

IPv6 – buďte připraveni

Ondřej Caletka



4. března 2012

1 Co je nového v IPv6

- Světový den IPv6
- Happy Eyeballs

2 Jak začít s IPv6

- Linkové adresy
- ICMPv6
- Detekce duplicitních adres
- Automatická konfigurace
- Ruční konfigurace
- Falešné routery
- Pro programátory a správce

Co je nového v IPv6

Vyčerpání IPv4 adres:

- v IANA 1. února 2011
- v APNIC 19. dubna 2011
- v RIPE NCC v červnu 2012
- u vašeho ISP?

Světový den IPv6:

- poprvé 8. června 2011
- naposledy 6. června 2012



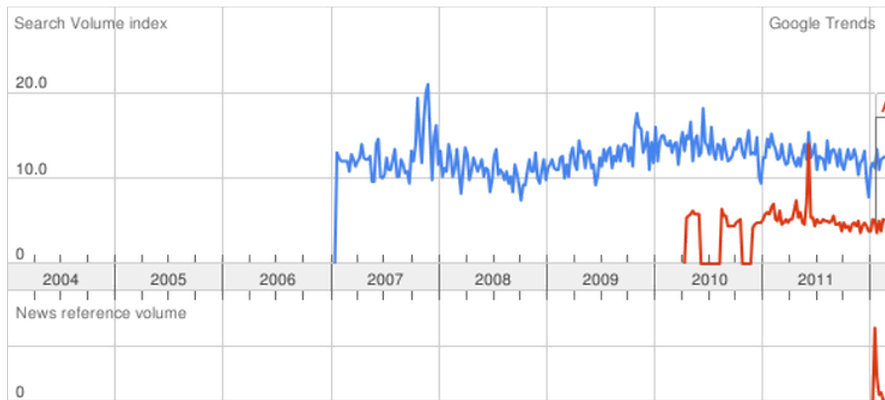
Google Trends

disable ipv6

7.80

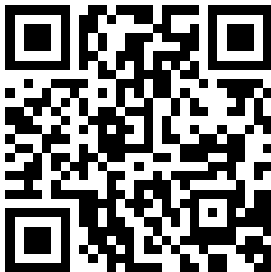
enable ipv6

1.00



Návrh „Happy Eyeballs“

- Zapnutí IPv6 hrozí snížením kvality připojení z pohledu uživatele.
- Řešením je včasný přechod na IPv4 v aplikacích.
- Implementuje Chrome, Firefox 10+,...
- Testovací stránka na <http://www.rx.td.h.labs.apnic.net>



„Happy Eyeballs“

Klient získá seznam cílů z DNS, nejprve všechny IPv6 adresy, pak IPv4 adresy.

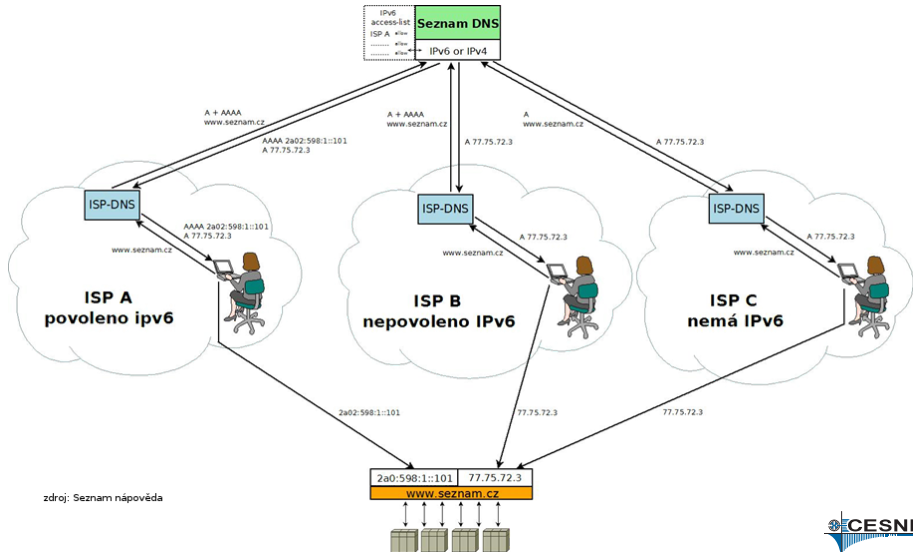
Tradiční chování

- Zkusí spojení na první adresu.
- Při neúspěchu zkusí druhou.
- Další pokus – zase od začátku.

Happy Eyeballs

- Zkusí paralelně první IPv6 a první IPv4 adresu.
- Po navázání prvního spojení se ostatní zruší.
- Rozhodnutí je pro danou URL cacheováno.

