



บทที่ 1

บทนำ

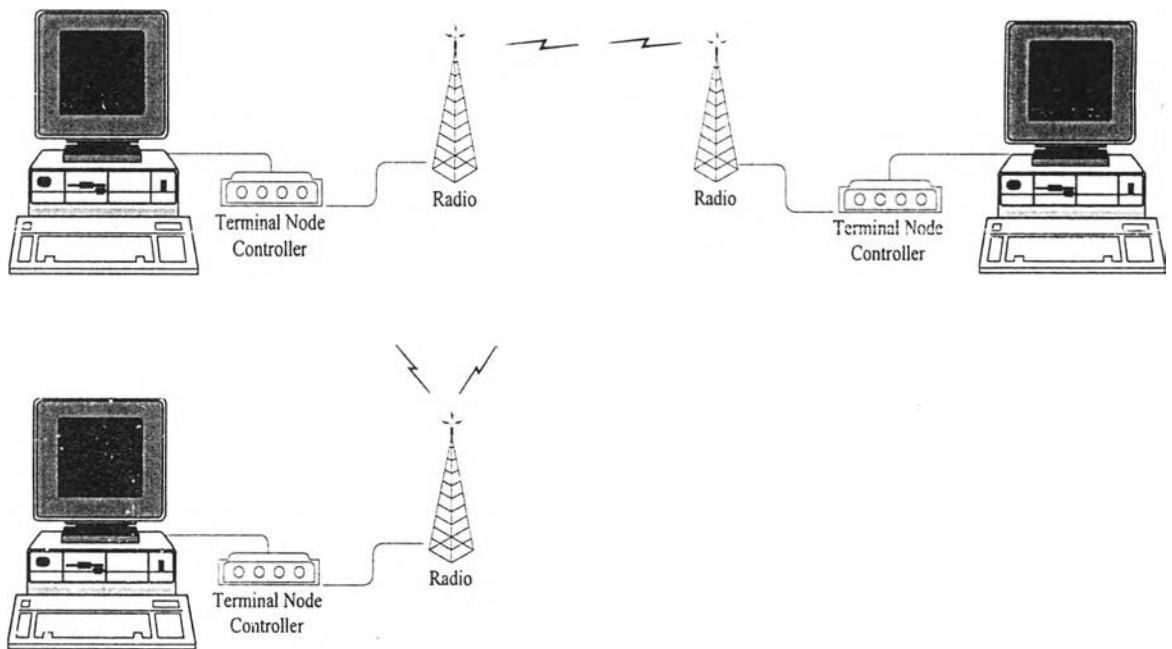
ความเบื้องต้น

เครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูล (Packet Radio Network) เป็นเครือข่ายที่มีการรับ-ส่งข่าวสาร ข้อมูลผ่านสื่อวิทยุ โดยการนำข้อมูลข่าวสารที่พร้อมจะส่งนั้นมาจัดเป็นกลุ่ม ๆ แล้วส่ง ไปยังผู้รับ โดยเพิ่มเติมข้อมูลบอกว่าข่าวสารนั้นส่งจากใครและส่งไปให้ใคร รวมทั้งมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับ/ส่งกันภายในเครือข่าย

ตัวควบคุมเทอร์มินัลโนด (Terminal Node Controller : TNC) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญของเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูล มีหน้าที่รับข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ปลายทาง และจัดข้อมูลเป็นกลุ่มพร้อมทั้งมอดูเลตสัญญาณกลุ่มข้อมูลที่รับมา แล้วส่งไปยังเครื่องรับ-ส่งวิทยุ สื่อสารต่อไป อีกทั้งยังทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากเครื่องรับ-ส่งวิทยุ แล้วดีมอดูเลตให้เป็นกลุ่มสัญญาณดิจิทัลเพื่อส่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ปลายทางทำงานต่อไป [1] โดยรายละเอียดดูได้จากรูปที่ 1.1

ประวัติของเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูลนั้นกำเนิดเริ่มต้นในปี ค.ศ. 1971 เป็นเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูลของ มหาวิทยาลัยฮาวาย (Hawaii University) ประเทศสหรัฐอเมริกา รูปที่ 1.2 ซึ่งเกิดขึ้น เนื่องจาก คอมพิวเตอร์ที่วิทยาเขต 7 แห่ง ซึ่งตั้งกระจายอยู่บนเกาะ 4 เกาะ มีปัญหาในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ Oaha โดยที่ระบบส่งสัญญาณไม่สามารถใช้สายโทรศัพท์ได้เนื่องจาก ค่าเดินสายโทรศัพท์ผ่านทะเลมีมูลค่าสูงมากและระบบมีความเชื่อถือได้น้อย ในสมัยนั้นระบบสื่อสารจึงถูกเลือกให้เป็นระบบวิทยุสื่อสาร โดยมีระยะระหว่างจุดรับและจุดส่งห่างกัน ประมาณ 30 กิโลเมตร ในระยะแรกติดต่อในลักษณะที่แต่ละวิทยาเขตติดต่อเข้าสู่ศูนย์คอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้เท่านั้น สถานีสื่อสารของแต่ละวิทยาเขตไม่สามารถติดต่อกันเองได้

