

Matija Nalis
<mnalis-ipv6@voyager.hr>

IPv6 (za Trnoružice)

<http://linux.voyager.hr/ipv6/>



<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

Jednom davno, davno...

- 1980. - IPv4 - prva javna verzija L3 "Internet Protokola" - RFC760, 2^{32} ($\sim 4.3E9$) adresa
- 1.4.1994., RFC1606, "IPv9" prvoaprilska šala
- Svibanj 1994., NAT (RFC 1631) radi problema sa brojem adresa (i skalabilnošću routera)
- 1998. IPv6 specifikacija, RFC 2460, 2^{128} ($\sim 3.4E38$ = 340 sekstilion)
- 1999+ ISP-evi, IPP-evi, proizvođači routera i ostali kolektivno se ubadaju na začarano vreteno...

Problemi sa IPv4?

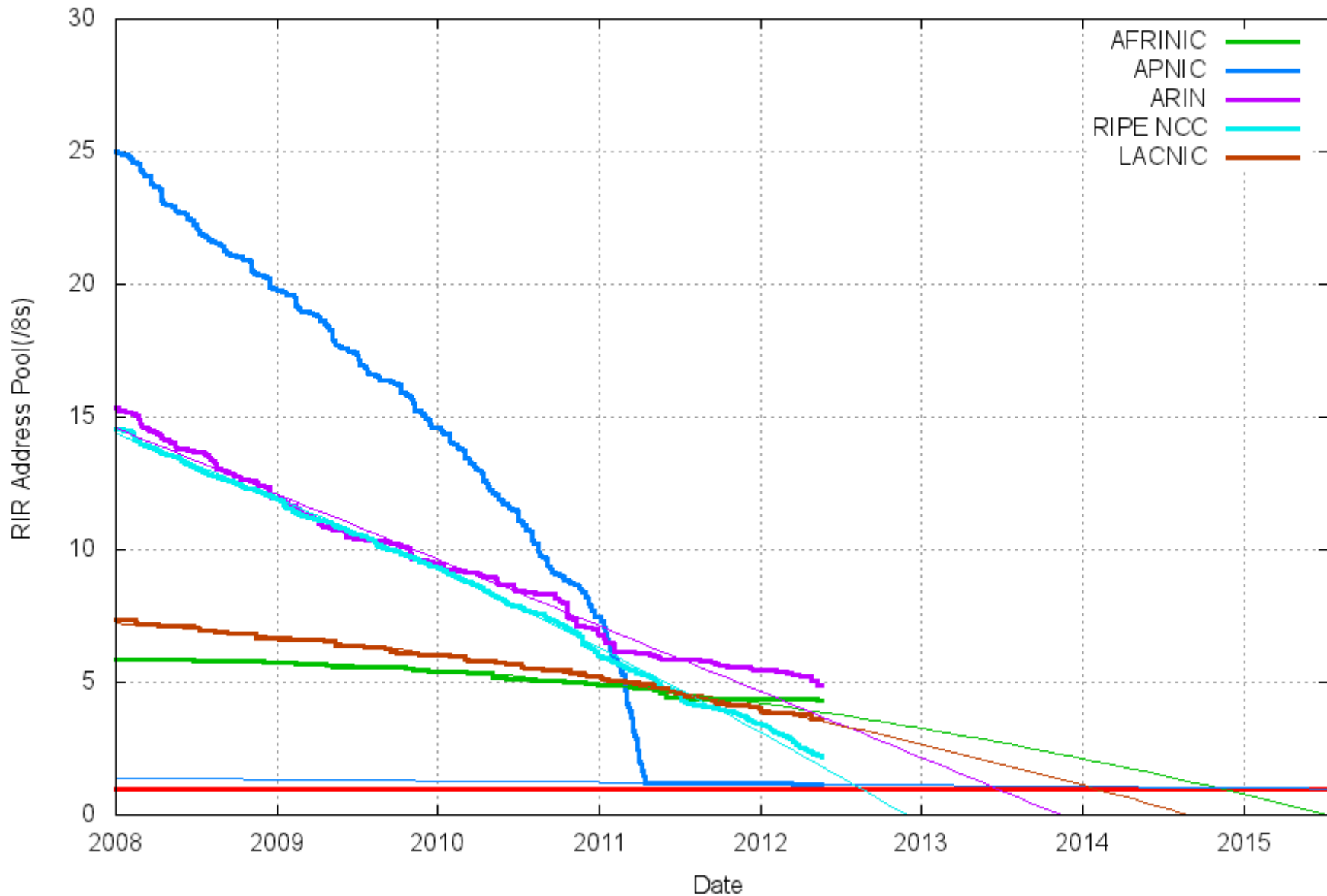
- Adresni prostor od 4 milijarde nije baš velik za današnje potrebe (pogotovo zbog podjele u blokovima, privatnih i rezerviranih blokova, subnetiranja itd.)
- Workaroundsi tipa NAT uvode svoje probleme (trganje END 2 END komunikacije TCP/IP-a, veći zahtjevi za routere [conntrack], potreba u L3 za podržavanjem L7 slojeva za neke stvari [FTP, SIP, ...] i sl.)

