



## เอกสารประกอบการสอน

ความมั่นคงปลอดภัยของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.พรภวิษย์ บุญศรีเมือง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

๒๕๖๖

## บทที่ 1

### ความมั่นคงปลอดภัยของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

#### 1.1 บทนำ

การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถช่วยให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารภายในองค์กร เช่น การใช้ระบบเมลภายใน หรือการใช้แพลตฟอร์มสื่อสารออนไลน์เพื่อปรับปรุงการทำงานร่วมกัน และการสื่อสารภายนอกองค์กร เช่น การใช้โปรแกรมมีเมล์ และโซเชียลมีเดียเพื่อเพิ่มโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าและคู่ค้า นอกจากนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศยังช่วยให้การสื่อสารระหว่างบุคคลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การใช้แชทหรือโทรศัพท์มือถือ ที่ช่วยให้การสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว และเป็นไปได้ทุกที่ทุกเวลา

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การสื่อสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและจำเป็นจะต้องมีกฎหมายควบคุมมิให้มีการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา ข้อกำหนดในคุ้มครองและการรวบรวมข้อมูล หรือการเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Act :PDPA) ไม่ว่าจะเป็น การสื่อสารภายในองค์กร หรือการสื่อสารภายนอกองค์กร และการสื่อสารระหว่างบุคคลก็เช่นกัน โดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การสื่อสารผ่านทางอินเทอร์เน็ต การใช้โทรศัพท์มือถือ หรือการใช้แชทออนไลน์ เป็นต้น ช่วยให้การสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศยังช่วยให้เกิดการสื่อสารระหว่างประเทศที่มีความสะดวกสบายและประหยัดต่อค่าใช้จ่าย การเชื่อมต่อกับเพื่อนร่วมงานและสมาชิกขององค์กรผ่านการประชุมออนไลน์ และ การใช้เครื่องมือสื่อสารอื่นๆ ที่มีความสะดวกสบายและประหยัดเวลามากยิ่งขึ้นด้วย

นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญในการสื่อสารการศึกษา เนื่องจากสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และสร้างช่องทางใหม่ๆ ในการเข้าถึงความรู้และการฝึกหัดต่างๆ ดังนี้

1. การใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (Online Learning Platforms) คือ การใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องเดินทางมายังห้องเรียน และยังสามารถฝึกทักษะและความสามารถใหม่ๆ ได้ผ่านแพลตฟอร์มเหล่านี้อีกด้วย

2. การใช้แอปพลิเคชันการเรียนรู้ (Educational Apps) คือ มีแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ให้ใช้งานได้มากมาย ทั้งแอปพลิเคชันที่ช่วยในการเรียนรู้ภาษา การเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้ศิลปะ และอื่นๆ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกสนานยิ่งขึ้น

3. การใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบ Real-time Communication (RTC) คือ การใช้ RTC เช่น วิดีโอคอล ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกทักษะโดยตรงกับผู้สื่อสาร

**Real-time Communication (RTC)** เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารแบบสด สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลในเวลาเดียวกันได้ ซึ่ง RTC มีประโยชน์ในการศึกษาดังนี้

1. การสอนแบบออนไลน์ (Online teaching) - การใช้ RTC ช่วยให้ผู้สอนสามารถสอนแบบออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถสื่อสารกับผู้เรียนแบบสด และให้การตอบกลับโดยทันที ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการสื่อสาร

2. การสื่อสารระหว่างนักเรียน (Peer-to-peer communication) - RTC ช่วยให้นักเรียนสามารถสื่อสารกันระหว่างกันได้โดยง่าย ไม่ว่าจะเป็นการสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนรู้หรือการฝึกทักษะ เป็นต้น

3. การเรียนรู้แบบกลุ่ม (Group learning) - RTC ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแลกเปลี่ยนไอเดียกับผู้เรียนอื่นๆ ในกลุ่มได้อย่างสะดวก และสามารถพูดคุยกันในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

4. การเรียนรู้แบบเรียลไทม์ (Real-time learning) - RTC ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกทักษะได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถติดตามข้อมูลและคำแนะนำจากผู้สอนได้อย่างทันที

5. การเรียนรู้แบบไกด์ดู (Guided learning) - RTC ช่วยให้ผู้เรียนได้รับการช่วยเหลือจากผู้สอน

## 1.2 นวัตกรรมที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการสื่อสารและการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน

เทคโนโลยีเว็บ (Web Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว และเป็นที่ยอมรับใช้ในการเรียนรู้แบบออนไลน์

การใช้งานโปรแกรม (Software Applications) โปรแกรมเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเรียนรู้และสื่อสาร เช่น โปรแกรมสำหรับการสร้างงานออกแบบ การสร้างสื่อการสอน และการจัดการข้อมูล

เทคโนโลยีสื่อสารมวลชน (Mass Communication Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารในที่สาธารณะ ได้แก่ โทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ เป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสื่อสารและเรียนรู้ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแชร์ความรู้และข้อมูล

เทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality Technology) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบเสมือนจริง โดยจะใช้เทคโนโลยีการสร้างภาพและเสียงที่สมจริง

### 1.3 หลักการพื้นฐานทางด้านข้อมูลข่าวสาร

บทนำ หลักการพื้นฐานทางด้านข้อมูลข่าวสาร (information) และเทคโนโลยีการติดต่อสื่อสาร (communication technologies) และนวัตกรรม (innovation)

Information and Communication Technologies (ICTs) เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญสำหรับการสื่อสารและการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสังคมของเราในปัจจุบัน โดยเทคโนโลยีนี้มีหลายประเภท เช่น คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการสื่อสารและการจัดการข้อมูล เราสามารถใช้เทคโนโลยี ICTs เพื่อเชื่อมต่อกับคนอื่น ๆ รวมทั้งสั่งการเครื่องมืออุปกรณ์ได้ทั่วโลก และสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้โดยทันที ทุกที่ ทุกเวลา

