

ระบบเช็คเวลาเข้าออกของรถเช่าด้วยRFIDผ่านระบบบลูทูธ

วิศิษฐ์ศักดิ์ เสี่ยมศักดิ์, สมพร เตียเจริญ

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000

โทร 0-4322-2959 โทรสาร 0-4322-2961 E-mail tiacharoen@yahoo.com

บทคัดย่อ

ระบบการขนส่งปัจจุบันและในระบบการบริการเพื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว มีจำนวนรถที่ใช้ในดำเนินงานแต่ละครั้งเป็นจำนวนมาก ในขณะที่ระบบการตรวจสอบการเข้าออกของรถยังไม่ได้มีการจัดการอย่างเป็นระบบมากพอ ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบเช็คเวลาเข้าออกของรถด้วย RFID ผ่านระบบบลูทูธ โดยได้ทำการพัฒนาระบบ RFID สำหรับติดตั้งบนรถแต่ละคัน ซึ่งระบบที่ใช้อ่านค่าและทำการเชื่อมต่อบลูทูธกับคอมพิวเตอร์พัฒนาบนไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 32 บิต จากนั้นข้อมูลที่อ่านได้จะจัดเก็บในฐานข้อมูลที่พัฒนาด้วยโปรแกรม VB.NET เพื่อทำการค้นหาข้อมูลรถ ข้อมูลผู้ขับขีและรายละเอียดในการเข้าออกของรถ เช่นเลขทะเบียนรถ ชื่อผู้ขับขีและแบบฟอร์มต่างๆ เป็นต้น ทำให้สามารถนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาระบบการบริการและการขนส่งให้ดีขึ้นต่อไป ผลการทดสอบแสดงให้เห็นได้ว่าระบบสามารถทำงานได้ดี แต่ยังมีข้อด้อยเนื่องจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรการแพร่กระจายคลื่นของระบบบลูทูธ

คำสำคัญ: RFID; บลูทูธ; ไมโครคอนโทรลเลอร์; VB.NET; ระบบการขนส่ง

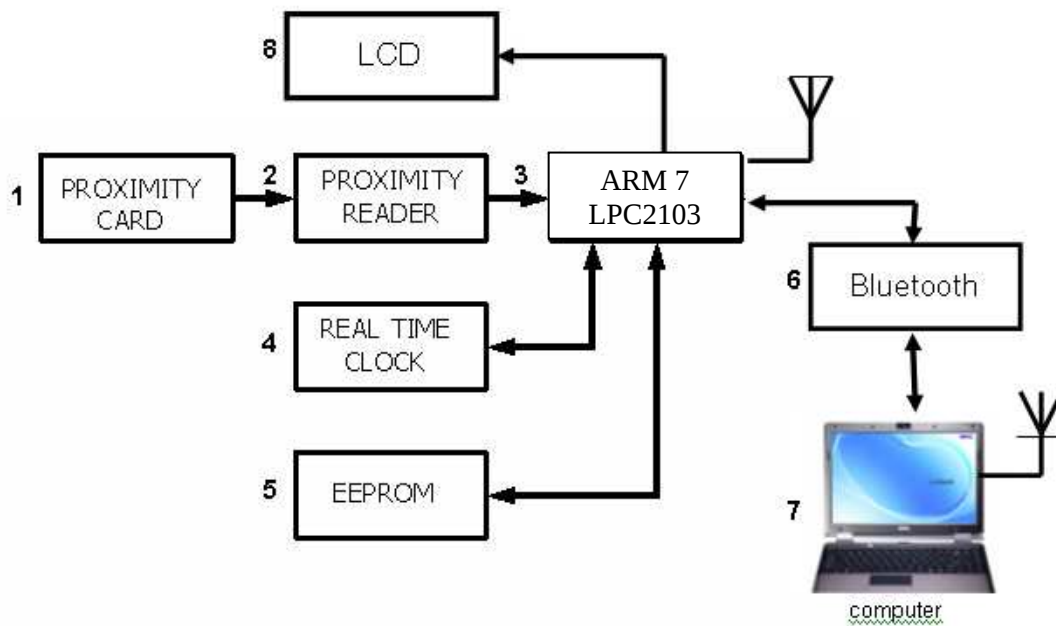
1. บทนำ

ระบบบลูทูธ [1] มีการใช้งานอย่างกว้างขวางสำหรับการถ่ายโอนข้อมูลดิจิทัล เช่น ในระบบโทรศัพท์ เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา และกล้องถ่ายรูปดิจิทัล เป็นต้น ในขณะที่เดียวกันก็มีการใช้งาน RFID สำหรับการระบุลักษณะเฉพาะของคนหรือวัตถุทั้งในห้างสรรพสินค้า ร้านหนังสือและในสถานพยาบาล เป็นต้น จึงมีแนวความคิดที่จะนำระบบทั้งสองมาใช้รวมกันโดยมีผลกระทบทางด้านความถี่และความผิดพลาดของข้อมูลน้อยที่สุด [4] โดยนำมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาภาคการขนส่งที่มีผลต่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์ เพิ่มความยืดหยุ่นในกระบวนการโลจิสติกส์ [2] โดยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับการสื่อสารไร้สายเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูล ในเบื้องต้นได้ทดลองใช้กับระบบเช็คเวลาเข้าออกของรถเช่าซึ่งสามารถนำรูปแบบเดียวกันนี้ไปประยุกต์ใช้กับระบบที่ใหญ่ขึ้นได้ต่อไป

2. แนวทางการออกแบบ

การทำงานของระบบเช็คเวลาการเข้า-ออกของรถเช่าเมื่อมีพนักงานหรือบุคคลภายนอกมาติดต่อเช่ารถจะมีบัตร PROXIMITY CARD ให้กับพนักงานหรือบุคคลที่เข้ามาติดต่อ บัตร PROXIMITY CARD จะมี ID CODE ซึ่งบัตรแต่ละใบจะมี ID CODE ไม่เหมือนกัน เมื่อพนักงานหรือบุคคลภายนอกนำบัตรมาทาบกับหัวอ่าน PROXIMITY CARD ซึ่งหัวอ่านและบัตรจะมีขดลวดอยู่ภายในและเมื่อนำมาทาบกันจะทำให้เกิดศักย์ไฟฟ้าขึ้นในบัตร PROXIMITY CARD เพื่อกระตุ้นให้วงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายในทำงานและส่งสัญญาณใน

รูปแบบของสัญญาณ RF มาที่หัวอ่านเพื่อรับค่า ID CODE ของบัตร PROXIMITY CARD แล้วไมโครคอนโทรลเลอร์ จะดึง ID CODE จากหัวอ่าน PROXIMITY มาเปรียบเทียบกับค่า ID ใน EEPROM ซึ่งใน EEPROM จะเก็บ ID CODE ของบัตร PROXIMITY CARD ของพนักงานแต่ละคนว่ามีข้อมูล ID เหล่านี้หรือไม่ หลังจากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการเปรียบเทียบว่ามีข้อมูล ID ตรงกันหรือไม่ แล้วไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผล และดึงเวลาวันที่ จาก REAL TIME CLOCK ที่ RUN มาจาก RTC มาเก็บข้อมูลเวลา เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้รับค่า ID และเวลาเข้าออกของแต่ละวัน ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งข้อมูลไปให้คอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลของแต่ละวันของ ID แต่ละบุคคลจะทำการติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์โดยผ่าน Bluetooth กับฐานข้อมูลซึ่งจะแสดงหลักการทำงานในรูปแบบที่ 2.1



