



КОМПЈУТЕРСКИ МРЕЖИ

Medium access control sublayer

- Подниво за контрола на
пристап до медиум-
Ethernet

м-р Ана Чолакоска

acholak@feit.ukim.edu.mk



Задача1

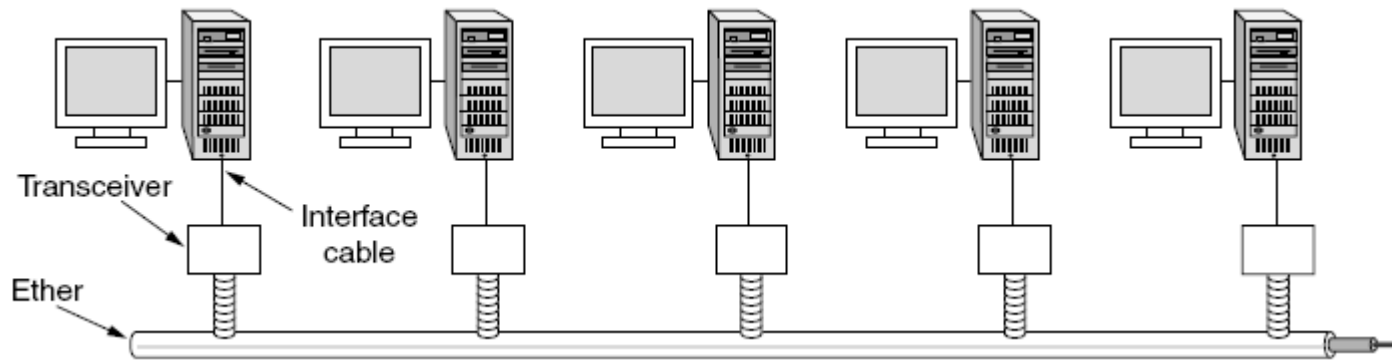
- Рамки доаѓаат по случаен редослед во 100-Mbps канал за пренос. Доколку каналот е зафатен кога доаѓа рамка, истата чека се додека дојде нејзиниот ред во редицата на чекање. Просечната должина на рамките изнесува 10,000 bits/frame. Да се определи колкаво е просечното доцнење при испраќање (време поминато во редица на чекање и време на пренос) на рамка со просечна големина, доколку ратата на доаѓање на рамките изнесува:
1. 90 рамки/sec. 2. 900 рамки/sec. 3. 9000 рамки/sec.
-

- $T = 1/(\mu C - \lambda)$, λ е рата на доаѓање на рамки, C е капацитет на канал, $1/\mu$ е просечна големина на рамка, а μC е рата на опслужување на рамки
- Овде $C = 10^8$ и $\mu = 1/10000 = 10^{-4}$, па $T = 1/(10000 - \lambda)$ sec.
- За трите рати на доаѓање се добива просечно доцнење од:
1. 0.1 msec, 2. 0.11 msec, 3. 1 msec.

Задача2

- Една зграда со седум ката има 15 соседни канцеларии на секој кат. Секоја канцеларија содржи приклучок за терминал во предниот сид, на тој начин што растојанието меѓу приклучоците е 4m, вертикално и хоризонтално. Претпоставувајќи дека може да се повлече директен кабел помеѓу секој пар на прекинувачи (хоризонтално, вертикално и дијагонално) да се определи колку метри кабли се потребни за да се поврзат сите прекинувачи со помош на класичен 802.3 LAN!

Решение



- За поврзување на каблите на секој кат потребни се:
 - $14 * 4 = 56$ метри
 - \Rightarrow значи за 7 ката потребни се $7 * 56 = 392$ метри
- За поврзување на каблите меѓу катови потребни се:
 - $6 * 4 = 24$ метри
- Вкупно се потребни: $392 + 24 = 416$ метри за омержување

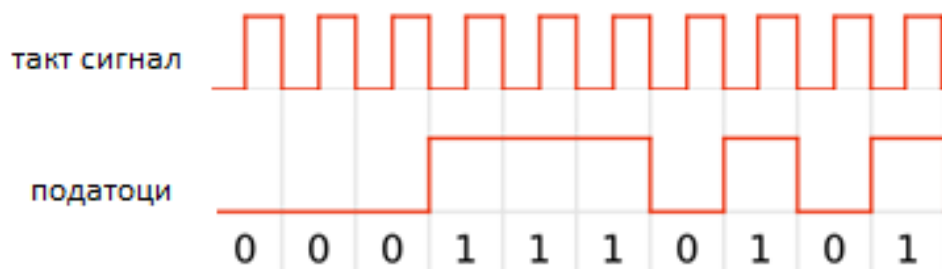
Задача3

- Колку изнесува ратата на симболи за класичен 10-Mb/s Ethernet?

- Ethernet користи Manchester кодирање, кое овозможува да за секој испратен бит има две промени на сигналот (од високо во ниско или обратно).
- *Како резултат на дуплирање на фреквенцијата на такт сигналот, се дуплира и ратата на симболи*
*=> Baud rate = 2 * 10 Mb/s = 20 М симболи / секунда*

Задача4

- Да се скицира Manchester кодирање кај класичен Ethernet за битската низа “0001110101”!



