สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบดูแลสุขภาพทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือ

REMOTE HEALTH CARE VIA MOBILEPHONE

T117490

โดย

นาย นัฐพงษ์ เจริญถ้อย

นาย นัฐวุฒิ งามภูพันธ์

นางสาว นันทพัชร ณ สงขลา

นาย กิตติธรา สงวนชาติ

นางสาว รัชนีวรรณ ตาลยงค์

นาย วรกุล เกียรติชัยพิพัฒน์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 117490
วัน,เดือน,ปี - 5 ส.ค. 2554

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2553

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง **ระบบดูแลสุขภาพทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือ**

REMOTE HEALTH CARE VIA MOBILE PHONE

ผู้จัดทำ

1.	นายนัฐพงษ์ เจริญถ้อย	รหัสนักศึกษา	50010787
2.	นายนัฐวุฒิ งามภูพันธ์	รหัสนักศึกษา	50010789
3.	นางสาวนันทพัชร ณ สงขลา	รหัสนักศึกษา	50010800
4.	นายกิตติธรา สงวนชาติ	รหัสนักศึกษา	50011281
5.	นางสาวรัชนีวรรณ ตาลยงค์	รหัสนักศึกษา	50011285
6.	นายวรกุล เกียรติชัยพิพัฒน์	รหัสนักศึกษา	50011352

_____ **อาจารย์ที่ปรึกษา**

(ดร.เทอดศักดิ์ ลิ่วหาทอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดูแลสุขภาพทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือ

นาย นัฐพงษ์ เจริญถ้อย 50010787
นาย นัฐวุฒิ งามภูพันธ์ 50010789
นางสาว นันทพัชร ณ สงขลา 50010800
นาย กิตติธรา สงวนชาติ 50011281
นางสาว รัชนีวรรณ ตาลยงค์ 50011285
นาย วรกุล เกียรติชัยพิพัฒน์ 50011352
ดร.เทอดศักดิ์ ลิ่วหาทอง อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้ได้จัดทำโครงงานเรื่องระบบสุขภาพทางไกลผ่านโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ผู้ป่วย ที่ป่วยเป็นโรคภัยไขเจ็บที่ต้องตรวจวัดร่างกายทุกวัน สามารถตรวจวัด ได้ด้วยตนเอง ซึ่งประกอบไปด้วยเครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องตรวจจับการเต้นของชีพจรหัวใจ และเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกาย โดยค่าที่วัดได้จะถูกส่งเข้าโทรศัพท์มือถือ ผ่านสัญญาณบลูทูธ เพื่อนำค่าที่วัดได้ไปแสดงบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ และคำนวณหาความผิดปกติอาการ ก่อนส่ง ข้อมูลที่วัดได้ เข้าสู่โทรศัพท์ของทางโรงพยาบาล เพื่อบอกค่าต่างๆที่วัดได้และตำแหน่งของที่ผู้ป่วยอาศัยอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

REMOTE HEALTH CARE VIA MOBILEPHONE

Mr.Nuttapong Jaroentoy	50010787
Mr. Nutthawuth Ngamphuphan	50010789
Ms. Nannaphat na songkla	50010800
Mr.Kittitara Sa-ngun chart	50011281
Ms.Ratchaneewan Tanyong	50011285
Mr.Worrakul kiattichaipipat	50011352
Dr.Thurdsak Leauhatong	Advisor

Education Year 2011

Abstract

This report had prepared on the project, system of health through mobile phone. For patients, who must have daily medical check-up, can check by they own. The equipment consists of blood pressure detector, heart rate detector and, measure body temperature. The measured value will be sent to mobile phones. Signals via Bluetooth. To be measured on the display screen mobile phone And calculate the abnormal symptoms. Before sending the measured data into the hospital phone. To indicate the measured values and positions of the patients lived.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพจน์นิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ ด้วยความกรุณาของ ดร.เทอดศักดิ์ ลิ่วหาทอง อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษา ข้อชี้แนะ และความช่วยเหลือในหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดีคณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ ให้คำแนะนำต่างๆตลอดการศึกษาที่ผ่านมา

ขอขอบคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นสถานศึกษาที่ได้บ่มเพาะ ความรู้ต่างๆ และประสบการณ์ต่างๆตลอดระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา

ขอบคุณและขอบใจ พี่ เพื่อน และน้องภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ทุกคน ที่คอยถามไถ่ด้วยความห่วงใยและคอยเป็นกำลังใจ ในการทำปริญญานิพนธ์นี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก ผู้ให้กำลังใจและให้โอกาสการศึกษาอันมีค่ายิ่ง