รูปที่ 2.1: Block Diagram ของระบบเช็คเวลาการเข้า-ออกของรถเช่า

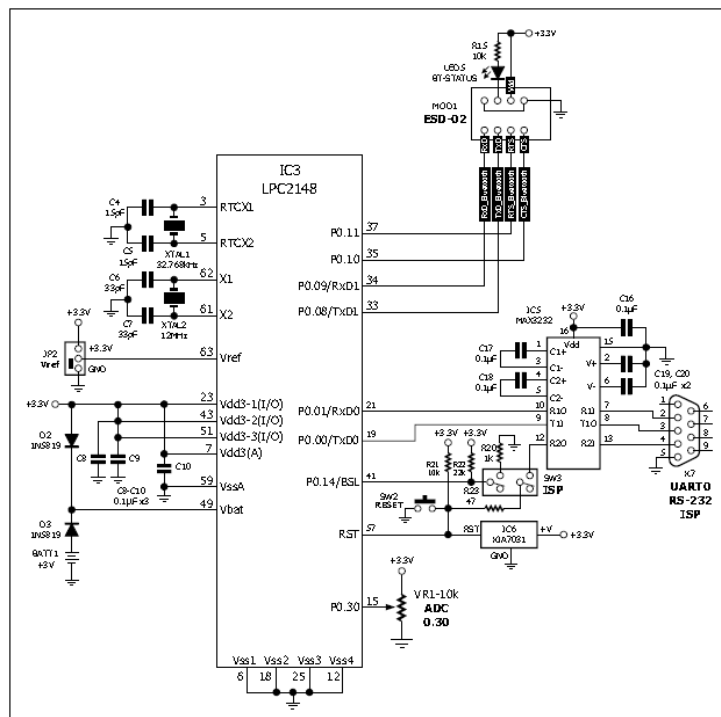
รูปที่ 2.1 Block Diagram ของระบบเช็คเวลาการเข้า-ออกของรถเช่า โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. บัตร Proximity Card ทำหน้าที่เป็นตัวส่ง ID Code ในรูปแบบของสัญญาณ RF
2. หัวอ่าน Proximity Reader ทำหน้าที่เป็นตัวรับสัญญาณ RF มาจากบัตรและอ่านออกมาในรูปแบบ ID Code ของบัตรแต่ละใบ
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ARM7) ทำหน้าที่เป็นตัวรับ ID Code มาจากหัวอ่านแล้วทำการเปรียบเทียบและประมวลผล
4. ตัวบอกวันที่และเวลา REAL TIME CLOCK (RTC) ทำหน้าที่เป็นตัวบอกวันที่และเวลาให้แก่ไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ตัวเก็บข้อมูล EEPROM ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บข้อมูล ID Code เอาไว้
6. ใช้ Bluetooth ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง ไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์
7. คอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้ โดยที่สามารถทำการเรียกข้อมูลกลับมาดูและสามารถสั่งปริ้นท์ข้อมูลที่ต้องการออกมาได้
8. แสดงผลบนหน้าจอ LCD ทำหน้าที่แสดงผล

3. การออกแบบฮาร์ดแวร์

3.1. การออกแบบส่วนรับส่งข้อมูลพอร์ตอนุกรมระหว่าง ARM7 กับ RFID Starter Kit

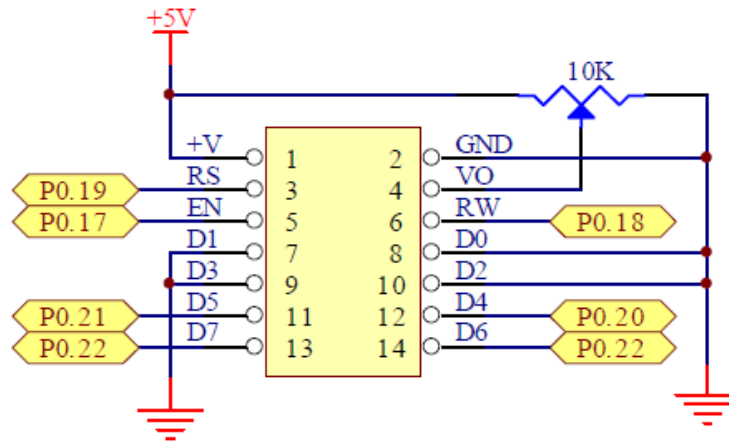
เนื่องจาก RFID Starter Kit เป็นโมดูลในการอ่านรหัสบัตร Rectangle Tag ที่จะใช้ในการระบุลักษณะเฉพาะของรถแต่ละคันที่ต้องการเก็บเข้าฐานข้อมูลเช่ารถ ซึ่งโมดูลดังกล่าวจะต้องทำการเชื่อมต่อผ่านพอร์ตอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232 เพื่อใช้ในการอ่านค่ารหัส ดังนั้นจึงต้องทำการออกแบบไมโครคอนโทรเลอร์ให้สามารถเชื่อมต่อตามมาตรฐานนี้ได้ ไมโครคอนโทรเลอร์ ARM7 [5-8] เป็นไมโครคอนโทรเลอร์ในตระกูล ARM7TDMI-S Core ซึ่งงานวิจัยนี้เลือกใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ 16/32-Bit ขนาด 48 Pin แบบใช้พลังงานต่ำเป็น MCU ประจำบอร์ดคือ MCU เบอร์ LPC2103/2106 ของ Philips ซึ่งมีพอร์ตอนุกรมสำหรับให้ใช้งาน 2 พอร์ต การทำงานของพอร์ตอนุกรมของ ARM7 จะทำงานแบบ TTL (0 โวลต์ ถึง 5 โวลต์) ส่วนการทำงานแบบ RS-232 ซึ่งเป็นมาตรฐานในการเชื่อมต่อแบบอนุกรมจะต้องมีการแปลงขนาดของแรงดันให้เหมือนกันก่อน เพราะ RS-232 จะมีช่วงแรงดัน -3 ถึง -15 โวลต์ แทนค่าลอจิก 1 และแรงดันด้านบวกช่วง +3 ถึง +15 โวลต์ แทนค่าลอจิก 0 ซึ่งการเชื่อมต่อทำได้โดยใช้ชิป MAX232 ของบริษัท MAXIM โดยกำหนดให้ใช้พอร์ตอนุกรม UART0 ดังรูปที่ 3.1 พอร์ต P0 ของไมโครคอนโทรเลอร์ ARM7 จะถูกกำหนดให้ทำหน้าที่เป็นพอร์ตอนุกรม P0.01 ทำหน้าที่เป็น TXD (Transmitted Data) และ P0.00 ทำหน้าที่เป็น RXD (Received Data) และตั้งค่าคุณสมบัติเป็น 9600,8,N,1 โดยต่อขา 9 ของ IC MAX232 ที่ใช้เป็นขาเอาต์พุตเข้ากับขา RXD ของไมโครคอนโทรเลอร์ ARM7 เมื่อ RFID Starter Kit ได้ทำการส่งข้อมูลมายัง IC MAX232 เพื่อจะติดต่อกับไมโครคอนโทรเลอร์ ตัว IC MAX232 ก็จะส่งข้อมูลนั้นออกมาทางขา 9 ของตัว IC MAX232 เพื่อทำการส่งข้อมูลที่รับมาจาก RFID Starter Kit ส่งผ่านไปยังไมโครคอนโทรเลอร์ สำหรับขา 10 ของ IC MAX232 เป็นขาที่ใช้เป็นอินพุตโดยจะต่อเข้ากับขา TXD ของ ไมโครคอนโทรเลอร์ ที่ขา 10 นี้จะทำการรับข้อมูลที่รับมาจากไมโครคอนโทรเลอร์ ARM7 ไมโครคอนโทรเลอร์จะส่งข้อมูลไปยัง RFID Starter Kit โดยติดต่อกับขา 10 ของ IC MAX232 ไปยัง RFID Starter Kit



