

Elektrotehnički fakultet Univerziteta u Sarajevu  
Odsjek: Telekomunikacije  
Predmet: Komutacioni sistemi

# PROJEKTNI ZADATAK

## **PARSER ZAGLAVLJA IP PAKETA**

Odgovorni nastavnik: R. prof. dr Mirko Škrbić, dipl.ing.el.  
Asistent: V. asis. Enio Kaljić, Mr. dipl. ing.  
Asistent: V. asis. Almir Marić, BA ing.

Elmin Sejdić 17569  
Anes Uglješa 17424  
Edin Rožajac  
Kenan Sarajlić



# Postavka zadatka:

Signal:

- PACKET - ulaz, 512-bitni segment paketa (ili 64 bajta - odgovara dužini najkraceg Ethernet okvira),
- MAC\_SRC - izlaz, 48 bita, izvorišna MAC adresa,
- MAC\_DST - izlaz, 48 bita, odredišna MAC adresa,
- MAC\_BROADCAST - izlaz, 1 bit, logicka "1" ako je Ethernet broadcast okvir, inace logicka "0",
- IPV4\_VALID - izlaz, 1 bit, logicka "1" ako je zaglavlje IP paketa ispravno (u smislu header checksum-a), inace logicka "0",
- IPV4\_SRC - izlaz, 32 bita, izvorišna IP adresa,
- IPV4\_DST - izlaz, 32 bita, odredišna IP adresa,
- IPV4\_CLASS\_A - izlaz, 1 bit, logicka "1" ako je odredišna IP adresa iz klase A, inace logicka "0",
- IPV4\_CLASS\_B - izlaz, 1 bit, logicka "1" ako je odredišna IP adresa iz klase B, inace logicka "0",
- IPV4\_CLASS\_C - izlaz, 1 bit, logicka "1" ako je odredišna IP adresa iz klase C, inace logicka "0",
- IPV4\_BROADCAST - izlaz, 1 bit, logicka "1" ako je IP broadcast paket, inace logicka "0",
- IPV4\_TTL - izlaz, 8 bita, vrijednost polja TTL.

Na ulazu IP paket sa zaglavljem fiksne dužine od 160 bita (tj. bez dodatnih opcija).



# Parsiranje

Parsiranje ili sintaksna analiza , u općem slučaju predstavlja proces analize niza simbola, bilo u prirodnom jeziku, računarskim jezicima ili strukturama podataka, u skladu sa pravilima formalne gramatike.

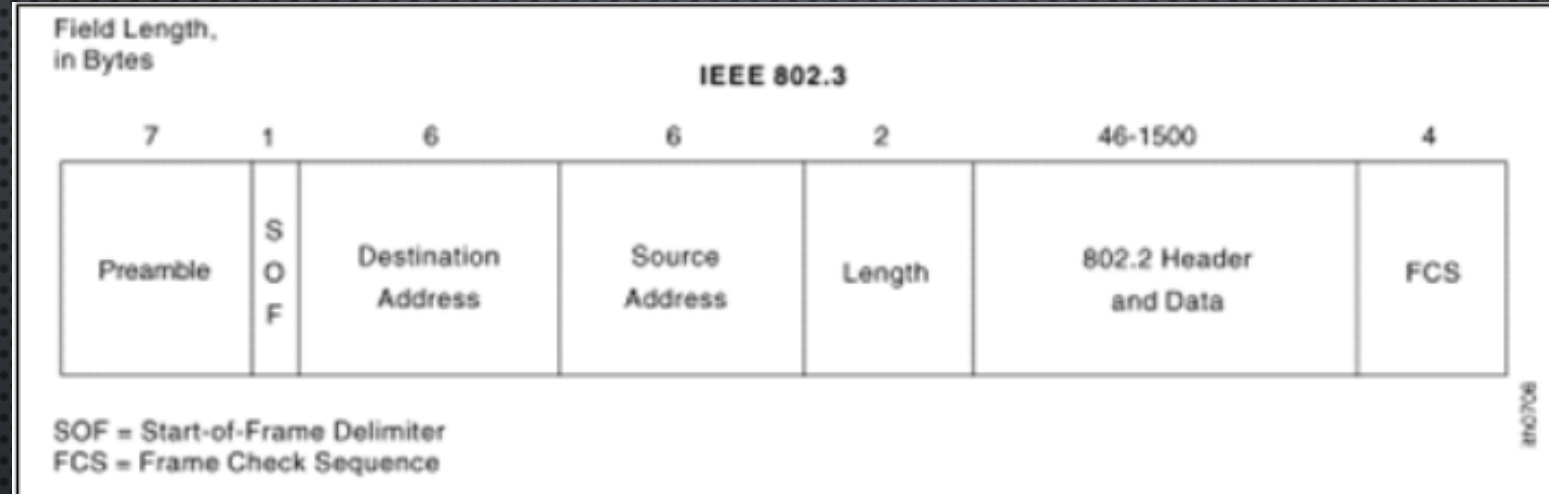
Logika parsiranja zaglavlja je jednostavna za dizajniranje, te se može posebno prilagoditi za rad s formatima zaglavlja IPv4 ili IPv6.

Osnovna ideja parsiranja je u zamijeni bitnih logičkih i aritmetičkih operacija posebnom logikom raščlanjivanja koja će izdvojiti polja zaglavlja iz memorije na čipu i proslijediti ih procesoru.

Parsiranje IP zaglavlja ubrzava procesiranje, odnosno, utiče na mrežni hardver omogućavajući bolju propusnost mreže u računarskim mrežama.