Novija povijest i bliska budućnost

- 3.2.2011. IANA dijeli zadnje /8 blokove RIR-ovima (i Trnoružice se polako počinju buditi, lagano zbunjene nestankom IPv4 adresa)
- 15.4.2011. prvi RIR (APNIC) ostaje bez IPv4 adresa
- 8.6.2011. World IPv6 day (jednodnevna generalna proba IPv6)
- 24.5.2012. DORS/CLUC (danas!)
- **6.6.2012.** <http://www.worldipv6launch.org/> (Google, Yahoo, Facebook, Microsoft, Youtube, Akamai, Cisco, AOL, BBC, ...) A gdje ste **VI** ?
- Ljeto 2012. RIPE ostaje bez IPv4 adresa !
- Do kraja 2014. i posljednji RIR-ovi će potrošiti svoje zalihe IPv4 adresa

Geoff Huston, <http://ipv4.potaroo.net/>

RIR IPv4 Address Run-Down Model



Don't Panic!

(ili ipak...?)

IPv6 kao rješenje

- Značajno veći adresni prostor od 128 bitova (i otežan bruteforce scanning: `nmap -sP 2001:db8::/32 ...`)
- Vraćanje END to END komunikacije
- OPTIONS extensibility protokola
- Bolji QoS (traffic class, flow label) umjesto diffserv/ToS
- mobilnost i multihoming, anycast
- Mogućnost stateless dobivanja adresa

Loši izgovori

- Pa već preko desetljeća se priča o tom IPv6 pa nikad ništa (zato jer se **nisu pripremili na vrijeme** pred 5+ godina, puno veći troškovi opreme i implementacije na brzinu)
- Mi smo sebi uzeli dovoljno adresa, što nas briga za druge (zanemarujući da za komunikaciju treba i druga strana, koja ih možda nema)
- Ma staviti ćemo LSN/CGN (zanemarujući da workarounds koji sada rade za NAT i na koje su ljudi navikli, neće raditi za LSN/CGN)

Bespotrebni strahovi

- Ali ja volim NAT, to me štiti od Interneta (štiti stateful firewall, a ne rewrite source adrese)
- Ali te adrese su beskonačno dugačke, tko će ih pisati stalno?

```
ping6 2001:0db8:0042:0000:0000:0000:0000:0001
```

```
ping6 2001:db8:42:0:0:0:0:1
```

```
ping6 2001:db8:42::1
```

DNS!

I što je lakše, **::1** ili **127.0.0.1**? **::** ili **0.0.0.0**?

- **Address literals** – `http://[2001:db8:42::1]:443/blah.html`

Tranzicijski mehanizmi

- Dok ne dobijete nativni IPv6 od svog ISP/IPP
 - Zovite ih i pitajte kad će nuditi !!
 - 6in4 (protocol 41) – <http://tunnelbroker.net/> sa zgodnim <http://ipv6.he.net/certification/> (i majicom!)
 - AYIYA tunel (NAT/FW otporniji) <http://www.sixxs.net/>
 - Oprez: tuneli po definiciji zaobilaze firewall
 - http://en.wikipedia.org/wiki/IPv6_transition_mechanisms
(6To4, teredo/miredo, 6rd, NAT64/DNS64, ...)
- Provjera spremnosti <http://test-ipv6.com>, firefox plugin **IPvFox** (ili ShowIP) ili jednostavan "**ping6 ipv6.google.com**"