รูปที่ 3.1: แสดงการเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรเลอร์ ARM7 กับโมดูล

3.2. การออกแบบส่วนแสดงผลบนจอ LCD (Liquid Crystal Displays)

ปัจจุบันแอลซีดีเป็นที่นิยมกันอย่างมาก สำหรับแสดงผลในเครื่องวัดชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เนื่องจากมีความเหมาะสมในหลายๆ ด้านทั้งในด้านการกินกระแสต่ำ สามารถแสดงผลเป็นตัวอักษรและตัวเลข ในงานวิจัยนี้จะใช้แอลซีดีโมดูล แบบดีโอมเมตริกซ์ รุ่น DMC162 ขนาด 5*8 DOT 16 อักขร 2 บรรทัด จอ LCD นี้จะแสดงข้อมูลตามที่ตัวไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งมา ซึ่งจะมีการใช้งานส่วนต่างๆดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2: การต่อใช้งาน LCD

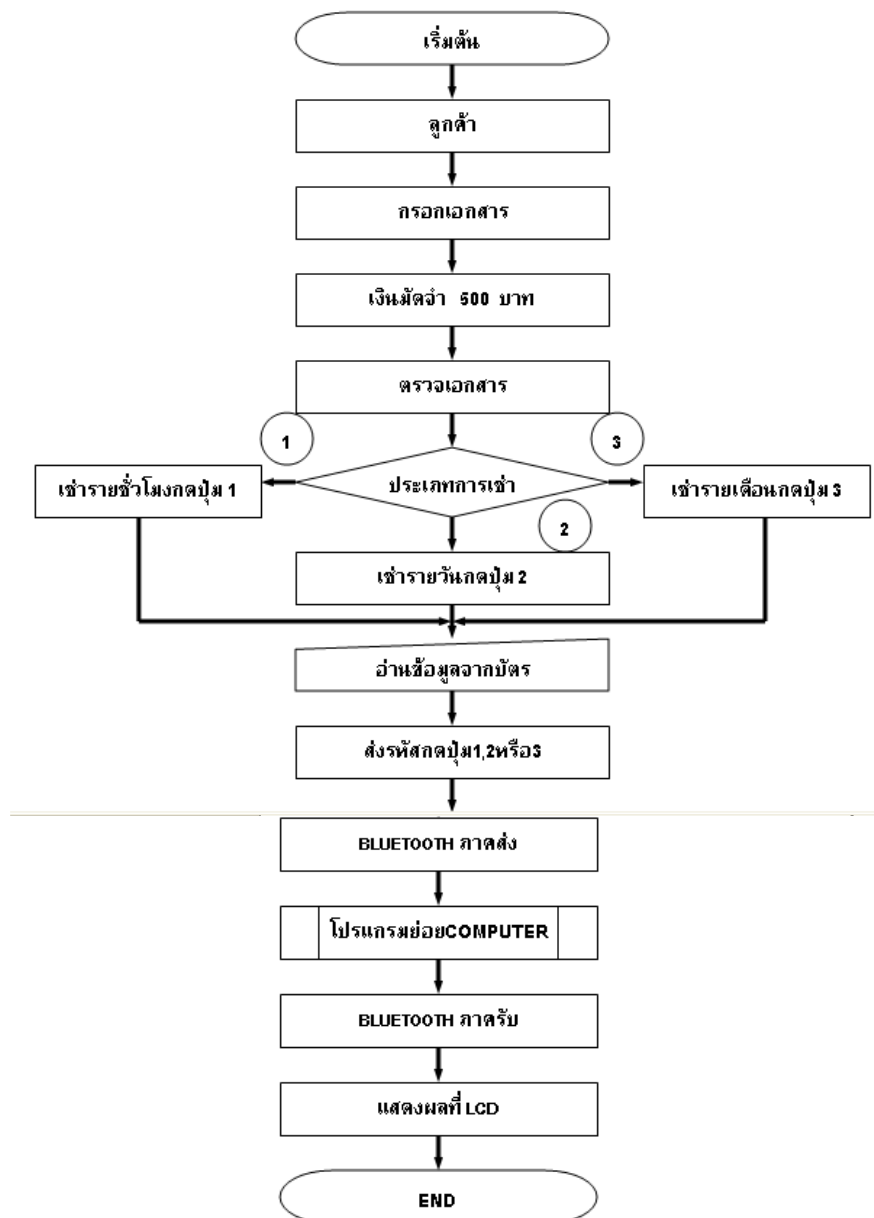
ขา RS เป็นขาที่ต่อกับขาพอร์ต P0.19 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งเป็นขาที่ใช้สำหรับเลือกจิสดอว์ภายในกับ LCD ขา RW เป็นขาที่ใช้สำหรับสั่งอ่านหรือเขียนข้อมูลกับ LCD ขา EN เป็นขาที่เลือกติดต่อกับ LCD ซึ่งในโครงงานนี้ได้ทำการต่อเข้ากับขา P0.17 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ขา D4-D7 เป็นขาที่รับส่งข้อมูลโดยจะต่อเข้ากับพอร์ต P0.20 ถึง P0.23 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเป็นอินพุตและเอาต์พุตพอร์ตแบบ 2 ทิศทาง