การนำเทคโนโลยี ICTs มาใช้ในสังคมสมัยใหม่นี้เรียกว่าการนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งจะสร้างสรรค์ความคิดใหม่ๆ และการปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ โดยการนวัตกรรมสามารถสร้างประโยชน์ต่อสังคมได้หลายด้าน เช่น การลดค่าใช้จ่าย การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน การสร้างโอกาสใหม่ ๆ และอื่นๆ

หลักการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ ICTs และ Innovation มีหลายอย่าง ตั้งแต่ การค้นคว้าข้อมูล การประเมินค่าของข้อมูล การใช้เทคโนโลยี ICTs ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ การพัฒนาและ

ปรับปรุงเทคโนโลยี ICTs ตลอดจนการนำเทคโนโลยี ICTs มาใช้ในสังคม ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยี ICTs และการนวัตกรรมรอบๆตัวเรา

จึงมีความสำคัญอย่างมากเพราะมันสามารถมีผลกระทบต่อสังคมและเศรษฐกิจได้อย่างมากมาย ตัวอย่างเช่นการนำเทคโนโลยี ICTs มาใช้ในการพัฒนาธุรกิจทางด้านออนไลน์ เช่น การซื้อขายสินค้าผ่านเว็บไซต์ (E-commerce) หรือการใช้แอปพลิเคชันในการชำระเงินผ่านมือถือ (Mobile payment) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีการค้าและการชำระเงินของผู้คน และมีผลในการเพิ่มรายได้และเสริมสร้างการเป็นอยู่ของสังคมในสมัยใหม่

การนวัตกรรมด้าน ICTs ยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กรและอุตสาหกรรมได้อีกด้วย เช่น การใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูล (Data management) การใช้ระบบเครือข่าย (Networking) เพื่อเชื่อมต่อระบบต่างๆ ภายในองค์กร และติดต่อสื่อสารกับลูกค้า การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการผลิต (Manufacturing technology) เพื่อช่วยในการผลิตสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต

นอกจากนี้การพัฒนาเทคโนโลยี ICTs ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการเผยแพร่ความรู้และการศึกษาอย่างไร้ขีดจำกัด โดยเทคโนโลยี ICTs ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลและแหล่งความรู้ที่หลากหลายได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูลออนไลน์ การเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล หรือการเข้าถึงคอร์สเรียนออนไลน์ (Online course) ที่เสริมสร้างการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องและช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสื่อการสอนที่สื่อความหมายได้ดีขึ้น ด้วยการใช้ระบบอินเทอร์แอกทีฟ (Interactive) เช่น การใช้งานวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video conferencing) หรือการใช้ระบบเสียงและภาพช่วยสอน (Audio-visual aids) ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้และเข้าใจได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เพิ่มความสะดวกในการเรียนรู้และสื่อสารระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ผู้สอน ด้วยการใช้เครื่องมือ เช่น แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (Learning management system) ที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถสร้างและแบ่งปันเนื้อหาการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และผู้เรียนสามารถส่งงานและรับข้อคิดเห็นจากอาจารย์ผู้สอนได้อย่างสะดวก

**IPTV (Internet Protocol Television)** ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการส่งสัญญาณโทรทัศน์แบบดิจิทัลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่สัญญาณโทรทัศน์จะถูกส่งผ่านเน็ตเวิร์กและมีการเข้ารหัสข้อมูลด้วยเทคโนโลยี **IP (Internet Protocol)** ซึ่งเป็นโปรโตคอลในการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การใช้ **IPTV** นั้นจะทำให้ผู้ใช้สามารถรับชมโปรแกรมทีวีผ่านอินเทอร์เน็ตได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้สายแลนหรือจานดาวเทียม เนื่องจากสัญญาณทีวีจะถูกส่งผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้ใช้สามารถรับชมผ่านอุปกรณ์เช่น ทีวีสมาร์ท (Smart TV) หรือบนอุปกรณ์เครื่องใช้ได้ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์

และความสามารถในการรับชมโปรแกรมทีวีแบบออนดีมานด์ (**On-demand**) ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกชมโปรแกรมทีวีตามความต้องการเองได้ และยังสามารถในการบันทึกโปรแกรมทีวีและความสามารถในการสั่งซื้อโปรแกรมทีวีผ่านอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

**CCTV (Closed-Circuit Television)** ซึ่งเป็นระบบกล้องวงจรปิดที่ใช้ในการติดตั้งกล้องตรวจจับภาพและส่งสัญญาณภาพไปยังอุปกรณ์รับภาพ (**monitor**) หรือบันทึกภาพเก็บไว้ในระบบบันทึกภาพ (**DVR - Digital Video Recorder**) โดยส่วนใหญ่ถูกใช้ในการเฝ้าระวังและเฝ้าระวังความปลอดภัยในสถานที่ต่าง ๆ เช่น บ้าน อพาร์ทเมนท์ โรงเรียน โรงงาน ร้านค้า และสถานที่อื่น ๆ

การใช้งาน **CCTV** จะช่วยเพิ่มความปลอดภัยในสถานที่ต่าง ๆ ด้วยการตรวจจับและบันทึกภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถช่วยตรวจสอบและบันทึกภาพของผู้ที่มีพฤติกรรมผิดปกติ หรือเกิดเหตุการณ์อันตราย ทำให้เจ้าหน้าที่หรือเจ้าของสถานที่สามารถตรวจสอบและดำเนินการต่อได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

