

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวเหตุผลในการทำวิทยานิพนธ์

ปัจจุบันการอ่านค่าพลังงานไฟฟ้าจากมิเตอร์ตามบ้านหรืออาคารต่างๆ ในประเทศไทยนั้น ยังคงต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ในการอ่านและจดบันทึกค่าพลังงานและค่าต่างๆ ที่แสดงอยู่บนมิเตอร์ของผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละราย กระบวนการดังกล่าวมีข้อเสียอยู่หลายประการคือ ต้องใช้เจ้าหน้าที่เป็นจำนวนมากในการจดบันทึก อาจเกิดความผิดพลาดในการอ่านและจดบันทึกซึ่งเป็นผลเสียต่อทั้งผู้ใช้ไฟฟ้าและการไฟฟ้า อีกประเด็นสำคัญคือ ไม่สามารถปรับแต่งหรือบันทึกค่าอื่นๆ ที่อยู่ในมิเตอร์รุ่นใหม่ซึ่งรองรับการคิดค่าไฟแบบแบ่งตามช่วงเวลาได้ เช่น การปรับวันเวลาบนมิเตอร์ การบันทึกพฤติกรรมการใช้พลังงานของผู้ใช้โดยการเก็บค่าอัตราการใช้พลังงานของผู้ใช้ไฟฟ้าทุกๆ 15 นาทีไว้ในมิเตอร์ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีจำนวนมากจนไม่สามารถใช้เจ้าหน้าที่ทำการเก็บข้อมูลได้ เป็นต้น

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว และเพื่อรองรับการใช้งานกับมิเตอร์แบบแบ่งตามช่วงเวลารุ่นใหม่ วิทยานิพนธ์นี้จึงเสนอการพัฒนาต้นแบบระบบอ่านค่าพลังงานจากมิเตอร์โดยอัตโนมัติด้วยแสงอินฟราเรด ซึ่งประกอบไปด้วยอุปกรณ์แบบมือถือ (Hand-held Device) และโปรแกรมถ่ายโอนข้อมูลลงฐานข้อมูล ในการใช้งานเจ้าหน้าที่จะใช้อุปกรณ์มือถือนี้ ทำหน้าที่อ่านข้อมูลจากมิเตอร์ตลอดจนสามารถใช้แก้ไขข้อมูลในมิเตอร์ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อเจ้าหน้าที่ทำการเก็บข้อมูลจากมิเตอร์ในพื้นที่เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงนำเครื่องอ่านเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อโอนย้ายข้อมูลต่างๆ ที่ถูกอ่านมาจากมิเตอร์แต่ละเครื่องลงในฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมถ่ายโอนข้อมูลที่พัฒนาขึ้นสำหรับนำไปคิดค่าไฟฟ้า และประโยชน์ทางด้านอื่นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาเครื่องมือสำหรับทำหน้าที่อ่านและเขียนข้อมูลต่างๆ (ค่าพลังงาน วันเวลา ฯลฯ) ในมิเตอร์โดยใช้แสงอินฟราเรด
2. ออกแบบข้อตกลงทางการสื่อสารระหว่างมิเตอร์กับเครื่องอ่าน ให้สามารถใช้งานได้กับระบบ Automatic Meter Reading (AMR) แบบอื่นนอกเหนือจากแบบ Hand-held ที่ทำการพัฒนาเช่น การอ่านจากระยะไกลโดยใช้ คลื่นวิทยุ เป็นต้น

3. พัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์สำหรับโอนย้ายข้อมูลที่อ่านมาจากมิเตอร์ พลังงานไฟฟ้า เก็บลงในฐานข้อมูล