# Ethernet okvir

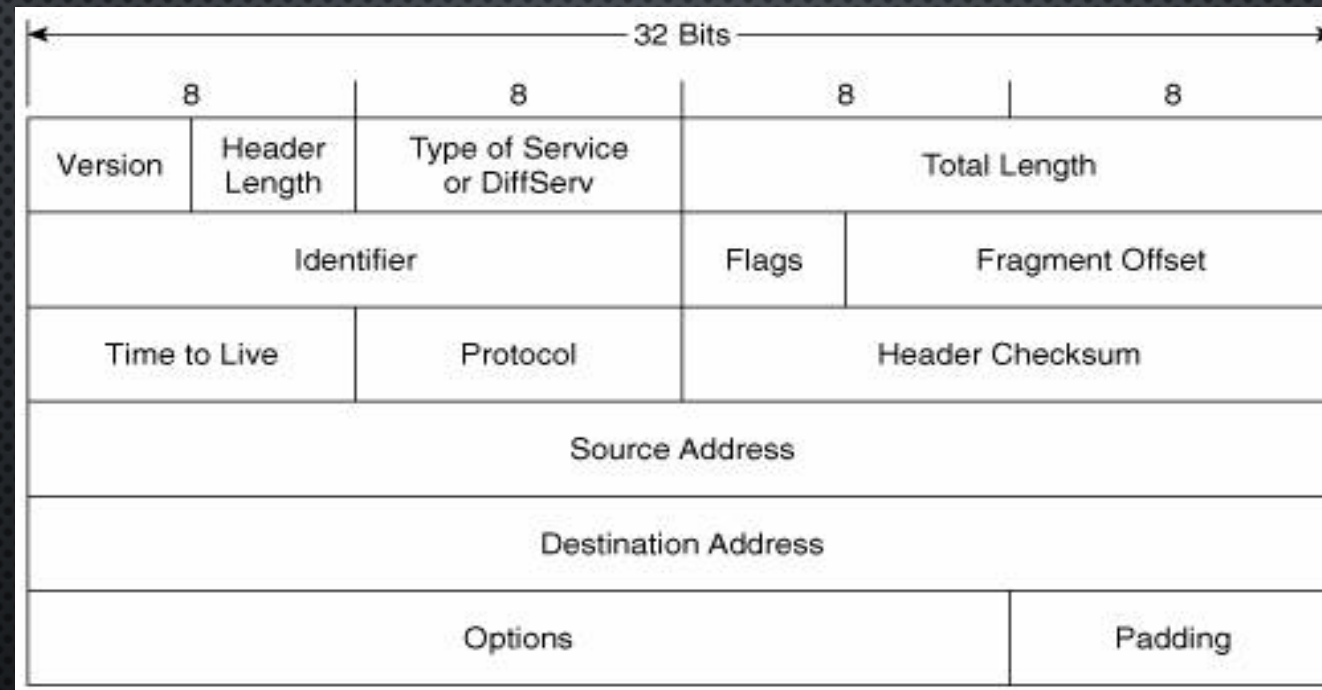


Na slici je dat osnovni Ethernet okvir, gdje se može primijetiti da je MAC adresa odredišta, kao i izvorišta, veličine 48 bita, kao što je dato u postavci zadatka. U polju Header and Data se nalazi naše zaglavlje veličine 160 bita.



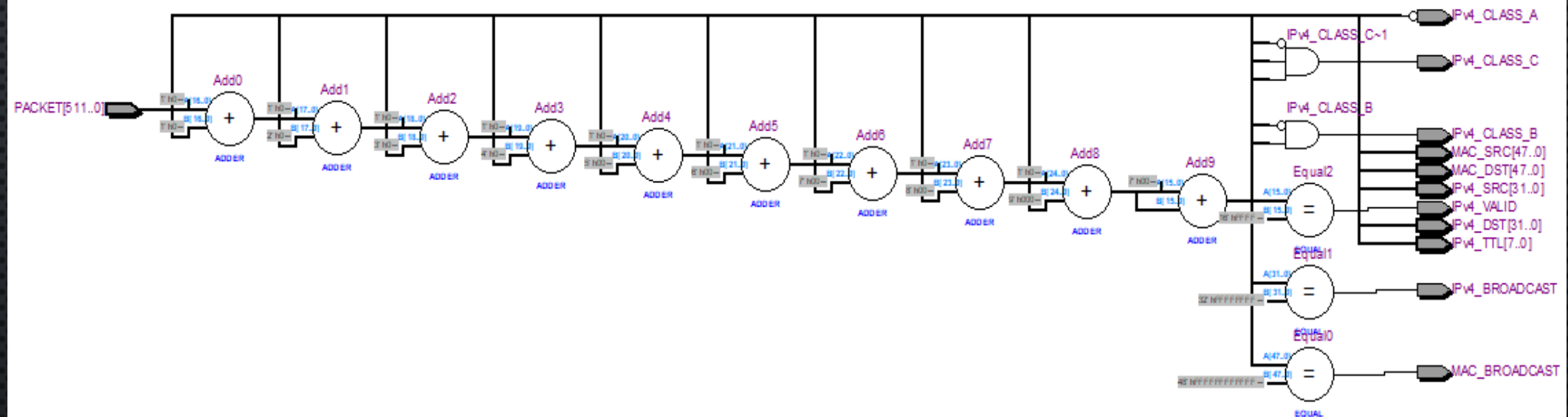
# IPv4 zaglavlje

Na slici je dato IPv4 zaglavlje, od kojeg je za zadatak korišteno 160 bita, bez dodatnih opcija.

