ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธ

ชื่อโครงงาน	ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธ
ชื่อผู้ทำโครงงาน	นายกันต์ ศิริงามเพ็ญ
ชั้น/สถานศึกษา	ปริญญาตรี ปี 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
	เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง	ดร.สยาม เจริญเสียง
สถาบันการทำงาน	สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม
นักวิทยาศาสตร์พี่เลี้ยง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

โครงงานควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธนี้เป็นโครงงานที่ใช้โทรศัพท์มือถือเป็นรีโมตคอนโทรลแบบไร้สาย ใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เช่น เปิด / ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า หรี่ไฟ / พัดลม โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในด้านความสะดวกสบาย เช่น การนำไปติดตั้งตามห้องพักในโรงแรม ทำผู้ให้เข้าพักไม่ต้องหาว่าสวิตซ์ตัวไหนควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าอะไร การนำไปติดตั้งในอาคารหรือตามทางเดิน ทำให้สามารถเปิดและปิดไฟได้โดยที่ไม่ต้องเดินไปที่แผงสวิทซ์ อีกทั้งยังเป็นการสะดวกในการตรวจตราอีกด้วย

ในการทดลองครั้งนี้ การทำงานของระบบจะเริ่มต้นด้วยการติดตั้งโปรแกรมควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าลงในโทรศัพท์มือถือที่สนับสนุนเทคโนโลยีจาวา และเทคโนโลยีบลูทูธ จากนั้นเรียกใช้งานโปรแกรมโดยการเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการจะสั่งงาน จะปรากฏคำสั่งที่สามารถกระทำต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดนั้นๆได้ เปิด ปิด หรี่ ให้เลือกคำสั่งที่ต้องการจากนั้นโทรศัพท์จะส่งคำสั่งไปยังบอร์ดควบคุมให้ทำตามคำสั่งนั้นๆ

ประเภทของเครื่องใช้ไฟฟ้าจะถูกแบ่งเป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ อุปกรณ์ที่สั่งงานได้ในรูปแบบดิจิตอล เท่านั้น กล่าวคือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สามารถเปิด และปิด ได้เท่านั้น เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ โทรทัศน์ เป็นต้น อุปกรณ์ประเภทนี้จะถูกควบคุมโดยรีเลย์โดยตรง และอุปกรณ์อีกประเภทหนึ่งคือ อุปกรณ์ที่มีการสั่งงานได้ทั้งดิจิตอลและอนาลอก กล่าวคือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สามารถเปิด ปิด และหรี่ได้ ยกตัวอย่างเช่น พัดลม หลอดอินเคนเดสเซนต์ อุปกรณ์ประเภทนี้จะถูกต่อผ่านวงจรหรี่ไฟซึ่งมีรีเลย์ควบคุมการทำงานอีกทีหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเปิดปิด และควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้แปดระดับ

ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

จากการสังเกตตามอาคารหลายแห่งจะมีสวิทซ์จำนวนมาก เพื่อควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในห้อง หรือภายในอาคาร จึงมีปัญหาในการที่จะจดจำว่าสวิทซ์ตัวไหนควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าอะไร หรือถ้าเข้าไปในอาคาร หรือห้องนั้นเป็นครั้งแรก อาจทำให้หาสวิทซ์ที่ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการไม่เจอก็เป็นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางคืนที่ขาดแสงสว่าง น่าจะเป็นการดีที่โทรศัพท์มือถือที่แทบทุกคนติดตัวอยู่ตลอดเวลา สามารถสั่งงานเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ ประกอบกับในปัจจุบันเทคโนโลยีในโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เครื่องรุ่นใหม่ๆมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น ในขณะเดียวกันก็ทำให้โทรศัพท์รุ่นที่ออกมาก่อนหน้ามีราคาต่ำลง ซึ่งทำให้ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือที่สนับสนุนเทคโนโลยีจาวา และเทคโนโลยีบลูทูธมากขึ้นเรื่อยๆ จึงทำให้เกิดแนวคิดในการนำเอาเทคโนโลยีทั้งสองมาใช้ประยุกต์ใช้งานในการอำนวยความสะดวกสบาย และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานทางด้านความปลอดภัย

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. ศึกษาการเขียนโปรแกรมใส่มือถือด้วยภาษาจาวา J2ME
2. ศึกษาบลูทูธโมดูล Embedded Blue eb 500
3. ศึกษาการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม
4. ศึกษาการทำงานของวงจรหรี่ไฟ