3.3. การเชื่อมต่อบลูทูธ

บลูทูธ(Bluetooth) คือ ระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบสองทาง ด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเคเบิล หรือ สายสัญญาณเชื่อมต่อ และไม่จำเป็นต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกันอินฟราเรด บลูทูธจะใช้สัญญาณวิทยุความถี่สูง 2.4 GHz แต่จะแยกย่อยออกไป ตามแต่ละประเทศ ระยะทำการของบลูทูธจะอยู่ที่ 5-10 เมตร โดยมีระบบป้องกันโดยใช้การป้องกันก่อนการเชื่อมต่อ และ ป้องกันการดักรับสัญญาณระหว่างสื่อสาร โดยระบบจะสลับช่องสัญญาณไปมา จะมีความสามารถในการเลือกเปลี่ยนความถี่ที่ใช้ในการติดต่อเองอัตโนมัติ โดยที่ไม่จำเป็นต้องเรียงตามหมายเลขช่อง ทำให้การดักรับหรือลักลอบขโมยข้อมูลทำได้ยากขึ้น โดยความสามารถของการส่งถ่ายข้อมูลจะอยู่ที่ 1 Mbps ขอได้เปรียบของบลูทูธจะอยู่ที่ขนาดที่เล็กกว่า การติดตั้งทำได้ง่ายกว่า และที่สำคัญการใช้พลังงานก็น้อยกว่ามาก ในงานวิจัยนี้เลือกใช้โมดูล ESD200 เป็นโมดูลสื่อสารข้อมูลอนุกรมไร้สายบลูทูธ โดยลักษณะสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารจะเป็นไปตามมาตรฐาน RS232 โดยในการออกแบบกำหนดให้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์มาสเตอร์และARM7 เป็นอุปกรณ์สเลฟ โดยต่อกับโมดูล ESD200 ที่กำหนดการทำงานอยู่ในโหมด 0 สำหรับสแกนหาอุปกรณ์ USB บลูทูธต้องเปิดที่จะมาเชื่อมต่อด้วย ดังนั้นจึงต้องกำหนดคุณสมบัติให้กับโมดูล ESD200 โดยอาศัยขบวนการ AT Command

โดยกำหนดให้ใช้พอร์ตอนุกรม UART1 ดังรูปที่ 3.1 พอร์ต P0 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 จะถูกกำหนดให้ทำหน้าที่เป็นพอร์ตอนุกรม P0.08 ทำหน้าที่เป็น TXD (Transmitted Data) P0.09 ทำหน้าที่เป็น RXD (Received Data) P0.10 ทำหน้าที่เป็น CTS (Clear To Send) P0.11 ทำหน้าที่เป็น RTS (Ready To Send) และตั้งค่าคุณสมบัติเป็น 9600,8,N,1

4. การออกแบบซอฟต์แวร์



รูปที่ 4.1: โฟลว์ชาร์ตการทำงานของขั้นตอนการเช่ารถ

จากรูปที่ 4.1 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของขั้นตอนการเช่ารถ เมื่อลูกค้ามาทำการติดต่อขอเช่ารถ พนักงานจะนำเอกสารเช่ารถและรายละเอียดต่างๆ มาให้ลูกค้ากรอกแบบฟอร์มของทางร้าน จากนั้นพนักงาน จะทำการตรวจสอบเอกสารที่ลูกค้ากรอกซึ่งจะมีค่ามัดจำ 500 บาท และลูกค้าต้องเตรียมเอกสารดังต่อไปนี้

1. ใบอนุญาตขับขี
2. บัตรประจำตัวประชาชน
3. ถ้าเป็นลูกค้าต่างชาติต้องมีหนังสือเดินทางด้วย

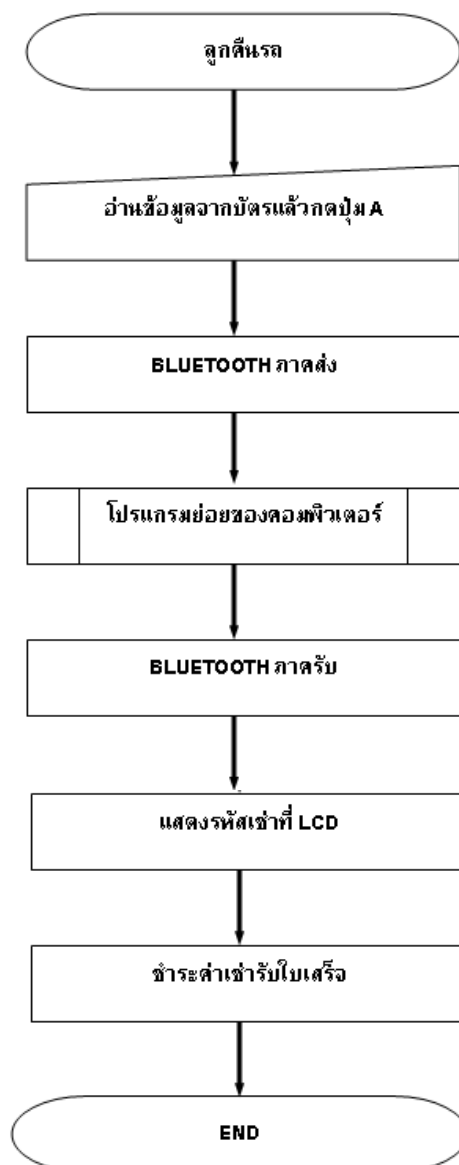
จากนั้นลูกค้าต้องเลือกประเภทการเช่าทางร้านจะมีอยู่ 3 แบบ

แบบที่ 1 คือ การเช่าเป็นรายชั่วโมงกดปุ่มที่ 1

แบบที่ 2 คือ การเช่าเป็นรายวันกดปุ่มที่ 2

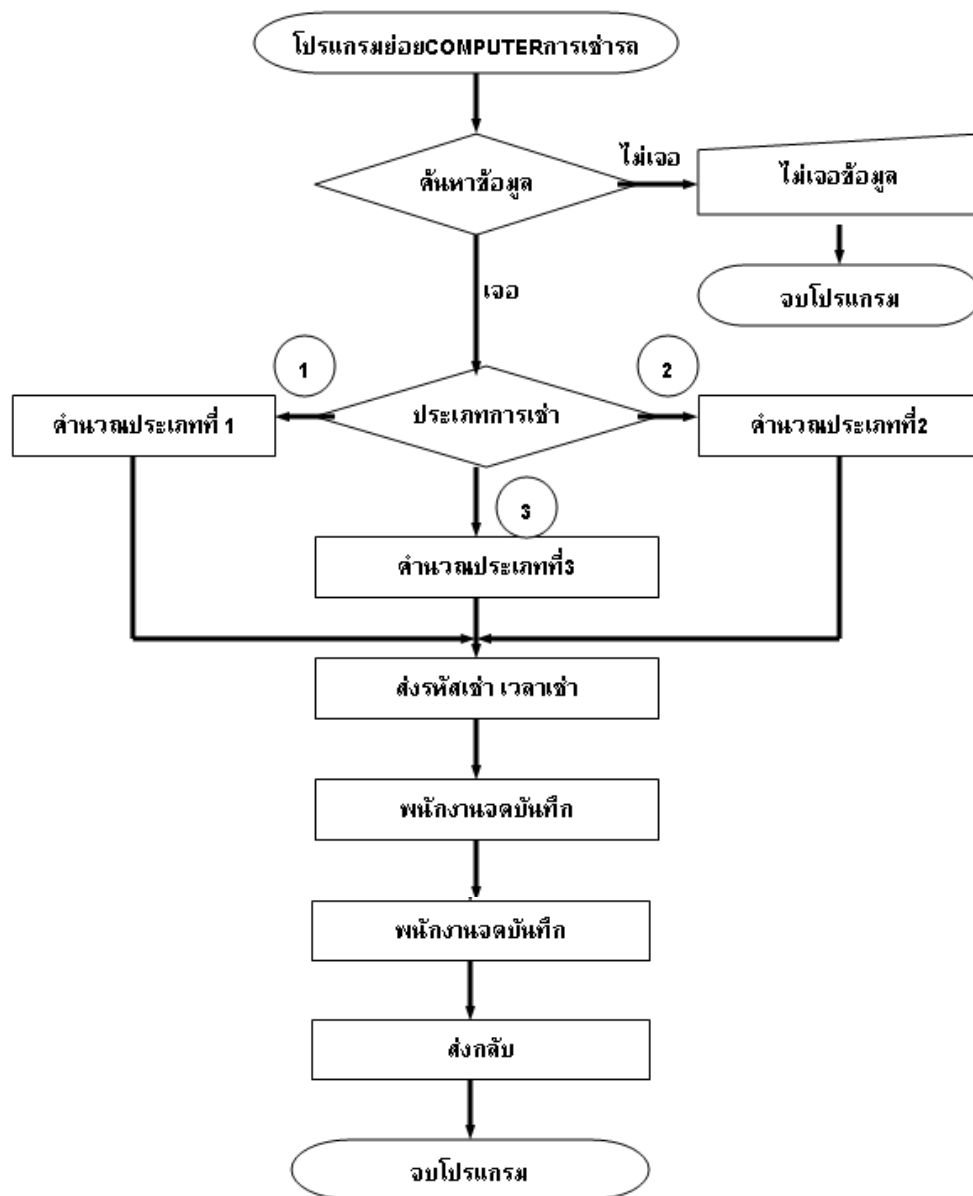
แบบที่ 3 คือ การเช่าเป็นรายเดือนกดปุ่ม 3