นอกจากนี้ **CCTV** ยังสามารถช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าถึงสถานที่ต่าง ๆ ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะอยู่ที่ไกล ๆ หรือมีเวลาไม่เพียงพอในการเข้าไปตรวจสอบสถานที่ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดเหตุร้าย และช่วยป้องกันความสูญเสียทางการเงินและทรัพย์สิน

การติดตั้ง **CCTV** ในสถานที่ต่าง ๆ เช่น ร้านค้า โรงงาน หรืออาคารพาณิชย์อื่น ๆ สามารถช่วยป้องกันความสูญเสียทางการเงินและทรัพย์สินได้ เนื่องจากสามารถตรวจจับและบันทึกภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ติดตั้ง **CCTV** ได้ ซึ่งช่วยให้เจ้าของกิจการหรือผู้ดูแลสถานที่สามารถตรวจสอบและดำเนินการต่อได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตัวอย่างเช่น ในร้านค้าหรือธุรกิจที่มีการเก็บเงินสด การติดตั้ง CCTV จะช่วยตรวจสอบการกระทำ ผิดกฎหมาย เช่น การโจรกรรมหรือการโกง ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เมื่อมีการบันทึกภาพจากกล้อง วงจรปิดนี้ เจ้าของธุรกิจสามารถนำภาพตรวจสอบได้อย่างง่ายดาย และสามารถเสริมความ น่าเชื่อถือและความปลอดภัยของธุรกิจได้ด้วย

นอกจากนี้ การติดตั้ง CCTV ยังช่วยป้องกันความสูญเสียทางการเงินและทรัพย์สินอื่น ๆ ได้อีก เช่น การเกิดเหตุเพลิงไหม้ ที่อาจจะเป็นอันตรายต่อทรัพย์สินและชีวิตของผู้อยู่อาศัย โดยการ ติดตั้งกล้องวงจรปิดเพื่อตรวจจับเหตุการณ์และบันทึกภาพเพื่อเป็นหลักฐาน เป็นต้น

## 2 องค์ประกอบของเครือข่าย

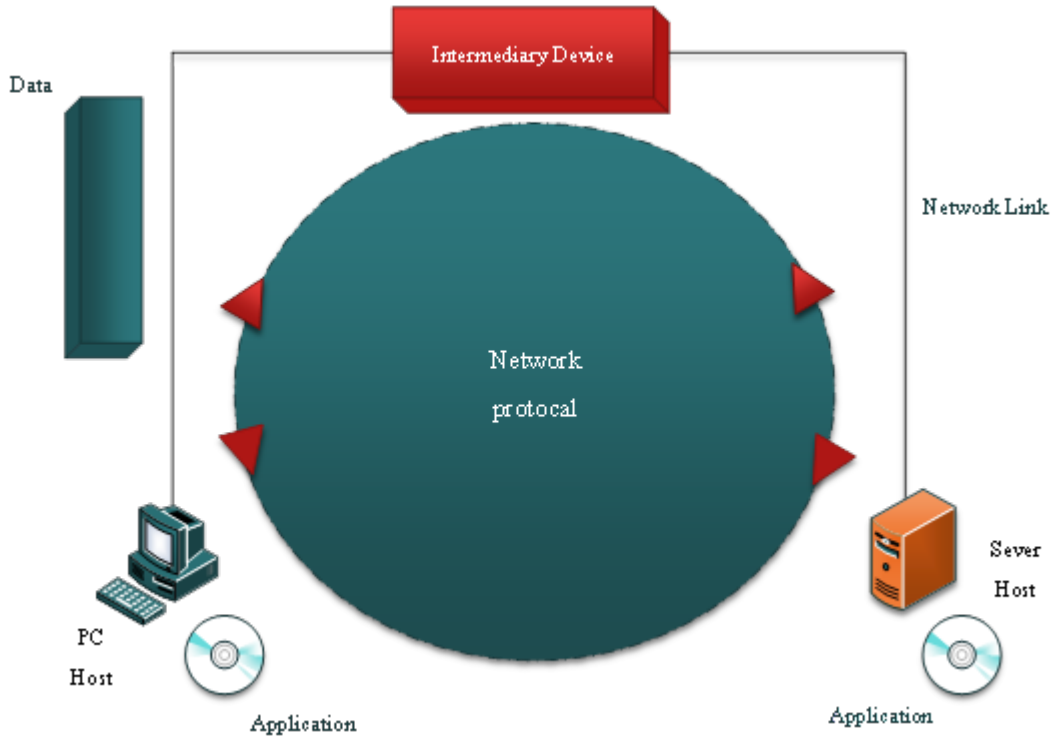
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายส่วนด้วยกัน

อุปกรณ์เครือข่าย (Network Devices) - เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เช่น เราเตอร์ (router), สวิตช์ (switch), ฮับ (hub), และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (server)

สื่อสัญญาณ (Transmission Media) - เป็นสิ่งที่ใช้ในการส่งสัญญาณข้อมูลไปยัง เครื่องอื่น ๆ ในเครือข่าย ซึ่งอาจเป็นสายแลน (Ethernet cable), สายแลนไร้สาย (Wireless LAN), หรือสายแสงไฟฟ้า (Fiber Optic)

โพรโตคอล (Protocol) - เป็นกฎกติกาที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่อง คอมพิวเตอร์ในเครือข่าย โพรโตคอลอาจเป็น TCP/IP, HTTP, FTP, SMTP และอื่นๆ เพื่อให้ ทำทำงานร่วมกัน (Collaborative Work)- เป็นการทำงานร่วมกันของเครื่องคอมพิวเตอร์ใน เครือข่าย เช่น การแชร์ไฟล์ แชท และการทำงานร่วมกันในโปรแกรมเอกสาร

