

งานกลางภาค

คำถามข้อที่ 1 : การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. กำหนดให้มีอุปกรณ์เข้าร่วมในเครือข่ายจำนวน 10 ตัว หากนำอุปกรณ์เหล่านี้มาเชื่อมต่อในเครือข่ายต่อไปนี้จะใช้จำนวนสายเคเบิลทั้งหมดเท่าไร และอุปกรณ์แต่ละตัวจะต้องมีพอร์ตสำหรับรองรับการเชื่อมต่อจำนวนเท่าไร

เครือข่ายที่มีโครงสร้างแบบ Mesh

เครือข่ายที่มีโครงสร้างแบบ Star

เครือข่ายที่มีโครงสร้างแบบ Ring

- ตอบ
- 1 แบบ Mesh จะใช้สายเคเบิล 90 เส้น พอร์ตสำหรับรองรับการเชื่อมต่อ 9 พอร์ต
 - 2 แบบ Star จะใช้สายเคเบิล 10 เส้น พอร์ตสำหรับรองรับการเชื่อมต่อ 1 พอร์ต
 - 3 แบบ Ring จะใช้สายเคเบิล 10 เส้น พอร์ตสำหรับรองรับการเชื่อมต่อ 2 พอร์ต

2. จากประเภทการสื่อสารต่อไปนี้ประเภทใดที่ต้องการให้ Jitter น้อยที่สุด จงให้เหตุผลประกอบ

การท่องเว็บ facebook.com

การสื่อสารทางโทรศัพท์แบบ VoIP

การดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูล

การส่งอีเมล

- ตอบ การสื่อสารทางโทรศัพท์แบบ VoIP เพราะหากเป็นการสนทนาแบบ VoIP หรือ Video call จังหวะที่ Jitter พุ่งขึ้นสูง ก็จะทำให้ภาพสั่นไหว เสียงสนทนาจะขาดหายไปในช่วงจังหวะ ทำให้การสนทนาไม่ราบรื่นเลย ต้องการให้ความเสถียรมากที่สุด

คำถามข้อที่ 2 : โมเดลการสื่อสารข้อมูล

1. จงระบุว่าการดำเนินงานด้านการสื่อสารต่อไปนี้เป็นการทำงานในลำดับชั้นใด ในโมเดลการสื่อสารแบบ OSI บ้าง

1. เลือกเส้นทางสื่อสารไปยังอุปกรณ์ปลายทาง

2. ควบคุมอัตราการสื่อสารข้อมูล

3. ติดต่อกับสื่อกลางส่งผ่าน ผ่านสื่อกลาง

4. ตรวจสอบข้อผิดพลาดของ ข้อมูลที่รับมา

5. กำหนดรูปแบบการให้บริการแก่ผู้ใช้ เช่น อีเมลเว็บเพจ

6. แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นอนาลอกเพื่อส่งผ่านสื่อกลาง

ตอบ 1. Network

2. Data link

3. Session

4. Transport

5. Application

6. Physical

2. จงอธิบายหลักการทำงานของ Encapsulation และ Decapsulation โดยละเอียด

ตอบ 1. Encapsulation เป็นการเตรียมข้อมูลใหม่ความเหมาะสมสำหรับการสื่อสารของ protocol ในแต่ละระดับชั้น เปรียบเสมือนเรามีจดหมายฉบับหนึ่ง ที่ต้องการส่งไปให้เพื่อนที่อยู่ต่างประเทศเราจะต้องทำการนำจดหมายนี้ใส่ซองและเขียนที่อยู่ของเพื่อน ลงบนหน้าซองการนำจดหมายใส่ซองและเขียนที่อยู่ปลายทางก็คือการทำ encapsulation

2. Decapsulation คือการนำข้อมูลออกจากการทำ encapsulation และทำการตรวจสอบที่อยู่ปลายทางของข้อมูล จากนั้นจะทำการส่งต่อ ข้อมูลไปยังปลายทางที่ถูกต้องต่อไปเปรียบเสมือนที่ทำการไปรษณีย์ทำการนำซองจดหมาย ออกจากถุงเมล และทำการคัดแยกส่งต่อ ไปให้บริษัทไปรษณีย์ทำการนำส่งจดหมายไปยังผู้รับตามที่ระบุบนหน้าซองต่อไป

