

เครื่องสั่งอาหารไร้สายควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

Wireless Food Order Machine Controlled by Microcontroller

แสงระวี บัวแก้ว

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กทม. 10520

Email: ktseangr@kmitl.ac.th

วิภาวัลย์ นาคทรัพย์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

38 ถนนเพชรเกษม เขตภาษีเจริญ กทม. 10160

E-mail: nwipavan@gmail.com

and

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและการสร้างเครื่องสั่งอาหารแบบไร้สายที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (PIC16F877A) โดยตัวเครื่องสามารถกดหมายเลขโต๊ะ รหัสสินค้า และจำนวนที่ต้องการผ่านทางคีย์แพด พร้อมทั้งมีจอแอลซีดีแสดงผลการทำงาน ข้อมูลจะถูกส่งแบบไร้สายโดยอาศัยอุปกรณ์ซิกบี (Zigbee) เมื่อข้อมูลมาถึงเครื่องรับแล้วคอมพิวเตอร์จะประมวลผล และแสดงรายชื่ออาหารที่สั่ง และจำนวนบนคอมพิวเตอร์โดยอาศัยการพัฒนาโปรแกรมวิซวลเบสิก เครื่องสั่งอาหารไร้สายที่นำเสนอนี้ลูกค้าสามารถสั่งสินค้าได้เองโดยไม่ต้องผ่านพนักงาน

quantity by using a keypad and check the order status on the LCD monitor. The data is transmitted through wireless communication system employing Zigbee device. At the receiver, the data is processed by a computer system. The food that the customer ordered and the quantity are displayed on the computer screen by the development of computer program using visual basic. By this proposed wireless food ordering machine, the self-service food order can be made directly by the customer without using any waiter.

Abstract

A method to design and construct a wireless food ordering machine controlled by microcontroller is presented in this paper. The customer can enter table number, food code

1. บทนำ

ปัจจุบันวิทยาการทางเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร การศึกษา หรือแม้กระทั่งการ

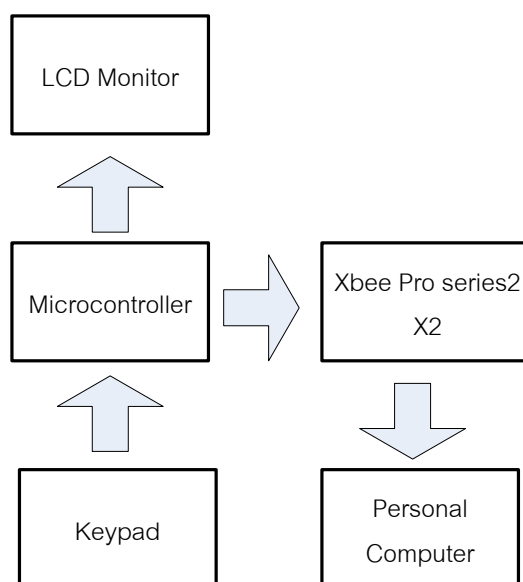
ประกอบธุรกิจร้านอาหาร ซึ่งในการประกอบธุรกิจร้านอาหารนั้น จำเป็นต้องมีแหล่งเงินทุน ทรัพยากรบุคคลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ การนำเทคโนโลยีมาใช้แทนทรัพยากรบุคคล นอกจากจะทำให้ประหยัดเงินทุนแล้วยังสามารถสร้างความเร็ว มีประสิทธิภาพในการทำงานนำไปสู่กลยุทธ์สร้างจุดแข็งของธุรกิจได้มากขึ้น และเพื่อเป็นการตอบสนองต่อความต้องการที่ตรงการจะลดทรัพยากรบุคคล ในบทความนี้จึงได้นำเสนอการสร้างและออกแบบเครื่องสั่งอาหาร เพื่อเป็นการทดแทนการใช้บุคคลในการเดินรับส่งรายการอาหาร โดยเครื่องสั่งอาหารนี้จะติดตั้งประจำที่โต๊ะอาหาร ลูกค้าสามารถกดสั่งอาหารตามต้องการได้ ส่วนภายในห้องประกอบอาหารก็จะรับรายการอาหารผ่านการสื่อสารไร้สายพร้อมทั้งมีการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งวิธีการนี้ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และประหยัดทรัพยากรบุคคลไปได้มาก