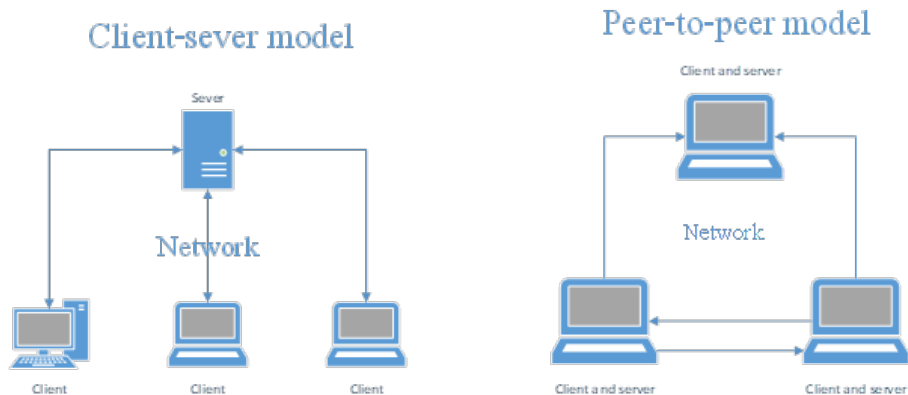
การเชื่อมต่อ (Connectivity) เป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ



รูปที่ 1.1 หลักการพื้นฐานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การบริหารจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Management) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการดูแลและบริหารจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อให้การใช้งานเครือข่ายได้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยส่วนสำคัญของการบริหารจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้แก่ การจัดการและควบคุมเครือข่าย (Network Control and Management) - เป็นการตรวจสอบและควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ เช่น แบตเตอรี่ และการดูแลรักษาอุปกรณ์เครือข่ายทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้การใช้งานเครือข่ายได้มีประสิทธิภาพสูงสุดรวมถึงการจัดการความปลอดภัยของเครือข่าย (Network Security Management) เป็นการตรวจสอบและป้องกันการเข้าถึงและใช้งานเครือข่ายโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือไม่ถูกต้อง หรือการป้องกันการโจมตีจากภัยคุกคามต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยรักษาความมั่นคงของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การติดตั้งและการดูแลรักษาอุปกรณ์เครือข่าย (Network Equipment Installation and Maintenance) เป็นการติดตั้ง และดูแลรักษาอุปกรณ์เครือข่าย เช่น เราเตอร์ (router), สวิตช์ (switch), ฮับ (hub) และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (server) เพื่อให้การทำงานของเครือข่ายมีประสิทธิภาพ



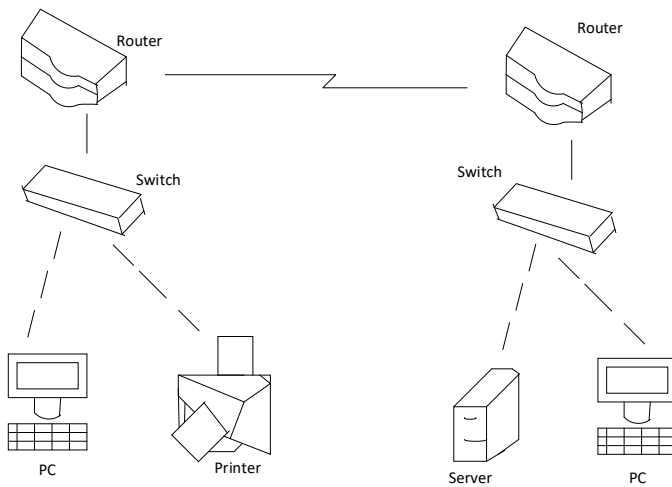


รูปที่ 1.2 ผู้ใช้บริการและเซิร์ฟเวอร์ เปรียบเทียบกับ P2P

อุปกรณ์ตัวกลาง (Intermediary device) คือ อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น เราเตอร์ (router), สวิตช์ (switch), ฮับ (hub), และ โมเด็ม (modem) ซึ่งมีหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการและส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เครือข่าย และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อการเข้าถึง (Access links) และ Trunk links เป็นแบบที่ใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีความแตกต่างดังนี้

**Access links** คือ สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายในระดับ Access Layer เพื่อให้เครือข่ายสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่ายบนระดับ Distribution Layer ได้ ซึ่งมักใช้สาย UTP (Unshielded Twisted Pair) หรือ Fiber Optic ที่มีความเร็วต่ำกว่าสาย Trunk links

**Trunk links** คือ สายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายในระดับ Distribution Layer หรือ Core Layer เพื่อให้เครือข่ายสามารถส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายได้โดยตรง โดยมักใช้สาย UTP (Unshielded Twisted Pair)