นายนัฐพงษ์ เจริญถ้อย
นายนัฐวุฒิ งามภูพันธ์
นางสาวนันทพัชร ณ สงขลา
นายกิตติธรา สงวนชาติ
นางสาวรัชนีวรรณ ตาลยงค์
นาย วรกุล เกียรติชัยพิพัฒน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ประโยชน์ที่ได้รับ	1
แผนผังขอบเขตโครงงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	3
2.1 ความดันโลหิต	3
2.1.1 ความดันโลหิตสูง	4
2.1.2 ความดันโลหิตต่ำ	5
2.1.3วิธีการวัดความดันโลหิต	6
2.2 อัตราการเต้นของชีพจร	8
2.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อชีพจร	9
2.2.2.กลไกการควบคุมชีพจร	9
2.2.3 สิ่งที่ต้องสังเกตในการจับชีพจร	9
2.2.4 จังหวะชีพจร	10
2.2.5 ปริมาตรแรงชีพจร	10
2.2.6 วิธีประเมินชีพจร	11
2.2.7ตำแหน่งชีพจร	11
2.2.8 ข้อควรจำในการวัดชีพจร	12
2.2.9 การเต้นของชีพจรที่ผิดปกติ	12
2.3 บลูทูธ	13
2.3.1การกำเนิดบลูทูธ	13
2.3.2การทำงาน	14
2.4 Pocket PC	15
2.4.1 Window mobile	15
2.4.2 ลักษณะเด่นทั่วไปของ Pocket PC	16
2.4.3 ข้อแตกต่างระหว่าง Window mobile กับ Pocket PC	17
2.4.4ระบบ input ของ Pocket PC	18
2.4.5 แอปพลิเคชันภายใน Pocket PC	18
2.4.6 การลงโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ลงบน Window Mobile	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	20
2.5.1 ระบบฐานข้อมูล	20
2.5.2 นิยามและคำศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล	20
2.5.3 ส่วนในฐานข้อมูลมีคำศัพท์ต่างๆที่เกี่ยวข้อง	21
2.5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้	21
2.5.5 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล	22
2.5.6 รูปแบบของระบบฐานข้อมูล	23
2.6 โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้	25
บทที่ 3 การออกแบบและการทำงาน	26
3.1 เครื่องวัดความดันโลหิต	26
คุณสมบัติและลักษณะการทำงาน	26
การออกแบบอุปกรณ์การวัดความดัน	26
3.2 เครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจร	34
การออกแบบอุปกรณ์การตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ	34
3.3 การเลือกใช้บลูทูธ	41
3.3.1 คุณสมบัติทางเทคนิค	41
3.4 การออกแบบแอปพลิเคชั่นบน Pocket PC Phone	43
3.4.1กรอบงานในส่วนของ Pocket Pc Phone	43
3.4.2 หลักการพิจารณาก่อนการออกแบบแอปพลิเคชั่น	43
3.5 การสร้างฐานข้อมูล	48
3.5.1 ขั้นตอนการสร้างตารางฐานข้อมูล	50
บทที่ 4 ผลการทดลอง	56
4.1 การวัดความดันโลหิต	56
4.2 การวัดอัตราการเต้นของชีพจร	59
4.3 การทดลองเขียนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือ	61
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	
สรุปผลการทดลอง	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บรรณานุกรม	70
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูป	หน้า
รูปที่ 1 แผนผังขอบเขตโครงงาน	2
รูปที่ 2.1 การทำงานของหัวใจ	4
รูปที่ 2.2 ตำแหน่งของชีพจรในร่างกาย	8
รูปที่ 2.3 ลักษณะการเชื่อมต่อข้อมูลบลูทูธ	13
รูปที่ 2.4 กลุ่มบริษัทที่พัฒนาวิจัยระบบบลูทูธ	14
รูปที่ 2.5 การใช้บลูทูธในการเชื่อมต่อส่งผ่านข้อมูล	14
รูปที่ 2.6 ภาพรวมโทรศัพท์มือถือแบบต่างๆ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ windows	16
รูปที่ 2.7 ภาพแสดง ตัวอย่างระหว่าง Smart Phone และ Pocket PC Phone	18