2. การออกแบบและการสร้าง

2.1 แผนผังการทำงานของเครื่องสั่งสินค้าไร้สาย

การออกแบบและการสร้างเครื่องสั่งอาหารไร้สายที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงแผนผังการทำงานได้ดังรูปที่ 1 ภายในเครื่องมือองค์ประกอบที่สำคัญคือ ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC16F877A ทำหน้าที่ประมวลผลกลางและควบคุมการทำงานทั้งระบบ โดยที่ไมโครคอนโทรลเลอร์จะรับสัญญาณอินพุตจากคีย์แพดขนาด 4 X 3 ทำให้ผู้ใช้สามารถกดรหัสสินค้าหรืออาหารที่ต้องการ หมายเลขโต๊ะ และจำนวนที่ต้องการได้ ผลของการรับข้อมูลจะถูกแสดงที่หน้าจอแอลซีดี ทำให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการใช้

งาน จากนั้นข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจะถูกส่งผ่านไปยัง Xbee ซึ่งเป็นตัวทำหน้าที่ส่งข้อมูลแบบไร้สาย ที่ความถี่ 2.4 GHz เมื่อเครื่องรับรับสัญญาณแล้วทำการถอดรหัสและข้อมูลแสดงผลบนคอมพิวเตอร์โดยอาศัยการพัฒนาโปรแกรมวิซวลเบสิก เมื่อผู้ประกอบการอาหารได้รับข้อมูลและกระทำตามข้อมูลที่แสดงผลผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องครัว นอกจากนี้ราคาอาหารยังสามารถส่งไปยังเครื่องสั่งที่ประจำโต๊ะเพื่อให้ลูกค้าทราบถึงราคาอีกด้วย



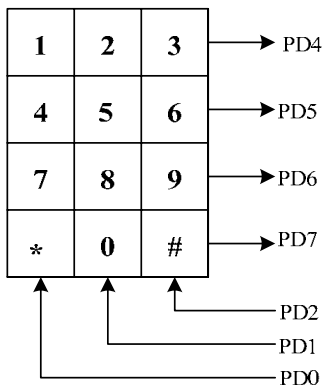
รูปที่ 1 แผนผังการทำงานของเครื่องสั่งสินค้าไร้สาย

2.2 วงจรย่อย

2.2.1 วงจรคีย์แพด

เครื่องสั่งอาหารไร้สายที่นำเสนอเลือกใช้คีย์แพดขนาด 4 X 3 เชื่อมต่อที่พอร์ต โดยที่ PD4-PD7 ต่อกับแถวที่ 1-4 ส่วน PD0-PD2 ต่อกับหลักที่ 1-3 แสดงดังรูปที่ 2 ในขั้นตอนการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งข้อมูล 0 ไปยังพอร์ต PD0-PD2 ทุกครั้งที่มีการส่งข้อมูล ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการอ่านค่าที่สายทางพอร์ต PD4-PD7 เข้ามาด้วย

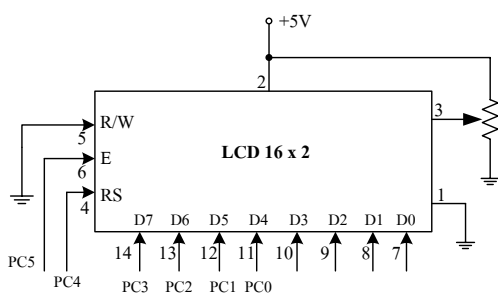
หากไม่มีการกดคีย์ใดๆ ค่าทางสายด้านแถวจะมีสถานะเป็น 1 หากมีการกดคีย์ ค่าของระดับสัญญาณทางด้านแถว จะมีสถานะเป็น 0



