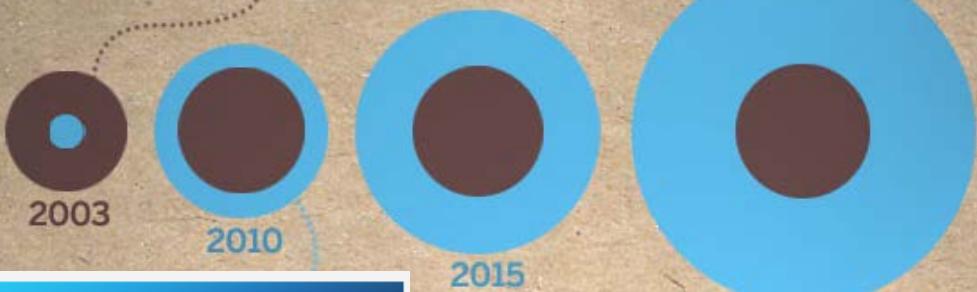
SEP 2012



Dejstva o IPv6 – Internet stvari

<http://www.thenoiseicast.com> [2011]

During 2008, the number of things connected to the Internet exceeded the number of people on earth.



Connections Counter

As of today, November 11, 2014,
there are:

13,897,495,085

People, processes, data and things
connected to the Internet.

By 2020, the Internet of
Everything has the potential to connect
50 billion.

[Learn More](#)



<http://blogs.cisco.com/news/cisco-connections-counter/>



celo 75
miljard
naprav



<http://teamarin.net> [2013]

**POTREBUJEMO
NOV TEMELJ – IPv6!**

Dejstva o IPv6 – Ali bo zmanjkalo naslovov IPv6?



| Phonev4



| Phonev6

Ali bo novih iPhone 6 zmanjkalo?

DA!

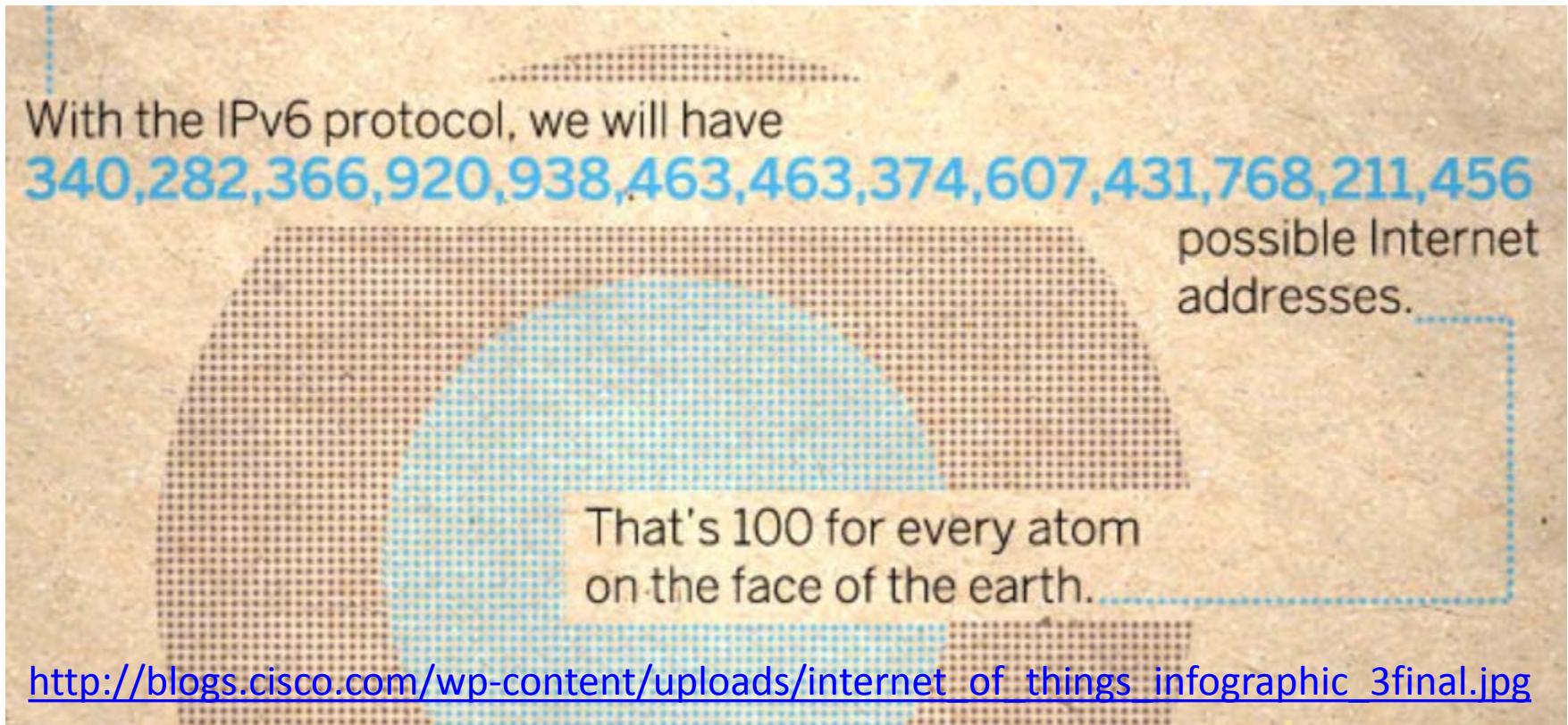
Ali bo naslovov IPv6 zmanjkalo?