- Manchester кодирање:
 - 0 -> транзиција од ниско во високо (LH – LowHigh)
 - 1 -> транзиција од високо во ниско (HL – HighLow)
- Секвенцата 0001110101 ќе биде кодирана како:
 - LH LH LH HL HL HL LH HL LH HL

Задача5

- 1 km долг, 10 Mbps CSMA/CD LAN (не е 802.3) има пропагациска брзина од $200 \text{ m}/\mu\text{s}$. Во системот не е дозволена употреба на репитери. Податочните рамки се со големина од 256 бита, вклучувајќи 32 бита заглавје, сума за проверка и останат overhead. Првиот битски слот после успешна трансмисија е резервиран за приемникот да го зафати каналот и испрати 32-битна порака за потврда (ACK). Колку изнесува ефективната податочна рата (без overhead-от) под претпоставка дека нема колизии.

Решение

- Round trip пропадациско доцнење = $2 \times 1000 \text{ m} / (200 \text{ m} / \mu\text{sec}) = 10 \mu\text{sec}$
- Време на трансмисија на порака = $256 / (10 \times 10^6) = 25.6 \mu\text{sec}$
- Време на трансмисија на АСК = $32 / (10 \times 10^6) = 3.2 \mu\text{sec}$

Предавател

Round trip пропадациско доцнење
(зафаќање на канал): $10 \mu\text{sec}$

Време за испраќање на порака:
 $25.6 \mu\text{sec}$

ВКУПНО: $35,6 \mu\text{sec}$

Приемник

Round trip пропадациско доцнење
(зафаќање на канал): $10 \mu\text{sec}$

Време за испраќање на АСК:
 $3.2 \mu\text{sec}$

ВКУПНО: $13,2 \mu\text{sec}$

- Вкупно време = $35,6 + 13,2 = 48,8 \mu\text{sec}$.

Задача6

- IP пакет кој треба да се пренесе преку Интернет е долг 60 бајти, заедно со своите заглавја. Да се определи дали треба да се додаде padding (дополнување) на Ethernet рамката! Доколку одговорот е потврден да се објасни колку треба да изнесува padding-от?
-

- Минималната големина на Ethernet рамка изнесува 64 бајти, вклучувајќи ги двете полиња за адреса во заглавието на рамката, полето за тип/должина и checksum. Со оглед на тоа дека полињата во заглавието зафаќаат 18 бајти, а пакетот е со големина од 60 бајти, целосната големина на рамката ќе изнесува 78 бајти, што ја надминува минималната должина на Ethernet рамка (64 бајти). Тоа значи дека нема никаква потреба од додаток (padding).

Задача7

- Ethernet рамките мора да бидат долги најмалку 64 бајти за да не настане колизија пред другиот крај на кабелот. Fast Ethernet го дефинира истото ограничување за големина на рамка (64 бајти) и покрај тоа што може да постигне 10 пати поголема брзина на пренос. Да се образложи зошто е тоа така!
-

- Максималното доцнење на жица во Fast Ethernet изнесува $1/10$ од она кај класичен Ethernet, а пак податочната рата е 10 пати поголема!
 - Правило: времето на пренос треба да биде поголемо од round-trip пропагациското доцнење
 - За 10 Mbps LAN round-trip пропагациското доцнење изнесува 50 μs (специфицирано во 802.3)
 - За 10 Mbps, еден бит трае 100 nsec, од каде се добива дека минималната големина на рамка изнесува $50 \mu\text{s} / 100 \text{ nsec} = 500$ бита, односно 512 бита (64 бајти) со дополнителни битови

Задача8

- Во некои книги пишува дека максималната големина на Ethernet рамка изнесува 1522 бајти наместо 1500 бајти. Образложете дали е ова точно!

- Големината на податоците изнесува 1500 бајти, но кога ќе се додадат двете полиња за адреса во заглавието на рамката, полето за тип/должина, checksum како и (Virtual LAN) VLAN заглавието се добиваат вкупно 1522 бајти. Пред појавата на VLAN, вкупната големина беше дефинирана како 1518 бајти.

Задача9

- Со колку рамки во секунда може да се справи гигабитен Ethernet ? Размислете добро и земете ги во предвид сите релевантни случаи.
 - Напомена: Фактот дека станува збор за **гигабитен** Ethernet е важен!
-
- За 1 Gb/s Ethernet максимална големина на кабел е 25 метри.
 - За да се добие должина на кабел од 200 метри, се воведува должина на порака од 512 бајти (64 x 8 бајти).
 - Најмалата Ethernet рамка е голема 512 бита (64 B), па за 1 Gbps се добива 1953125 или приближно 2 милиони рамки/sec. Како и да е ова функционира само при frame bursting (конкатенирана секвенца од повеќе рамки во вкупен frame burst од 512 бајти).
 - Без frame bursting , се врши дополнување (carrier extension) на кратките рамки до 4096 бита (512 B), при што максималниот број изнесува 24414 рамки/sec .
 - За најголемата рамка со големина од 12144 битови – 1518B (Jumbo frame) може да се добие 82,345 рамки/sec. (proprietary)