รูปที่ 2 วงจรการเชื่อมต่อกับคีย์แพด

2.2.2 วงจรแสดงผลด้วยแอลซีดี

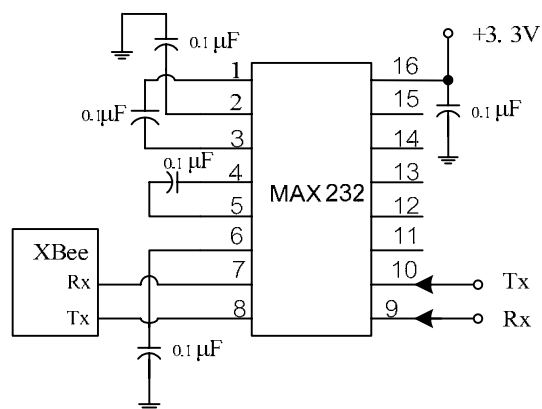
การเชื่อมต่อวงจรแสดงผลด้วยแอลซีดี (LCD: Liquid Crystal Display) แสดงได้ดังรูปที่ 3 มีการใช้งานขาต่าง ๆ ดังนี้ ขา 1 ทำหน้าที่เป็นขากวางดิน ขา 2 ทำหน้าที่เป็นไฟเลี้ยง ขา 3 ทำหน้าที่ปรับความเข้มของการแสดงผล ขา 4 เป็นขาที่ใช้แยกชนิดของสัญญาณที่เข้ามา ยัง D0-D7 เป็นรหัสคำสั่งหรือรหัสข้อมูล ขา 5 เป็นขาที่กำหนดการอ่านค่าหรือเขียนข้อมูลให้กับแอลซีดี ขา 6 เป็นขาปรับสัญญาณพัลส์ที่กำหนดให้แอลซีดีทำงาน และขา 7 เป็นขาอินพุตเพื่อรับสัญญาณที่เป็นรหัสคำสั่ง และรหัสข้อมูล 8 บิต



รูปที่ 3 วงจรการเชื่อมต่อด้วยแอลซีดี

2.2.3 วงจรเชื่อมต่ออุปกรณ์ ZigBee กับไมโครคอนโทรลเลอร์

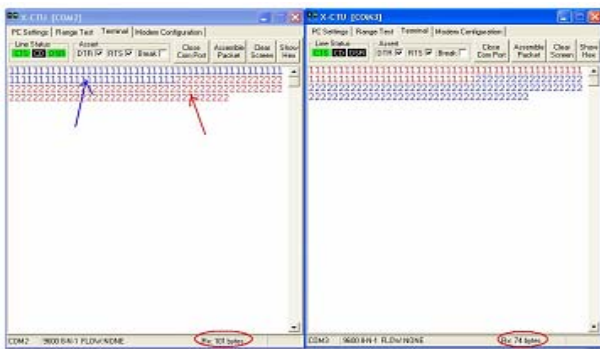
เทคโนโลยี ZigBee เป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่จัดอยู่ในกลุ่มเครือข่ายการสื่อสารไร้สายส่วนบุคคลหรือ WPAN (Wireless Personal Area Network) โดยอยู่ภายใต้มาตรฐาน IEEE 802.15.4-2003 เทคโนโลยีของ ZigBee เป็นเทคโนโลยีประเภทเดียวกับ Bluetooth แต่เน้นการใช้กำลังงานไฟฟ้าต่ำ เพื่อให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่ยาวนานขึ้น มีราคาถูกและมีความปลอดภัยในการใช้งานในเครือข่ายสูง แต่จะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลไม่สูงมากนัก เครื่องส่งอาหารไร้สายที่น่าเสนอนี้ เลือกใช้ XBee Pro Series 2 ในการส่งข้อมูลไร้สาย การเชื่อมต่อวงจรแสดงได้ดังรูปที่ 4 โดยใช้ไอซี MAX 232 ต่อร่วมเพื่อปรับระดับสัญญาณ