NE ...

Dejstva o IPv6 – Koliko je naslovov IPv6?

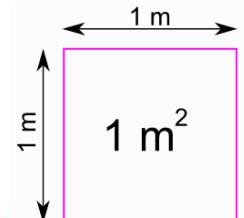
IPv4 = 32-biten => $2^{32} \sim 4,2 \times 10^9$

IPv6 = 128-biten => $2^{128} \sim 3,4 \times 10^{38}$



Na m^2 Zemeljske površine je na voljo $6,67 \times 10^{23}$ naslovov IPv6!

Človek ima okoli $3,72 \times 10^{13}$ celic v telesu.



Dejstva o IPv6 – IPv4 in IPv6 hkrati



| Phonev4



| Phonev6

Ali lahko imamo oba iPhona hkrati? DA!
Ali lahko imamo oba IPv4 in 6 hkrati? DA ...

Dejstva o IPv6 – Promet IPv4/IPv6 po internetu



Dejstva o IPv6 – Uporaba IPv4 v prihodnosti



| Phonev4

| Phonev6

Ali iPhone 4 ne bomo več potrebovali?

NEKOČ!

Ali IPv4 ne bomo več uporabljali?

NEKOČ!

IPv4
PAST

IPv6
FUTURE



Dejstva o IPv6 – Kateri je boljši?



| Phonev4



| Phonev6

Ali je iPhone 6 boljši od iPhone 4?

Ali je IPv6 boljši od IPv4?

DA!