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. พัฒนาอุปกรณ์แบบมือถือ (Hand-held Device) สำหรับติดต่อสื่อสารกับมิเตอร์ คุณสมบัติและรายละเอียดของอุปกรณ์แบบมือถือที่จะทำการพัฒนามีดังนี้
 - ใช้พอร์ตอินฟราเรดเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารกับมิเตอร์ โดยสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะไม่เกิน 5 เมตร
 - อ่านพลังงานไฟฟ้าจากมิเตอร์
 - อ่านค่าพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ที่ถูกเก็บเอาไว้แล้วในเครื่อง (ปริมาณการใช้ไฟฟ้าทุกๆ 15 นาทีของผู้ใช้ไฟฟ้า)
 - อ่านค่าวันเวลาจากฐานเวลาของมิเตอร์ และสามารถตั้งเวลาบนมิเตอร์ใหม่ได้ หากเวลาลดลงเคลื่อนเกินกว่าที่กำหนดไว้
 - บันทึกข้อมูลที่อ่านจากมิเตอร์แต่ละตัวลงในคอมแพคแฟลช
 - ข้อมูลที่ถูกบันทึกลงในคอมแพคแฟลชจะถูกจัดอยู่ในรูปของตารางการจัดสรรแฟ้มหรือแฟต (FAT)
 - สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อตั้งเวลาให้กับเครื่องอ่านได้ผ่านทางพอร์ตอนุกรม โดยใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
 - มีหน้าจอแอลซีดีที่แสดงการทำงานของเครื่องอ่าน และผู้ใช้สามารถสั่งงานได้จากปุ่มต่างๆ
 - มีการเข้ารหัสข้อมูลให้กับรหัสผ่านก่อนที่จะทำการส่งไปยังมิเตอร์เพื่อรักษาความปลอดภัยในระบบจากการถูกลอบขโมยข้อมูลในมิเตอร์
2. ออกแบบข้อตกลงที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านกับมิเตอร์สำหรับอ่านและเขียนข้อมูลต่างๆ โดยดัดแปลงมาจากมาตรฐาน ANSI C12.8-1996 [11]
3. พัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์สำหรับทำหน้าที่ดังต่อไปนี้
 - ทำหน้าที่ตั้งค่าฐานเวลาให้กับตัวอุปกรณ์มือถือ
 - นำข้อมูลที่อ่านมาจากเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าทุกตัวซึ่งถูกเก็บอยู่ในคอมแพคแฟลชของตัวอุปกรณ์มือถือมาเก็บลงในฐานข้อมูล
4. ประเมินค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นในการผลิตทั้งในส่วนของทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของงานที่พัฒนา

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาระบบ AMR แบบต่างๆ
2. ศึกษารายละเอียดของกระบวนการเข้ารหัสและการตรวจสอบข้อผิดพลาด และทดลองเขียนโปรแกรม
3. ศึกษารายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลลงในอุปกรณ์หน่วยเก็บรวมและทดสอบการทำงาน
4. ศึกษาโปรโตคอลสำหรับการสื่อสารระหว่างเครื่องอ่านค่าพลังงานไฟฟ้ากับมิเตอร์ตามมาตรฐาน ANSI C12.8-1996
5. ออกแบบโครงสร้างทางฮาร์ดแวร์ของอุปกรณ์แบบพกพา และเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ
6. พัฒนาโปรแกรมสำหรับเคลื่อนย้ายข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครื่องอ่านลงในฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์
7. ทดสอบการทำงานของระบบอย่างละเอียด และทดสอบประสิทธิภาพด้านการรักษาความปลอดภัยให้ กับข้อมูลด้วยเทคนิคการเข้ารหัสที่ใช้
8. ประเมินต้นทุนในการผลิตของระบบ AMR ที่ทำการพัฒนา
9. สรุปผลการทดลอง และเริ่มเขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องอ่านพลังงานไฟฟ้าจากมิเตอร์แบบพกพาที่สามารถผลิตและนำไปใช้งานจริงได้
2. โปรโตคอลสำหรับการสื่อสารกับมิเตอร์ที่ออกแบบขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบ AMR แบบอื่นได้เช่น ระบบ AMR ที่ใช้เครือข่ายโทรศัพท์ หรือแบบใช้คลื่นวิทยุ เป็นต้น

1.6 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งการนำเสนอเนื้อหาออกเป็น 6 บทได้แก่ บทที่ 1 เป็นบทนำซึ่งกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของการทำวิทยานิพนธ์ วัตถุประสงค์ ขอบเขต และวิธีดำเนินงานวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ บทที่ 2 กล่าวถึงความรู้พื้นฐานและหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งจะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ บทที่ 3 อธิบายโครงสร้างทางด้านฮาร์ดแวร์ของชิ้นงานทั้งหมดที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น รวมไปถึงการประเมินต้นทุนของตัวชิ้นงานนี้ บทที่ 4 กล่าวถึง

รายละเอียดของโพรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์มือถือที่ทำการพัฒนาขึ้นกับตัว
มิเตอร์ทั้งแบบประกบติดและระยะไกล บทที่ 5 อธิบายรายละเอียดของซอฟต์แวร์ควบคุมในตัว
ชิ้นงาน และซอฟต์แวร์ถ่ายโอนข้อมูลที่อ่านมาได้จากมิเตอร์ลงสู่ฐานข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์
บทสุดท้ายคือบทที่ 6 ซึ่งประกอบไปด้วยผลการทดสอบการทำงานต่างๆ ของชิ้นงานโดยละเอียด
รวมทั้งการสรุปผล และข้อเสนอแนะต่างๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย