



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1

Academic Year: 2014

Date: December 15, 2014

Time: 13.30-16.30

Subject: 210-392 Data Communications & Computer Networking Room: A401, R200

212-392 Data Communications & Computer Networking

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด5..... ข้อ ในกระดาษคำถาม6..... หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที**
ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์

มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน ๒ ภาคการศึกษา

7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 - ตำรา
 - เครื่องคิดเลข
 - พจนานุกรม
 - อื่น ๆ
 - หนังสือ
 - กระดาษ A4 ...-... แผ่น
8. ห้ามนำโทรศัพท์และ electronic dictionary เข้าห้องสอบ
9. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
 - ดินสอ
 - ปากกา

ผู้ออกข้อสอบวิกรม ธีรภาพขจรเดช....

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

คำสั่งเบื้องต้น

- หลักการการตรวจให้คะแนน
 - ให้ตอบคำถามพร้อมแสดงวิธีทำและให้รายละเอียดที่เพียงพอ คำตอบที่ไม่ชัดเจนไม่มีที่มาและเหตุผลรองรับ จะไม่ได้รับคะแนน
 - หากจำเป็น นักศึกษาสามารถระบุข้อสมมุติฐานของนักศึกษาเพื่อใช้ประกอบการอธิบายคำตอบที่เขียนมาได้
 - ให้เขียนคำตอบในสมุดคำตอบเท่านั้น
 - โปรดเขียนคำตอบด้วยลายมือที่อ่านได้ง่าย ลายมือที่ผู้ตรวจอ่านไม่ออกจะไม่ได้รับคะแนน

Do all problems

1 Routing

- 1.1 In **Figure 1**, node 1 sends a packet to node 6 using flooding. Counting the transmission of one packet across one link as a load of one, what is the total load generated if

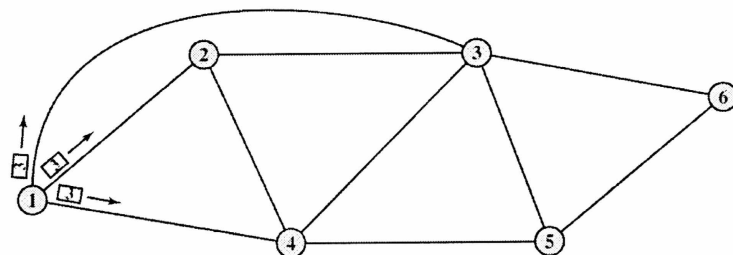


Figure 1 Flooding

- 1.1.1 Each node discards duplicate incoming packets?
- 1.1.2 A hop count field is used and is initially set to 3, and no duplicate is discarded?
- 1.2 Discuss the following properties of flooding
- 1.2.1 Robustness
- 1.2.2 Minimum-hop route
- 1.3 Explain why flooding can be used for disseminating routing information.

1.4 Can flooding be used to determine the minimum delay route? Why?

(30 points)

2 IEEE 802: MAC

2.1 Explain the disadvantages of ALOHA, Slotted ALOHA and 1-persistent CSMA.

2.2 Suppose nodes A and B are on the same 10 Mbps Ethernet segment, and the propagation delay between the two nodes is 225 bit times. Suppose A and B send frames at the same time, the frames collide, and then A and B choose different values of r in the **modified** CSMA/CD algorithm shown in **Figure 2**. Assuming no other nodes are active, can the retransmissions from A and B collide? Suppose A and B begin transmission at $t=0$ bit times. They both detect collisions at $t=225$ bit times. They finish transmitting jam signal at $t=225+48=273$ bit times. For this problem, use the unit of time in bit times for all of your answers. Suppose $r_A=0$ and $r_B=1$. Note that r_A and r_B are the random numbers of slot times to delay before the n^{th} (re)-transmission of nodes A and B, respectively.