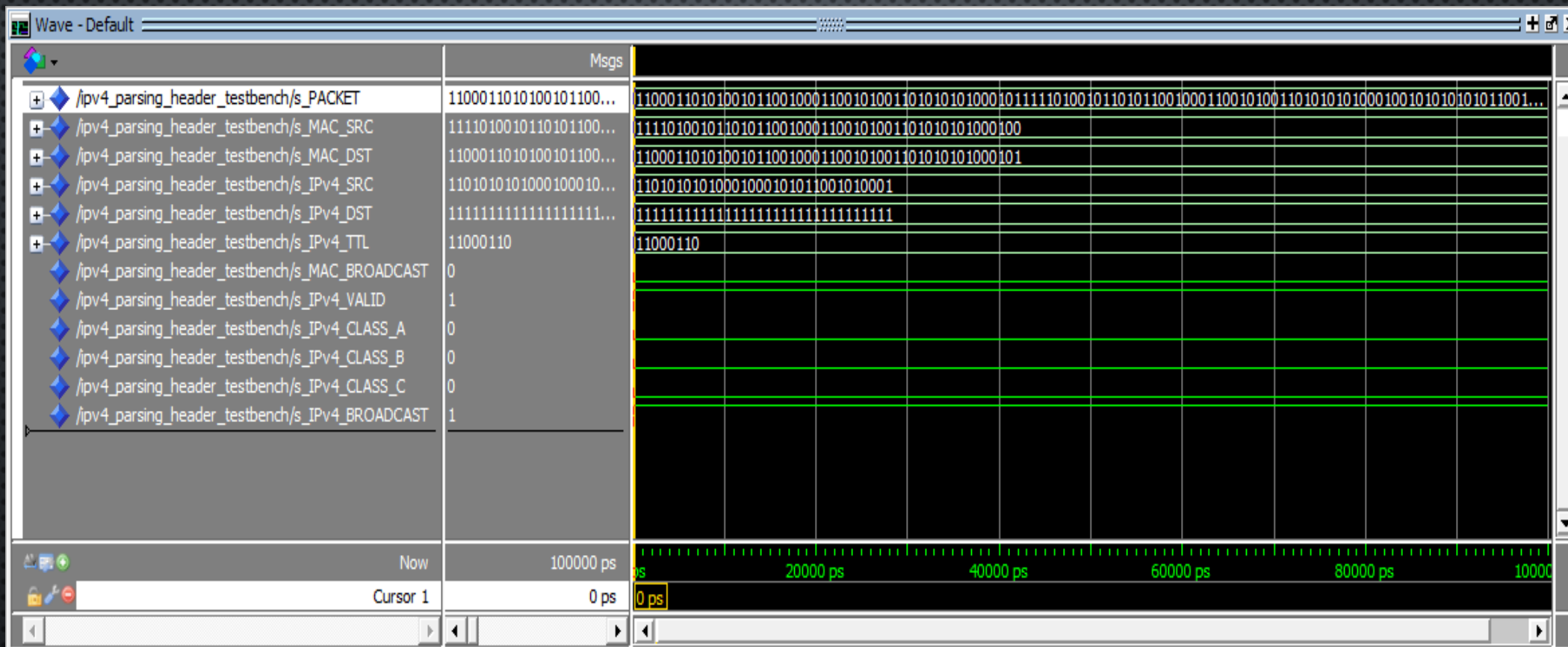




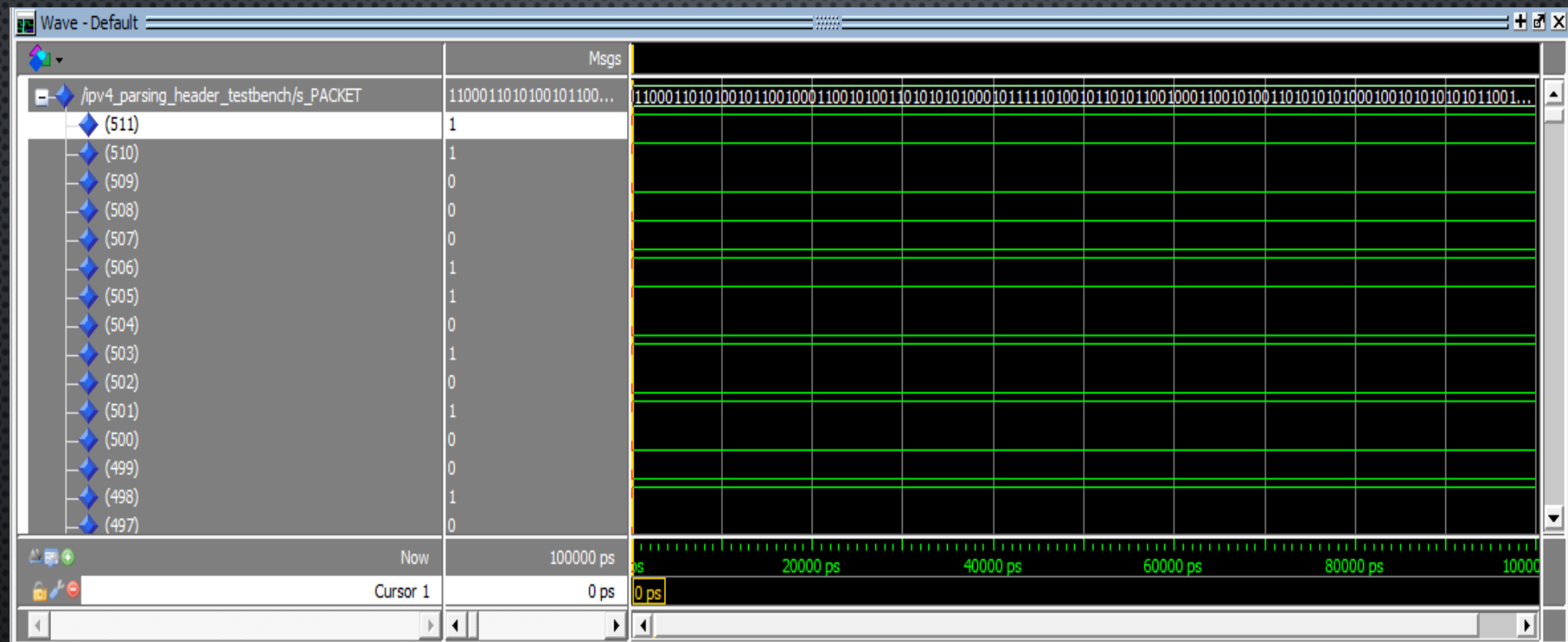
# Prikaz dizajna preko RTL viewer-a



# Vremenski dijagram za