บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

หลังจากทำการออกแบบและสร้างตัวอุปกรณ์ฮาร์คแวร์ และโปรแกรมตามที่ได้ทำการ ออกแบบเอาไว้เรียบร้อยแล้ว จึงต้องทำการทคลองเพื่อที่จะนำมาใช้ในงานจริงให้ได้ตาม วัตถุประสงก์ที่ได้ตั้งเอาไว้ตอนต้น ซึ่งการทคลองจะแบ่งออกเป็นสองอย่าง คือ การทคลองชุด สื่อสารข้อมูล และการทคลองตัวโปรแกรมให้ได้ตามที่ได้ทำการออกแบบไว้

4.1 การทดลองชุดสื่อสารข้อมูล

วัตถุประสงค์ 1. เพื่อให้ทราบถึงการรับส่งข้อมูลของชุดสื่อสารสามารถส่งถึงกันได้

2. ต้องการศึกษาการทำงานการรับส่งสัญญาณไร้สายของชุคสื่อสารข้อมูล

อุปกรณ์การทดลอง

- 1. โมคูล XBee PRO 2 ตัว
- 2. คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม X-CTU จำนวน 2 เครื่อง
- 3. บอร์ค ZX-XBeeU บอร์คเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ XBee PRO 2 บอร์ค
- 4. สาย USB Convert เชื่อมต่อกับบอร์ค 2 สาย



ภาพที่ 4.1 การเชื่อมต่อชุดสื่อสารข้อมูลกับคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนการทดลอง

4.1.1 ทำการทดลองการเข้ากันได้ของชุดสื่อสารข้อมูล

การเชื่อต่อ แบบ Star หรือ แบบ Broadcast เป็นการรับส่งข้อมูลแบบ ไม่เฉพาะเจาะจง จุดหมายปลายทาง หรือ XBee ทุกตัวที่อยู่ในระบบเครือง่ายเดียวกันสามารถ รับข้อมูลทุกข้อมูลได้ ทุกตัว ซึ่งการทดลองจะใช้โปรแกรม X-CTU เป็นการใช้งานแบบ Star จะต้องกำหนดการทำงาน ของ XBee เป็น 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 เป็น Coordinator ทำหน้าที่ สร้างเครือง่าย และ แบบที่ 2 เป็น End Device ทำหน้าที่เป็นลูกง่าย ทำการทดลองเพื่อที่ต้องการทราบถึงตัวชุดสื่อสารข้อมูล สามารถที่จะเข้ากัน ส่งสัญณาณระหว่างกันได้ จากนั้นทำการเปิดโปรแกรม X-CTU ใน กอมพิวเตอร์ดังแสดงในภาพที่ 4.2

| 🥲 X-СТU | |
|---|-------------------|
| About | |
| PC Settings Range Test Terminal Modern Configu | iration |
| Com Port Setup | |
| Select Com Port | |
| Bluetooth Communications Po(COM3) USB Serial Port (COM5) | Baud 9600 - |
| USB Serial Port (COM6) | Flow Control NONE |
| | Data Bits 8 |
| | Parity NONE |
| | Stop Bits 1 |
| | Test / Query |
| Host Setup User Com Ports Network Interface | |
| API | |
| 🔲 Enable API | |
| Use escape characters (ATAP = 2) | |
| AT command Setup | |
| ASCII Hex Command Character (CC) + 2B | |
| Guard Time Before (BT) 1000 | |
| Guard Time After (AT) | |
| Modem Flash Update | |
| No baud change | |
| | |

ภาพที่ 4.2 โปรแกรม X-CTU ที่ใช้ในการทคลองการเชื่อมต่อของชุคสื่อสารข้อมูล

4.1.2 กำหนดค่าต่างๆ ของ XBee PRO ให้ทำงานเป็น Coordinator ในโปรแกรม X-CTU

เป็นการตั้งค่าเครือข่ายรูปแบบ Star (Broadcast) จะทำการกำหนดค่าให้กับตัวโมดูล XBee PRO ซึ่งทำหน้าที่เป็นแม่ข่าย ให้ทำงานเป็น Coordinator การกำหนดค่าในโปรแกรม X-CTU จะมี การกำหนดค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้ ดังแสดงในภาพที่ 4.3

- ทำการเปิดโปรแกรม X-CTU
- เมื่อเจอหน้าต่างโปรแกรม X-CTU ให้เข้าไปที่ Modem Configuration
- ที่ Modem XBee-PRO เถือกให้เป็น XBP24-B
- กำหนด Firmware ใน Funtion Set ให้เป็น ZNET 2.5 COORDINATOR AT
- ตั้ง PAN (Personal Area Network) ในค่าของ ID PAN ให้ตั้งเป็น 100
- กำหนด Destination (จุดหมายที่ต้องการรับส่งข้อมูลด้วย) โดยตั้งค่า DH = 00, DL

= FFFF

เลือกเครื่องหมายถูกที่ Always update firmware จากนั้นคลิกที่ Write จะเป็นคำสั่งในการ
 เขียนให้โมดูล XBee PRO ให้ทำงานเป็น Coordinator

| 9 X-CTU [COM5] | |
|---|--|
| Remote Configuration | |
| PC Settings Range Test Terminal Modem Configuration | |
| Modern Parameters and Firmware Parameter View Profile V Read Write Restore Clear Screen Save Load Load Always update firmware Show Defaults Load Load Load Load | ersions)ownload new versions Version |
| XBP24-B ZNET 2.5 COORDINATOR AT | 1047 💌 |
| Networking (F) CH - Operating Channel (100) DP - Operating PAN ID (100) ID - PAN ID 100 (100) ID - PAN ID 100 (IFFE) SC - Scan Channels (3) SD - Scan Channels (3) SD - Scan Duration (F) IN - Node Join Time | |
| 🖻 🔄 Addressing | _ |
| ☐ (0) MY - 16-bit Network Address [13A200) SH - Serial Number High [40644F65] SL - Serial Number Low [0) DH - Destination Address High [FFFF) DL - Destination Address Low [0] ZA - ZigBee Addressing [28] SE - Source Endpoint [E8] DE : Destination Endpoint [11] Cl - Cluster ID [11] NI - Node Identifier | |
| [0] BH - Broadcast Radius [5] AB - Agregation Boute Broadcast Time | _ |
| Set the PAN (Personal Area Network) ID. Valid range is 0 - 0x3FFF. Alternal ID=0xFFF for the coordinator to choose a random Pan ID. RANGE:0-0xFFFF | ively, set |
| COM5 9600 8-N-1 FLOW:NONE XBP24-B Ver:1047 | |

ภาพที่ 4.3 การกำหนดค่า XBee PRO ในโปรแกรม X-CTU ให้เป็น Coordinator

4.1.3 กำหนดค่าต่างๆ ของ XBee PRO ให้ทำงานเป็น End Device ในโปรแกรม X-CTU

เป็นการตั้งค่าเครือข่ายรูปแบบ Star (Broadcast) จะทำการกำหนดค่าให้กับตัวโมดูล XBee PRO ซึ่งทำหน้าที่เป็นลูกข่าย ให้ทำงานเป็น End Device การกำหนดค่าในโปรแกรม X-CTU จะมี การกำหนดค่าต่างๆ ดังต่อไปนี้ ดังแสดงในภาพที่ 4.4

- ทำการเปิดโปรแกรม X-CTU
- เมื่อเจอหน้าต่างโปรแกรม X-CTU ให้เข้าไปที่ Modem Configuration
- ที่ Modem XBee-PRO เถือกให้เป็น XBP24-B
- กำหนด Firmware ใน Funtion Set ให้เป็น ZNET 2.5 ROUTER/END DEVICE AT
- ตั้ง PAN (Personal Area Network) ในค่าของ ID PAN ให้ตั้งเป็น 100
- กำหนด Destination (จุดหมายที่ต้องการรับส่งข้อมูลด้วย) โดยตั้งค่า DH = 00, DL = 00
- กำหนดรูปแบบการ Sleep ให้กับ End Device ในที่นี้ ได้กำหนดให้ใช้ SM = 4 คือ การ
 Sleep แบบ CYCLIC SLEEP จะหลับและตื่นสลับกันไปอยู่ตลอดเวลาและจะตื่นขึ้นมา ทำงาน เมื่อถูกกระตุ้นผ่านทาง UART หรือได้รับข้อมูลจาก Coordinator
- เลือกเครื่องหมายถูกที่ Always update firmware จากนั้นคลิกที่ Write จะเป็นคำสั่งในการ
 เขียนให้โมดูล XBee PRO ให้ทำงานเป็น End Device



ภาพที่ 4.4 การกำหนดค่า XBee PRO ในโปรแกรม X-CTU ให้เป็น End Device

4.1.4 การทดลองชุดสื่อสารข้อมูลในการใช้ AT Command กับ X-CTU

การใช้คำสั่ง AT Command กับ X-CTU เป็นการใช้ในการส่งค่าของรหัส ASCII ในการ สื่อสารไปยัง XBee PRO ซึ่งการทดลองในที่นี้ต้องการทราบถึงการรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้ของ ตัวชุดสื่อสารข้อมูล มีขั้นตอนในการทดลองคังต่อไปนี้ แสดงในภาพที่ 4.5

- ทำการเปิดโปรแกรม X-CTU ทั้งของ [COM5] และ [COM6] รวมทั้งหมด 2 โปรแกรม
- เมื่อเจอหน้าต่างโปรแกรม X-CTU ให้เข้าไปที่ Terminal ของทั้งสองโปรแกรม
- ทำการเปิดหน้าต่างโชว์ DATA HEX โดยกดที่ Show Hex
- ทำการส่งค่า +++ จากนั้นรอให้โมดูล XBee ตอบกลับ ซึ่งจะตอบกลับเป็น OK สีแดง การส่ง +++ เป็นการบอกว่าเราจะเริ่มทำการ Config

จากนั้นทำการส่งค่าออกไป โดยการทดลองได้ส่งคำว่า spu ที่ตัวโปรแกรม X-CTU
 [COM6] ค่าได้ถูกส่งไปที่โปรแกรม X-CTU [COM5] ค่าที่ส่งไปจะเป็นสีน้ำเงิน ส่วนสี
 แดงจะเป็นค่าที่เป็นการตอบกลับจาก XBee และได้ทำการสลับกันส่งระหว่าง [COM5]

กับ [COM6] ก็สามารถส่งข้อมูลถึงกันได้ จากนั้นได้ทำการส่งคำต่างๆ เพิ่มเติมอีกค่าที่ ส่งไปได้รับการตอบกลับ แสดงว่าการส่งข้อมูลของ XBee สมบูรณ์

| 🙂 х-сти [сом6] | 🖳 х-сти [сом5] |
|---|--|
| About | About |
| PC Settings Range Test Terminal Modem Configuration | PC Settings Range Test Terminal Modem Configuration |
| Line Status CTS CO DSR DTR V RTS V Break Close Com Port Assemble Clear Hide Screen Hex | Line Status Assert Close Assemble Clear Hide Screen Hex |
| +++0K 2B 2B 2B 4F 4B 0D spu 73 70 75 0D banjong 6A 61 6B 6B 61 72 69 6E 0D engineering 62 61 6E 6A 6F 6E 67 0D 65 6E 67 69 6E 65 65 72 69 6E 67 0D 0D 0D electrical 0D sripatum 65 6C 65 63 74 72 69 63 61 6C 0D 73 72 69 70 61 74 75 6D 0D 73 72 69 70 61 74 75 6D 0D 73 69 73 61 6B 65 74 20 66 63 0D 6B 6F 75 70 72 65 79 0D | +++0K spu jakkarin banjong engineering 2B 2B 2B 4F 4B 0D 73 70 75 0D 6A 61 6B 6B 61 72 69 6E 0D 62 61 6E 6A 6F 6E 67 0D 65 6E 67 69 6E 65 72 69 6E 67 0D 0D electrical sripatum sisaket fc kouprey 0D 73 26 970 61 74 75 6D 0D 73 69 73 61 6B 65 74 20 66 63 0D 6B 6F 75 70 72 65 79 0D |
| COM6 9600 8-N-1 FLOW:NONE Rx: 45 bytes | COM5 9600 8-N-1 FLOW:NONE Rx: 36 bytes |

ภาพที่ 4.5 การทดลองส่งข้อมูลระหว่างกันในโปรแกรม X-CTU ซึ่ง สีน้ำเงินเป็นคำสั่ง AT Command ที่ส่งไป สีแดงเป็นการตอบกลับจาก XBee

4.1.5 การทดลองชุดสื่อสารข้อมูลในโปรแกรม X-CTU ในคำสั่ง Range Test

เป็นการทคลองเพื่อให้ทราบถึงความแรงของสัญญาณในการรับส่งระหว่างกันของตัวชุด สื่อสารข้อมูลของโมดูล XBee ซึ่งจะแสดงให้เห็นเปอร์เซ็นต์ในระดับความแรงของสัญญาณที่ทำ การรับส่งระหว่างกัน ขั้นตอนการทคลองมีคังต่อไปนี้ แสดงในภาพที่ 4.6

- ทำการเปิดโปรแกรม X-CTU ทั้งของ [COM5] และ [COM6] รวมทั้งหมด 2 โปรแกรม
- เมื่อเจอหน้าต่างโปรแกรม X-CTU ให้เข้าไปที่ Tab Range Test ของทั้งสองโปรแกรม
- ทำการกค Start ในฝั่งของโปรแกรม X-CTU [COM6] ซึ่งจะทำหน้าที่เพื่อส่งสัญญาณ
- เมื่อทำการส่งสัญญาณจาก [COM6] เรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการกด Start ในฝั่งของโปร-แกรม X-CTU [COM5] ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรับสัญญาณ
- จากนั้นรอดูค่าต่างๆ ที่ได้ทำการส่งออกไป ซึ่งแถบสีน้ำเงินจะแสดงถึงเปอร์เซ็นต์ในการ ส่งสัญญาณ ส่วนแดง, เหลือง, ส้ม แสดงถึงระดับของ RSSI ของการส่งสัญญาณ



ภาพที่ 4.6 ระดับค่า RSSI Offset จากโปรแกรม X-CTU

4.1.6 สรุปผลการทดลอง

การทดลองชุดสื่อสารข้อมูล เป็นการทดลองเพื่อต้องการทราบถึงการรับส่งข้อมูลสื่อสาร ข้อมูลระหว่างกันได้ของชุดสื่อสารข้อมูล โดยใช้โมดูล XBee กับโปรแกรม X-CTU ใช้ในการ ทดลอง ซึ่งการทดลองได้ทำการทดลองทั้งหมดสองรูปแบบ คือ การทดลองส่งข้อมูล โดยใช้ AT Command กับ X-CTU ในการส่งค่า ASCII และอีกรูปแบบเป็นการส่งสัญญาณในโปรแกรม X-CTU ในคำสั่ง Range Test เป็นการทดลองส่งความแรงของสัญญาณซึ่งกิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความแรง ของสัญญาณ การทดลองทั้งหมดแสดงให้เห็นได้ว่า ชุดส่งสัญญาณข้อมูล โมดูล XBee PRO สามารถเชื่อมต่อและส่งสัญญาณระหว่างกันได้ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการทดลองในครั้ง นี้ทุกประการ

4.2 การทดลองโปรแกรม

้ วัตถุประสงค์ 1. เพื่อให้ทราบถึงการส่งข้อมูลตัวลูกข่ายสามารถส่งไปยังแม่ข่ายได้

- 2. ต้องการส่งค่าระยะเวลาในการพลิกตัว, ท่าพลิกตัว ตามที่โปรแกรมไว้
- 3. ให้ทราบถึงการทำงานที่ถูกต้องแม่นยำของตัวโปรแกรมทั้งหมด
- 4. เพื่อให้ทราบถึงระยะเวลาในการพลิกตัวตามเวลาที่ได้ตั้งไว้จริง

อุปกรณ์การทดลอง

- 1. โมคูล XBee PRO 2 ตัว
- 2. คอมพิวเตอร์ที่มีตัวโปรแกรม ZigBee_Server.exe จำนวน 1 เครื่อง
- 3. คอมพิวเตอร์ที่มีตัวโปรแกรม prjZigbeeClient.exe จำนวน 1 เครื่อง
- 4. บอร์ด ZX-XBeeU บอร์ดเชื่อมต่อกอมพิวเตอร์ XBee PRO 2 บอร์ด
- 5. สาย USB Convert เชื่อมต่อกับบอร์ค 2 สาย

ขั้นตอนการทดลอง

4.2.1 ทำการทดลองการเข้าใช้งานระบบโปรแกรมฝั่งห้องพักพยาบาล (แม่ข่าย)

เป็นการทดลองเข้าระบบ Login ซึ่งเป็นการเข้าใช้งานโปรแกรมฝั่งห้องพักพยาบาล โดย การเข้าโปรแกรมที่ตัว Main Server ของตัวโปรแกรมที่ได้ทำการสร้างขึ้นไว้แล้วที่มีชื่อว่า ZigBee_Server.exe มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ทำการเปิดโปแกรมชื่อ ZigBee_Server.exe
- เมื่อเจอหน้าต่างโปรแกรม MAIN SERVER ให้กลิกที่ LOG IN เพื่อเข้าสู่ระบบ ดังแสดง ในภาพที่ 4.7
- จากนั้นจะมีหน้าต่าง LOG IN ขึ้นมาเพื่อให้เข้าสู่ระบบ แสดงในภาพที่ 4.8
- จากนั้นทำการเข้าสู่ระบบ โดยใส่ตรงช่องชื่อผู้ใช้ระบบเป็น admin และช่องรหัสผ่านใช้
 รหัส 1234 จากนั้นคลิกที่ปุ่ม OK จะสามารถเข้าสู่ระบบ LOG IN ได้สมบูรณ์

| MAIN SERVER | | |
|---|-----------|---|
| - โปรแกรมช่วยเพื่อนการพลิกตัวผู้ป่วย ชื่อ: | นามสกุล : | - |
| LWFI : | | |
| อายุ : 🗾 ปี | | |
| น้ำหนัก :กก. | | |
| ส่วนสูง: ธม. | | |
| หมายเหตุ : | | |
| ระดับความเสี่ยงแผลกดทับ : | | |
| - สถานะของผู้ป่วย | | |
| ท่าหลัก: | | |
| LOG IN OK EXIT | | |
| STOP ALARM | | |
| | | |

ภาพที่ 4.7 หน้าต่างโปรแกรม MAIN SERVER

| 🖻 LOGIN | |
|------------------|---------|
| -ล็อกอินเข้าระบบ | |
| ชื่อผู้ใช้ระบบ : | admin |
| รทัสผ่าน : | ##### |
| | OK EXIT |

ภาพที่ 4.8 หน้าต่าง LOG IN ที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ

4.2.2 ทำการทดลองการกรอกข้อมูลผู้ป่วยในโปรแกรมฝั่งห้องพักพยาบาล (แม่ข่าย)

เป็นการทดลองกรอกข้อมูลผู้ป่วย ซึ่งต้องการให้ตัวโปรแกรมได้ทำการบันทึกข้อมูลที่ได้ ทำการกรอกข้อมูลเอาไว้เก็บไว้เป็น Data Log ซึ่งต้องการให้เก็บอยู่ที่ Folder data ที่อยู่ในตัว โปรแกรม ซึ่งได้เก็บเป็นไฟล์นามสกุล .txt ลำดับขั้นตอนการทดลองดังนี้

- เมื่อได้ทำการ LOG IN เข้าสู่ระบบได้เรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการกรอกรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลผู้ป่วยให้เรียบร้อย
- ทำการกรอกข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่อยู่ในช่องให้ครบถ้วน แสดงในภาพที่ 4.9

| A MAIN SERVER | | Σ |
|------------------------------|---|--|
| – โปรแกรมช่วยเคือน ชื่อ : | การพลิกตัวผู้ป่วย จักรินทร์ นามสภูล : เพ็งแจ่ม | 23/3/2554 0:47:09 พลิกขวา 60 23/3/2554 0:49:11 พลิกซ้าย 30 |
| เทศ : | ชาย | 23/3/2554 0:50:02 นอนหงาย 90 23/3/2554 0:51:59 พลิกซ้าย 120 |
| อายุ : | 25 ปี | |
| น้ำหนัก : | 62 an. | |
| ส่วนสูง : | 173 BN . | |
| หมายเหตุ : | มิไข้เล็กน้อย, ปวดหัว | _ |
| ระดับความเรื | ไฮงแผลกคทับ : 12 | |
| - สถานะของผู้ป่วย | | |
| ท่าพลิก | . พลิกช้าย | |
| ระยะเวลา | : 0 มาที | |
| LOG IN | OK EXIT | |
| STOP ALARM | | |
| | | |

ภาพที่ 4.9 หน้าต่างกรอกข้อมูลผู้ป่วยที่มีแผลกคทับ

 เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้ว ทำการตรวจสอบการเก็บรายละเอียดในรูปแบบของไฟล์นาม-สกุล .txt ใน Folder data จะมีไฟล์ที่ชื่อว่า จักรินทร์ เพ็งแจ่ม.txt แสดงในภาพ 4.10



ภาพ 4.10 ใฟล์ข้อมูลผู้ป่วยที่ได้ทำการบันทึก ไฟล์นามสกุล .txt

เมื่อตรวจสอบว่ามีไฟล์ ซึ่งจะเก็บข้อมูลชื่อ และนามสกุลของการกรอกข้อมูลเป็นไฟล์ที่
 ใช้ในการทดลองชื่อไฟล์ว่า จักรินทร์ เพึงแจ่ม.txt ดังแสดงในภาพ 4.11 จะพบข้อมูลที่
 ได้ทำการกรอกไว้แล้วเพื่อใช้เป็นข้อมูลผู้ป่วยต่อไป



ภาพ 4.11 ข้อมูลในรูปแบบไฟล์ที่ได้ทำการบันทึกเป็นไฟล์นามสกุล .txt

4.2.3 การทดลงส่งค่าในฝั่งของเตียงผู้ป่วย (ลูกข่าย)

การทคลองในขั้นตอนนี้เป็นการทคลองในฝั่งของเตียงผู้ป่วย (ลูกข่าย) ซึ่งมีต้องการที่จะส่ง ค่าระยะเวลาการพลิกตัว และท่าการพลิกตัวผู้ป่วย และเมื่อถึงครบระยะเวลาที่กำหนดในการพลิกตัว จะมีเสียงเตือนเพื่อแจ้งผู้ดูแล ค่าต่างๆ ที่ได้ทำการเขียนโปรแกรมเอาไว้จะส่งค่าต่างๆ ให้ได้ตามที่ ได้โปรแกรมเอาไว้อย่างครบถ้วน ดังมีขั้นตอนการทคลองดังต่อไปนี้

- ทำการเปิดโปแกรมชื่อ prjZigbeeClient.exe
- เมื่อเจอหน้าต่างโปรแกรม CLIENT ให้คลิกที่ LOG IN เพื่อเข้าสู่ระบบ ดังแสดง ในภาพที่ 4.12
- เมื่อเข้าสู่ระบบ LOG IN ได้แล้ว ให้เลือกท่าพลิกตัวผู้ป่วย และระยะเวลาในการพลิกตัวผู้ ป่วย จากนั้นกดปุ่ม OK แสดงในภาพที่ 4.13 ข้อมูลจะถูกส่งไปยังเครื่องแม่ข่าย
- เมื่อทำการส่งค่าทั้งหมดโดยการกดปุ่ม OK จากนั้นรอสัญญาณเสียงเตือนจากฝั่งห้องพัก พยาบาลเพื่อมาพลิกตัวอีกครั้งในท่าต่อไป

| S CLIENT | × |
|---|--|
| ทำในการพลิก C ซ้าย C ขวา C หงาย | เวลาในการเปลี่ยนท่า ⊙ 30 นาที ○ 60 นาที ○ 90 นาที ○ 120 นาที |
| LOG IN | EXIT |
| | |
| LOGIN | |
| LOGIN ล็อกอินเข้าระบบ ชื่อผู้ใช้ระบบ : admi | n |
| LOGIN จ็อกอินเข้าระบบ ชื่อผู้ใช้ระบบ : admi รหัสผ่าน : ### | n # |

ภาพที่ 4.12 โปรแกรมฝั่งเตียงผู้ป่วย และการ LOG IN เข้าระบบ



ภาพที่ 4.13 การตั้งค่าการพลิกตัว และค่าเวลาพลิกตัว

4.1.6 สรุปผลการทดลอง

การทดลองในส่วนของโปรแกรม เป็นการทดลองเพื่อต้องการให้ทราบถึงการส่งข้อมูลการ ตั้งค่าต่างๆ ในโปรแกรมทั้งในส่วนของฝั่งห้องพักพยาบาล (แม่ข่าย) และในส่วนของเตียงผู้ป่วย (ลูกข่าย) จากผลการทดลองการส่งท่าพลิกตัว รวมถึงการส่งค่าระยะเวลาการพลิกตัว เมื่อได้ส่งไปยัง เครื่องแม่ข่าย ซึ่งอยู่ในห้องพักพยาบาลในระยะเวลาที่กำหนด และเมื่อหมดระยะเวลาที่กำหนดจะมี เสียงเตือนการพลิกตัวผู้ป่วยให้กับผู้ดูแลให้มาพลิกตัว ซึ่งได้ตรงตามวัตถุประสงก์ของการทดลอง ทั้งสิ้นอย่างสมบูรณ์