รูปที่ 1.3 การเข้าถึงและการลิ้งค์ของข้อมูล

### 3 โหมดในการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

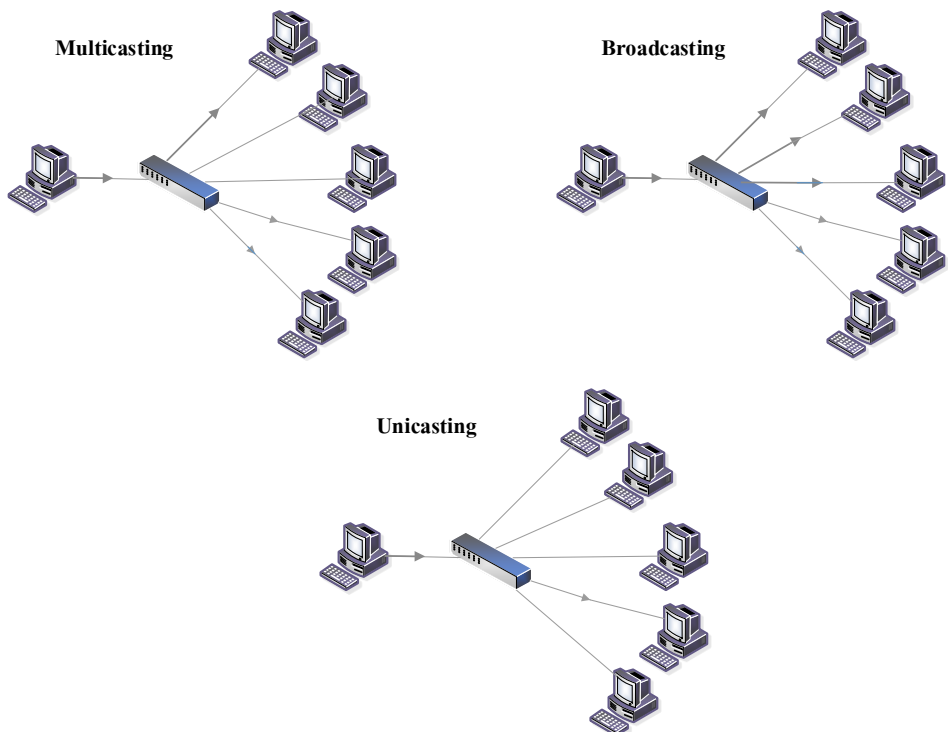
โหมดในการติดต่อสื่อสารสำหรับเครือข่าย (Modes of communications for networking)

โหมดในการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communications) ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีหลายแบบ ซึ่งมีความแตกต่างกันตามวิธีการสื่อสารและเชื่อมต่อของอุปกรณ์เครือข่าย สามโหมดที่สำคัญประกอบด้วย

**Simplex mode:** เป็นโหมดที่ใช้ในการสื่อสารแบบเดียวทิศทาง โดยคำสั่งหรือข้อมูลจะถูกส่งจากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอุปกรณ์อีกตัวหนึ่ง โดยอุปกรณ์ที่รับข้อมูลจะไม่สามารถส่งข้อมูลกลับไปหาอุปกรณ์ต้นฉบับได้ เช่น ระบบโทรทัศน์

**Half duplex mode:** เป็นโหมดที่ใช้ในการสื่อสารแบบสองทิศทาง โดยอุปกรณ์สามารถส่งข้อมูลได้เมื่อไม่มีการรับข้อมูล และอุปกรณ์ที่รับข้อมูลจะสามารถส่งข้อมูลกลับไปยังอุปกรณ์ต้นฉบับได้ โดยไม่สามารถส่งข้อมูลพร้อมกันได้ เช่น วิทยุสื่อสาร

**Full duplex mode:** เป็นโหมดที่ใช้ในการสื่อสารแบบสองทิศทาง โดยอุปกรณ์สามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกันกับการรับข้อมูล และอุปกรณ์สามารถส่งข้อมูลกลับไปยังอุปกรณ์ต้นฉบับได้โดยทันที เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านทางแหล่งข้อมูลแบบ Cable modem, DSL modem หรือ อุปกรณ์ VoIP แบบ SIP phones ฯลฯ



## รูปที่ 1.4 การต่อเครือข่ายแบบ Multicasting , Broadcasting , and Unicasting

การต่อเครือข่ายแบบ **Multicasting, broadcasting, และ unicastig** เป็นโหมดหนึ่งในการสื่อสารในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยแต่ละโหมดนั้นมีลักษณะและวิธีการทำงานที่แตกต่างกันดังนี้

**Unicasting** เป็นการสื่อสารแบบหนึ่งต่อหนึ่ง คือการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอุปกรณ์เดียวกันเท่านั้น ซึ่งมีการระบุหมายเลข IP ของอุปกรณ์ปลายทางเพื่อให้ข้อมูลถูกส่งถึงที่ถูกต้อง

**Broadcasting** เป็นการส่งข้อมูลไปยังทุกๆ อุปกรณ์ในเครือข่ายที่เชื่อมต่อกัน โดยไม่ต้องระบุหมายเลข IP ของอุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งทำให้ข้อมูลถูกส่งถึงทุกอุปกรณ์ในเครือข่าย แต่อาจมีปัญหาในการควบคุมการส่งข้อมูล และสามารถใช้งานได้ไม่ค่อยแม่นยำ

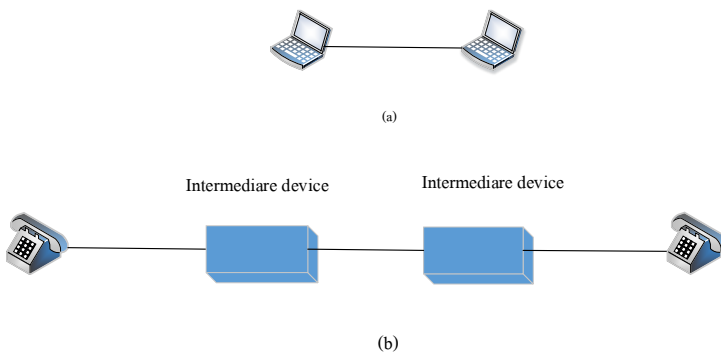
**Multicasting** เป็นการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์หนึ่งไปยังกลุ่มอุปกรณ์ในเครือข่ายที่มีความต้องการข้อมูลเหมือนกัน โดยอุปกรณ์ปลายทางจะเป็นสมาชิกในกลุ่มนั้น และมีการระบุหมายเลข IP ของกลุ่มนั้นเพื่อให้ข้อมูลถูกส่งถึงเฉพาะกลุ่มที่ต้องการ การใช้งาน **Multicasting** จะช่วยลดการใช้งานแบนด์วิดท์ของเครือข่าย และเพิ่มประสิทธิภาพการส่งข้อมูล ดังนั้น โหมดการสื่อสาร **Unicasting, Broadcasting และ Multicasting** แตกต่างกันในลักษณะการทำงานแบบใดโหมดการสื่อสาร **Unicasting, Broadcasting และ Multicasting** แตกต่างกันในลักษณะการทำงานดังนี้