2.2.1 At what time does B schedule its retransmission?

2.2.2 At what time does A begin transmission? (Note, the nodes must wait for an idle channel after returning to Step 1-- see the **modified** CSMA/CD algorithm in **Figure 2**)

2.2.3 At what time does A's signal reach B?

2.2.4 Does B refrain from transmitting at its scheduled time?

(30 points)

➤ **Modified CSMA/CD rules:**

1. If the medium is idle for 96 bit times, transmit; otherwise, go to step 2.
2. If the medium is busy, continue to listen until the channel is idle for 96 bit times, then transmit a frame.
3. If a collision is detected during transmission, transmit a 48-bit jamming signal to assure that all stations know that there has been a collision and then cease transmission.
4. After transmitting the jamming signal, wait a random amount of time ($r \times 512$ bit times), referred to as the binary exponential backoff, then attempt to transmit again (repeat from step 1). Note that r is the random number of slot times to delay before the n^{th} (re)-transmission.

Figure 2 Modified CSMA/CD algorithm

3 Transport protocol

3.1 Discuss the difference between TCP and UDP mechanisms

3.2 Derive the maximum achievable normalized throughput (S) in terms of W , R and D , where

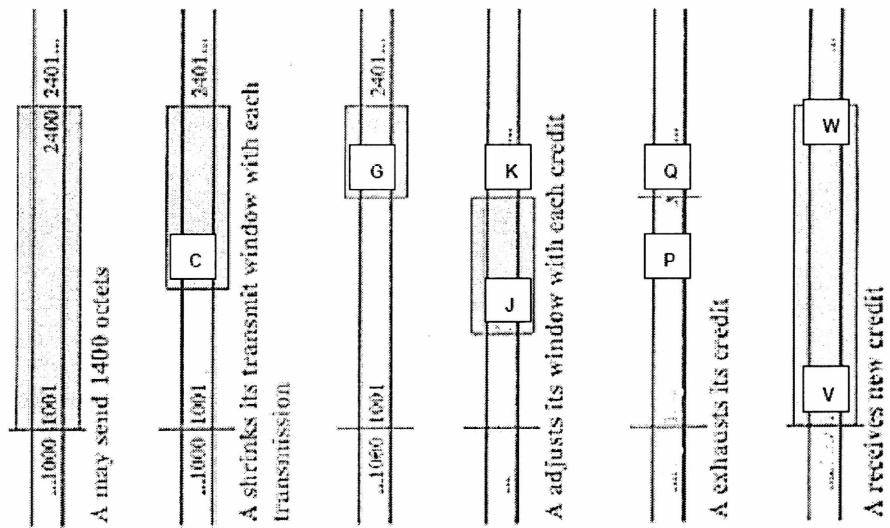
- W =TCP Window Size (bytes)
- R =Source Data Rate (bps)
- D =Propagation Delay (sec) between TCP source and destination over a given TCP connection

Explain your derivation clearly!

3.3 **Figure 3** shows the view of the TCP flow control mechanism from the sending and receiving sides. For simplicity, we show data flow in one direction only and assume that 100 octets of data are sent in each segment. Initially, through the connection establishment process, the sending and receiving sequence numbers are synchronized and A is granted an initial credit allocation of 1400 octets, beginning with octet number 1001. Identify the values of all variables from A to W in **Figure 3** according to the TCP flow control scheme.

(30 points)