รูปที่ 4 การเชื่อมต่อ XBee กับ MAX 232

นอกจากนี้ XBee ที่นำมาใช้ส่งข้อมูลระหว่างตัวส่งและตัวรับนั้นต้องมีการเซตค่าโดยการใส่โปรแกรม XCTU เข้ามาช่วยในการทำงาน แสดงดังรูปที่ 5 พบว่าเมื่อพิมพ์ข้อความในช่องด้านซ้ายมือ ข้อความนั้นจะแสดงที่ด้านขวามือ ในทำนองเดียวกันถ้าหากพิมพ์

ข้อความในช่องด้านขวามือ จะปรากฏข้อความนั้นมาแสดงที่ด้านซ้ายมือ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า XBee ตัวส่งและตัวรับสามารถติดต่อกันได้

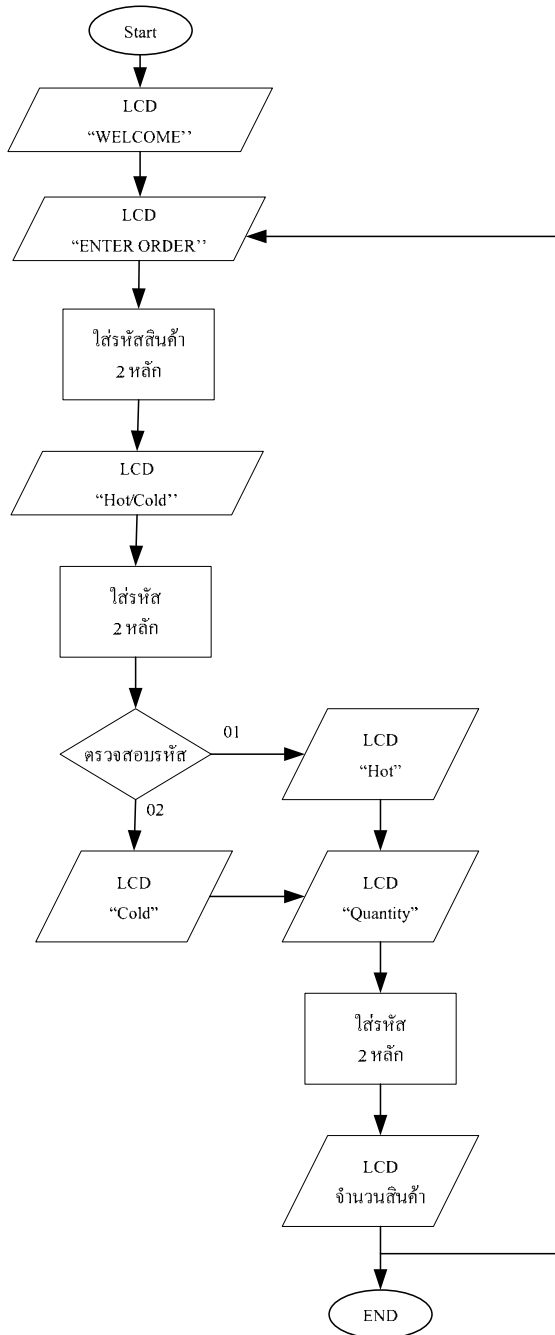


รูปที่ 5 การรับส่งข้อมูลผ่าน XBee โดยใช้โปรแกรม X-CTU

2.3 ผังการทำงาน

ขั้นตอนการโปรแกรมการทำงานของเครื่องแสดงได้ดังรูปที่ 6 เริ่มต้น LCD แสดงผล “New order” แอลซีดีแสดงผล “WELCOME” จากนั้นแอลซีดีแสดงผล “ENTER ORDER” รอรับค่ารหัสสินค้าจาก Keypad จนกว่าจำนวนจะครบ 2 หลักและกดปุ่ม# คอมพิวเตอร์และแอลซีดี แสดงรายการสินค้านั้น จากนั้นแอลซีดี แสดงผล “hot/cold” รอรับค่า Keypad จนกว่าจำนวนจะครบ 2 