เมื่อลูกค้าทำการเลือกประเภทการเช่าจะถูกส่งรหัสว่าลูกค้าเลือกการเช่ารถประเภทไหนกดปุ่มที่ 1 , 2 หรือ 3 มายัง Bluetooth ภาดส่ง มายัง Computer จะเป็นตัวเก็บข้อมูลและประมวลผลและส่งมายัง Bluetooth ภาครับซึ่งเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง Computer กับจอ LCD จะเป็นตัวแสดงผลที่เป็นรหัสของบัตร เวลาเช่าและโปรแกรมที่เช่าจบโปรแกรม



รูปที่ 4.2: โฟลว์ชาร์ตการทำงานของขั้นตอนการคืนรถ

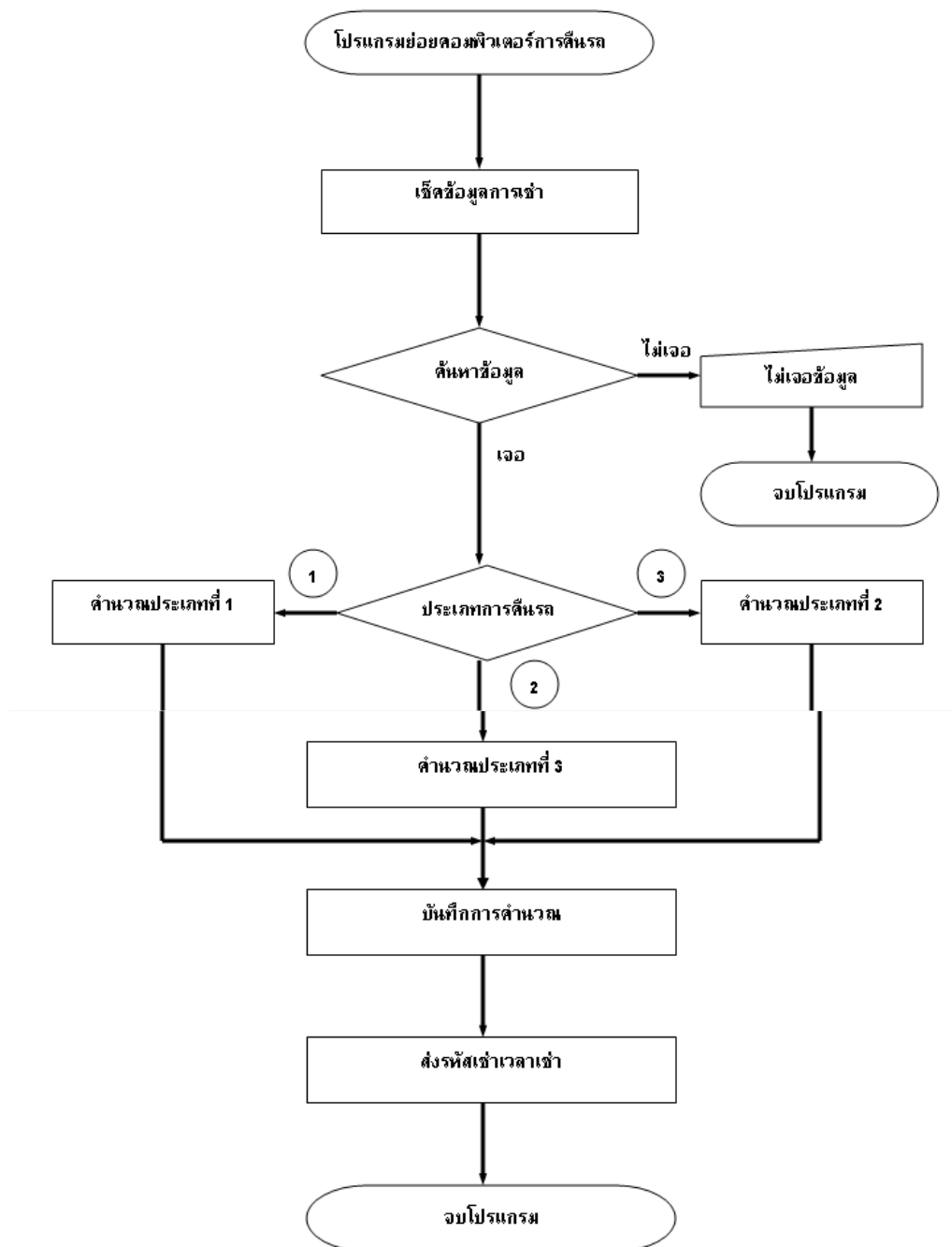
จากรูปที่ 4.2 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของขั้นตอนการคืนรถเมื่อลูกค้ามาคืนรถควรนำบัตรที่ทางร้านให้มาด้วยเพื่อสะดวกในการเช็คว่าเป็นการเช่าประเภทไหน 1,2 หรือ 3 คืนรถเวลาไหนและทำการอ่านข้อมูลจากบัตรแล้วลูกค้าต้องกดปุ่ม A เพื่อให้รู้ว่ามาคืนรถ Bluetooth ภาคส่ง จะทำการส่งข้อมูล การคืนรถรหัสของบัตร เวลาคืนมายังคอมพิวเตอร์และคอมพิวเตอร์จะทำการประมวลผลและคิดค่าเช่า จากนั้นส่งมายัง Bluetooth ภาครับ จอ LCD จะทำการแสดงรหัสของค่าเช่าและงานจะทำการออกไปเสร็จค่าเช่าให้กับลูกค้า



รูปที่ 4.3: โฟลว์ชาร์ตโปรแกรมย่อย Computer การเช่ารถ

จากรูปที่ 4.3 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรมย่อย Computer การเช่ารถทำการเช็คข้อมูลแล้วทำการค้นหาข้อมูลว่าตรงกับทางร้านหรือไม่ถ้าข้อมูลไม่ตรงกับทางร้านก็จะจบโปรแกรมไม่ทำงานต่อแต่ถ้าข้อมูลตรงกับ