prvi paket

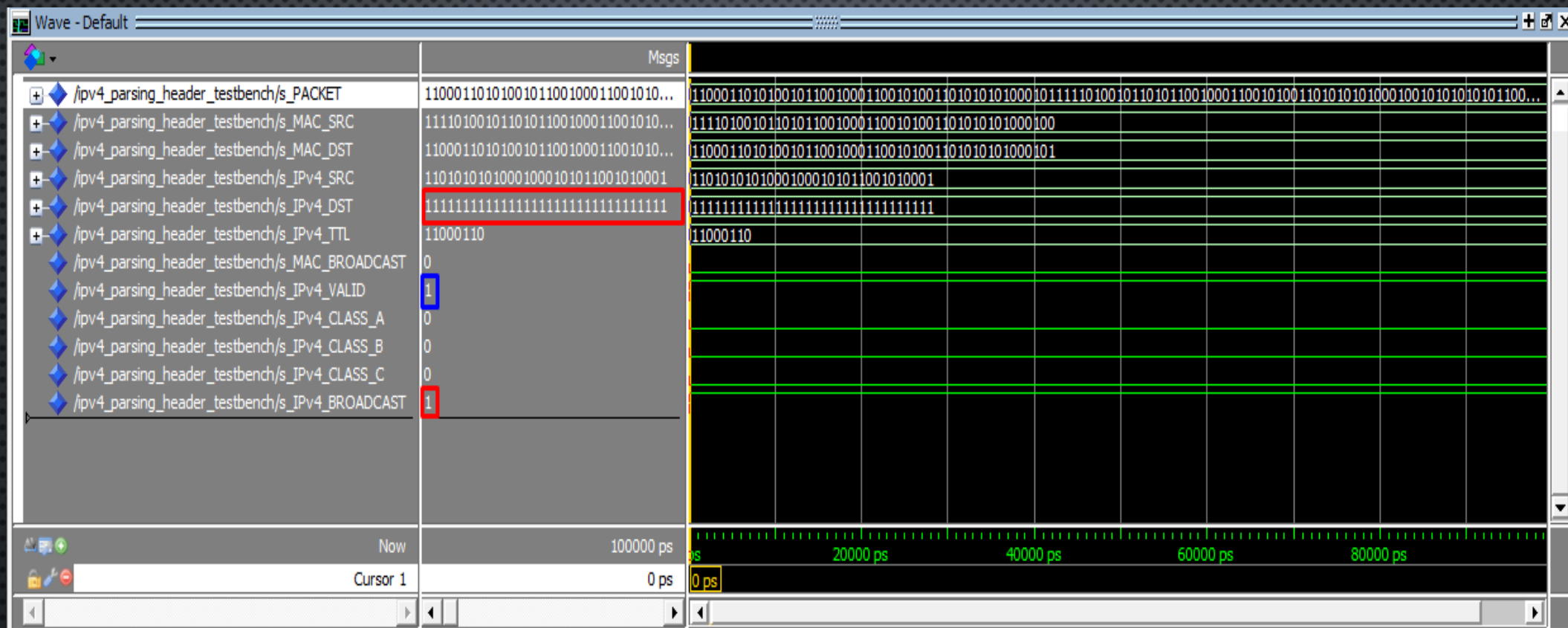






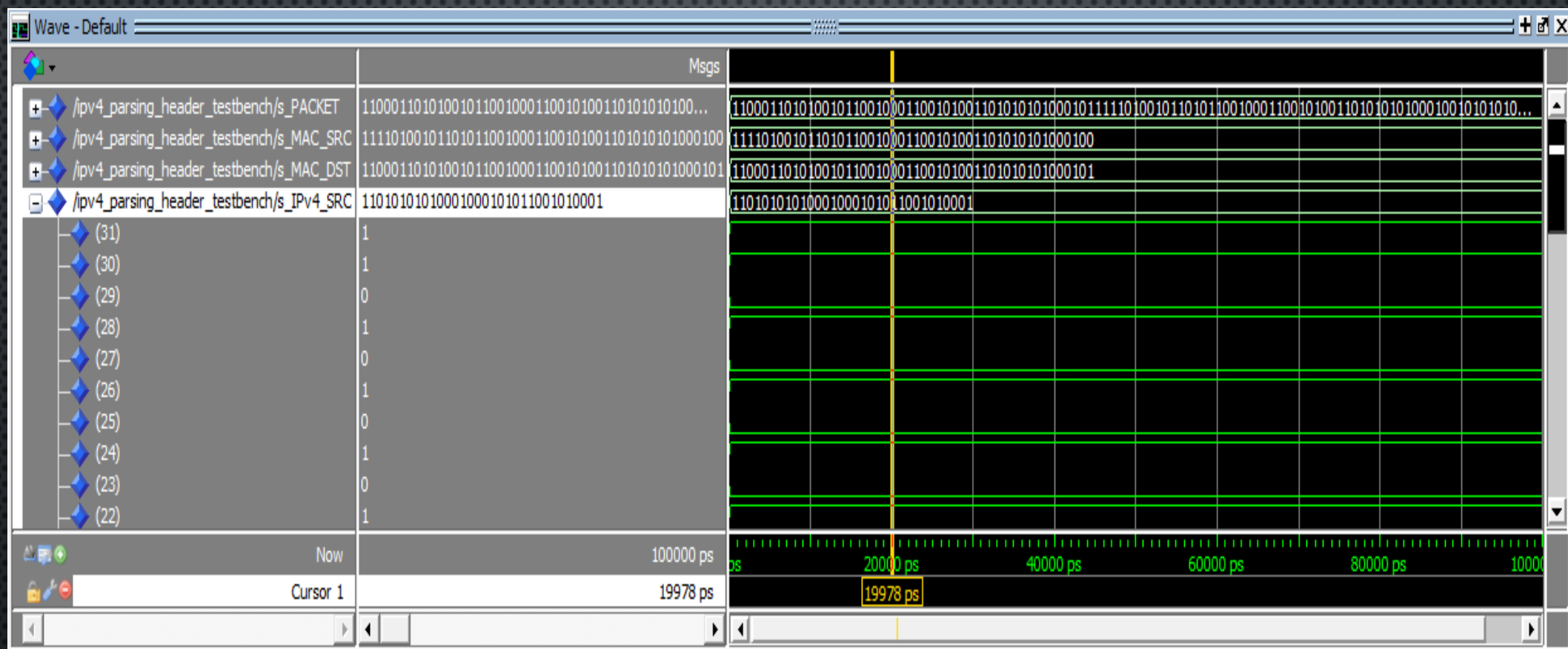
Prikaz bita, odnosno jedinica i nula za prvi paket