หลักและกดปุ่ม# เปรียบเทียบค่าที่ได้รับถ้าเป็น 01 คอมพิวเตอร์แสดง “hot1” แอลซีดี แสดงผล “hot” จากนั้นแอลซีดีแสดงผล “Quantity” รอรับค่าจำนวนสินค้าจาก Keypad จนกว่าจำนวนจะครบ 2 หลักและกดปุ่ม# คอมพิวเตอร์และ แอลซีดีแสดงผลเลขนั้น นอกจากนี้เครื่องสั่งอาหารไร้สายยังสามารถตรวจสอบและรับส่งค่าของหมายเลขได้ โดยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ และเขียนโปรแกรมตามผังการทำงานแสดงดังรูปที่ 7 เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์รับค่าจากคีย์แพด

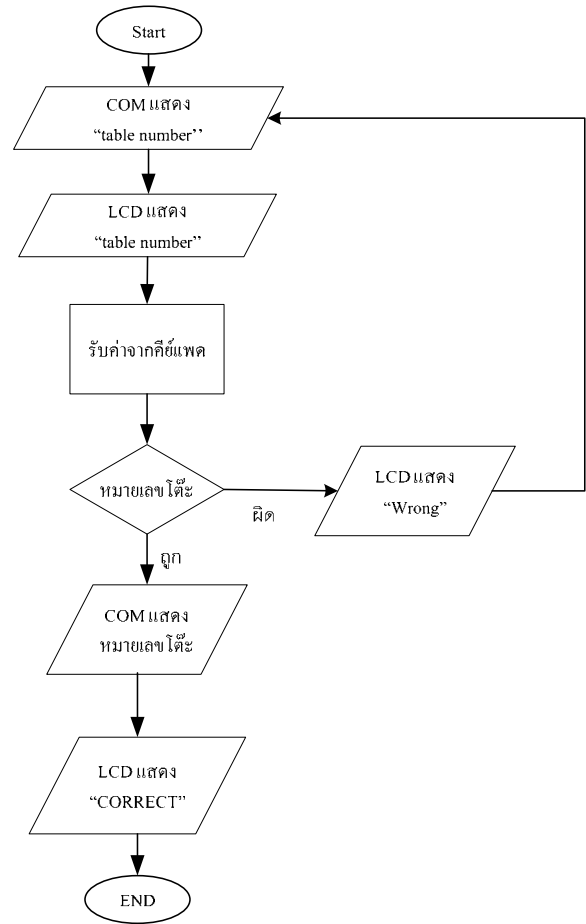
คอมพิวเตอร์และแอลซีดีแสดงผล “table number” จากนั้นรอรับค่าหมายเลขโต๊ะจากคีย์แพด จนกว่าจำนวนจะครบ 2 หลักและกดปุ่ม# จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการตรวจสอบถ้าหลักที่ 1 และ 2 ตรงกับหมายเลขที่กำหนดไว้ คอมพิวเตอร์แสดงผลหมายเลขโต๊ะนั้นและแอลซีดีแสดงผล “CORRECT” แต่ถ้าไม่ใช่แอลซีดีแสดงผล “Wrong” และวนกลับไปให้ใส่หมายเลขโต๊ะใหม่