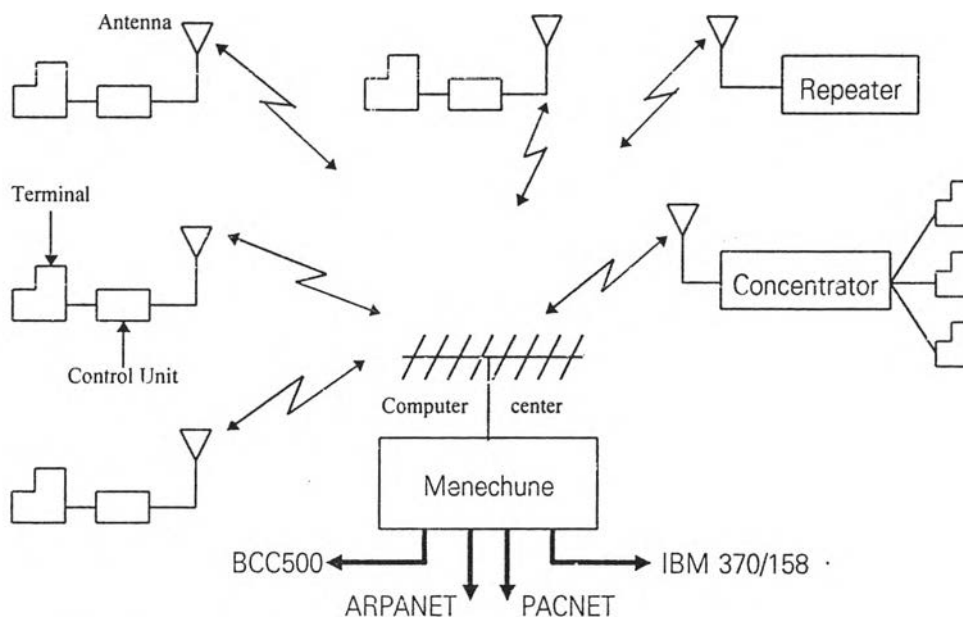
ความถี่ใช้งานอยู่ในย่าน UHF 2 ความถี่คือ ความถี่วิทยุที่ส่งจากวิทยาเขตเข้าสู่คอมพิวเตอร์แม่ข่ายใช้ความถี่ 407.35 MHz และความถี่จากคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไปยังคอมพิวเตอร์ของวิทยาเขตใช้ความถี่ 413.475 MHz โดยใช้ระบบการเข้าถึง (Access) แบบ ALOHA



รูปที่ 1.1 เครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูลโดยมีสถานีรับ-ส่งข้อมูล 3 สถานี

การใช้งานในระยะแรกนั้น ความถี่ขาเข้า (inbound) จะใช้ร่วมกัน และสถานีของแต่ละวิทยาเขตต้องพยายามแย่งกันใช้ช่องสัญญาณ (Contention Protocol) ที่มีเพียงความถี่เดียว ส่วนความถี่ขาออก (outbound) นั้นใช้ช่องความถี่หนึ่งเพื่อให้ศูนย์สามารถควบคุมช่องสัญญาณได้โดยที่ไม่มีปัญหาเรื่องการแย่งใช้ช่องสัญญาณกับสถานีอื่นๆ โดยสรุปแล้ว แนวความคิดนี้ก็คือจะให้ทางด้านขาเข้าเป็นไปในลักษณะแบบสุ่มเลือก (Random Access) และขาออกจะเป็นลักษณะการกระจายออกตรงๆ ทำให้แต่ละสถานีสามารถดึงกลุ่มข้อมูล จากสิ่งที่ศูนย์ส่งมา กลุ่มข้อมูลของระบบที่มหาวิทยาลัย ฮาวายนั้น เฟรมจะประกอบด้วย 4 ส่วนคือ แรกสุดคือ ส่วนหัว (Header), ส่วนผลรวมตรวจสอบ (checksum), ส่วนข้อมูลและปิดท้ายด้วยส่วนผลรวมตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง[2]

