



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE  
VARAŽDIN

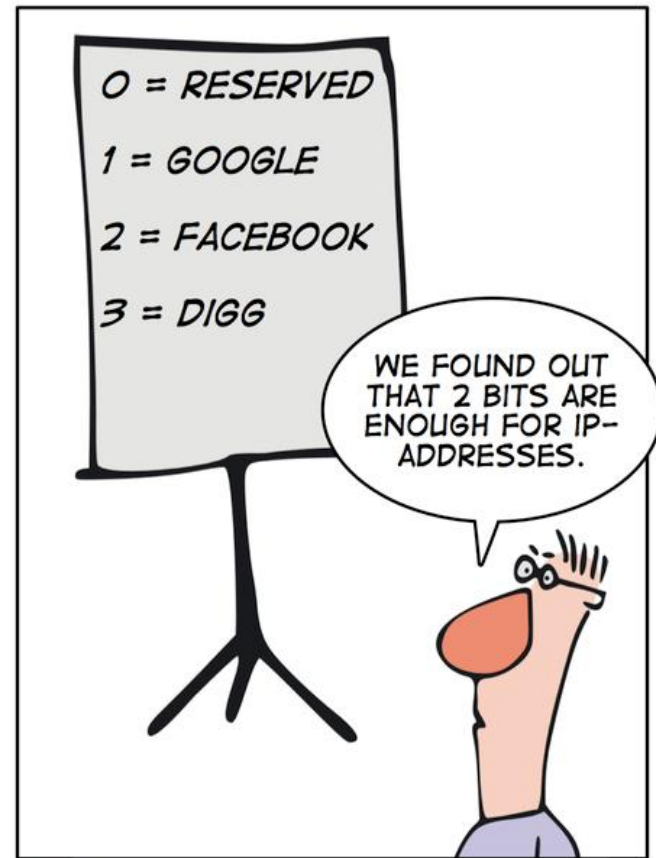
**IPv6**

# INTERNET PROTOKOL VERZIJA 6

MREŽE RAČUNALA 2 / KREŠIMIR VARGA

# SADRŽAJ


1. Što je to IPv6?
2. Zašto IPv6?
3. IPv6 vs. IPv4
4. Zaglavlje IPv6
5. Adrese i adresiranje
6. IPv6 u Hrvatskoj
7. Zaključak
8. Literatura




*IPV7*

*geek and poke*

# 1. ŠTO JE TO IPv6?

- IP je **protokol mrežnog sloja** za prijenos podataka kojeg koriste izvorišna i odredišna računala za uspostavu podatkovne komunikacije preko računalne mreže
  - današnji Internet koristi **IPv4** (1981.)
  - **IPv6** je nova verzija protokola za internetsku komunikaciju koja će zamijeniti postojeću verziju (usvojen 1995.)
  - pojedine verzije IP-a razlikuju se po **načinu adresiranja, izgledu zaglavlja paketa**, ali i brojim drugim detaljima
  - **GDJE JE NESTAO IPv5?** Eksperimentalni *Internet Stream Protocol* nije nikad zaživio!
- 

## 2. ZAŠTO IPv6?

- globalni nedostatak IP adresa zbog sve većeg rasta Interneta
  - IPv4 adrese su skoro potrošene i sve ih je teže dobiti
  - kako bi se zaobišao ograničen broj IPv4 adresa, uveden je koncept **NAT-a** (*Network Address Translation*), prevođenja više privatnih IP adresa na manji broj javnih adresa na usmjerivaču te su uvedeni *proxy* poslužitelji za aplikacijske servise
  - **IPv6 rješava problem raspoloživosti IP adresa** (IETF)
  - suživot IPv4 i IPv6 na istoj infrastrukturi
- 

## 2. ZAŠTO IPv6?

- globalni nedostatak IP adresa zbog sve većeg rasta Interneta
- IPv4 adrese su skoro potrošene i sve ih je teže dobiti
- kako bi se zaobišao ograničen broj IPv4 adresa, uveden je koncept **NAT-a** (*Network Address Translation*), prevođenja više privatnih IP adresa na manji broj javnih adresa na usmjerivaču, te su uvedeni *proxy* poslužitelji za aplikacijske servise
- **IPv6 rješava problem raspoloživosti IP adresa** (IETF)
- suživot IPv4 i IPv6 na istoj infrastrukturi

Broj IPv4 adresa: **4 294 967 296**

Broj IPv6 adresa: **340 282 366 920 938  
463 463 374 607 431  
768 211 456**

Svjetska  
populacija (2008.):