Pogled sa sysadmin strane

- ping 192.0.2.1
- tcpdump ip and icmp
- telnet google.com 80
- ssh -4 foo.example.net
- ip -4 addr add 192.168.2.1/30 dev eth0
- netstat -l => 0.0.0.0:22
- arp, arping
- ping6 2001:db8:42::1
- tcpdump ip6 and **icmp6**
- telnet -6 google.com 80
- ssh -6 foo.example.net
- ip -6 addr add 2001:b68:42::1/64 dev eth0
- netstat -l => :::22 (**nekad i** 0.0.0.0:22)
- ip -6 neigh, ping6 ff02::1%eth0, **fe80::**/10 link-local

Konfiguracijski primjeri

- **Apache**

- Allow from 127.0.0.1 ::1
- Listen 443
- <VirtualHost *:443>

- **sshd**

- #ListenAddress ::
- #ListenAddress 0.0.0.0

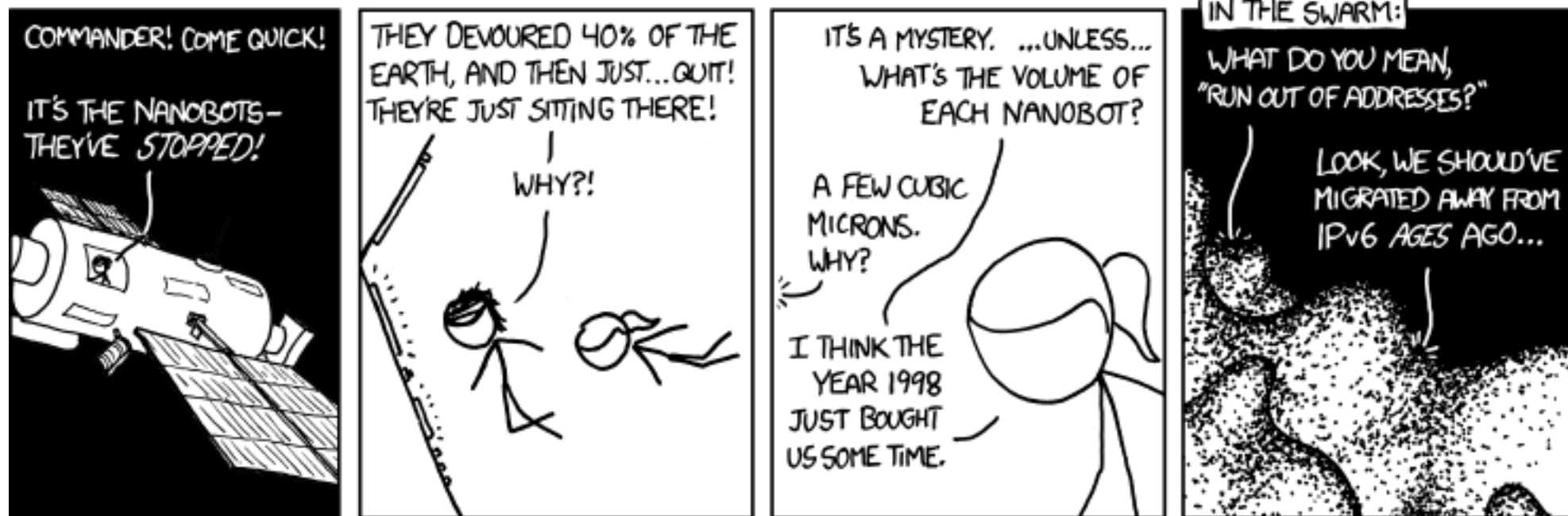
- **vsftpd**

- #listen=YES
- listen_ipv6=YES

- **Postfix**

- inet_protocols = all
- mynetworks = 127.0.0.0/8 192.0.2.0/24 [::1]/128 [2001:db8:42::]/48

Pitanja?



Randall Munroe, <http://xkcd.com/865/>