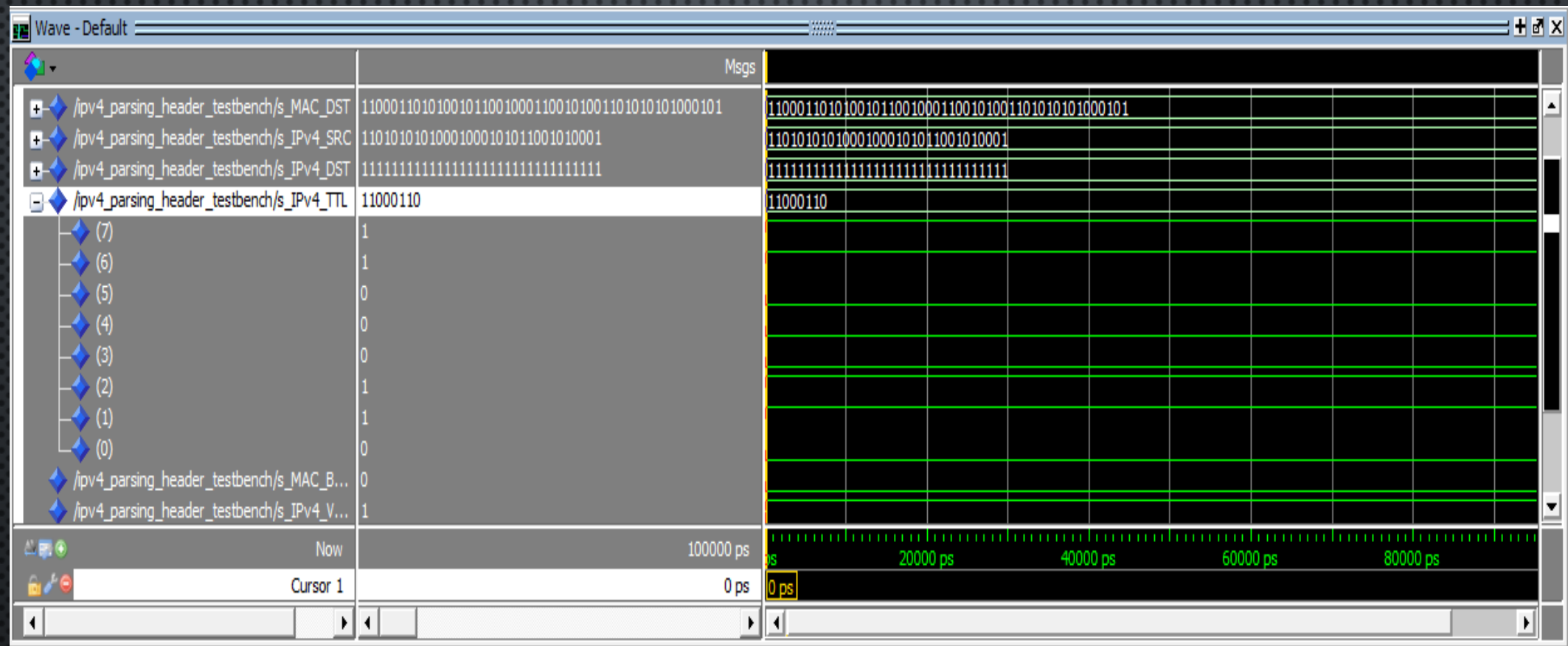
Primjer paketa sa IP adresom odredišta tipa broadcast ispravnog zaglavlja u smislu checksum