IPv6 a seznam.cz



zdroj: Seznam nápověda

Co funguje obdobně

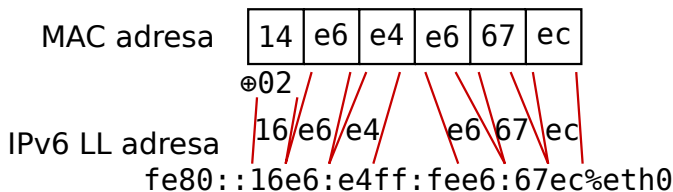
- IP adresy s globálním dosahem
- směrování
- DNS
- aplikace
- multicast
- firewall

Co funguje jinak

- IP adresy s omezeným dosahem
- fragmentace
- ICMPv6
- autokonfigurace
- DHCPv6

Linkové IPv6 adresy

- adresy ve tvaru fe80::1234:56ff:fe78:9abc/64
- vytvoří se automaticky po zapnutí rozhraní
- omezený dosah na jednu linku, na routerech se zahodí
- slouží k objevování sousedů a servisním účelům
- je možno plnohodnotně využívat
- platné pouze spolu s názvem rozhraní

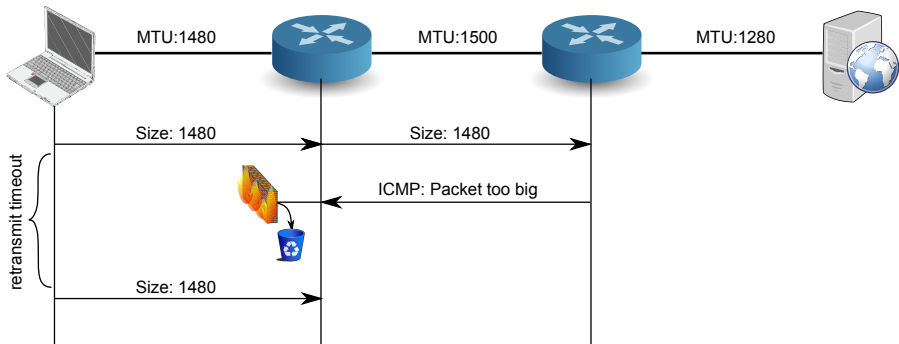


- Signalizační protokol IPv6
- Obstarává také objevování sousedů (náhrada ARP), autokonfiguraci, detekci duplicitních adres, mobilitu, atd.
- **Nesmí** být kompletně filtrován! – viz RFC4890

Z wiki OpenWRT:

Specifikace IPv6 požadují funkčnost *Path MTU Discovery*, neboť se zde neprovádí fragmentace na cestě. Takže pokud svůj firewall nastavíte jako **imbecil** a zablokujete všechny ICMPv6 pakety bez rozlišování, rozbijete tuto funkci a začnou se dít zvláštní věci!

Problém s *Path MTU discovery*



Detekce duplicitních adres (DAD)

- povinná součást pro IPv6
- probíhá po každém přiřazení IPv6 adresy na rozhraní
- během fáze *tentative* není možné s adresou disponovat
- pomůže drobné zpoždění

Pozor je třeba dávat především ve spouštěcích skriptech. Pokud se hned po přiřazení adresy spouští služba, která chce na adrese explicitně poslouchat, takové spouštění selže.

Smerovače odesílají pravidelně ohlášení (*Router Advertisement*).
Ta mohou obsahovat:

- prefix, který se v síti používá
- informaci, zda je možno přidělit si autonomně adresu
- informaci, zda se v síti vyskytuje DHCPv6
- adresu rekurzivního DNS serveru a jména místních domén

RDNSSD

Získání adresy z ohlášení podporuje program `rdnssd` z balíku `ndisc6` a také novější verze programu `Network manager`. Na Windows není ani podporován, ani plánován.

Odbočka: Google public DNS

- open resolvery provozované Googlem na zapamatovatelných adresách
- neumí DNSSEC
- nově dostupné i po IPv6

IPv4

8.8.8.8

8.8.4.4

IPv6

2001:4860:4860::8888

2001:4860:4860::8844

Bezstavové DHCPv6

Nepřiděluje adresy, pouze ostatní síťové parametry.

Stavové DHCPv6

- obdoba DHCP z IPv4
- namísto MAC adres kombinace DUID + podsít'
- neumí nastavovat směrování (bude doplněno)

- vypnout příjem ohlášení:
`echo 0 > /proc/sys/net/ipv6/conf/all/accept_ra`
- nastavit IP adresu, např.:
`ip -6 addr add dev eth0 2001:718:2::323/64`
- nastavit výchozí bránu:
`ip -6 route add default via 2001:718:2::1`

Anycastová adresa routerů

Každý router v podsíti si přiřadí anycastovou adresu se samými nulami na konci. Pro ochranu před náhodnými nefunkčními směrovači je však možné zadat i přesnou adresu.

¹může to být i LL adresa

Falešné routery

- routerem se může stát kdokoli
- často se jím stávají MS Windows
- obdobu falešného DHCP serveru u IPv4
- obrana ve switchích je poměrně nákladná

ramond – past na falešné routery

- program monitorující ohlášení
- umožňuje vyslat protiohlášení
- umožňuje spustit uživatelsky definovanou akci

Pro programátory a správce

- IPv4 soket není dopředu kompatibilní.
- IPv6 soket nemusí být zpětně kompatibilní pomocí volby `IPV6_V6ONLY`, standardně vypnuté.
- Doporučuje se používat dva sokety, jeden jen pro IPv6, druhý pro IPv4.
- Nové aplikace by měly být psány použitím knihovnic funkcí `getaddrinfo`, aby je nebylo nutné přepisovat ani při příchodu IPv8. (*Ne, zatím se nic jako IPv8 neplánuje.*)
- Konfigurace priorit IPv4 a IPv6 adres:
`/etc/gai.conf`

- Pavel Satrapa – *IPv6*, třetí aktualizované vydání
Též v elektronické podobě na <http://knihy.nic.cz>.
- <http://www.ipv6.cz>
- Wikipedie: IPv6
- Zajíc v pytli – <http://zajic.v.pytli.cz>

Děkuji za pozornost.