ทางร้านก็จะเช็คว่าคุณค่าได้ทำการเช่ารถประเภทไหนแล้วทำการคำนวณเวลาหรือประเภทรถเช่าออกมาเป็นจำนวนเงิน



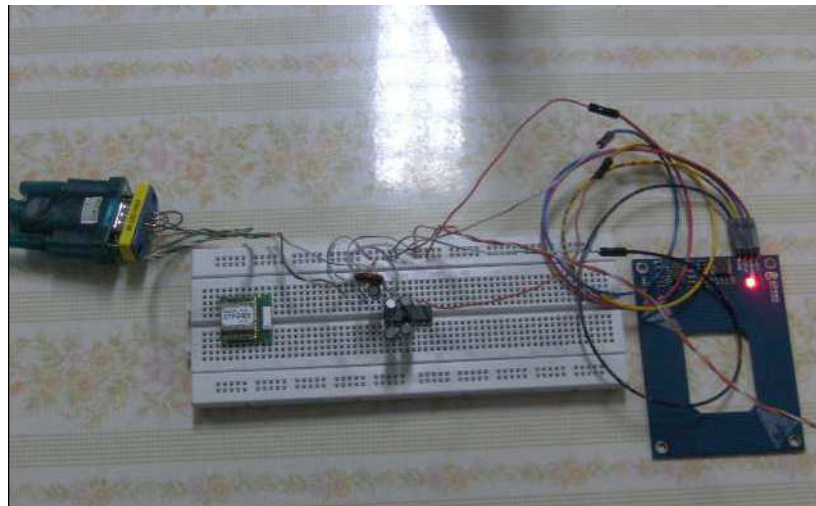
รูปที่ 4.4: โฟลว์ชาร์ตโปรแกรมย่อย Computer การคืนรถ

จากภาพที่ 4.4 โฟลว์ชาร์ตโปรแกรมย่อย Computer การคืนรถทำการค้นหาข้อมูลว่าตรงกับทางร้านหรือไม่ ถ้าไม่ตรงกับข้อมูลทางร้านก็จะไม่ทำงานแต่ถ้าตรงกับข้อมูลทางร้านก็จะทำการเช็ครหัสว่าคุณค่าเลือกประเภทการเช่าแบบไหนตามที่รหัสลูกค้าได้ทำการกดปุ่ม แล้วโชว์มายังคอมพิวเตอร์ของพนักงาน ทำการตรวจสอบว่าตรงกับเอกสารที่ลูกค้ากรอกหรือไม่ แล้วทำการจดบันทึกไว้

5. การทดลองและผลการทดลอง

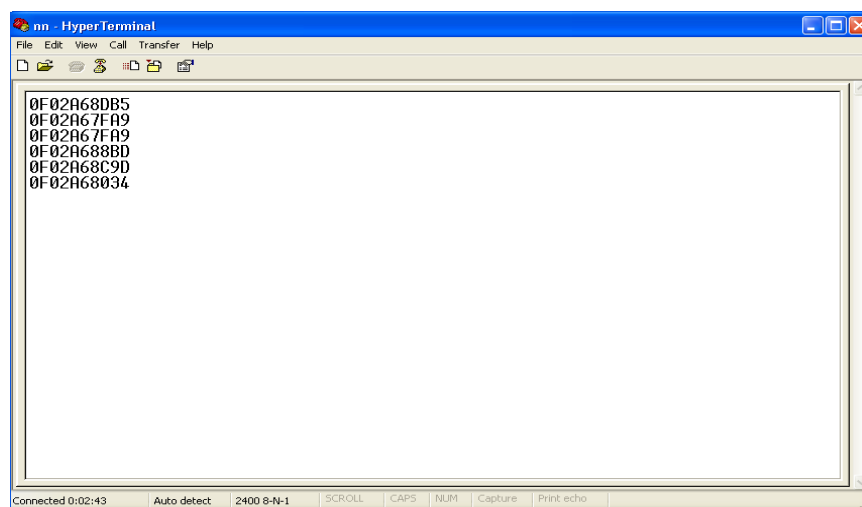
5.1. การทดลองอ่านค่าจากบัตร Rectangle Tag

วัตถุประสงค์เพื่อให้รู้จักการทำงานและรหัสของบัตร Rectangle Tag ตรวจสอบว่าบัตรสามารถทำงานได้และมีรหัสบัตรไม่ซ้ำกัน วิธีการทดลองคือต่อวงจร MAX232 ดังรูปที่ 5.1 หลังจากนั้นนำ RFID Starter Kit มาต่อกับวงจร MAX232 และนำไปต่อกับพอร์ต RS232 ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เปิดโปรแกรม Hyper Terminal



รูปที่ 5.1: แสดงการต่อใช้งาน RFID Starter Kit

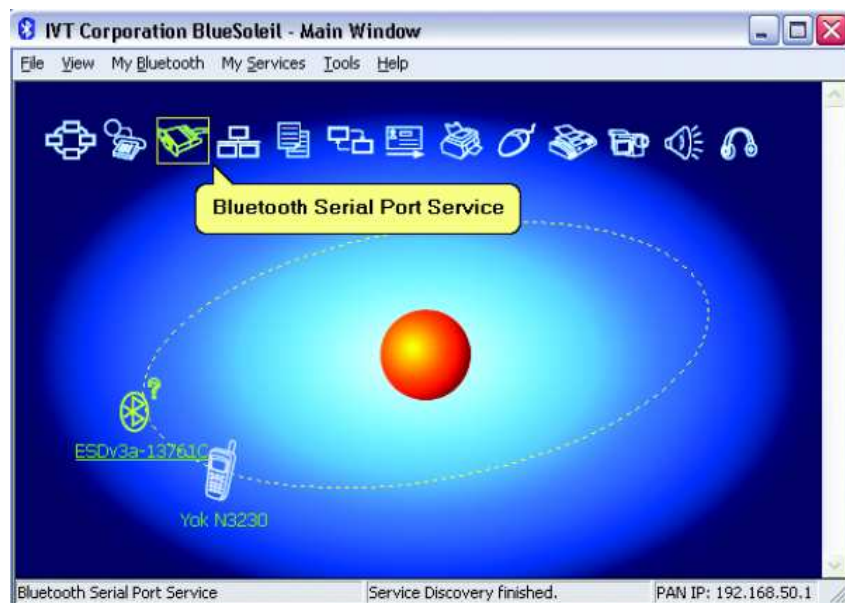
จากการทดลองเมื่อนำบัตรมาทาบในระยะ 0 – 10 ซม. พบว่า จะได้ผลการทดลองค่าดังรูปที่ 5.2 ซึ่งเป็นรหัสบัตรจำนวน 5 ไบ ขนาด 10 หลัก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า RFID Starter Kit และ บัตร Rectangle Tag สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งค่ารหัสของแต่ละบัตรมีความแตกต่างกัน การคำนวณหาค่ารหัสของบัตร เนื่องจากรหัสมีเลข 0 – 9 และ A – Z จะได้ $10 + 26 = 36$ แล้วนำ 36 มายกกำลัง 10 36^{10} จะมีค่าเท่ากับ 3656×10^{12}



รูปที่ 5.2: แสดงผลการทดลองของรหัสบัตรแต่ละใบ

5.2. การทดลองบลูทูธ

วัตถุประสงค์เพื่อให้รู้จักการทำงานและรหัสคำสั่งของ Bluetooth ตรวจสอบว่า Bluetooth สามารถทำงานได้และมีเครื่องมือการใช้งานเท่าใด วิธีการทดลองคือนำโมดูล Bluetooth มาต่อเข้ากับพอร์ตของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ที่ทำการโปรแกรมการเชื่อมต่อกับโมดูลแล้วดังรูปที่ 3.1 ทำการติดตั้งไดรเวอร์ ของ BlueSoleil สำหรับ USB บลูทูธdongle บนเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นจะปรากฏไอคอนของโปรแกรม ให้บริการต่างๆ ของ USB บลูทูธdongle ทำการสแกนหาอุปกรณ์บลูทูธรอบข้างซึ่งภายหลังจากการสแกน สิ้นสุดลงจะปรากฏรายชื่ออุปกรณ์บลูทูธต่างๆ ที่พบดังแสดงในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3: แสดงการเชื่อมต่อโมดูล ESD200

จากการทดลองเมื่อดับเบิลคลิกเลือกรายการ ESDv3a-13761C (โมดูล ESD200) จะปรากฏ รายการที่โมดูล ESD200 รองรับอยู่บริการเดียว คือ Bluetooth Serial Port Service แสดงว่าโมดูลสามารถ ทำงานได้และเมื่อเรียกคำสั่งเชื่อมต่อโดยคลิกเมาส์ปุ่มขวาที่ไอคอนเพื่อเปิดเมนูคำสั่งที่ตัวอุปกรณ์แล้วเลือก รายการ Connect Bluetooth > Serial Port Service เพื่อทำการเชื่อมต่อ เมื่อเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว จะแสดง การเชื่อมต่อ จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างพร้อมรายละเอียดการเชื่อมต่อว่า มีการจองช่องพอร์ตอนุกรม (comport) ใดไว้ในการเชื่อมต่อครั้งนี้ จากรูปพอร์ตอนุกรมที่ถูกจองไว้ใช้งานคือ COM7 จากนั้นสามารถทำ การถ่ายโอนข้อมูลผ่านบลูทูธได้โดยการเปิดโปรแกรม Hyper Terminal แล้วตั้งค่าคุณสมบัติเป็น 9600,8,N,1 แล้วเลือกพอร์ตอนุกรมในการเชื่อมต่อให้ตรงกันซึ่งในที่นี้ใช้คือ COM7

5.3. การทดลองระบบจัดเก็บข้อมูลเข้าออกของรถด้วยโปรแกรม VB.NET

วัตถุประสงค์เพื่อให้รู้จักการทำงานของระบบฐานข้อมูลและรหัสคำสั่งของ VB.NET ในการ จัดการระบบฐานข้อมูล ตรวจสอบว่า VB.NET สามารถทำการค้นหาข้อมูลรถ ข้อมูลผู้ขับขี่และรายละเอียดใน การเข้าออกของรถ เช่นเลขทะเบียนรถ ชื่อผู้ขับขี่และแบบฟอร์มต่างๆได้ วิธีการทดลองคือนำโมดูล Bluetooth มาต่อกับพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 และนำ RFID Starter Kit มาต่อกับวงจร

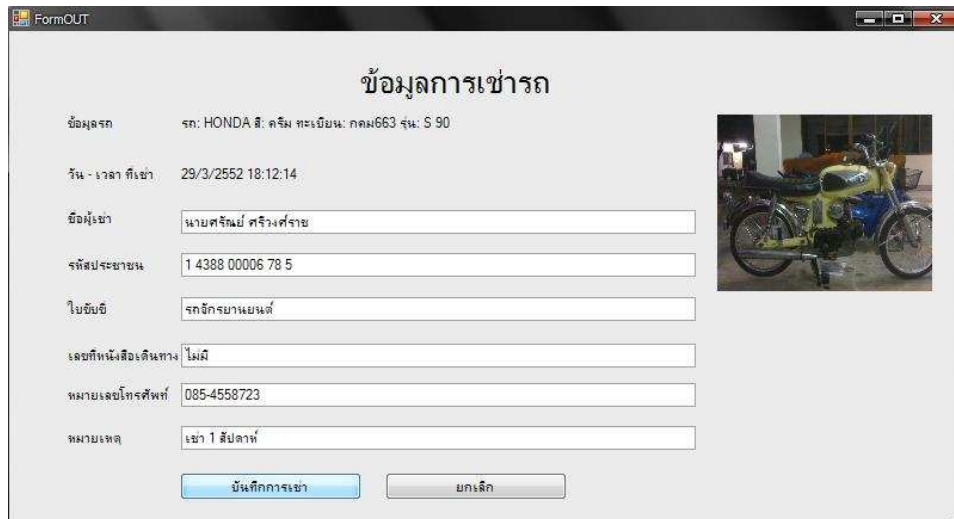
MAX232 และนำไปต่อกับพอร์ต RS232 ของไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ทำการโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สามารถอ่านค่ารหัสจาก RFID Starter Kit และส่งรหัสไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยบลูทูธ ดังแสดงในรูปที่ 5.4 ในส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์จะเปิดการเชื่อมต่อกับบลูทูธและรันโปรแกรม VB.NET ที่มีการจัดการระบบฐานข้อมูลและติดต่อกับผู้ใช้งานดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.4: แสดงแสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ร่วมกัน

รูปที่ 5.5: แสดงหน้าจอติดต่อกับผู้ใช้งานของโปรแกรม VB.NET

ผลการทดลองเมื่อนำบัตร Rectangle Tag ที่ลงทะเบียนจับคู่ติดกับรถที่มีอยู่มาใกล้กับ RFID Starter Kit โปรแกรมจะสามารถแสดงข้อมูลต่างๆที่มีในฐานข้อมูลออกมาแสดงได้ตามการเลือกเมนู หน้าจอแสดงข้อมูลการเช่ารถดังแสดงในรูปที่ 5.6 หน้าจอแสดงข้อมูลการคืนรถดังแสดงในรูปที่ 5.7 และตารางแสดงประวัติการเช่าและคืนของรถดังแสดงในรูปที่ 5.8



FormOUT

ข้อมูลการเช่ารถ

ข้อมูลรถ: รถ: HONDA สี: ดำ ทะเบียน: กคณ663 รุ่น: S 90

วัน - เวลา ที่เช่า: 29/3/2552 18:12:14

ชื่อผู้เช่า: นายศุภณัฐ ศรีวงศ์ราช

รหัสประจำตัว: 1 4388 00006 78 5

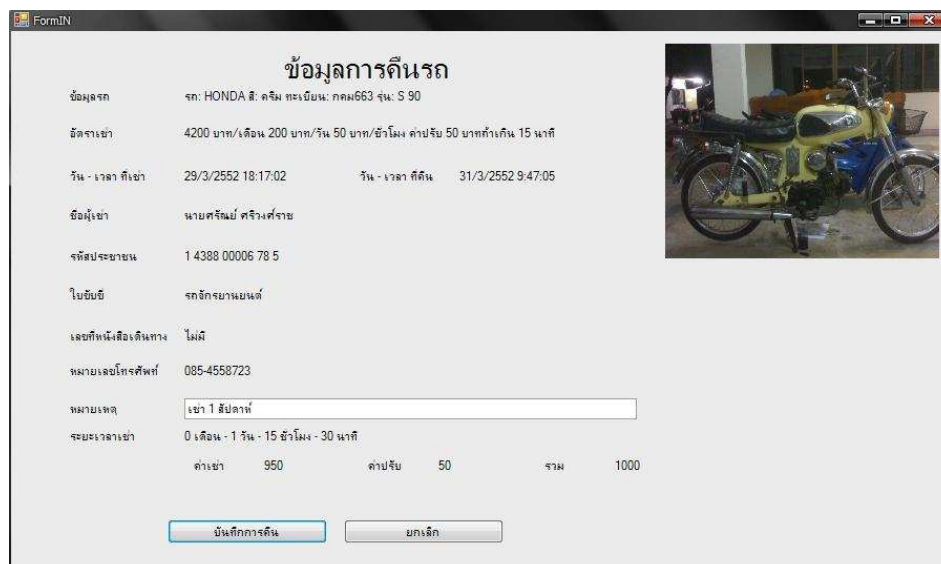
ใบอนุญาต: รถจักรยานยนต์

เลขที่หนังสือเดินทาง: ไม่มี

หมายเลขโทรศัพท์: 085-4558723

หมายเหตุ: เช่า 1 สัปดาห์

รูปที่ 5.6: แสดงหน้าจอการเช่ารถ



FormIN

ข้อมูลการคืนรถ

ข้อมูลรถ: รถ: HONDA สี: ดำ ทะเบียน: กคณ663 รุ่น: S 90

อัตราเช่า: 4200 บาท/เดือน 200 บาท/วัน 50 บาท/ชั่วโมง ค่าปรับ 50 บาท/ชั่วโมงเกิน 15 นาที

วัน - เวลา ที่เช่า: 29/3/2552 18:17:02 วัน - เวลา ที่คืน: 31/3/2552 9:47:05

ชื่อผู้เช่า: นายศุภณัฐ ศรีวงศ์ราช

รหัสประจำตัว: 1 4388 00006 78 5

ใบอนุญาต: รถจักรยานยนต์

เลขที่หนังสือเดินทาง: ไม่มี

หมายเลขโทรศัพท์: 085-4558723

หมายเหตุ: เช่า 1 สัปดาห์

ระยะเวลาเช่า: 0 เดือน - 1 วัน - 15 ชั่วโมง - 30 นาที

ค่าเช่า	ค่าปรับ	รวม
950	50	1000

รูปที่ 5.7: แสดงหน้าจอการคืนรถ

รหัสรถ	ว/ด/ป และ เวลาเข้า	ชื่อ/สกุล	บัตรประชาชน	ใบขับขี่	หนังสือ เดินทาง	หมายเลข โทรศัพท์	ว/ด/ป และ เวลาคืน	ค่า เข้า	ค่า ปรับ	หมายเหตุ
0F02A67FA9	26/3/2552 16:08	นายเอกสิทธิ์ โตพงษ์เทียม	1429900007799	47002850	ไม่มี	083-3391656	29/3/2552 18:10	700	0	เข้า 2 วัน
0F02A688BD	29/3/2552 18:17	นายศรียุทธ์ ศรีวงศาไชย	1 4388 00006 78 5	รถจักรยานยนต์	ไม่มี	085-4558723	31/3/2552 9:48	950	50	เข้า 1 สัปดาห์
0F02A68034	1/4/2552 9:53						1/5/2552 16:27	4500	50	
0F02A68034	1/4/2552 9:56	นายอภิชาติ ผ่องใส	1 4388 00002 89 4	รถจักรยานยนต์	ไม่มี	086-4762970		0	0	เข้า 1 เดือน
0F02A68D29	1/5/2552 16:32	นายประทีป เกษวงษา	1 5322 00009 23 6	จักรยานยนต์	ไม่มี	087 3558209	1/5/2552 21:41	250	0	เข้า 3 ชั่วโมง
0F02A68DB5	1/5/2552 21:48	นายสุรวิทย์ สิมหาทอง	1 4288 00001 59 2	รถจักรยานยนต์	ไม่มี	083-4828208	1/6/2552 9:31	3600	0	เข้า 1 เดือน

รูปที่ 5.8: แสดงประวัติการเข้าและคืนของรถ

8. สรุป

ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบเช็คเวลาเข้าออกของรถด้วย RFID ผ่านระบบบลูทูธสำหรับติดตั้งบนรถแต่ละคัน ซึ่งระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้อ่านค่าและทำการเชื่อมต่อบลูทูธกับคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ถูกต้องโดยไม่มีการรบกวนกันและกัน พร้อมกันนี้โปรแกรม VB.NET ที่จัดการด้านฐานข้อมูลก็สามารถทำการค้นหาข้อมูลรถ ข้อมูลผู้ขับขี่และรายละเอียดในการเข้าออกของรถได้ตามต้องการ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นได้ว่าระบบสามารถทำงานได้ดีแต่ยังมีข้อด้อยเนื่องจากรังสีการแพร่กระจายคลื่นของระบบบลูทูธ

บรรณานุกรม

- [1] พงษ์ศักดิ์ สุตัมพันธ์ไพบุลย์, 2542, " Bluetooth เทคโนโลยีสื่อสารไร้สาย," คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ เวิลด์, ฉบับที่ 3,16-23.
- [2] วุฒิไกร งามศิริจิตต์ และ ตริทศ เหล่าศิริหงษ์ทอง, 2552, "การพัฒนาความยืดหยุ่นในกระบวนการโลจิสติกส์ไทย," การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2552, 242.
- [3] โอภาส ศิริกรรชิตถาวร, 2549, เรียนรู้และพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 LPC2148 ด้วยภาษาซี, โรงพิมพ์วชิรวิทย์สาส์น รัชดา.
- [4] Junjie Chen, Jianqiu Zeng and Yuchen Zhou, 2009, "A Mathematical Model of Interference between RFID and Bluetooth in Fading Channel," Proceedings of 2009 International Conference on Computer Engineering and Technology, 218-222.
- [5] Trevor Martin, 2005, The Insider's Guide To The Philips ARM7, Hitex (UK) Ltd.
- [6] Joseph Yiu, 2007, The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3, Elsevier Inc.
- [7] Philips Semiconductors, Inc., 2008, "LPC214x user manual, rev. 01, 15 August 2005," <http://www.nxp.com/UM10139.pdf> [5 June 2010].
- [8] Andrew N. Sloss, Dominic Symes and Chris Wright, 2004, ARM system developer's guide: designing and optimizing system software, Elsevier Inc.
- [9] Sena Technologies, Inc., 2008, "User Guide for the Parani-ESD100/110/200/210," http://www.sena.com/manual_parani_esd-v1.1.4.pdf [20 September 2010].