Transport Entity A



Transport Entity B

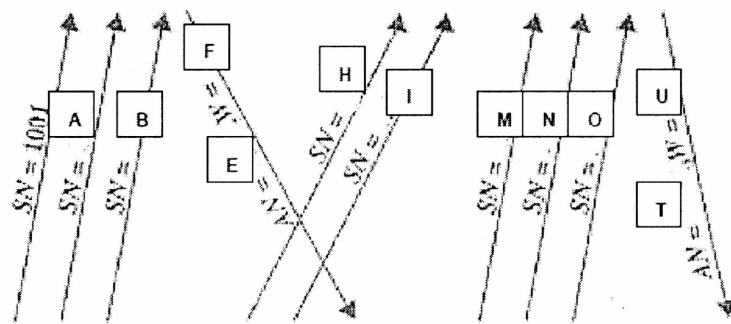
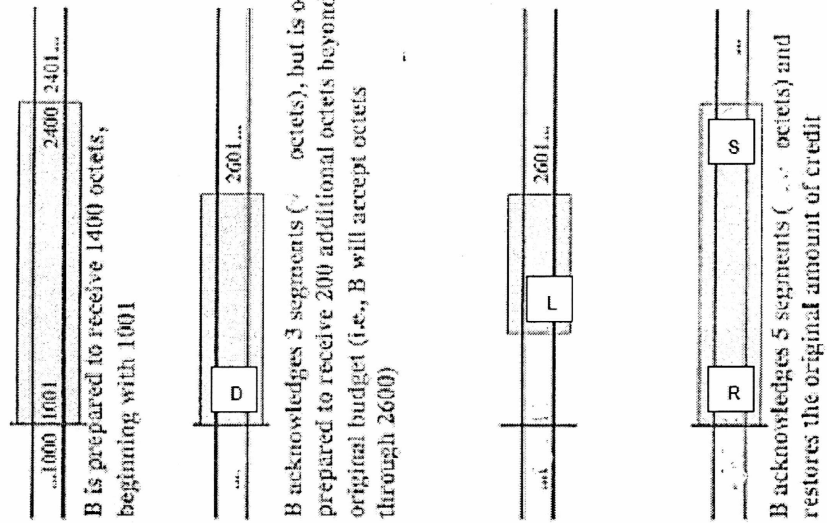


Figure 3 TCP flow control when 100 octets of data are sent in each segment

4 Switch

4.1 Find the number of cross-points in the switches shown in **Figure 4** and **Figure 5**.

4.2 Compare the switches in **Figure 4** and **Figure 5** in the following aspects:

- 4.2.1 Blocking or non-blocking
- 4.2.2 Cross-point utilization
- 4.2.3 Reliability
- 4.2.4 Control complexity for establishing a path

(15 points)

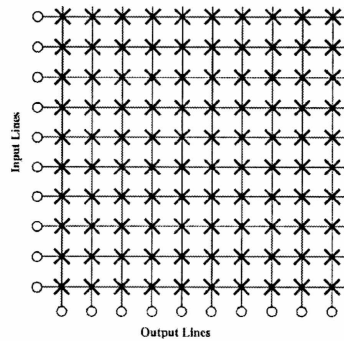


Figure 4 Space division switch

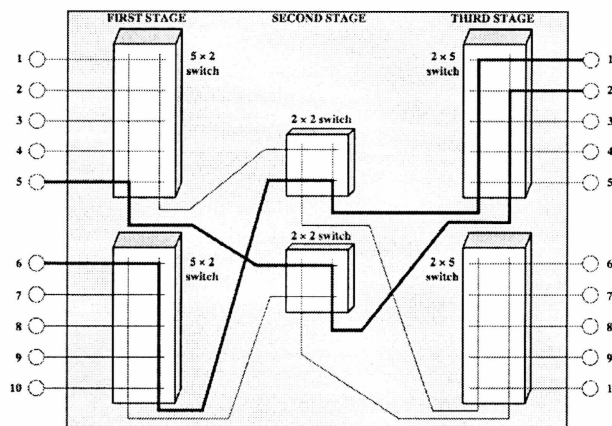


Figure 5 Three Stage Space Division Switch

5 Define the following parameters for a switching network:

N = number of hops between two given end systems

L = message length in bits

B = data rate, in bits per second (bps), on all links

P = fixed packet size (including header and data message), in bits

H = overhead (header) bits per packet

D = propagation delay per hop in seconds

For $N = 4$, $L = 3200$, $B = 9600$, $P = 1024$, $H = 16$, $D = 0.001$, **compute the end-to-end delay for datagram packet switching**. Assume that there are no acknowledgments. Ignore processing delay at the nodes. **Figure 6** shows the switching network when $N = 4$.

(15 points)

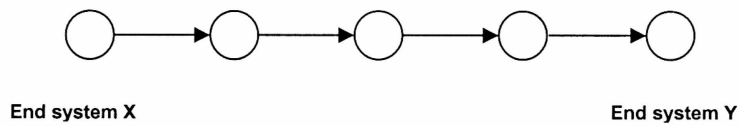


Figure 6 A four-hop network