รูปที่ 2.8 ภาพแสดงการเชื่อมต่อเพื่อเตรียมการติดตั้งโปรแกรมจาก PC ไปยัง Pocket PC	19
รูปที่ 3.1 ผังการทำงานของเครื่องวัดความดันโลหิตระบบดิจิตอล	26
รูปที่ 3.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Output voltage กับ Differential input pressure	27
รูปที่ 3.3 วงจรขยายสัญญาณที่ออกจาก Pressure sensor	28
รูปที่ 3.4 Band-pass Filter	28
รูปที่ 3.5 AC coupling stage	29
รูปที่ 3.6 power supply 5V	29
รูปที่ 3.7 Drive motor circuit	30
รูปที่ 3.8 Solenoid valve circuit	30
รูปที่ 3.9 Adaptive Comparator	30
รูปที่ 3.10 Monostable	31
รูปที่ 3.11 แผนผังการทำงานของเครื่องวัดความดัน	32
รูปที่ 3.12 แผนผังการตรวจจับความดันซิสโตลิก และความดันไดแอสโตลิก	33
รูปที่ 3.13 การวางอุปกรณ์การวัด	34
รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานของเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ	34
รูปที่ 3.15 วงจรขยายสัญญาณ	35
รูปที่ 3.16 วงจรกรองความถี่ต่ำ	36
รูปที่ 3.17 วงจรเปรียบเทียบแรงดัน	37
รูปที่ 3.18 วงจรในส่วน software	37
รูปที่ 3.19 แผนผังวงจรส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์	38
รูปที่ 3.20 แผนผังวงจรส่วน connect Bluetooth	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ 3.21 แผนผังการเช็คสัญญาณ Pulse	39
รูปที่ 3.22 แผนผังการนับเวลาสัญญาณ Pulse	39
รูปที่ 3.23 แผนผังการส่งค่าข้อมูลที่ได้ไปยังโทรศัพท์มือถือ	40
รูปที่ 3.24 แผนผังส่วน Disconnect Bluetooth	40
รูปที่ 3.25 วงจร ZX-Bluetooth	41
รูปที่ 3.26 องค์ประกอบต่างๆของ ZX-Bluetooth	42
รูปที่ 3.27 วงจรภายใน ZX-Bluetooth	42
รูปที่ 3.28 แผนผังเกี่ยวกับกรอบการทำงานในส่วนของPocket PC	43
รูปที่ 3.29 ภาพแสดงตัวอย่างของ HTC touch	44
รูปที่ 3.30 ภาพแสดงหน้าต่างของ Visual Studio และเครื่องมือช่วยเหลือ	45
รูปที่ 3.31 หน้าต่าง Application ที่เราทำการออกแบบ	45
รูปที่ 3.32 หน้าตา Application ที่เราทำการออกแบบใน Form 1 และ flow chart	46
รูปที่ 3.33 หน้าตา Application ที่เราทำการออกแบบใน Form 2 และ flow chart	46
รูปที่ 3.34 หน้าตา Application ที่เราทำการออกแบบใน Form 3 และ flow chart	47
รูปที่ 3.35 หน้าตา Application ที่เราทำการออกแบบใน Form 1 และ flow chart	47
รูปที่ 3.36 การเพิ่มการเชื่อมต่อ (add connection)	48
รูปที่ 3.37 การตั้งชื่อและสร้างฐานข้อมูล	48
รูปที่ 3.38 การสร้างและตั้งชื่อฐานข้อมูล	49
รูปที่ 3.39 ชื่อไฟล์ฐานข้อมูลและตารางที่เราสร้าง	50
รูปที่ 3.40 สร้างตารางผ่าน Server Explorer	50
รูปที่ 3.41หน้าต่าง Table Definitions สำหรับกำหนดโครงสร้างตาราง	51
รูปที่ 3.42 การกำหนด Primary Key	52
รูปที่ 3.43 คอลัมน์ Bnum หลังกำหนดให้เป็น Primary Key	52
รูปที่ 3.44 การกำหนดคุณลักษณะ Identity	53
รูปที่ 3.45 รูปแสดงการสร้างคอลัมน์	54
รูปที่ 3.46 ไอคอนตาราง Blood pressure หลังจากที่บันทึกโครงสร้างตารางเสร็จ	54
รูปที่ 3.47 การออกแบบตารางความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล	55
รูปที่ 4.1.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันกับค่าความดัน	57
รูปที่ 4.1.2 แสดงสัญญาณออสซิเลตในการตรวจวัดความดัน Systolic	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูป **หน้า**