คำถามข้อที่ 3 : สื่อกลางที่ใช้ในการส่งข้อมูล และ ประเภทของสัญญาณ

1. จงอธิบายสาเหตุที่สายเกลียวคู่ (Twisted pair) ต้องมีสายไฟสองเส้นพันกัน พร้อมระบุว่าสายไฟแต่ละเส้นใช้ส่งผ่านสัญญาณหรือไม่

ตอบ ลวดสัญญาณรบกวนสายไฟที่มีสี่คือสายที่ส่งสัญญาณและสายที่ไม่มีสี่คือสายกราวด์

2. จงคำนวณหา bandwidthของการสื่อสารต่อไปนี้ โดยแสดงวิธีทำและระบุหน่วยให้ชัดเจน

2.1 การส่งข้อมูลภาพจำนวน 60 ภาพในเวลา 1 วินาที เข้าจอคอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียด 1200*1000

พิกเซล โดยแต่ละพิกเซลใช้สีทั้งหมด 1024 สี

$$1200 * 1000 = 1,200,000$$

$$1,200,000 * 1024 = 1,228,800,000$$

$$1,228,800,000 * 60 = 73,728,000,000$$

$$73728000000 \text{ gbs}$$

2.2 การแปลงสัญญาณอนาลอกที่มีแบนด์วิดท์ 4 kHz โดยแปลงความถี่ 1 Hzเป็นสัญญาณดิจิทัล 8 ตัว โดยสัญญาณดิจิทัล1ตัวเป็นข้อมูลขนาด8บิต

$$4 * 8 = 32$$

$$32 * 8 = 259 \text{ kbps}$$

คำถามข้อที่ 4 : การรวมสัญญาณ

1. จงอธิบายจุดประสงค์ของการทำ Multiplex พร้อมระบุว่าการทำงาน Multiplex แบบใดใช้กับสัญญาณประเภท อนาล็อก และการทำ Multiplex แบบใดใช้กับสัญญาณประเภทดิจิทัล

ตอบ Multiplex คือเทคนิคที่สำหรับบริหารจัดการตัวกลางการสื่อสาร 1 เส้นทาง เป็นหลายช่องสัญญาณ เพื่อให้สามารถใช้ส่งสัญญาณหลายสัญญาณรวมกันได้ ส่วนปลายทางจะมีการแยกสัญญาณ (Demultiplex) เพื่อกระจายสัญญาณที่รวมไว้ไปยังอุปกรณ์ฝั่งรับที่เหมาะสม Multiplex ที่ใช้กับสัญญาณ อนาล็อก คือ Frequency-division multiplexing (FDM), Wavelength-division multiplexing (WDM) Multiplex ที่ใช้กับสัญญาณ ดิจิทัล คือ Time-division multiplexing (TDM)

2. ในการทำ Multiplex แบบ TDM ถ้ามีอุปกรณ์ 4 ตัว ซึ่งแต่ละตัวอยู่สร้างข้อมูลแบบ stream ด้วยอัตรา 1 Mbps เข้ามาทำ Multiplex ร่วมกัน จงแสดงการคำนวณ พร้อมอธิบายและระบุหน่วยที่ชัดเจน ในหัวข้อต่อไป โดยกำหนดให้ในหนึ่ง slot ที่ใช้ในการส่งข้อมูลในแต่ละอุปกรณ์มีข้อมูลอยู่ 2 bit (ขนาดของ frame ที่ output เท่ากับ 8 bit)

ตอบ

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ } 1\text{Mbps} \times 4 &= 4\text{Mbps} \\ 4\text{Mbps}/8\text{bit} &= 500\text{fps} \\ \text{input } 4 \times 2 &= 8\text{Mbps} \\ \text{output } 8/8 \text{ Mbps} &= 1 \text{ micro sec}\end{aligned}$$