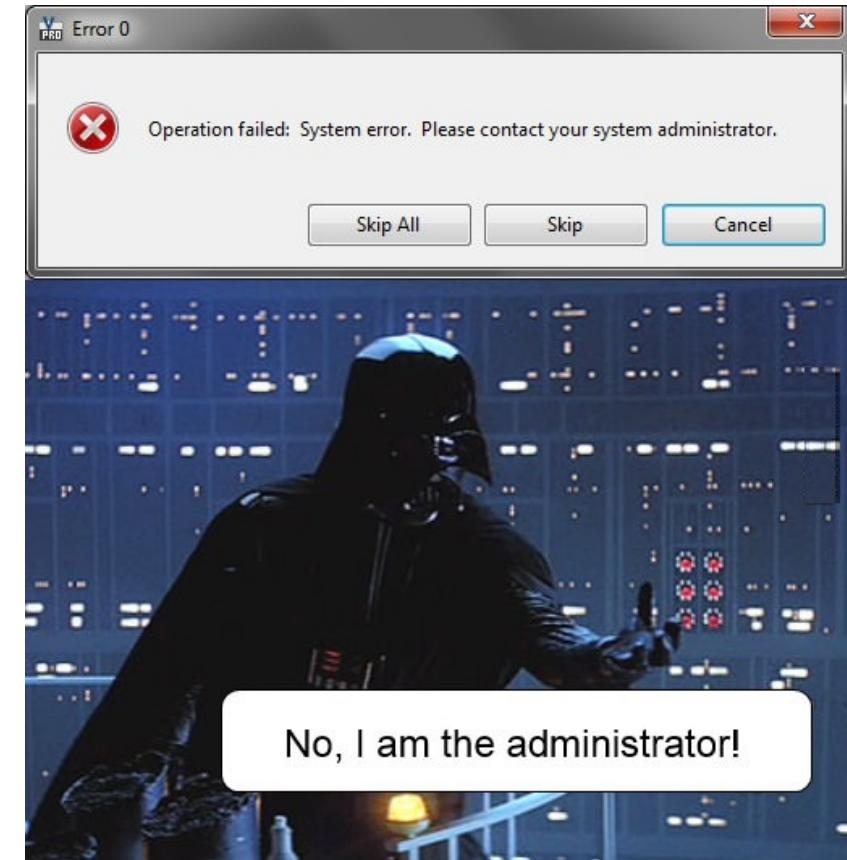
DA ...

Dejstva o IPv6 – Prednosti IPv6

- IPv6 v osnovi predvideva:

- večje (zelo veliko!) število naslovov, kar pomeni, da odpadejo mehanizmi razširjanja naslovnega prostora (NAT-PT)
- večje hitrosti povezovanja v internet
- boljše povezovanje med končnimi točkami (end-to-end connectivity)
- boljšo avtokonfiguracijo naprav
- enostavnejšo strukturo glave paketov za hitrejše usmerjanja prometa
- boljši pretok multimedijskih vsebin (Multicast, Anycast)
- boljšo kvaliteto storitev (QoS)