รูปที่ 4.1.3 แสดงสัญญาณออสซิเลตในการตรวจวัดความดัน Diastolic 58

รูปที่ 4.2.1 สัญญาณที่ออกมาจากขา LDR 59

รูปที่ 4.2.2 สัญญาณจากการขยายสัญญาณครั้งที่ 1 59

รูปที่ 4.2.3 สัญญาณจากการขยายสัญญาณครั้งที่ 2 60

รูปที่ 4.2.4 สัญญาณจากการกรองความถี่ต่ำผ่านที่มาจากการขยายสัญญาณ 60

รูปที่ 4.2.5 สัญญาณจากการที่ได้เปรียบเทียบระดับแรงดัน 61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 ความดันโลหิตในระดับต่างๆ	5
ตารางที่ 2 ความดันปกติตามช่วงอายุ	6
ตารางที่ 3 ตารางข้อมูลพนักงาน	23
ตารางที่ 3 แสดงผลออกจาก Instrument Amplifier	56
ตารางที่ 4 ค่าแรงดันเอาท์พุท Sensor MPX 2050 เทียบกับค่าความดัน	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากในปัจจุบันมีผู้ป่วยที่เจ็บป่วยจากโรคภัยต่างๆเป็นจำนวนมาก อาทิเช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ เป็นต้น จำเป็นต้องทำการตรวจวัดร่างกายอยู่เป็นประจำ ทำให้ผู้ป่วยต้องเสียเวลาไปทำการตรวจวัดร่างกายตามโรงพยาบาลหรือคลินิก จึงได้จัดทำเครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจร ขึ้นซึ่งสามารถตรวจวัดค่าต่างๆได้ด้วยตนเองที่บ้านหรือ ณ สถานที่แห่งใดก็ตาม โดยไม่จำเป็นที่ต้องไปซื้อเครื่องมือราคาแพงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยเครื่องมือวัดเหล่านี้จะแสดงผลบนหน้าจอของโทรศัพท์มือถือ ผ่านการเชื่อมต่อสัญญาณ บลูทูธ จากเครื่องวัดเข้าสู่โทรศัพท์มือถือและหากค่าที่วัดได้มีความบ่งชี้ถึงอาการผิดปกติของโรคต่างๆ ค่าที่วัดได้จะถูกส่งผ่านข้อความสั้น (SMS) ไปสู่โทรศัพท์ของทางโรงพยาบาล เพื่อที่ทางโรงพยาบาลจะได้จัดส่งทีมแพทย์มารักษาได้ทันถ่วงที

วัตถุประสงค์

1.ออกแบบเครื่องวัดความดันโลหิตและเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจที่ผู้ป่วยสามารถติดตั้งและใช้งานได้ด้วยตัวเอง

2.ผู้ป่วยสามารถวัดความดันและอัตราการเต้นของหัวใจได้เองที่บ้าน

3.สามารถส่งข้อมูลการวัดไปที่โรงพยาบาลได้

ประโยชน์ที่ได้รับ

1.ทำให้ผู้ป่วยสามารถตรวจเช็คสุขภาพได้ที่บ้านเป็นประจำทุกวัน

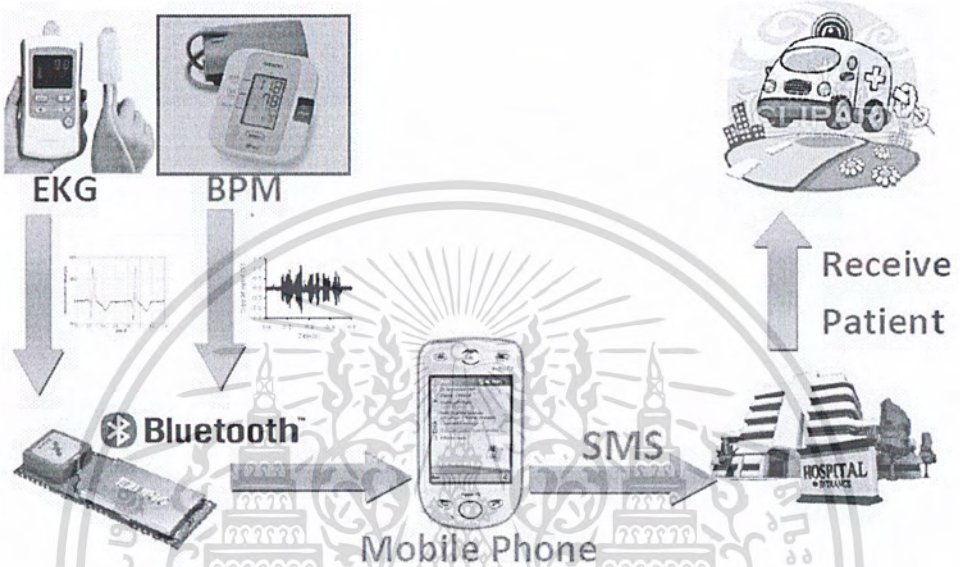
2.ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปตรวจเช็คสุขภาพที่โรงพยาบาล

3.ทำให้ได้เรียนรู้กระบวนการทำงานเป็นทีม

4.สามารถศึกษาและออกแบบวงจรเครื่องเครื่องวัดความดันโลหิตและเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังขอบเขตของโครงงาน



รูปที่ 1 รูปแสดงแผนผังขอบเขตของโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี

2.1 ความดันโลหิต

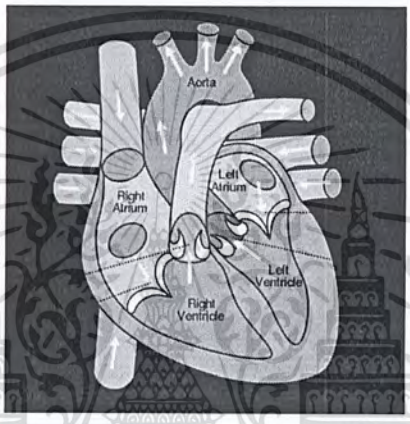
ความดันโลหิต คือ แรงดันเลือดที่เกิดจากการบีบตัวและคลายตัวของหัวใจ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ระบบคือ

1. หัวใจ ห้องล่างขวา โดยหัวใจบีบตัวเพื่อนำเลือดดำไปปอด เลือดจะถูกส่งผ่านไปยังเส้นเลือดแดงที่จะไปปอด pulmonary arteries เพื่อไปรับออกซิเจน เมื่อเลือดได้รับออกซิเจนแล้ว ก็จะเปลี่ยนจากเลือดดำ เป็นเลือดแดง ไหลกลับมายังหัวใจด้านซ้าย ทางเส้นเลือดดำจากปอดสู่หัวใจห้องบนซ้าย pulmonary veinsเมื่อวัดความดันในหลอดเลือดแดงที่ไปปอด จะได้ค่าตัวเลข 2 ค่า เช่น 25/10 มิลลิเมตรปรอท ค่าตัวบนเรียกว่า ความดันช่วงหัวใจบีบ (ความดันซิส โตลิก: systolic) หมายถึงความดันเมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว จากตัวอย่างวัดได้ค่าเท่ากับ 25 มิลลิเมตรปรอท ส่วนค่าตัวล่างเรียกว่า ความดันช่วงหัวใจคลาย (ความดัน ไดแอส โตลิก: diastolic) หมายถึง ความดันเมื่อหัวใจคลายตัว ซึ่งจากตัวอย่างจะมีค่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตรปรอทนั่นเอง

2. หัวใจ ห้องล่างซ้าย โดยหัวใจบีบตัวเพื่อนำเลือดแดงไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย เลือดจะถูกส่งผ่านไปยังเส้นเลือดแดงใหญ่ Aorta และกระจายไปตามหลอดเลือดแดงไปสู่อวัยวะสำคัญต่างๆ รวมถึงแขนและขา ซึ่งโลหิตจะมีแรงกระทำต่อผนังเส้นเลือดเมื่อเวลาวัดความดันที่หลอดเลือดแดงที่แขนหรือขา จะได้ค่าตัวเลข 2 ค่า เช่น 120/80 มิลลิเมตรปรอท ค่าตัวบนเรียกว่า ความดันช่วงหัวใจบีบ (ความดันซิส โตลิก:systolic) หมายถึงความดันเมื่อหัวใจห้องล่างซ้ายบีบตัว จากตัวอย่างวัดได้ค่าเท่ากับ 120 มิลลิเมตรปรอทส่วนค่าตัวล่างเรียกว่า ความดันช่วงหัวใจคลาย (ความดัน ไดแอส โตลิก:diastolic) หมายถึง ความดันเมื่อหัวใจคลายตัว ซึ่งจากตัวอย่างจะมีค่าเท่ากับ 80 มิลลิเมตรปรอท นั่นเอง เมื่อหัวใจบีบตัว Systolic แรงดันโลหิตในหลอดเลือดแดงจะมีแรงดันน้อยกว่าแรงที่หัวใจบีบตัวเล็กน้อย ก็เนื่องจากหลอดเลือดแดงจะมีความยืดหยุ่น (Elasticity) ทำให้หลอดเลือดแดงขยายตัวออกได้เล็กน้อย แรงดันโลหิตในหลอดเลือดแดงจึงต่ำลงเมื่อหัวใจคลายตัว Diastolic แรงดันโลหิตในหัวใจห้องล่างจะลดลงเป็น ศูนย์ มิลลิเมตรปรอท หรือต่ำกว่าเล็กน้อย แต่แรงดันโลหิตในหลอดเลือดแดง จะไม่ลดลงเป็น ศูนย์ มิลลิเมตรปรอท เนื่องจากหัวใจมีลิ้นหัวใจที่กั้นระหว่างหัวใจห้องล่าง และหลอดเลือดแดง ลิ้นหัวใจจะทำหน้าที่เป็นประตูเปิด-ปิด ให้เลือดไหลได้ไปในทิศทางเดียว ไม่สามารถไหลย้อนกลับได้ เมื่อหัวใจห้องล่างคลายตัว ลิ้นหัวใจก็จะปิดลง ทำให้เลือดยังคงค้างอยู่ในหลอดเลือดแดง ไม่ไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวใจห้องล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นจึงยังมีแรงดันโลหิตในหลอดเลือดแดงในช่วงหัวใจห้องล่างคลายตัวได้ นอกจากนี้ หลอดเลือดแดงที่ขยายตัวออกในช่วงหัวใจบีบตัว ก็จะมีแรงจากหลอดเลือดแดงบีบตัวในช่วงแรงดันโลหิตลดลงนี้ Diastolic vascular recoil ดังจะสังเกตได้ว่า คนที่มีอายุน้อย หลอดเลือดยังมีความยืดหยุ่นอยู่มาก ความดันโลหิตที่ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย มักจะวัดค่าตัวบน systolic ได้ต่ำ และวัดค่าตัวล่าง diastolic ได้สูง เช่น วัดได้ 100/80 มิลลิเมตรปรอท ในขณะที่ คนที่มีอายุมาก หลอดเลือดมักจะแข็ง และมีความยืดหยุ่นน้อยลง ความดันโลหิตที่ไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย มักจะวัดค่าตัวบน systolic ได้สูง และวัดค่าตัวล่าง diastolic ได้ต่ำ เช่น วัดได้ 140/60 มิลลิเมตรปรอท