• ระยะเวลาที่แต่ละอุปกรณ์ใช้ในการส่งข้อมูล 1 slot

1 micro sec

• จำนวนของเฟรม (ใน output) ที่สามารถส่งได้ใน 1 วินาที

$$4\text{Mbps}/8\text{bit} = 500 \text{ fps}$$

คำถามข้อที่ 5 : การตรวจจับและแก้ไขข้อผิดพลาด

1. ในการตรวจจับข้อผิดพลาดแบบ CRC ถ้าตัว divisor ในแต่ละอุปกรณ์มีค่า $x^4 + x + 1$ จงอธิบายว่าข้อมูล 1100100001 ที่ส่งมาจากผู้ส่งนั้น ผู้รับจะส่งขึ้นชั้นบนหรือว่าถูกทิ้ง ถ้าส่งขึ้นชั้นบนนั้นให้บอกด้วยว่าส่งข้อมูลใดขึ้นไป แต่ถ้าข้อมูลถูกทิ้งให้บอกด้วยว่าข้อมูลที่ถูกต้องเป็นอย่างไรพร้อมทั้งบอกข้อมูลที่ส่งขึ้นชั้นบนด้วย

ตอบ วิธีการคำนวณ CRC จะนำสมการโพลีโนเมียลที่กำหนดขึ้น ซึ่งก็คือ $G(x)$ ไปหารกับเฟรมข้อมูลที่ต้องการส่งซึ่งก็คือ $M(x)$ ที่ได้รวมบิตศูนย์ (n) เพิ่มไว้แล้ว โดยผลลัพธ์ที่ได้จะถูกกะทั่งไป

2. จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง Single Error กับ Burst Error

ตอบ ข้อผิดพลาดแบบ Single-Bit จะเกิดขึ้นได้บ่อยกว่าแบบ Burst Error และ ข้อผิดพลาดแบบ Burst Error จะตรวจจับได้ยากกว่าแบบ Single-Bit การเลือกสื่อกลางที่มีประสิทธิภาพดีจะช่วยลดอัตราความผิดพลาดลงได้

คำถามข้อที่ 6 : การควบคุมการไหลของข้อมูล การเข้าถึงสื่อกลางและการจัดสรรช่องสัญญาณ

1. Sliding Window มีประโยชน์อย่างไรกับการควบคุมการไหลของข้อมูล หากไม่มี Sliding Window จะทำให้การส่งข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากอะไร

ตอบ Sliding Window ถูกนำมาใช้เพื่อป้องกันไม่ให้ฝ่ายรับต้องทำรับ ข้อมูลเกินขนาดที่จะรับได้หากไม่มี sliding Window การสื่อสารบนเครือข่ายอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เช่น สัญญาณ รบกวนทำให้เกิดความไม่สมบูรณ์ระหว่างการสื่อสาร จึงต้องมีการควบคุมการไหลของข้อมูลและควบคุมข้อผิดพลาดการควบคุมการไหลของข้อมูล เป็นวิธีการควบคุมการส่งข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับเพื่อให้ข้อมูลถูกส่งออกไปมากเกินกว่าที่ผู้รับจะสามารถรับได้

2. CSMA/CD เพิ่มการทำงานใดขึ้นมาจาก CSMA และการทำงานนั้นมีประโยชน์อย่างไร

ตอบ โดยทั่วไป CSMA ไม่ดำเนินการใดๆ หากเกิดการชน ดังนั้นได้มีการพัฒนา CSMA with Collision Detection ขึ้นโดยเพิ่มการ ตรวจสอบการชนกันของข่าวสาร กล่าวคือเมื่อ ตรวจพบว่ามี การชนกัน ของข้อมูล ในตัวกลาง (เกิด Collision) อุปกรณ์ที่ตรวจพบจะส่ง Jam Signal ไปในตัวกลางเพื่อแจ้งเตือนอุปกรณ์อื่น ๆ