รูปที่ 6 แผนผังการทำงานของเครื่องสั่งอาหารไร้สาย

3. ผลการทดสอบ

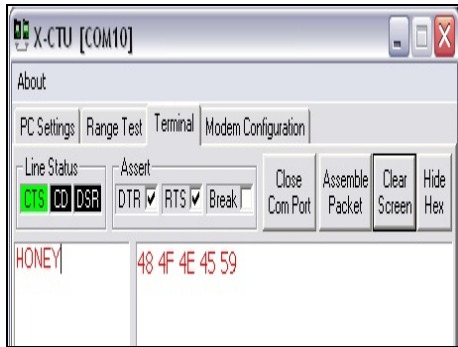
ผลทดสอบการรับส่งข้อความคำว่า HONEY จากไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่าน XBee และแสดงผลด้วยโปรแกรม X-CTU ได้ผลแสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 7 แผนผังการตรวจสอบหมายเลขได้้ะ

เมื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ตามแผนผังการทำงานในรูปที่ 1 เข้าด้วยกันพร้อมทั้งเขียนโปรแกรมตามผังการทำงานบรรจุลงในไมโครคอนโทรลเลอร์ พบว่าแอลซีดีของเครื่องสั่งอาหารไร้สายแสดงผลดังรูปที่ 9 ทำการตรวจสอบการรับค่าหมายเลขได้้ะ ตามการทำงานในแผนผังในรูปที่ 7 จะได้ผลการทดลองเป็นดังรูปที่ 10 และ 11 สำหรับตัวอย่างผลการสั่งอาหารที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์แสดงดังรูปที่ 12 นอกจากนี้ยังได้พัฒนาการเขียนโปรแกรมวิซวลเบสิกสำหรับร้านเครื่องดื่ม โดยทดสอบการรับและส่งค่าจากโปรแกรมวิซวลเบสิกผ่านอุปกรณ์ XBee พร้อมทั้งให้แสดงผลที่หน้าจอแอลซีดี เมื่อกำหนดให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ส่ง

ข้อความคำว่า “Start” เข้ามาที่คอมพิวเตอร์ จากนั้นคอมพิวเตอร์จะแสดงค่าที่รับได้บนโปรแกรมวิซวลเบสิกที่พัฒนาขึ้นสำหรับร้านเครื่องดื่มดังรูปที่ 13



รูปที่ 8 การแสดงผลด้วยโปรแกรม X-CTU



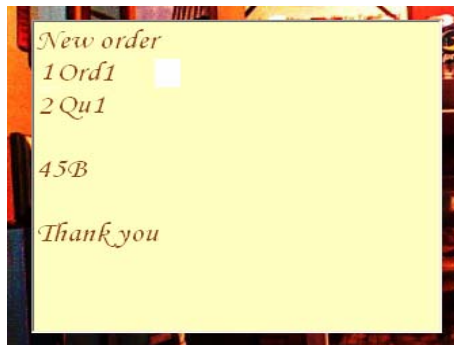
รูปที่ 9 เครื่องสั่งอาหารไร้สายแสดงการทำงานของ LCD



รูปที่ 10 ผลการตรวจสอบหมายเลขโต๊ะ



รูปที่ 11 ตัวอย่างผลการทดสอบ



รูปที่ 12 ผลการสั่งอาหารแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์



รูปที่ 13 โปรแกรมวิซวลเบสิกที่พัฒนาขึ้นสำหรับร้านเครื่องดื่ม

4.สรุป

เครื่องส่งอาหารไร้สายที่น่าเสนอนี้สามารถ
ป้อนรหัสของชนิดอาหาร พร้อมทั้งแสดงผลออกทาง
หน้าจอแอลซีดีและคอมพิวเตอร์ นั่นคือ ส่งรายการ
อาหาร และจำนวนที่ต้องการ โดยการส่งข้อมูลผ่าน
อุปกรณ์ XBee และผลการรับรายการอาหารสามารถ
แสดงด้วยโปรแกรมวิซวลเบสิก ซึ่งเครื่องส่งอาหารนี้มี
ประโยชน์ต่อการลดต้นทุนในการประกอบธุรกิจได้
นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้กับร้านเครื่องดื่มได้
อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] Bradri Ram, Advance Microprocessors and
Microcontroller, Prentice-Hall, 1995.