

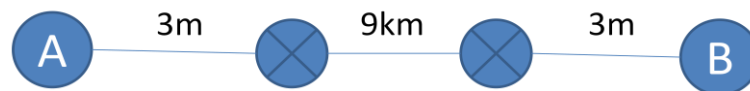
Quiz 1

June 28, 2013

1

Name: _____ Soln By Tanachai _____ Student ID: _____

- 1) Calculate the path delay from A to B through 2 routers given the following parameters and topology. จงคำนวณหาความล่าช้าในการส่งข้อมูลบนเส้นทางนี้จาก A ไป B โดยผ่านเราเตอร์ 2 ตัว โดยใช้ค่าดังนี้



Distances between nodes are indicated in the picture. ระยะทางระหว่างโนดถูกระบุอยู่ในรูป

Node processing delay (ความล่าช้าในการประมวลผลในแต่ละโนด) = 10 μ s

Propagation speed (ความเร็วของข้อมูลในสายส่ง) = 3×10^8 m/s

Link bandwidth (แบนวิธของลิงค์) = 10 Gbps

Packet length (ความยาวของแพคเกจ) = 1500 bytes

Queuing delay (ความล่าช้าในการเข้าคิวส่งข้อมูล) = 2 ms

Every node, including A (sending) and B (receiving) has 1) node processing delay and 2) queuing delay. ทุกโนดรวมทั้ง A (ตอนส่ง) และ B (ตอนรับ) จะมี 1) node processing delay และ 2) queuing delay

Every link has the same link bandwidth and propagation speed. ทุกลิงค์มี bandwidth และ propagation speed เท่ากัน

$$\text{Transmission delay} = 3 \times \frac{1500 \times 8 \text{ bits}}{10 \times 10^9 \text{ bit/s}} = 3 \times 1.2 \times 10^{-6} = 3.6 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$\text{Queuing delay} = 4 \times 2 \times 10^{-3} = 8000 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$\text{Prop delay} = \frac{6 \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} + \frac{9 \times 10^3 \text{ m}}{3 \times 10^8 \text{ m/s}} = 3002 \times 10^{-6} = 30.02 \times 10^{-6} \text{ s}$$

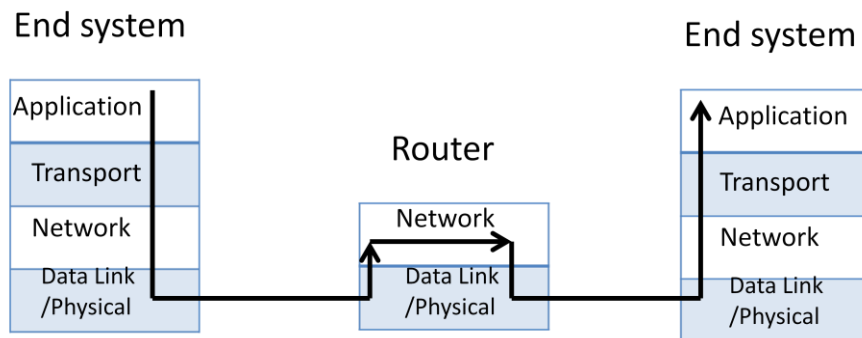
$$\text{Proc delay} = 4 \times 10 \times 10^{-6} = 40 \times 10^{-6} \text{ s}$$

Path delay = Queuing delay + Proc delay + Prop delay + Transmission delay

$$\begin{aligned} \text{Path delay} &= (8000 + 40 + 30.02 + 3.6) \times 10^{-6} = 8073.62 \times 10^{-6} \\ &= 8.07362 \text{ ms} \end{aligned}$$

- 2) Please explain how a TCP/IP protocol stack is working in this picture. จงอธิบายการทำงานของเน็ตเวิร์กด้วยโมเดล TCP/IP protocol stack ในรูปข้างล่างนี้ (เช่น แพ็กเก็ตเดินทางจาก application ในเครื่องส่งอย่างไร เกิดอะไรขึ้นที่ transport layer, network layer, datalink/physical layer จากนั้นเกิดอะไรขึ้นบ้างในชั้นต่างๆ ในเราเตอร์ จากนั้นเกิดอะไรขึ้นในชั้นต่างๆตามลำดับของเครื่องรับ)