- varnejša omrežja in aplikacije
- izboljšane mobilne zmožnosti
- lažje vzdrževanje omrežij

<http://ipv6.com/articles/general/Top-10-Features-that-make-IPv6-greater-than-IPv4.htm>



Priprava na vpeljavo IPv6 – Leto 2009/2010

- 2009:
 - Zavedanje problematike prehoda IPv4 na IPv6
 - Pridobitev naslovnega prostora IPv6 od ARNES-a

2001:1470:ff84::/48



- 2010:
 - Izvedba izobraževanj o IPv6



go6

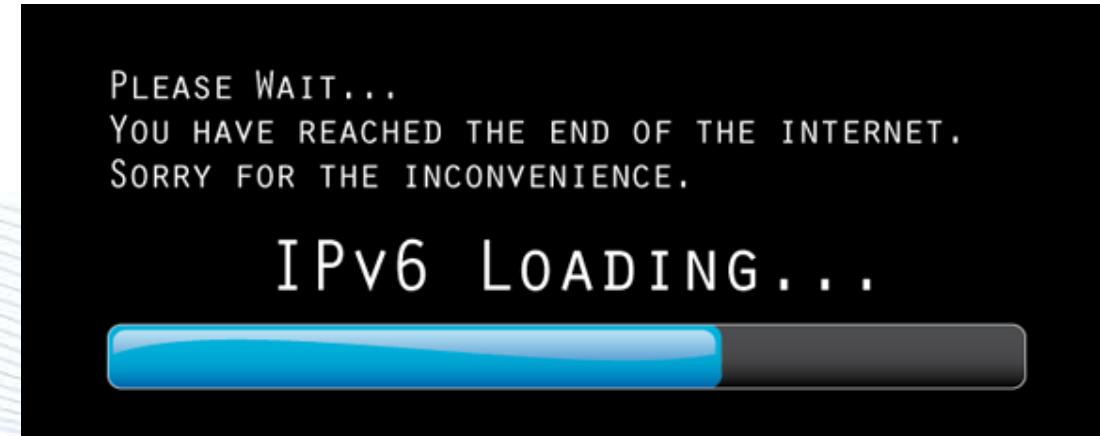
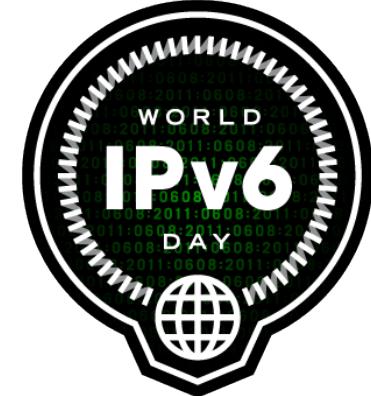
- Včlanitev v Zavod Go6