**Unicasting** เป็นการส่งข้อมูลจากแหล่งส่งไปยังหนึ่งเครื่องปลายทางเท่านั้น โดยข้อมูลจะถูกจัดแพ็คเต็มพื้นที่และส่งผ่านเครือข่ายเพียงเส้นทางเดียว จึงเหมาะสำหรับการสื่อสารข้อมูลที่ต้องการความปลอดภัยและความเร็วสูง เช่น การส่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เมลอิเล็กทรอนิกส์ หรือการสื่อสารผ่านโปรแกรมแชท

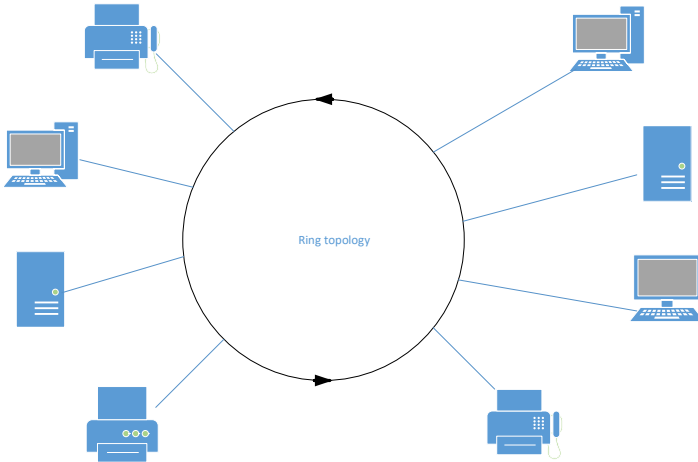
**Broadcasting** เป็นการส่งข้อมูลจากแหล่งส่งไปยังทุกๆ เครื่องในเครือข่ายที่เชื่อมต่อกับแหล่งส่ง โดยข้อมูลจะถูกส่งออกไปทางเส้นทางแบบสุ่มหรือทางกายภาพ ซึ่งจะทำให้ทุกๆ เครื่องในเครือข่ายเห็นข้อมูลเดียวกัน โดย **Broadcast** เหมาะสำหรับการส่งข้อมูลที่ไม่ต้องการความปลอดภัยและเป็นข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงบ่อยๆ เช่น การส่งข้อมูลแบบสถานการณ์ในโครงการวิทยานิพนธ์ หรือการแจ้งข่าวสารในองค์กร

**Multicasting** เป็นการส่งข้อมูลจากแหล่งส่งไปยังกลุ่มเครื่องในเครือข่ายที่เป็นสมาชิกของแหล่งรับ โดยข้อมูลจะถูกแพ็คเฉพาะสำหรับกลุ่มเครื่องเท่านั้น และส่งผ่านเส้นทางที่สร้างขึ้นเฉพาะสำหรับการ **Multicasting** เช่นเดียวกับ

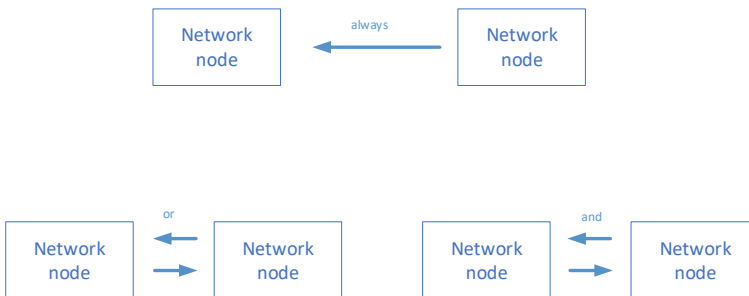
การสื่อสารแบบเดียวกับ **Broadcasting** ในแง่ของการส่งข้อมูลจากผู้ส่งไปยังผู้รับหลายๆ คนพร้อมกัน แต่ **Multicasting** มีความแตกต่างกับ **Broadcasting** ตรงที่ **Multicasting** จะมีการเลือกกลุ่มผู้รับที่ต้องการรับข้อมูลเท่านั้น ในขณะที่ **Broadcasting** จะส่งข้อมูลไปถึงทุกๆ อุปกรณ์ในเครือข่าย ไม่สนใจว่าอุปกรณ์ได้รับข้อมูลจริงหรือไม่ ดังนั้น **Multicasting** จะช่วยลดการใช้งานและหน่วยความจำในระบบ เนื่องจากไม่ต้องส่งข้อมูลไปยังทุกๆ อุปกรณ์ในเครือข่าย แต่ส่งไปยังกลุ่มผู้รับที่ต้องการรับเท่านั้น