**6 706 000 000**

### 3. IPv6 vs. IPv4

1/4

- **veći adresni prostor** - 32-bitne adrese zamjenjuju se **128-bitnim**, što omogućuje nepresušan broj adresa svakom zainteresiranom entitetu
- **novi format zaglavlja** - IPv6 ima pojednostavljeno **zaglavlje veličine samo 40 okteta**, olakšavajući obradbu paketa na čvorovima u mreži
- **ugrađena podrška za sigurnost** - IPv6 ima ugrađenu podršku za sigurnosni protokol IPSec, čime je osigurana primjena standarda za sigurnost protoka paketa u mreži

## 3. IPv6 vs. IPv4

2/4

- **djelotvornije i slojevitije adresiranje te jednostavnije usmjeravanje** - nove IP adrese dizajnirane su tako da podržavaju **agregaciju podataka o usmjeravanju**. Samim time postignuto je efikasnije i slojevitije usmjeravanje uz znatno smanjenje veličine usmjerivačkih tablica.
- **otvoreniji poboljšanjima** - za razliku od IPv4, IPv6 definira osnovno zaglavlje paketa te omogućuje **proizvoljan broj dodatnih opcionalnih polja koja prate fiksni dio zaglavlja**. Na taj način vrlo je jednostavno implementirati bilo kakva proširenja protokola, kako na krajnjim točkama, tako i na usmjerivačima u IPv6 mreži.

### 3. IPv6 vs. IPv4

3/4

- **mogućnost automatskog podešavanja mrežnih parametara na uređajima** - osim do sada poznatih mehanizama podešavanja mrežnih postavki (statički, DHCP...), IPv6 donosi i **novu metodu autokonfiguracije**, specificirajući mehanizam kojim svaki uređaj može odrediti svoju lokalno vidljivu IP adresu i od usmjerivača primiti informaciju o globalnim parametrima za usmjeravanje (javni prefiks i adresu izlaznog usmjerivača), čime se za ostvarivanje spojnosti na mrežu ne zahtijeva nikakva akcija niti od krajnjeg korisnika, niti od mrežnog administratora



### 3. IPv6 vs. IPv4

4/4

- **bolja podrška za osiguranje kvalitete usluge (QoS)** - nova polja u zaglavlju IPv6 paketa definiraju kako će se čvor ponašati prema paketu u ovisnosti o njegovom sadržaju. Ovisno o tipu prometa, usmjerivači mogu tretirati različite pakete na različite načine (primjerice, dodjeljivati veći prioritet određenoj vrsti prometa) te osigurati zadovoljavajuću razinu usluge u okvirima mrežne infrastrukture.