Priprava na vpeljavo IPv6 – Leto 2011

- V letu 2011:
 - Projekt *Priprave na posodobitev omrežne infrastrukture v Letnem programu dela IZUM*
 - Nabava in zamenjava stikal oziroma usmerjevalnikov za dostop do omrežja ARNES
 - Vzpostavitev funkcionalnosti IPv6 na usmerjevalnikih
 - Priprava konceptualnega načrta prehoda na IPv6 z organizacijo naslovnega prostora (dvojni sklad)
 - Inventura in popis naprav, ki jih moramo zamenjati

8. junij 2011



Priprava na vpeljavo IPv6 – Leto 2012: požarni zid

- V letu 2012:

- aktivacija IPv6 na zunanjem vmesniku
nove požarne pregrade



6. Junij 2012



IZUM-politika - Security Management Center

File View Bookmark Configuration Monitoring Window Help

FW Overview IZUM IPS Overview1 Active Alerts Security Engine

Edit None

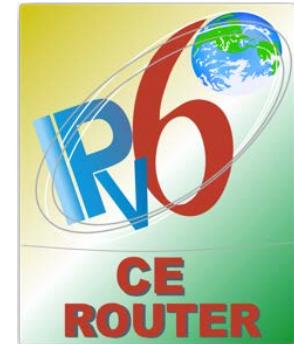
IPv4 Access IPv6 Access Inspection IPv4 NAT IPv6 NAT

ID	Source	Destination	Service	Action
10.6	ANY	cobiss4.izum.si izumw4.izum.si	IPv6 Packet Too Big	Allow
10.7	IPv6 internet	DNSsrv	DNS (UDP)	Allow
10.8	kanin.arnes.si	DNSsrv	DNS	Allow
10.9	plesa.arnes.si	prestreljenik.arnes.si	DNS	Allow
10.10	IPv6 internet	Websrv	HTTP HTTPS	Allow
10.11	IPv6 internet	cobiss1.izum.si izumw1.izum.si	HTTP HTTPS HTTP no PA SSH Telnet	Allow
10.12	IPv6 internet	mobizum-tst.izum.si mobizum.izum.si	HTTP HTTPS HTTP proxy sslsrv2	Allow



Priprava na vpeljavo IPv6 – Leto 2012: DNS, testna okolja

- Zamenjava strežnikov DNS (OpenVMS -> Linux) – konfiguracija za razreševanje naslovov IPv6
- V javnih razpisih za opremo zahtevamo podporo IPv6
- Priprava testnih okolij – tudi na omrežju Telekoma
- Dogovor o sodelovanju na področju IPv6 z Lancomom



Priprava na vpeljavo IPv6 – Leto 2013

- V letu 2013 testiranje operacijskih sistemov:
 - Linux in Windows Server 2008/2012 – BREZ TEŽAV!
 - Windows Server 2003 težave z usmerjanjem prometa
 - OpenVMS težave s strežnikom Apache
- Odločitve po testiranju:
 - Vključitev IPv6 na strežnikih OpenVMS za COBISS/OPAC prestavljena do razrešitve problemov
 - Vključitev IPv6 za strežnike Windows 2003 za COBISS3, spletnne strani in e-pošto prestavljena do nadgradnje na Windows 2008 ali 2012