วิธีการดำเนินการ

1. หาข้อมูลของบลูทูธโมดูล Embedded Blue eb 500
2. หาข้อมูลไมโครคอนโทรลเลอร์ Bs2-SX
3. ทดลองชุดคิทวงจรหรี่ไฟเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม
4. ออกแบบวงจรทดลองซึ่งมีช่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าสามช่อง สองช่องจะเป็นช่องควบคุมแบบเปิดหรือปิดเท่านั้น อีกหนึ่งช่องจะควบคุมได้ทั้งเปิด ปิด และหรี่แปดระดับ
5. ออกแบบแผ่นวงจร (PCB) และสั่งทำบอร์ดทดลอง
6. ทดสอบบอร์ดทดลองและแก้ไขจุดบกพร่อง
7. เขียนโปรแกรมใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์ทดสอบการทำงานในส่วนของการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า
8. เขียนโปรแกรมใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์ทดลองควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยรับข้อมูลอนุกรมจากคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม HyperTerminal ผ่านเคเบิลอนุกรมโดยตรง
9. เขียนโปรแกรมใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์ทดลองควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยรับข้อมูลอนุกรมจากคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม HyperTerminal ผ่าน Virtual Serial Port ที่ได้จากการเชื่อต่อบลูทูธกับคอมพิวเตอร์กับบลูทูธโมดูล Embedded Blue
10. ทดลองเขียนโปรแกรมใน emulator ของ J2ME Wireless Toolkits เพื่อพัฒนาส่วนของ User Interface ในโทรศัพท์มือถือ
11. ติดตั้งโปรแกรมที่ทำการทดลองในโทรศัพท์มือถือเพื่อทดสอบการใช้งานในส่วนของ User Interface
12. ทดลองเชื่อมต่อบลูทูธโมดูล Embedded Blue กับโทรศัพท์มือถือ
13. ทดลองเขียนโปรแกรมใน emulator ของ J2ME Wireless Toolkits เพื่อส่งข้อมูลผ่านทาง Virtual Serial Port ที่ได้จาก การเชื่อต่อโทรศัพท์มือถือกับบลูทูธโมดูล Embedded Blue
14. ติดตั้งโปรแกรมที่ทำการทดลองในโทรศัพท์มือถือเพื่อทดสอบการทำงานจริง

ผลการทดลอง

การทดลองเขียนโปรแกรมใส่ไมโครคอนโทรลเลอร์ทดลองควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยรับข้อมูลอนุกรมจากคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม HyperTerminal ผ่านเคเบิลอนุกรมโดยตรง อักษรตัวแรกที่ส่งจากคอมพิวเตอร์จะเป็นการเลือกอุปกรณ์ว่าต้องการสั่งงานเครื่องใช้ไฟฟ้าชิ้นไหน และตัวอักษรตัวที่สองจะเป็นการกำหนดสถานะของเครื่องใช้ไฟฟ้าว่า เปิด ปิด หรือ ให้จ่ายในระดับไหน แบ่งเป็นแปดระดับ ศูนย์ถึงแปด โดยกราฟระหว่างระดับกับแรงดันจะเป็นฟังก์ชั่นเพิ่มโดยที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้ง

การทดลองเขียนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือทางด้าน User Interface นั้น เมื่อติดตั้งและเข้าสู่โปรแกรมเรียบร้อยแล้ว หน้าจอแรกจะเป็นการเลือกอุปกรณ์ ในที่นี้จะมีอุปกรณ์สองตัวคือ อุปกรณ์ที่สั่งงานแบบดิจิตอล และอุปกรณ์ที่สั่งงานแบบอะนาลอก เมื่อเลือกเข้าไปในอุปกรณ์ที่สั่งงานแบบดิจิตอลจะมีตัวเลือกให้เลือกสองตัวระหว่างเปิดและปิด เมื่อกดตกลงจะมี

ข้อความแจ้งสถานะของอุปกรณ์ ทำนองเดียวกันกับอุปกรณ์ที่สั่งงานแบบอะนาลอกแต่จะมีเพิ่มขึ้นมาในส่วนของเกจ์ ที่จะเป็นตัวควบคุมระดับของแรงดันที่จ่ายให้แก่อุปกรณ์