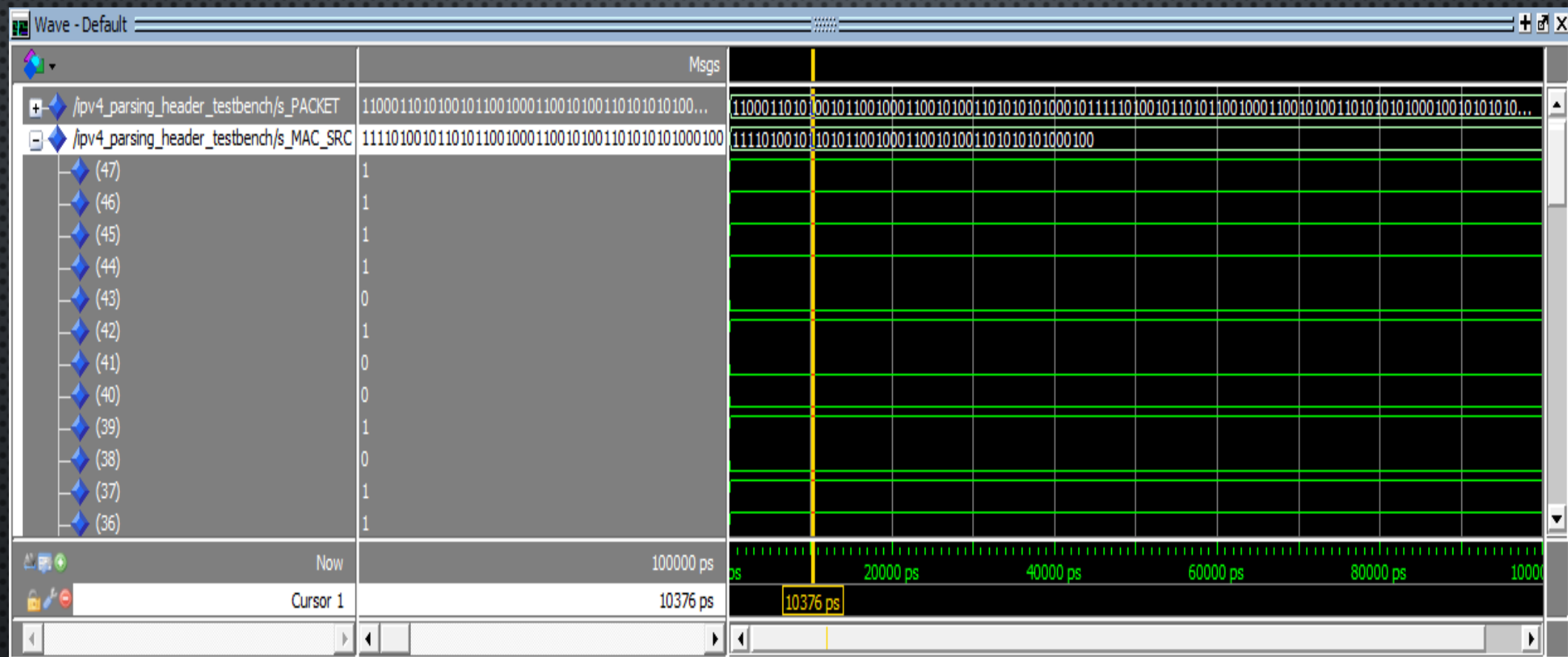
IP adresa izvorišta





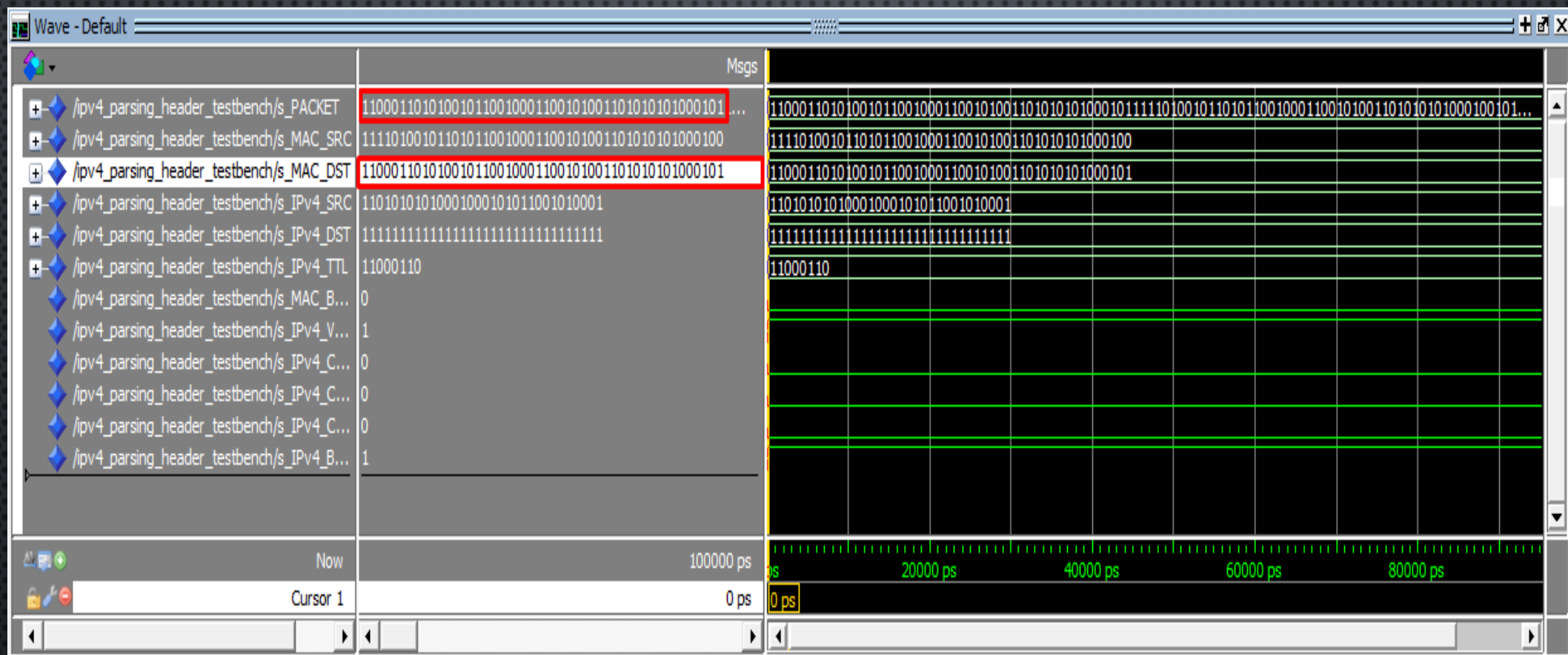
IPv4 TTL





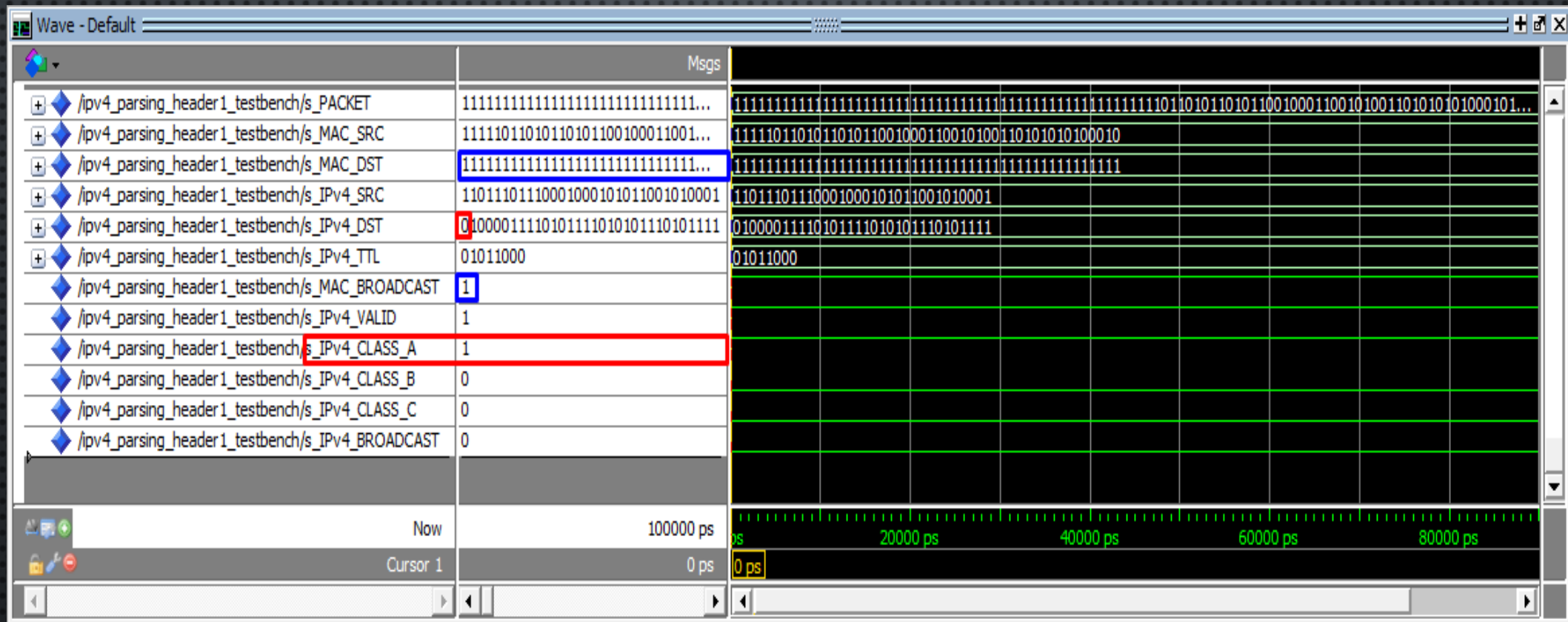
MAC adresa izvorišta





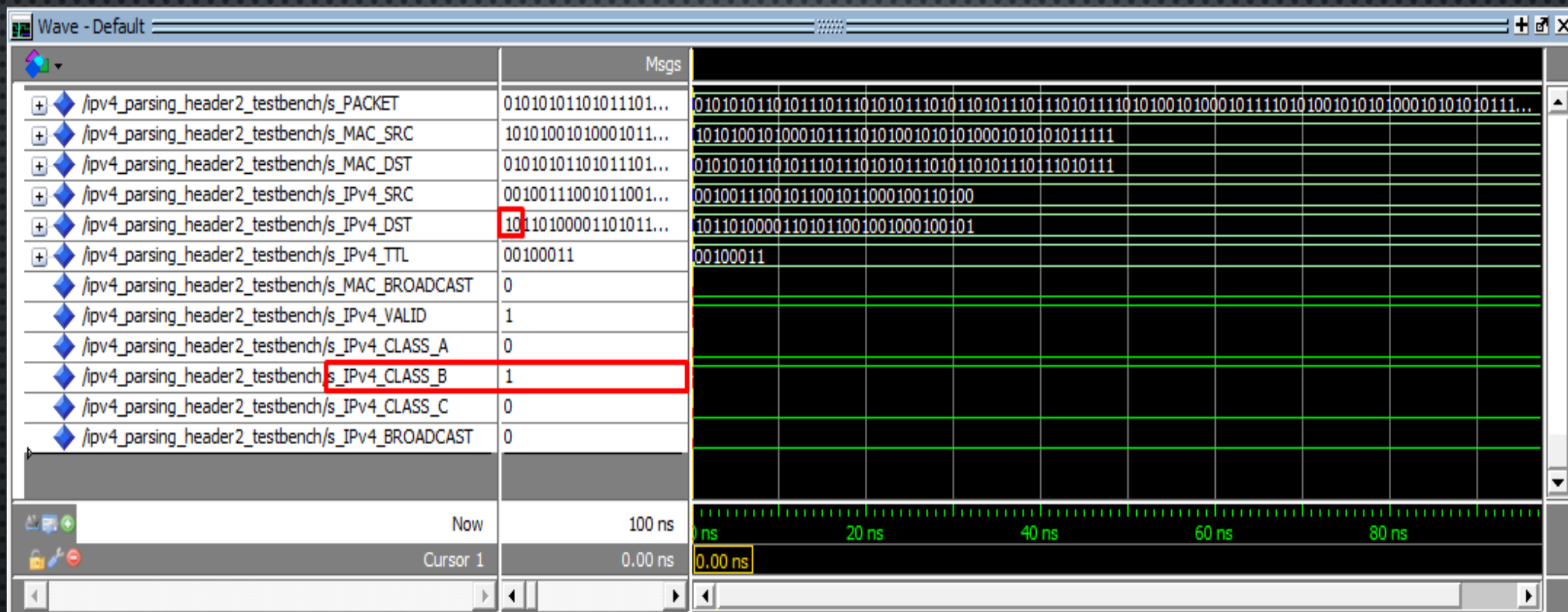
MAC adresa odredišta





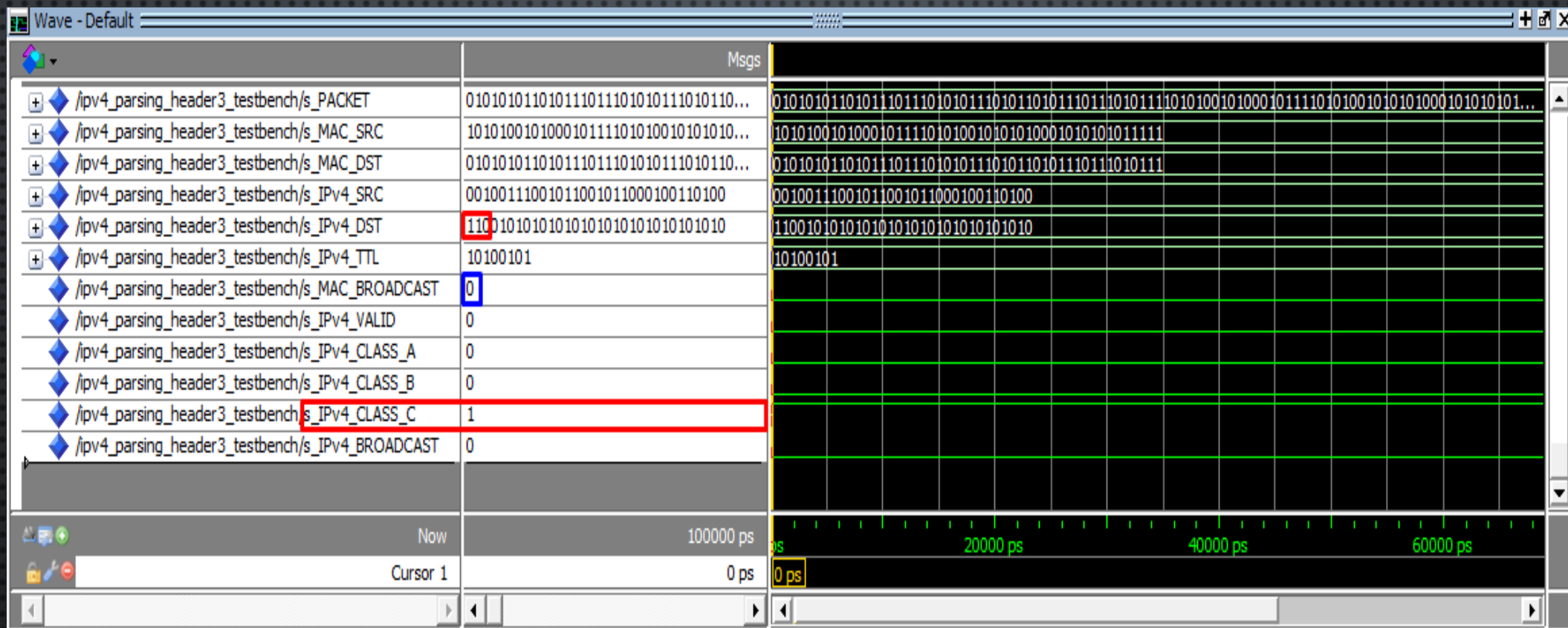
Primjer paketa sa IP adresom odredišta klase A i MAC adresom odredišta tipa broadcast





Primjer paketa sa IP adresom odredišta klase B





Primjer paketa sa IP adresom odredišta klase C neispravnog zaglavlja u smislu checksum



# Doprinos projektu:

## ➤ **Istraživanje teme:**

Elmin Sejdić 30%,  
Anes Uglješa 30%,  
Kenan Sarajlić 20%,  
Edin Rožajac 20%

## ➤ **Pisanje koda:**

kod za parser - Elmin Sejdić 20%,  
kod za parser+testbench - Anes Uglješa 40%,  
kreiranje paketa za testiranje - Kenan Sarajlić 20%,  
kreiranje paketa za testiranje - Edin Rožajac 20%

## ➤ **Pravljene prezentacije:**

Elmin Sejdić 60%  
Anes Uglješa 40%



# Literatura:

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Parsing>
- Danijela Efnusheva, Aristotel Tentov, Ana Cholakoska and Marija Kalendar, *"FPGA Implementation of IP Packet Header Parsing Hardware"*, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje, Macedonia, 2017.