Vključitev produkcije na IPv6 – Spletne strani, SICRIS

- Vključitev IPv6 na strežniku Linux za knjižnice, ki gostujejo svoje spletne strani na strežnikih IZUM-a

<http://www.idr.sik.si> 2001:1470:ff84:100::121

www.celovec.sik.si
www.knjiznica.it
www.hra.sik.si
www.log.sik.si
www.po.sik.si
www.idr.sik.si



- Vključitev storitve SICRIS (Windows/MS SQL) na IPv6:

- vključitev IPv6 za produkcijski strežnik Windows 2008/MS SQL 2008
- prenos spletnega strežnika na novi produkcijski strežnik Windows 2012

<http://www.sicris.si> 2001:1470:ff84:100::135



<http://www.sicris.si/>

Vključitev produkcije na IPv6 – mCOBISS

- mCOBISS na IPv6:

- v razpisu za evropska sredstva je bila zahtevana podpora za IPv6
- podpora IPv6 v sami aplikaciji zagotovljena
- ugotovljene manjše težave pri implementaciji IPv6 –  popravljeno
- sprva nepodprt je prikaz informacij iz tistih storitev, ki še niso podprte za IPv6



<http://m.cobiss.si/>



Vključitev produkcije na IPv6 – IZUM.SI, COBISS/OPAC

- Preseljena domača stran IZUM-a (in podstrani) na drug strežnik (W2k8R2), zato že vse na IPv6! <http://www.izum.si>



- V letu 2014 (po več kot enim letu!) odpravljena pomanjkljivost, zato COBISS/OPAC že na IPv6!

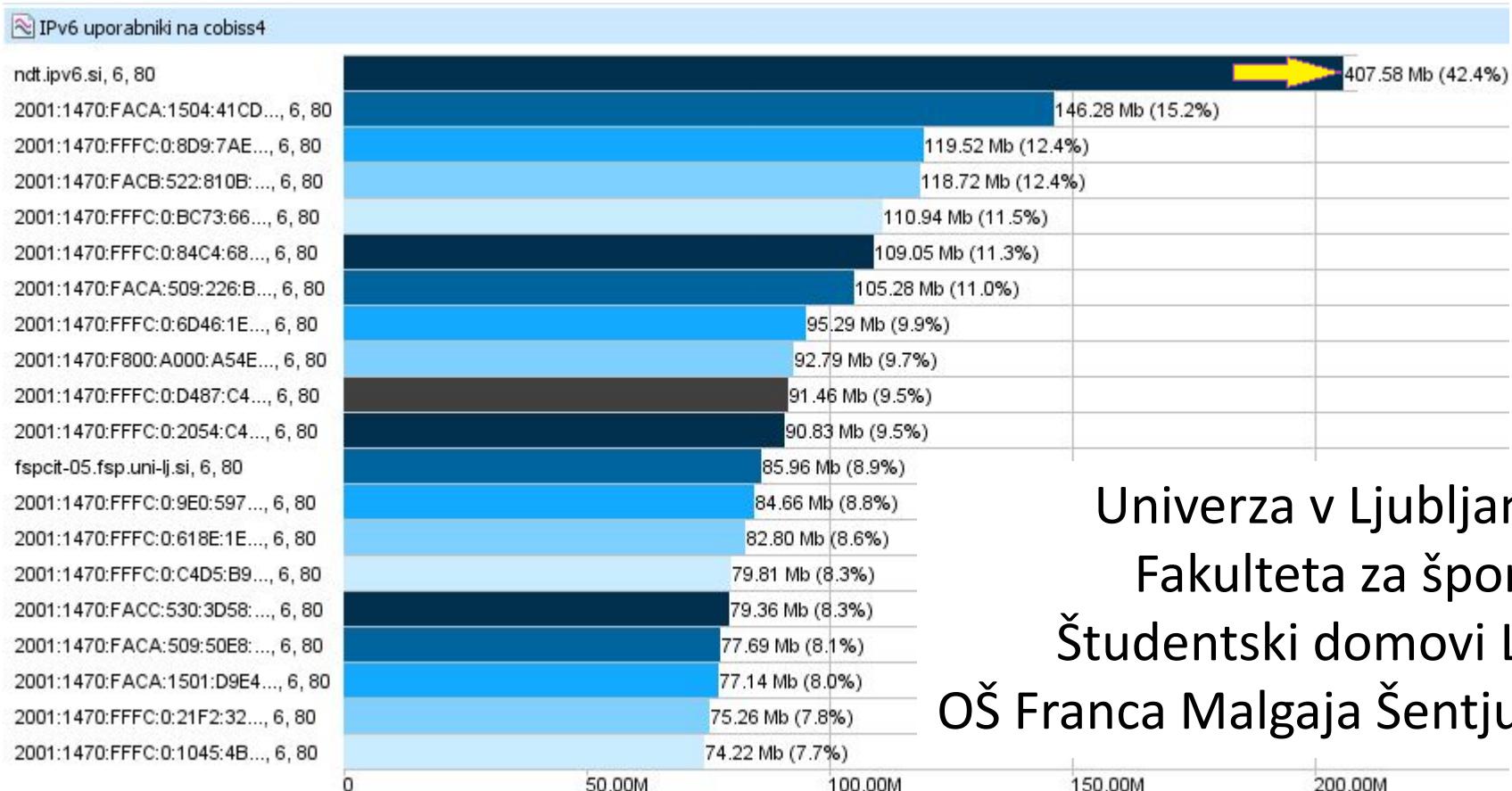
<http://www.cobiss.si> 2001:1470:ff84:100::16