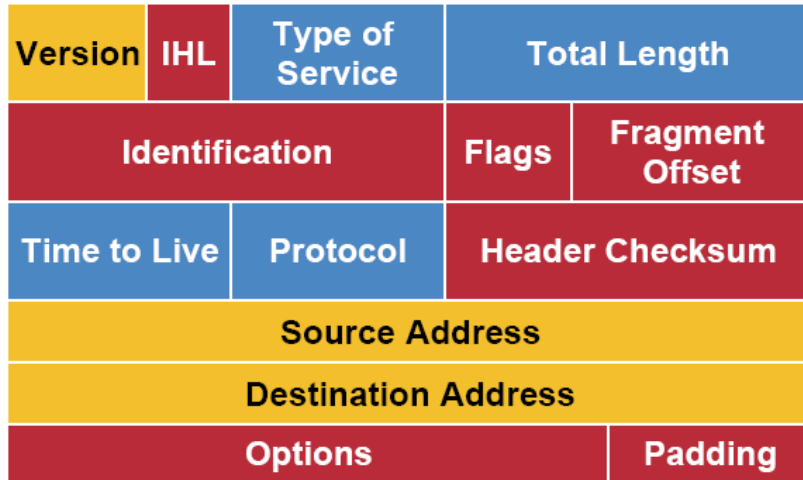
## 4. ZAGLAVLJE IPv6

1/2

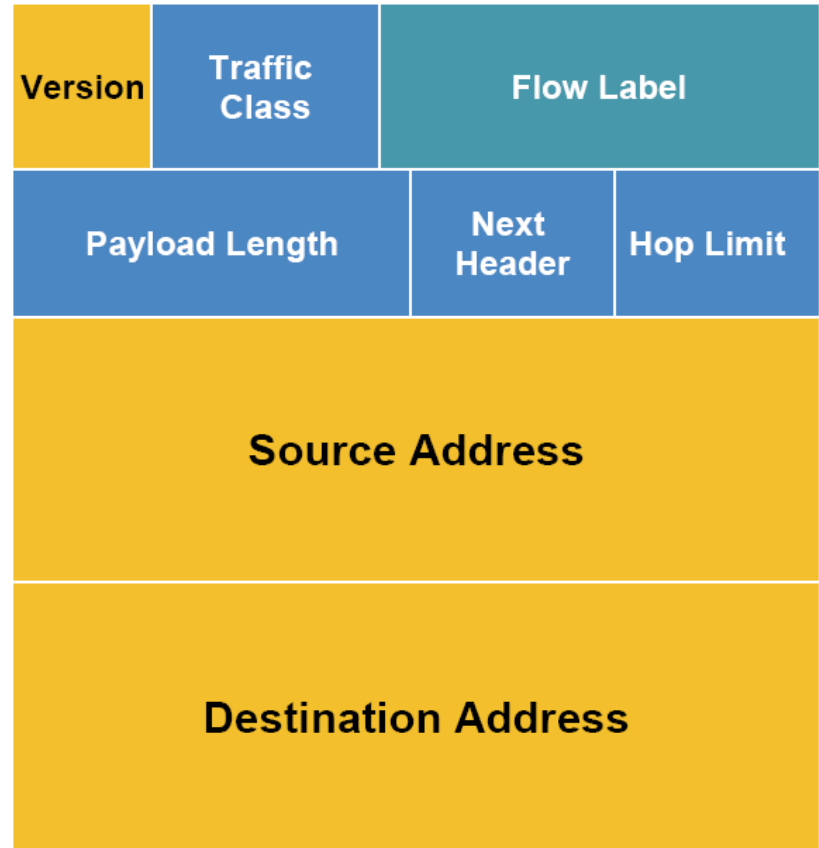
- **IPv4** - varijabilna duljina polja, **IPv6** - fiksna duljina od 40 okteta (od čega čak 32 okteta otpada na adrese)
- smanjenjem broja obaveznih polja postignuta je brža obradba IPv6 paketa u usmjerivačima na mreži, jer je potrebno analizirati manji broj (jednostavnijih) polja
- **IPv4** - opcionalna polja smještena u osnovno zaglavlje
- **IPv6** - sve opcije maknute su iz osnovnog zaglavlja, a uvedena su dodatna zaglavlja koja definiraju naprednije funkcije te se nalaze nakon osnovnog zaglavlja (**dodatna zaglavlja za:** čvor po čvor, usmjeravanje, fragmentacija, odredište, autentifikacija i sigurnost enkapsulacije korisnog tereta)

# 4. ZAGLAVLJE IPv6

## IPv4 Header



## IPv6 Header



- Legend**
- Field's Name Kept from IPv4 to IPv6
  - Fields Not Kept in IPv6
  - Name and Position Changed in IPv6
  - New Field in IPv6

**Polja IPv6 zaglavlja:** polje verzije protokola, polje tipa prometa, polje oznake toka, polje duljine korisnog tereta, polje sljedećeg zaglavlja, polje ograničenja broja skokova i polja odredišne i izvorišne adrese.

# 5. ADRESE I ADRESIRANJE

1/2

## ZAPIS IPv6 ADRESE

- heksadecimalni zapis, veličine 128 bita, osam grupa po četiri heksadecimalne znamenke odvojene dvotočkom:

**2001:0b68:a123:b456:c789:dabc:edef:f123**

NETWORK PREFIX

HOST PREFIX



# 5. ADRESE I ADRESIRANJE

1/2

## ZAPIS IPv6 ADRESE

- heksadecimalni zapis, veličine 128 bita, osam grupa po četiri heksadecimalne znamenke odvojene dvotočkom:

**2001:0b68:a123:b456:c789:dabc:edef:f123**

NETWORK PREFIX

HOST PREFIX

PRIMJER: **2001:0b68:0000:0000:c789:0000:0000:f123**

**2001:b68:0:0:c789:0:0:f123**

**2001:b68:0:0:c789::f123** ili

**2001:b68::c789:0:0:f123**



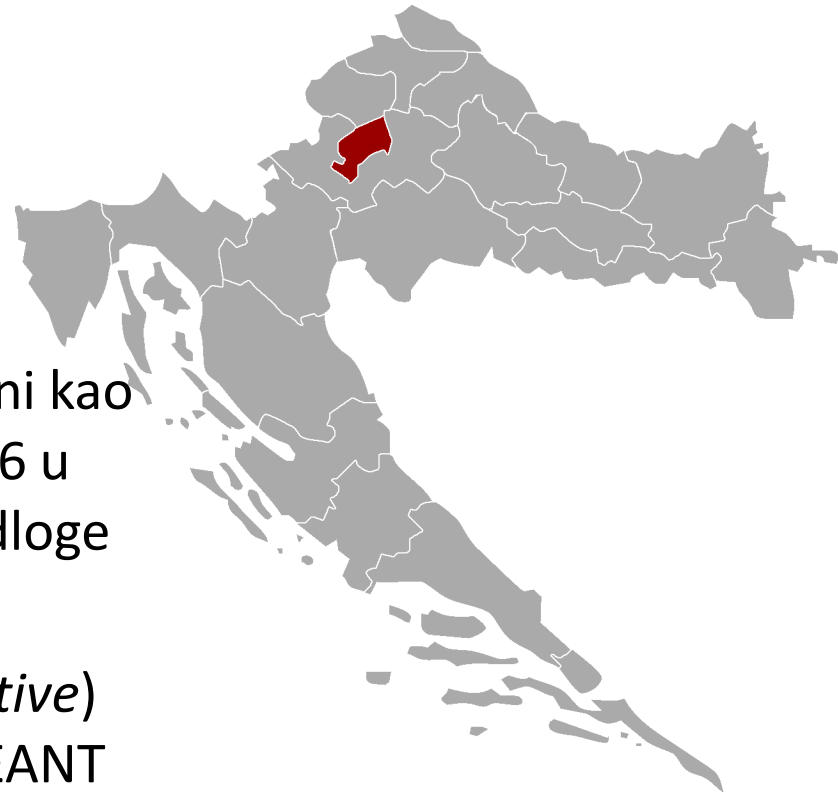
## 5. ADRESE I ADRESIRANJE

2/2

- IPv6 koristi **agregaciju adresa**, kojom je uvelike olakšano usmjeravanje i smanjene su tablice usmjeravanja koje se nalaze u usmjerivačima
- IPv6 definira tri grupe adresa: **jedinstvene** (*unicast*), **multikast** (*multicast*) i **zajedničke** (*anycast*)
- nema **univerzalnih** (*broadcast*) adresa
- kako bi riješili problem opterećenja uređaja na mreži često nepotrebno korištenim univerzalnim paketima koji nisu njima namijenjeni, u protokolu IPv6 su izbačene univerzalne adrese, a njihovu funkciju su preuzele multikast adrese

## 6. IPv6 U HRVATSKOJ

- **CAR6Net** - CARNet IPv6 Network
- **cilj:** istražiti i testirati sklopovske i programske resurse koji su dostupni kao podrška za uvođenje protokola IPv6 u mrežu CARNet-a te napraviti prijedloge implementacije IPv6 protokola
- **rezultat:** uspostavljena je čista (*native*) IPv6 veza CARNet mreže prema GEANT mreži putem postojećeg 1.2 Gbit/s spoja CARNet - GEANT



**CARNet**

## 7. ZAKLJUČAK

- **IPv6 rješava problem raspoloživosti IP adresa**
- **prednosti:** veći adresni prostor, sažetiji format zaglavlja, djelotvornije i slojevitije adresiranje, jednostavnije usmjeravanje, mogućnost automatskog podešavanja mrežnih parametara na uređajima, ugrađena podrška za sigurnost, bolja podrška za osiguranje kvalitete usluge (QoS) i otvorenost poboljšanjima
- **nedostatci:** nije kompatibilan s IPv4, pamćenje dugih adresa
- **zapis adrese:** 2001:0b68:a123:b456:c789:dabc:edef:f123



## 8. LITERATURA / DODATNI IZVORI

- <http://www.carnet.hr/tematski/ipv6/index.html>
- <http://ipv6.carnet.hr/>
- <http://mod.carnet.hr/index.php?q=watch&id=1244>
- <http://skrati.net/ipv6>
- <http://www.slideshare.net/thiland/getting-started-with-ipv6>
- [http://www.phy.pmf.unizg.hr/~dandroic/nastava/mr/ipv6\\_adresiranja.pdf](http://www.phy.pmf.unizg.hr/~dandroic/nastava/mr/ipv6_adresiranja.pdf)
- **PREPORUKA:** Englesko-hrvatski rječnik terminologije IPv6, <http://www.carnet.hr/tematski/ipv6/IPv6-rjecnik.pdf>