2



1. ที่ End system เครื่องส่ง
 - 1.1 Application layer ทำการรับคำสั่งจากผู้ใช้งานเพื่อแปลงเป็นภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้ข้อมูล (Data) ที่ผู้ใช้งานต้องการ และทำการกำหนดรูปแบบการสื่อสาร เข้ารหัสข้อมูล บีบอัดข้อมูล รวมถึงกำหนด/ควบคุมโปรโตคอลที่ใช้ในกระบวนการรับส่งข้อมูล
 - 1.2 Transport layer จะทำการรับข้อมูล (Data) จาก Application layer มาแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ เรียกว่าการทำ segmentation และทำการเติม Header ประกอบด้วยหมายเลข port ของทั้งต้นทางและปลายทาง เพื่อให้ได้กลุ่มข้อมูลที่มีขนาดเหมาะสมสำหรับกระบวนการในชั้นถัดไปเรียกว่า segments และยังทำหน้าที่ในการควบคุมการไหลของข้อมูล
 - 1.3 Network layer ทำการค้นหาเส้นทางที่จะใช้ในการรับส่งข้อมูลโดยอาศัยเลขที่อยู่ทางลอจิก (logical address) เพื่อระบุผู้ส่งและเป้าหมาย และทำการรับ segments จากชั้น Transport layer เพื่อทำการประกอบ Header ที่เป็นเลขที่อยู่ของเครื่องส่งและเครื่องรับ ได้เป็น Packet
 - 1.4 Data link / Physical layer ส่วนของ Data link layer จะทำการเติม Header ที่ประกอบด้วยค่า Mac address และทำการเติมส่วนท้ายด้วย Trailer ที่จะใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ได้เป็น frame ซึ่ง frame นี้จะถูกส่งไปยัง Physical layer เพื่อทำการแปลงให้เป็นข้อมูล Binary และทำการส่งออกไปตามสื่อกลางในการรับส่งข้อมูลเช่น อากาศ สายนำสัญญาณ เป็นต้น
2. ที่ Router
 - 2.1 Data link layer / Physical layer เริ่มต้นจาก Physical layer ทำการรับสัญญาณจากสื่อกลางมาแปลงเป็นข้อมูล Binary แล้วแปลงกลับเป็น frame ส่งให้กับ Data link layer ที่ จะทำการคัดกรองเฟรมว่าเป็นของเครือข่ายใด หากพบว่าเป็นของเครือข่ายตน ก็ จะทำการส่งเฟรมขึ้นไปยังชั้น Network layer
 - 2.2 Network layer ทำการตรวจสอบที่อยู่ของผู้รับจาก Header แล้วทำการเชื่อมโยงเส้นทางที่จะใช้ส่งต่อไป แล้วส่ง Packet นั้นไปยัง Data link / Physical layer เพื่อทำการส่งข้อมูลต่อไป
3. ที่ End system เครื่องรับ
 - 3.1 Data link / Physical layer Physical layer ทำการรับสัญญาณจากสื่อกลางมาแปลงเป็นข้อมูล Binary แล้วแปลงกลับเป็น frame ส่งให้กับ Data link layer ที่ จะทำการคัดกรองเฟรมว่าเป็นของเครือข่ายใด

หากพบว่าเป็นของเครือข่ายตน พร้อมกับตรวจสอบความถูกต้องของเฟรม หากพบว่าถูกต้องก็จะทำการถอด Header และ Trailer ออกและส่ง Packet ขึ้นไปยังชั้น Network layer

- 3.2 Network layer ทำการตรวจสอบที่อยู่ของผู้รับจาก Header ของ Packet หากพบว่าที่อยู่ของผู้รับเป็นค่าเดียวกับที่อยู่ของตน ก็ทำการถอด Header ออกได้เป็น Segment ส่งขึ้นไปยัง Transport layer
- 3.3 Transport layer ทำการตรวจสอบความถูกต้องของ Segment ทำการตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระหว่างการรับส่งข้อมูล พร้อมทั้งยืนยันว่าได้รับข้อมูลถูกต้องครบถ้วนจากผู้ส่งแล้ว และทำการรวม Segments เหล่านี้กลับเป็น Data และส่งขึ้นไปยัง Application layer
- 3.4 Application layer จะรับ Data มาแล้วทำการถอดรหัสข้อมูลเพื่อให้ได้ชุดคำสั่งที่จะไปสั่งให้อุปกรณ์ต่างๆทำงานตามที่ต้องการ