<http://www.cobiss.si>

Vključitev produkcije na IPv6 – Promet IPv6 do IZUM-a

- Uporabniki storitev IZUM-a na IPv6 (statistika za en dan):



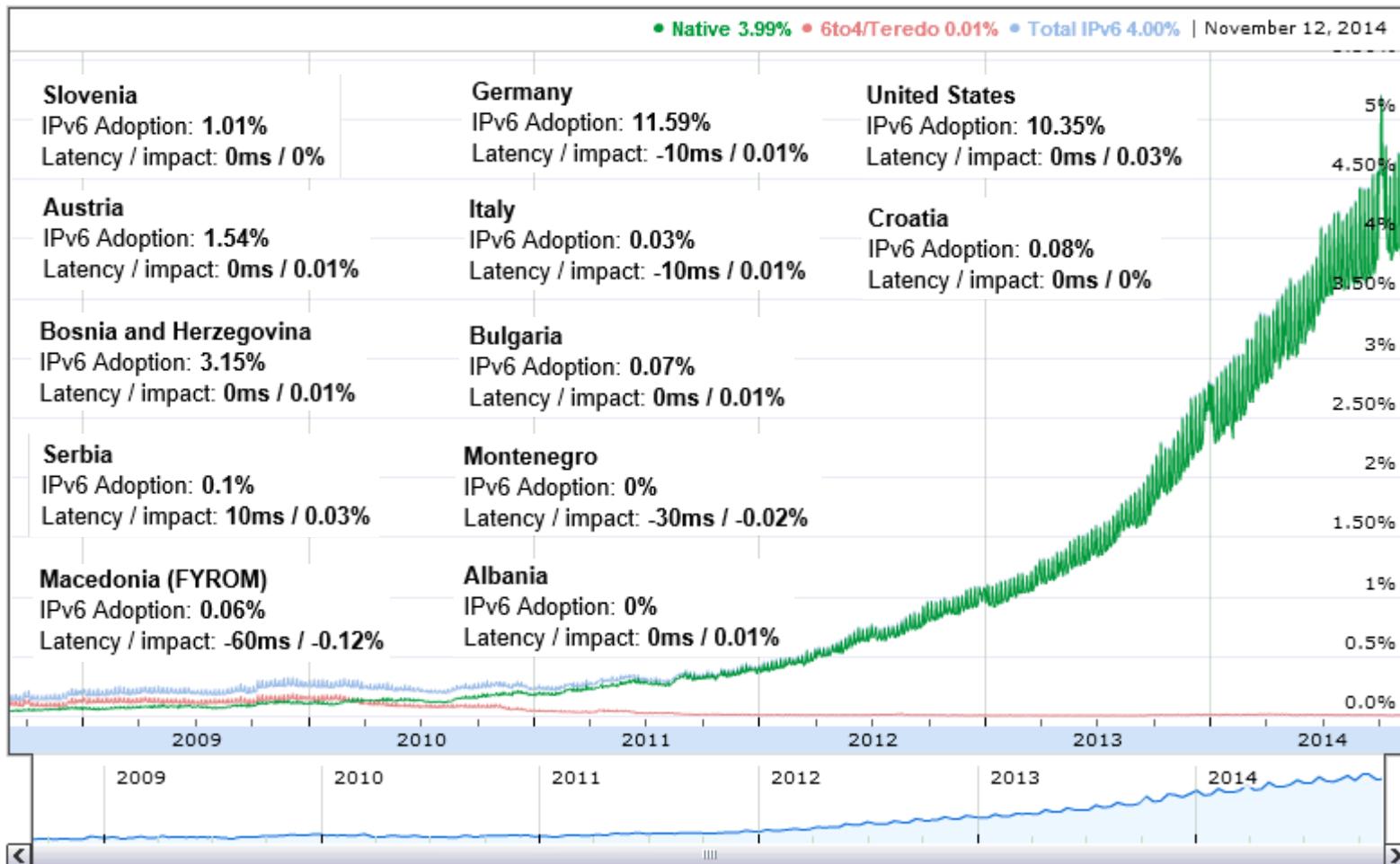
Univerza v Ljubljani
Fakulteta za šport
Študentski domovi LJ
OŠ Franca Malgaja Šentjur

IPv6:IPv4 povprečno 0,2%

Vključitev produkcije na IPv6 – Statistika IPv6 – Google

<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html#tab=ipv6-adoption>

<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html#tab=per-country-ipv6-adoption>