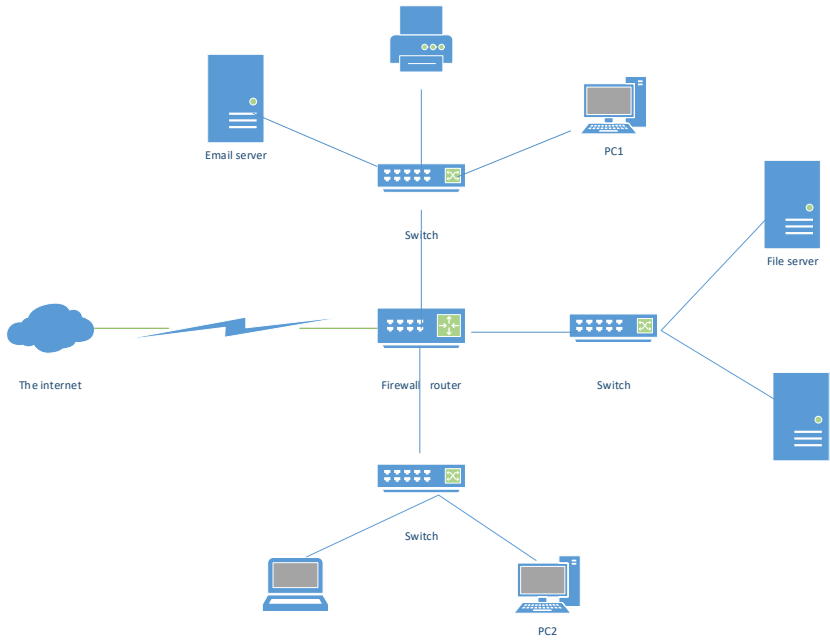
รูปที่ 1.5 การติดต่อสื่อสารแบบ จุดต่อจุด และ แบบ ร่วมกันหลายจุด



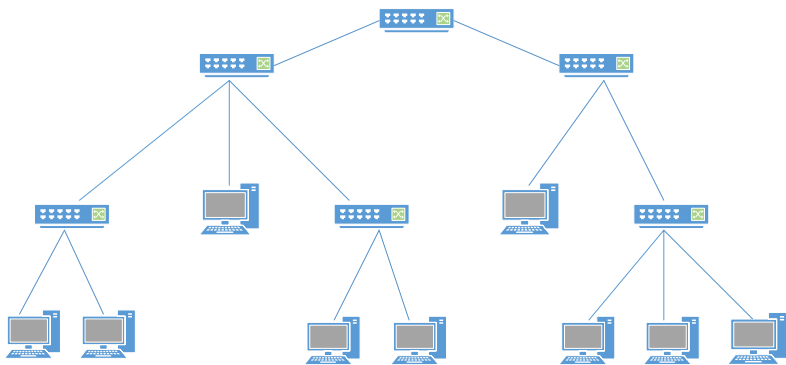
รูปที่ 1.7 การต่อเครือข่ายแบบวงแหวน



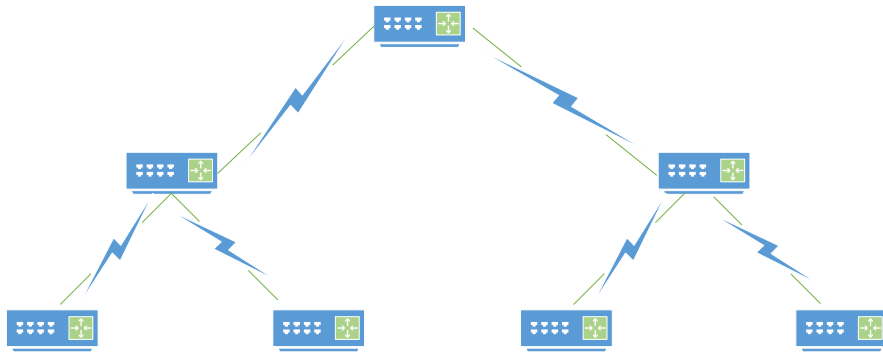
รูปที่ 1.8 การติดต่อสื่อสารทั้งสามแบบ Simplex Half-duplex และ Full-duplex transmissions



รูปที่ 1.9 ลำดับชั้นของการติดต่อสื่อสารร่วมกันของเครือข่าย



(a)



(b)

## รูปที่ 1.10 ลำดับชั้นของการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ LAN และ WAN

### 1.6 สรุป

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยส่วนประกอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต่างๆ รวมถึงโฮสต์ อุปกรณ์ตัวกลาง ดึงก์เครือข่ายหรือลิงก์ที่ใช้ในการสื่อสาร แอปพลิเคชัน ข้อมูล หรือข้อความที่เราส่งไป และโพรโตคอลเครือข่ายในการสื่อสารข้อมูลระหว่างโหนดเครือข่ายส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ **Unicasting, Broadcasting และ Multicasting** การไหลของข้อมูลระหว่างโหนดเครือข่ายสองโหนดอาจเป็นแบบซิมเพล็กซ์ (ทางเดียว) ฮาล์ฟดูเพล็กซ์ (สองทาง แต่ครั้งละทางเดียว) และฟูลดูเพล็กซ์ (สองทางพร้อมกัน) และโทโพโลยีเครือข่ายหมายถึงเค้าโครงของโหนดและลิงก์เครือข่าย ซึ่งเป็นแนวทางการออกแบบที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ตัวกลางและโฮสต์ ในบรรดาโทโพโลยีต่างๆ ได้แก่ **point-to-point, bus, star หรือ hub-and-spoke, ring, mesh และ tree** หรือลำดับชั้น โดยทั่วไปเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็นสี่ประเภทในแง่ของขอบเขตการครอบคลุม: **PANs, LANs, MANs และ WANs**

เครือข่ายย่อยเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายที่เกิดขึ้นเมื่ออุปกรณ์ตัวกลาง ได้แก่ ฮับ บริดจ์ จุดเชื่อมต่อไร้สาย และสวิตช์เชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์โฮสต์ เราเตอร์ใช้เพื่อเชื่อมโยงเครือข่ายย่อยต่างๆ เพื่อสร้างอินเทอร์เน็ต มิติหลักของประสิทธิภาพเครือข่ายประกอบด้วยความจุ หรือความเร็ว การหน่วงเวลา หรือเวลาแฝง และความน่าเชื่อถือ ตามที่เกี่ยวข้อง **QoS** แสดงถึงความสามารถของ