รูปที่ 2.1 รูปแสดงการทำงานของหัวใจซึ่งเป็นต้นตอของความดันเลือดในร่างกายคน

2.1.1 ความดันโลหิตสูง (Hypertension)

ความดันช่วงบน ถ้าวัดได้ตั้งแต่ 140 มิลลิเมตรปรอทลงมาก็ถือว่าปกติ ถ้าวัดได้ระหว่าง 141-159 มิลลิเมตรปรอทก็ถือว่าเป็นระดับก้ำกึ่ง ถ้าวัดได้ตั้งแต่ 160 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป ก็ถือว่า สูง

ความดันช่วงล่าง ถ้าวัดได้ตั้งแต่ 90 มิลลิเมตรปรอทลงมาก็ถือว่าปกติ ถ้าวัดได้ระหว่าง 91-94 มิลลิเมตรปรอท ก็ถือว่าเป็นระดับก้ำกึ่งถ้าวัดได้ตั้งแต่ 95 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป ก็ถือว่าสูง

ความดันโลหิตสูง จึงหมายถึง ความดันช่วงบนเท่ากับหรือมากกว่า 160 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป (เช่น ความดันช่วงบน 180 ความดันช่วงล่าง 90 ซึ่งนิยมเขียนเป็น 180/90) หรือความดันช่วงล่างเท่ากับหรือ มากกว่า 95 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป (เช่น 150/110) หรือทั้งสองอย่างร่วมกัน เช่น 170/100, 180/130)

เราจะวินิจฉัยโรคนี้แน่นอนและให้การรักษา ต่อเมื่อวัดความดันได้สูงกว่าปกติ เป็นจำนวน 3 ครั้ง ในวาระที่ต่างกันอย่างน้อย 2 คราว (ยกเว้นในรายที่สูงผิดปกติ อย่างมาก ๆ) ในการวัดแต่ละครั้ง ควรให้ผู้ป่วยได้พักสัก 5-10 นาทีเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคความดันโลหิตสูง พบได้ประมาณ 5-10% ของคนทั่วไป ส่วนมากจะเริ่มเป็นในคนที่มีอายุมากกว่า 30 ปี ขึ้นไป โดยไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด ส่วนน้อยที่อาจเป็นในคนอายุต่ำกว่า 30 ปี ซึ่งมักจะมีความผิดปกติอื่น ๆ ร่วมด้วย

2.1.2 ความดันโลหิตต่ำ(Hypotension)

โรคความดันโลหิตต่ำพบน้อยกว่าโรคความดันโลหิตสูงผู้ที่มีความดันโลหิตต่ำมีอันตรายน้อยกว่าผู้ที่ความดันโลหิตสูง และมีการดำเนินชีวิตที่สบายกว่าผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตต่ำจะวัดได้ดังนี้ สำหรับชายและผู้หญิง Systolic Pressure 80-100 มิลลิเมตรปรอท Diastolic Pressure 50-60 มิลลิเมตรปรอท สาเหตุของความดันโลหิตต่ำ ยังไม่มีคำอธิบายที่แน่นอน แต่ส่วนใหญ่เป็นพันธุกรรมหรือเป็นมาแต่กำเนิดหรือไม่ทราบสาเหตุแน่นอนเรียกว่า Idiopathic Hypotension