ŠE VEČ STATISTIK NA: <http://www.worldipv6launch.org/measurements/>

Vključitev produkcije na IPv6 – Nadzorni sistem

Host	Service	Status	Last Check	Duration	Attempt	Status Information
nadzorV6	EDL_ping6	OK	14-11-2014 08:34:36	41d 23h 2m 37s	1/3	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.32 ms
	MCOBISS_PUSH_ping6	OK	14-11-2014 08:35:37	24d 22h 39m 22s	1/3	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.00 ms
	MOBIZUM_ping6	OK	14-11-2014 08:34:01	7d 16h 37m 50s	1/3	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.37 ms
	NS1_ping6	OK	14-11-2014 08:34:01	89 ms		
	NS2_ping6	OK	14-11-2014 08:34:01	88 ms		
	ORACLE1_ping6	OK	14-11-2014 08:34:01	81 ms		
HTTP6	ORACLE2_ping6	OK	14-11-2014 08:34:01	71 ms		
	sicris.izum.si_http6	OK	14-11-2014 08:31:57	8d 16h 41m 52s	1/3	OK - Site http://sicris.izum.si is up
	www.izum.si_http6	OK	14-11-2014 08:34:21			www.izum.si is up
	hra.sik.si_http6	OK	14-11-2014 08:32:13			www.hra.sik.si is up
	idr.sik.si_http6	OK	14-11-2014 08:35:37			www.idr.sik.si is up
	log.sik.si_http6	OK	14-11-2014 08:32:13			www.log.sik.si is up
	po.sik.si_http6	OK	14-11-2014 08:31:57	2d 23h 23m 51s	1/3	OK - Site http://www.po.sik.si is up
	e-cris.al_http6	OK	14-11-2014 08:34:21	8d 16h 41m 52s	1/3	OK - Site http://e-cris.al.cobiss.net is up
	e-cris.bh_http6	OK	14-11-2014 08:32:13	8d 16h 41m 52s	1/3	OK - Site http://e-cris.bh.cobiss.net is up
	e-cris.cg_http6	OK	14-11-2014 08:35:54	8d 16h 43m 56s	1/3	OK - Site http://e-cris.cg.cobiss.net is up
	e-cris.ko_http6	OK	14-11-2014 08:32:13	8d 16h		
	e-cris.mk_http6	OK	14-11-2014 08:32:13	8d 16h		
	e-cris.rs_http6	OK	14-11-2014 08:33:32	8d 16h		
	obrazovanje.ba.cobiss.net_http6	OK	14-11-2014 08:34:21	8d 16h		
	obrazovanje.cg.cobiss.net_http6	OK	14-11-2014 08:34:21	8d 16h		
	obrazovanje.mk.cobiss.net_http6	OK	14-11-2014 08:33:48	8d 16h		
	obucanje.bg.cobiss.net_http6	OK	14-11-2014 08:34:21	8d 16h		
	izobrazevanje.izum.si_http6	OK	14-11-2014 08:34:21	8d 16h		
	trajnimi.al.cobiss.net_http6	OK	14-11-2014 08:32:30	1d 11h		

Nadzorni sistem na IPv6
za nadzor storitev na IPv6

Nagios®



Vključitev produkcije na IPv6 – Trenutno stanje, načrti

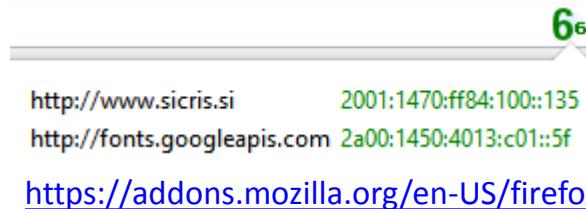
- COBISS2 (OpenVMS) ne bo na IPv6!
- Trenutno testiranje prehoda na IPv6:
 - COBISS3 že uspešno, vendar še niso nadgrajeni vsi aplikacijski strežniki!
 - EDUROAM/LIBROAM na IZUM-u  
 - Interne storitve (DNS, AD, SQL, SP, e-pošta, ostale aplikacije)
- Načrti za bližnjo prihodnost:
 - Delovne postaje na IZUM-u preko DHCPv6
 - Mobilne naprave
 - Priklop vseh storitev in naprav preko IPv6



Demonstracija

- Nastavljen samo IPv6!!!
- Brskalnik FireFox
- Dodatek IPvFox

TEST: <http://ip6.me/>



Omogočen IPv6 in IPv4 v novembru 2014:

<http://www.cobiss.si>

<http://www.izum.si>

<http://www.sicris.si>

<http://e-cris.cg.cobiss.net>

<http://obucenie.bg.cobiss.net>

<http://www.hra.sik.si>

<http://www.po.sik.si>

<http://www.arnes.si/>

<http://www.ijs.si/>

<http://www.siol.net/planet-tv.aspx>

<http://www.delo.si/>

<http://www.najdi.si/>

<http://www.cisco.com>

<http://www.microsoft.com>

<http://www.apple.com>

<http://www.google.com>

Omogočen samo IPv4 v novembru 2014:

<http://www.posta.si/>

<http://www.nlb.si/>

<http://www.mimovrste.com/>

<http://www.24ur.com/>

<http://www.dnevnik.si>

<http://www.intel.com>

<http://www.ebay.com/>

<http://www.hp.com>

Hvala za pozornost in dober tek!



http://home.izum.si/COBISS/OZ/2013_1-4/html/clanek_01.html (na IPv6!!!)