เครือข่ายในการรับประกันประสิทธิภาพดังกล่าว ซึ่งระบบเลขสามแบบที่แตกต่างกัน เช่น เลขฐานสอง ทศนิยม และเลขฐานสิบหก ถูกนำมาใช้ในระบบเครือข่าย และระบบเลขเฉพาะเป็นที่ต้องการมากกว่า ระบบอื่นๆ ขึ้นอยู่กับบริบทการใช้งาน ซึ่งโหนดเครือข่ายขนส่งข้อมูลโดยอาศัยข้อมูลที่อยู่มาตรฐาน และที่อยู่ MAC และ IP เพื่อทำการจัดส่งข้อมูลนั่นเอง

## 1.7 โจทย์คำถามท้ายบท

- 1.1 จงยกตัวอย่างแสดงไดอะแกรมและอธิบายให้เห็นภาพถึงเค้าโครงของเครือข่ายโหนดและลิงก์
- 1.2 จงอธิบายโทโพลยีแบบใดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อลดความซ้ำซ้อนของเครือข่ายในและความล้มเหลวของโหนดหรือลิงก์ในการส่งข้อมูล
- 1.3 ข้อใดคือลำดับที่ถูกต้องของการวัดอัตราข้อมูลจากน้อยไปหามากที่สุด
- Kbps—Mbps—Pbps—Gbps—Tbps
  - Tbps—Pbps—Kbps—Mbps—Gbps
  - Kbps—Gbps—Mbps —Tbps—Pbps
  - Kbps—Mbps—Gbps—Tbps—Pbps
  - Kbps—Mbps—Gbps—Pbps—Tbps
- 1.4 เว็บไซต์ที่ให้บริการสตรีมเสียงหรือวิดีโอของรายการทีวีและภาพยนตร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปบริการเหล่านี้ใช้เทคโนโลยีชนิดใด
- unicasting
  - anycasting
  - multicasting
  - Broadcasting
  - dualcasting
- 1.5 ปัจจัยที่เกิดร่วมกันของเครือข่ายประวิงเวลาแฝง (delay) คือข้อใด
- ความล่าช้าในการแพร่กระจายสัญญาณ ความล่าช้าของโฮสต์ และความล่าช้าในการประมวลผลของเซิร์ฟเวอร์
  - ความล่าช้าในการแพร่กระจายสัญญาณ ความล่าช้าของโฮสต์ และความล่าช้าของอุปกรณ์

ค. การห้วงเวลาอุปกรณ์ตัวกลาง การห้วงเวลาโฮสต์ และการประมวลผลโคเดเอนต์ล่าช้า

ง. ความล่าช้าของการประมวลผลแอปพลิเคชัน ความล่าช้าในการเผยแพร่ และความล่าช้าของโฮสต์

จ. ความล่าช้าของการประมวลผลของเซิร์ฟเวอร์ ความล่าช้าของอุปกรณ์ตัวกลางและโฮสต์ที่ล่าช้า

1.6 สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงเป็นสิ่งแรกของประสิทธิภาพเครือข่ายจะต้องมีองค์ประกอบใดบ้าง

ก. ความล่าช้า ต้นทุน และความน่าเชื่อถือ

ข. ความจุ ความน่าเชื่อถือ และการเข้าถึง

ค. ความจุ ความน่าเชื่อถือ และต้นทุน

ง. ความล่าช้า ความจุ และความน่าเชื่อถือ

จ. ความน่าเชื่อถือ ความล่าช้า และความสามารถในการเข้าถึง

1.7 จงอธิบายเครือข่ายโทโพโลยีมีลักษณะการเชื่อมต่ออย่างไร

1.8 ข้อใดใช้แทนกันได้กับองค์ประกอบของการต่อแบบเมตริกของประสิทธิภาพเครือข่าย

ก. ความจุของช่อง แบนด์วิธ ปริมาณงาน

ข. ความจุของช่อง ปริมาณงาน การไหล

ค. ความน่าเชื่อถือ ความถูกต้อง ความพร้อมใช้งาน

ง. ความจุของช่องสัญญาณ แบนด์วิธ ความเร็วที่กำหนด

จ. ความน่าเชื่อถือ ความแม่นยำ การประวิงเวลาแฝง

1.9 เมื่อใช้แล็ปท็อป เม้าส์และคีย์บอร์ดไร้สาย โทรศัพท์และกล้องดิจิทัลที่อยู่ใกล้เคียงจะใช้เครือข่ายมาตรฐานแบบใด

ก. WAN (เครือข่ายบริเวณกว้าง)

ข. PAN(เครือข่ายส่วนบุคคล)

ค. NFC (การสื่อสารระยะใกล้)

ง. LAN (เครือข่ายท้องถิ่น)

จ. MAN (เครือข่ายในเมือง)

1.10 สวิตช์ภายในเครือข่ายเชื่อมต่อกันด้วยลิงก์แบบใด

ก. เชื่อมโยงเข้า (access links)

ข. ลิงก์แบบเพียร์ทูเพียร์ (peer-to-peer link)

ค. ลิงก์แบบทังก์ (trunk link)

ง. ลิงค์ช่องสัญญาณ (channel link)

จ. อินเทอร์เน็ตลิงค์ (internet links)

## หนังสืออ้างอิง

- [1] Bongsik Shin, A Practical Introduction to Enterprise Network and Security Management, 1<sup>st</sup> Ed., Taylor & Francis Group, LLC, 2017
- [2] Behrouz A. Forouzan, Data Communications and Networking, 4<sup>th</sup> Ed., McGraw-Hill Forouzan Networking Series, 2007
- [3] Debashis De, Mobile Cloud Computing Architectures Algorithms and Applications, 1<sup>st</sup> Taylor & Francis Group, LLC, 2016
- [4] Qusay F.Hassan, Internet of things A to Z technologies and applications, 1<sup>st</sup> John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2018