นับตั้งแต่ระบบเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูลเกิดขึ้นนั้น ก็ได้มีการพัฒนาระบบเครือข่ายที่ใช้หลักการแบบนี้กันมาเรื่อยๆ ในหลายระบบ เช่น ระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติแบบไร้สาย (Wireless Data Collection System) ระบบโทรมาตร (Telemetry) เครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูล ในงานวิจัยนี้ ได้เลือกใช้ระเบียบวิธีสื่อสาร (Protocol) แบบ AX.25 ซึ่งเป็นโพรโทคอลในเครือข่ายนักวิทยุสมัครเล่นสำหรับเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูลในวงการวิทยุสมัครเล่น (Amateur Radio) นั้น ถือกำเนิดอย่างเป็นทางการเมื่อเดือนตุลาคม ปี ค.ศ. 1984 โดยสหภาพวิทยุสมัครเล่นระหว่างประเทศ (International Amateur Radio Union : IARU) ทางคณะกรรมการสหภาพได้กำหนดมาตรฐานโพรโทคอลในเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูล ของนักวิทยุสมัครเล่นขึ้นมีชื่อว่า "AX.25" อุปกรณ์การเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายในระยะนั้น คือ อุปกรณ์ที่เรียกว่า "PAD" (Packet Assembler Disassembler) โดยใช้ร่วมกับ



รูปที่ 1.2 เครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูลระบบแรกของโลกที่มหาวิทยาลัยฮาวายในปี ค.ศ. 1971

อุปกรณ์โมเด็มเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร ซึ่งในเวลาต่อมาได้รวมอุปกรณ์ PAD และ โมเด็มเข้าด้วยกัน แล้วเรียกชื่อว่า ตัวควบคุมเทอร์มินัลโนด (Terminal Node Controller โดยใช้คำย่อว่า TNC)

สำหรับประเทศไทยนั้นการพัฒนาสร้าง TNC นั้นยังไม่ได้มีการพัฒนาอย่างจริงจัง จึงทำให้มีแนวคิดที่จะทำวิจัยเกี่ยวกับ TNC ขึ้น เนื่องจากสามารถนำอุปกรณ์ชนิดนี้ไปประยุกต์ใช้ กับงานต่างๆ ได้ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบสร้างตัวควบคุมเทอร์มินัลโนดสำหรับเครือข่ายวิทยุกลุ่ม ข้อมูล โดยมีส่วนเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปลายทางตามมาตรฐาน RS232-C ส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องรับ-ส่งวิทยุ (Transceiver) ระบบสื่อสารสองทางแบบ push to talk
2. เพื่อศึกษาและออกแบบสร้างระบบซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูล โดยใช้โปรโตคอลแบบ AX.25 และซอฟต์แวร์ในส่วนแสดงผลของผู้ใช้ระบบ (User Interface)

ขอบเขตของการวิจัย

1. ออกแบบและสร้างตัวควบคุมเทอร์มินัลโมด ที่สามารถใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM Compatible และเครื่องรับ-ส่งวิทยุสื่อสาร 2 ทิศทางแบบ push to talk ที่ใช้งานในย่าน ความถี่ UHF Citizen Band (422 MHz) จำนวน 2 ชุด
2. ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับระเบียบวิธีสื่อสารแบบ AX.25 ในส่วนสำคัญหลักๆ ได้
3. ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ในส่วนแสดงผลของผู้ใช้ระบบภายใต้ระบบปฏิบัติการแบบ Windows
4. ทดสอบการทำงานภายใต้เงื่อนไขที่สำคัญของระบบ

วิธีวิจัยโดยย่อ

1. สืบค้นหาข้อมูลของตัวควบคุมเทอร์มินัลโมดตามเอกสารต่างๆ
2. ศึกษาทฤษฎีการทำงานของระบบเครือข่ายวิทยุกลุ่มข้อมูลต่างๆ ไป
3. กำหนดข้อกำหนด (Specification) และออกแบบตัวควบคุมเทอร์มินัลโมด
4. ออกแบบสร้างและทดสอบวงจรของตัวควบคุมเทอร์มินัลโมดเป็นส่วน ๆ
5. พัฒนาโปรแกรมควบคุมระบบ
6. ทดสอบตัวควบคุมเทอร์มินัลโมดที่สร้างขึ้นตลอดจนปรับปรุงให้ใช้งานได้ดี
7. วิเคราะห์และสรุปผลงานวิจัย
8. เขียนวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เรียน รู้ถึงวิธีการออกแบบและสร้างตัวควบคุม เทอร์มินัลโมด
2. สามารถนำหลักการที่ได้ศึกษานี้ ไปออกแบบระบบการรับ-ส่งข้อมูลแบบต่างๆ ผ่านเครือข่ายที่มีระบบสื่อสารสัญญาณ (Transmission System) แบบวิทยุ
3. จะกระตุ้นให้เกิดอุตสาหกรรมด้านการสื่อสารข้อมูลทางวิทยุ