อาการ ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตต่ำ มักไม่มีอาการอะไรมากนัก อาการสำคัญคือจะมีอาการเวียนหัวง่าย เวลาลุกขึ้นยืนเร็วๆ เช่นเวลานั่งยองๆ แล้วลุกขึ้นยืน หรือกำลังนอนอยู่แล้วลุกขึ้นเร็วๆ จะเกิดอาการเวียนหัวเป็นครั้งคราวชั่วระยะหนึ่ง แล้วบางครั้งก็ดูปกติดีแต่ถ้าอดนอนหรือนอนไม่พอก็จะมีอาการเวียนหัวและอ่อนเพลียด้วย เมื่อเปลี่ยนจากท่านอนเป็นลุกขึ้นนั่งหรือยืน จะมีอาการหน้ามืดวิงเวียนจะเป็นลมเนื่องจากเลือดไปเลี้ยง สมองไม่พอ อาจมีคลื่นไส้ อาเจียน ตาพร่าตาลายร่วมด้วย แต่สักครู่หนึ่งก็หายเป็นปกติ การวัดความดันโลหิต มักพบว่าความดันซิสโตลิก (ช่วงบน) ที่วัดในท่ายืนต่ำกว่า ท่านอนมากกว่า 30 มิลลิเมตรปรอท เช่น ในท่านอนวัดได้ 130/80 แต่ในท่ายืนจะวัดได้ 90/60

ตารางที่ 1 ความดันโลหิตในระดับต่างๆ

ระดับ	Systolic(มิลลิเมตรปรอท)	Diastolic(มิลลิเมตรปรอท)
เหมาะสม	<120	<80
ปกติ	<130	<85
เกือบสูง	130-139	85-89
ความรุนแรงอันดับ 1	140-159	90-99
ความรุนแรงอันดับ 2	160-179	100-109
ความรุนแรงอันดับ 3	>=180	>=110
Isolate Systolic Hypertension	>=140	<90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ความดันโลหิตปกติตามช่วงอายุ

อายุ	ความดัน(มิลลิเมตรปรอท)
3-6 ปี	90/60
7-17 ปี	110/70
18-44 ปี	120/80
45-64 ปี	150/90
64 ปีขึ้นไป	160/90

2.1.3 วิธีการวัดความดันโลหิต

วิธีการวัดวิธีการวัดมีดังนี้ข้อควรปฏิบัติก่อนการวัดความดันโลหิต

1. การจัดสิ่งแวดล้อม

สถานที่ใช้ตรวจต้องเงียบและเป็นส่วนตัว และต้องไม่มีปัจจัยที่จะทำให้ความดันโลหิตผันแปร

- เครื่องวัดต้องอยู่ในแนวสายตาหากสูงหรือต่ำไปจะทำให้การวัดคลาดเคลื่อน
- ความสูงของโต๊ะ เมื่อผู้ป่วยนั่งบนเก้าอี้และวางมือบนโต๊ะ แขนควรอยู่ในระดับหัวใจ ควรปรับความสูงของโต๊ะเพื่อให้ได้ตำแหน่งดังกล่าว
- ผู้ป่วยนั่งบนเก้าอี้ แขนที่จะวัดอยู่ในระดับหัวใจ

2. การเตรียมการวัดและการพัก

เพื่อจัดการกับสิ่งที่จะทำให้การวัดความดันโลหิตผิดพลาดควรจะแนะนำผู้ป่วยดังนี้

- อุณหภูมิห้องต้องไม่ร้อนหรือหนาวเกินไป
- ไม่ควรใส่เสื้อแขนยาวขณะวัดความดันโลหิต
- ขณะวัดไม่ควรมีความเครียด อาการเจ็บปวด ไม่ปวดปัสสาวะ
- ไม่ควรวัดความดันหลังอาหาร
- ต้องงดบุหรี่และกาแฟก่อนวัดความดันโลหิต 30 นาที
- ให้นั่งพัก 5 นาทีห้ามนั่งไขว่ห้าง หลังพิงพนัก เท้าอยู่บนพื้น

3. การเลือกขนาดของผ้าพันรัดแขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของผ้าพันรอบแขนจะมีผลต่อความดันขนาดที่เหมาะสมคือความกว้างต้องประมาณ 40% ของเส้นรอบวงแขน ความยาวต้องอย่างน้อย 80% หากขนาดผ้าเล็กไปจะทำให้ค่าความดันโลหิตสูงเกินไป ปกติจะให้วัดแขนขวาเสมอ

- รอบแขน 22–26 cm, ใช้ผ้าขนาด "small adult" ขนาด—12 - 22 cm.
- รอบแขน 27–34 cm, ใช้ผ้าขนาด"adult" ขนาด—16 - 30 cm.
- รอบแขน 35–44 cm, ใช้ผ้าขนาด"large adult" ขนาด—16 - 36 cm.
- รอบแขน 45–52 cm, ใช้ผ้าขนาด"adult thigh" ขนาด—16 - 42 cm.

