

# **Računske vežbe 5.**

## **Sloj veze – 802.3**

Predmet: Računarske mreže

Predavač: dr Dušan Stefanović

Asistent: Nikola Milutinović

## Zadatak 1.

Dat je Ethernet II okvir sa sledećim podacima:

Destination MAC: AA:BB:CC:DD:EE:FF

Source MAC: 11:22:33:44:55:66

EtherType: 0x0800

Data: 1200 B

FCS: 4 B

Potrebno je:

- a) Navesti osnovna polja Ethernet II okvira.
- b) Odrediti ukupnu dužinu okvira

# Rešenje 1.

a)

Ethernet II okvir sadrži:

Destination MAC adresa: 6 B

Source MAC adresa: 6 B

EtherType: 2 B

Data: 46–1500 B

FCS: 4 B

## Rešenje 1.

b)

Ukupna dužina okvira:

$$L=6+6+2+1200+4$$

$$L=1218 \text{ B}$$

## Zadatak 2.

U Ethernet mreži 802.3 potrebno je analizirati okvir koji sadrži:

Destination MAC: 6 B

Source MAC: 6 B

Length: 2 B

LLC podaci: 30 B

FCS: 4 B

Potrebno je:

- a) Odrediti da li je okvir kraći od minimalne dozvoljene veličine.
- b) Izračunati koliko padding bajtova treba dodati.
- c) Navesti minimalnu i maksimalnu dužinu Ethernet okvira.

## Rešenje 2.

a)

Ukupna dužina okvira je:

$$L=6+6+2+30+4=48 \text{ B}$$

Minimalna dužina Ethernet okvira je:

64 B

Pošto je:

$$48 < 64$$

okvir je prekratak.

## Rešenje 2.

**b)**

Potreban padding (potrebno je dodati):

$$64 - 48 = 16 \text{ B}$$

**c)**

Za Ethernet okvir:

minimalna dužina: 64 B

maksimalna dužina: 1518 B

## Zadatak 3.

Na Ethernet linku brzine 100 Mb/s prenosi se okvir maksimalne dužine 1518 B.

Potrebno je:

- a) Izračunati vreme prenosa jednog okvira.
- b) Izračunati vreme prenosa ako je veličina korisnih podataka 1500 B.

## Rešenje 3.

**a)**

Ukupna veličina okvira:

$$1518 \text{ B} = 1518 \cdot 8 = 12144 \text{ b}$$

Brzina prenosa:

$$R = 100 \cdot 10^6 \text{ b/s}$$

Vreme prenosa:

$$t_t = \frac{L}{R} = \frac{12144}{100 \cdot 10^6} = 1,2144 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 121,44 \mu\text{s}$$

**b)**

Ovde treba naglasiti da je 1500 B payload, ali okvir i dalje sadrži zaglavlje i FCS.

Ukupno je opet: 1518 B

Dakle vreme prenosa je isto: 121.44  $\mu\text{s}$

## Zadatak 4.

Na Ethernet linku brzine 1 Gb/s prenosi se okvir čija je ukupna dužina 1518 B. Rastojanje između pošiljaoca i primaoca je 2 km, a brzina prostiranja signala kroz medijum iznosi  $2 \cdot 10^8$  m/s.

Potrebno je izračunati:

- a) vreme prenosa okvira (transmission delay),
- b) vreme prostiranja signala (propagation delay),
- c) ukupno kašnjenje od trenutka početka slanja do trenutka kada ceo okvir stigne do odredišta,
- d) koliko bi ukupno kašnjenje iznosilo ako bi se umesto jednog okvira od 1518B slala 3 uzastopna okvira iste veličine, bez pauze između njih.

## Rešenje 4.

a)

Vreme prenosa okvira:

$$t_{tx} = \frac{L}{R}$$

gde je:

L — dužina okvira u bitima

R — brzina linka u bit/s

Prvo pretvaramo bajte u bite:

$$1518 \text{ B} = 1518 \cdot 8 = 12144 \text{ b}$$

Brzina linka je:

$$R = 1 \text{ Gb/s} = 10^9 \text{ b/s}$$

Zato je:

$$t_{tx} = \frac{12144}{10^9} = 1.2144 \cdot 10^{-5} \text{ s} = 12,144 \mu\text{s}$$

## Rešenje 4.

**b)**

Vreme prostiranja signala:

$$t_{\text{prop}} = \frac{d}{v}$$

gde je:

$$d = 2 \text{ km} = 2000 \text{ m}$$

$$v = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$t_{\text{prop}} = \frac{2000}{2 \cdot 10^8} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ s} = 10 \mu\text{s}$$

## Rešenje 4.

c)

Ukupno kašnjenje za jedan okvir:

$$t_{uk} = t_{tx} + t_{prop}$$

$$t_{uk} = 12.144 + 10 = 22.144 \mu s$$

## Rešenje 4.

d)

Ako se šalju 3 okvira uzastopno, bez pauze, tada:

1. prvi okvir stiže potpuno nakon

$$t_1 = t_{tx} + t_{prop}$$

2. drugi okvir mora prvo da se prenese nakon prvog

$$t_2 = 2t_{tx} + t_{prop}$$

3. treći okvir stiže potpuno nakon:

$$t_3 = 3t_{tx} + t_{prop}$$

Dakle:

$$t_3 = 3 \cdot 12.144 + 10 = 36.432 + 10 = 46.432 \mu s$$

To znači da od trenutka početka slanja prvog okvira do trenutka kada ceo treći okvir stigne na odredište protekne  $46.432 \mu s$