ส่วนการทดลองในการเชื่อมต่อโทรศัพท์มือถือเข้ากับบลูทูธโมดูลถูกปฏิเสธจากโทรศัพท์มือถือ และการเขียนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือที่จะส่งข้อมูลออกทาง Virtual Serial Port นั้นยังอยู่ในระหว่างการทดลอง

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในส่วนของ User Interface นั้นทำงานได้ดีตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ เช่นเดียวกับทางฮาร์ตแวร์ที่สามารถรับคำสั่งแบบอนุกรมจาก HyperTerminal ได้อย่างไม่มีปัญหา แต่มีปัญหาในส่วนของการเชื่อมต่อโทรศัพท์มือถือเข้ากับ Embedded Blue ถูกปฏิเสธ และการส่งตัวอักษรผ่าน Virtual Serial Port ด้วย J2ME นั้นยังเป็นสิ่งที่ต้องค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมต่อไป

การสื่อสารระหว่างมือถือกับฮาร์ตแวร์เป็นการสื่อสารทางเดียว ทำให้ต้องมีการรีเซตฮาร์ตแวร์ทุกครั้งที่มีการเชื่อมต่อเพื่อให้สถานะของเครื่องใช้ไฟฟ้าตรงกัน ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการเปลี่ยนการสื่อสารเป็นแบบสองทาง คือให้ฮาร์ตแวร์รายงานสถานะของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆเข้ามายังซอร์ฟแวร์ในโทรศัพท์มือถือ เพื่อทำสถานะในโปรแกรมให้ตรงกับสถานะที่เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นอยู่

การทำงานของฮาร์ตแวร์ในส่วนของการควบคุมอุปกรณ์ที่สั่งงานแบบอะนาลอกเป็นการรีเลย์ในการตัดหรือต่อความต้านทาน เป็นการจำลองการทำงานของวงจรแปลงดิจิตอลเป็นอนาลอก ซึ่งในการใช้งานจริงควรทำให้เป็นวงจรแบบโซลิดส์สเตต์มากกว่าเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน

การควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบอร์ดทดลองนั้นเป็นการต่อเอาพอร์ตของเบสิกสแตมป์ไปใช้งานโดยตรงซึ่งในการใช้งานจริงจะทำให้ควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้น้อยชิ้น การแก้ไขอาจทำได้โดยเพิ่มไมโครคอนโทรลเลอร์เข้าไปรับข้อมูลอนุกรมจาก Embedded blue แล้วเพิ่มคำสั่งของการเลือกใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์เข้าไป เช่น ตัวอักษรตัวแรกที่ส่งคือการเลือกไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวต่อมาคือการเลือกเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวนั้นๆ และตัวสุดท้ายคือการกำหนดสถานะของอุปกรณ์ ซึ่งอาจเปลี่ยนไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้เป็น PIC เช่น pic16F627A แทน เบสิกแสตมป์เพื่อเป็นการลดต้นทุนได้

ทางด้าน User Interface นั้นยังขาดความสะดวกสบายและความน่าใช้งาน การนำไปใช้งานจริงอาจเปลี่ยนจากรายการที่ให้เลือกเป็น มุมมองของห้องที่มองจากด้านบน แล้วใช้ปุ่มลูกศรเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต้องการ ซึ่งจะต้องไปศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ Low-level APIs ของ J2ME

เอกสารอ้างอิง

1. กาญจนา ตันวิสุทธิ์, เขียนเกมและโปรแกรมบนมือถือ J2ME. นนทบุรี : ไอดีซีฯ, 2547.
2. คู่มือการใช้งานชุดคิทวงจรหรี่ไฟ : บริษัท ฟิวเจอร์คิท จำกัด
3. พ.อ.เจนวิทย์ เหลืองอร่าม และปิยวิทย์ เหลืองอร่าม. การเขียนโปรแกรมสำหรับ Wireless Applications ด้วย J2ME. บริษัท ธรรมสาร จำกัด : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2546.
4. Bruce Hopkins and Ranjith Antony. Bluetooth for java. USA : Apress 2003.
5. Basicstamp Datasheet. Available URL : www.parallax.com
6. BC337 Transistor Datasheet Available URL : www.es.co.th
7. Embedded Blue 500 User Manual. Available URL : www.parallax.com
8. Regulator IC 7805 Datasheet Available URL : www.es.co.th