

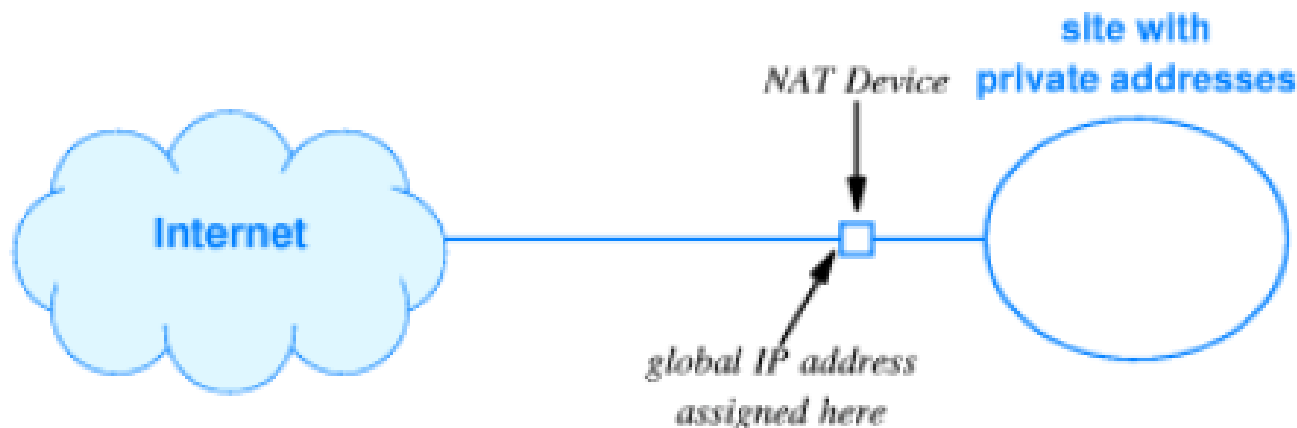
RAZLIKA IZMEĐU IPV4 I IPV6

- Postoji ozbiljna zapreka koja ograničava daljnji rast Interneta.
 - ▣ IPv4 ima 32 bita tj. 2^{32} IP adresa. To je ukupno 4.29 milijardi adresa
 - svih 4.29 milijardi adresa već je dodijeljeno raznim institucijama
 - ▣ IPv6 koristi 128-bitne Internet adrese
 - 2^{128} Internet adresa, a to je 340,282,366,920,938,000,000,000,000,000,000,000,000 adresa

Kratkoročna rješenja problema

3

- Kratkoročno rješenje problema – NAT (Network Address Translation)
 - ▣ Kratica NAT znači prevođenje mrežnih adresa
 - ▣ omogućuje da jedan veliki segment Interneta (jedna kompanija, korisnici jednog ISP) troši samo jednu IP-adresu
 - ▣ Svako računalo unutar segmenta dobiva privatnu IP-adresu



- Postupak je nešto složeniji ukoliko više klijenata iz segmenta istovremeno šalju svoje poruke istom poslužitelju izvan segmenta.
 - ▣ Da bi ispravno usmjerio poslužiteljeve odgovore, uređaj za NAT tada mora pratiti i po potrebi mijenjati TCP-portove klijenata.
 - Uređaj stvara tablicu prevođenja IP-adresa i TCP-portova

Direction	Fields	Old Value	New Value
out	IP SRC:TCP SRC	10.0.0.1:30000	128.10.19.20:40001
out	IP SRC:TCP SRC	10.0.0.2:30000	128.10.19.20:40002
in	IP DEST:TCP DEST	128.10.19.20:40001	10.0.0.1:30000
in	IP DEST:TCP DEST	128.10.19.20:40002	10.0.0.2:30000

primjer tablice prevođenja IP adresa i TCP portova

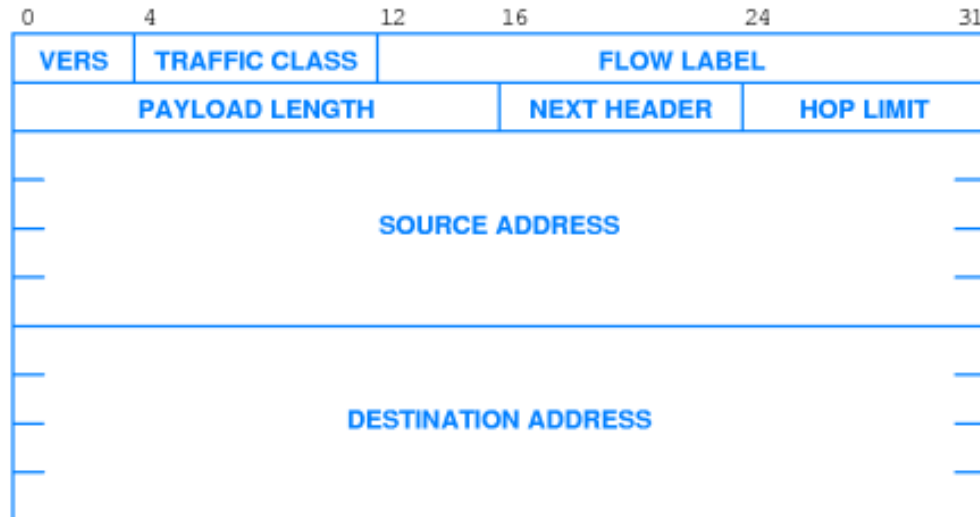
Dugoročno rješenje problema – IPv6

5

- IPv6 je nova generacija interneta
- Najvažnije novosti u IPv6 su:
 - Produljenje IP adrese sa sadašnjih 32 bita na 128 bitova.
 - Hijerarhijska građa IP adresa, uvođenje više razina hijerarhije.
 - Novi oblici adresiranja, koji na primjer omogućuju slanje istih podataka grupi računala.

- • •
- Novi format datagrama. Uvođenje glavnog zaglavlja i većeg broja neobaveznih dodatnih zaglavlja.
 - ▣ Drukčija polja u zaglavljima.
- Podrška za multimediju.
 - ▣ Uvodi se mehanizam koji omogućuje bolje osiguranje kakvoće mrežnih usluga za aplikacije koje to trebaju.
- Fleksibilnost i nadogradivost.
 - ▣ Postoji mehanizam koji će omogućiti da se u budućnosti dodaju nove informacije u datagram, u skladu s nekim novim za sada nepoznatim potrebama.

format osnovnog zaglavlja u IPv6



- Osnovno zaglavlje ima fiksnu duljinu 40 byte
 - Najveći dio prostora zauzimaju: adresa pošiljatelja SOURCE ADDRESS i adresa primatelja DESTINATION ADDRESS.
 - Ostatak čine šest polja
 - VERS označava verziju IP protokola
 - PAYLOAD LENGTH je duljina dijela s podacima
 - TRAFFIC CLASS određuje traženu kvalitetu usluge
 - HOP LIMIT je broj skokova koje datagram smije napraviti prije nego što se odbaci
 - FLOW LABEL je namijenjen za aplikacije koje traže garantirane performanse
 - NEXT HEADER određuje vrstu informacije koja slijedi iza osnovnog zaglavlja

- Svaka adresa pripada jednom od sljedećih tipova
 - ▣ *Unicast: adresa odgovara jednom računalu. Datagram se šalje tom jednom računalu*
 - ▣ *Multicast: adresa odgovara skupu računala.*
 - *Članstvo u skupu može se mijenjati u svakom trenutku.*
 - *Kopija datagrama šalje se svakom članu skupa*
 - *Anycast: adresa odgovara klasteru računala koja imaju zajednički prefiks u adresi.*
 - *Datagram se isporučuje jednom (najbližem) članu klastera. To je korisno kad računala u klasteru zajednički obavljaju isti servis*

Pisanje 128-bitnih IP-adresa

- Pisanje 128-bitnih IP-adresa u *dotted decimal notaciji* postaje prilično nezgrapno, na primjer
 - ▣ 105.220.136.100.255.255.255.255.0.0.18.128.140.10.255.255
 - ▣ Da bi zapis adrese bio kompaktniji i čitljiviji, dizajneri IPv6 predlažu colon hexadecimal notaciju.
 - svaka grupa od 16 bitova napiše se kao 4 heksadekadske znamenke. Između grupa umeću se dvotočke
 - Za prethodni primjer to izgleda ovako:
69DC:8864:FFFF:FFFF:0:1280:8C0A:FFFF

- • •
- Daljnju optimizaciju zapisa IP-adrese omogućuje pravilo zero compression
 - niz uzastopnih nula može se zamijeniti s dvije dvotočke
 - Na primjer, adresa u colon hexadecimal notaciji:
FF0C:0:0:0:0:B1 piše se pomoću zero compression kao:
FF0C: :B1
 - sve dosadašnje 32-bitne IPv4 adrese preslikat će se u nove IPv6 adrese tako da im se na početak doda 96 nula

Prelazak na IPv6

11

- Ne postoji način da se organizira istovremeni prelazak svih dijelova s IPv4 na IPv6
 - ▣ treba omogućiti da čvorovi s IPv6 razgovaraju međusobno čak i ako dio infrastrukture između njih još uvijek podržava samo IPv4
 - ▣ Za ostvarenje takve tranzicije predlažu se dva mehanizma.
 - *Rad s dvostrukim stogom (dual stack operation).*
 - *Tuneliranje (tunneling).*

... Ideja dvostrukih stogova

- Ideja dvostrukih stogova je u tome da čvorovi sposobni za IPv6 pokreću dva stoga protokola, dakle stogove za IPv4 i za IPv6.
 - ▣ Na osnovu polja VERS unutar datagrama donosi se odluka koji stog treba obraditi taj datagram.

... Ideja tuneliranja

13

- Tuneliranje je slanje IPv6 datagrama kroz dio mreže koji razumije samo IPv4.
 - Slanje se odvija na sljedeći način:
 - IPv6 datagram na ulazu u “tunel” ulaže se kao korisni teret u IPv4 datagram
 - Taj IPv4 datagram šalje se kroz IPv4 mrežu prema IPv4 adresi izlaza iz tunela
 - Na izlazu iz tunela se iz IPv4 datagrama ponovo reproducira polazni IPv6 datagram
 - Krajevi tunela moraju biti usmjernici ili računala koja su u stanju obrađivati i IPv4 i IPv6.

Zaključak

- Uvođenjem IPv6 dugoročno i trajno će se riješiti problem nedostatka IP adresa
 - ▣ problem koji se ovog trenutka samo kratkoročno ublažava korištenjem tehnologije NAT.
- Zbog veličine i decentraliziranosti Interneta, prelazak na IPv6 neće biti lagan
 - ▣ odvijati će se postepeno korištenjem mehanizma rada s dvostrukim stogom protokola, te mehanizma tuneliranja IPv6 datagrama kroz staru mrežu.

Dan IPv6

- *Dana 8. lipnja 2011 sve velike svjetske internetske tvrtke poput Googlea, Yahooa i ostalih, ponudili su svoj sadržaj preko protokola IPv6 na vrijeme od 24 sata, kako bi potaknuli druge tvrtke i organizacije u industriji na prelazak na IPv6 adrese*