4. การพันผ้ารัดแขน

- ควรจะแนะนำให้ผู้ป่วยใส่เสื้อแขนสั้นเมื่อมาวัดความดัน
- หากจะใส่เสื้อแขนยาวให้เป็นเสื้อคลุมที่สามารถถอดออกได้ง่าย
- ไม่ควรใช้วิธีรูดแขนเสื้อขึ้นไปเพราะจะทำให้ค่าความดันโลหิตที่วัดได้ไม่ถูกต้อง
- ให้คลำหลอดเลือดแดงที่แขนแล้วพันผ้าโดยให้ศูนย์กลางของผ้ากดทับเส้นเลือด
- ขณะพันต้องพันอย่างสม่ำเสมอ ไม่พันแน่นหรือหลวมเกินไป ปลายผ้าจะอยู่เหนือข้อศอก 2.5 ซม
- ระหว่างการใช้หูฟังระวังสัมผัสกับผ้าจะทำให้เกิดเสียงหลอก

5. การเพิ่มความดันเข้าในผ้าก่อนที่จะวัดความดันโลหิตเรายังไม่ทราบว่าผู้ป่วยมีความดันโลหิตสูงหรือต่ำ

- เราจะใช้วิธีคลำหลอดเลือดแดงที่แขน
- พันผ้าให้ตรงกลางของผ้าตรงกับแนวทางของหลอดเลือดแดง
- แล้วบีบจนกระทั่งความดันไปอยู่ที่60 มิลิเมตรปรอท แล้วบีบลมเข้าไปทีละ 10 มิลิเมตรปรอท จนกระทั่งคลำชีพชจรไม่ได้
- แล้วจึงปล่อยลมออกด้วยอัตรา 2 มิลิเมตรปรอท
- จดค่าความดันที่เริ่มคลำได้ชีพชจร
- หลังจากนั้นจึงใช้หูฟังวางบนเส้นเลือดและบีบลมจนความดันสูงกว่าค่าที่จดไว้ 30 มิลิเมตรปรอทแล้วจึงปล่อยลมด้วยอัตราเร็ว 2 มิลิเมตรปรอท/วินาที
- เสียงแรกที่ได้ยินคือค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว(systolic) อีกค่าหนึ่งให้จดค่าความดันที่เสียงการเต้นหายไปเรียก (diastolic)
- ให้วัดความดันโลหิตค่า systolic/diastolic
- อีก 2 นาทีให้วัดความดันโลหิตซ้ำ ถ้าครั้งแรกและครั้งที่สองห่างกันเกิน 5 มม.ปรอทให้วัดครั้งที่สาม
- ระหว่างการวัดความดันโลหิตไม่ควรจะมีการพูดคุย

ท่าที่ใช้วัดความดันโลหิตมีผลต่อค่าที่วัดได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อวัดความดันท่านั่ง ความดัน diastolic จะสูงกว่าท่านอน 5 มม.ปรอท
- เมื่อวัดความดันท่านั่ง ความดัน systolic จะสูงกว่าท่านอน 8 มม.ปรอท
- ความดันท่านั่งโดยที่ไม่ได้พิงพนักความดัน diastolic จะสูงขึ้น 6 มม.ปรอท
- การวัดความดันโลหิตเมื่อนั่งไขว้เท้า ความดัน systolic จะสูงขึ้น6-8 มม.ปรอท
- แขนต่ำกว่าหัวใจ(ระดับกลางหน้าอก) เช่นการห้อยแขน ความดันที่วัดได้จะสูงกว่าปกติ
- แขนสูงกว่าหัวใจ ค่าความดันโลหิตที่วัดได้จะต่ำกว่าปกติ

ควรจะวัดความดันกี่ครั้งดี

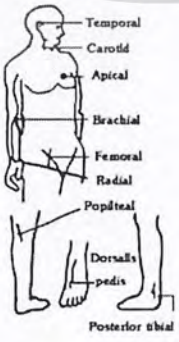
การวัดความดันหลายครั้งจะมีความแม่นยำมากกว่าการวัดความดันเพียงครั้งเดียว ค่าที่วัดได้ครั้งแรกจะสูงสุด ให้วัดซ้ำ อีกหนึ่งนาทีต่อมา หากทั้งสองค่าห่างกันมากกว่า 5 มม.ปรอทก็ให้วัดครั้งที่ 3 แล้วหาค่าเฉลี่ย

การวัดความดันที่บ้านด้วยตัวเอง

การวัดความดันด้วยตัวเองที่บ้านได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เนื่องจากเครื่องวัดความดันโลหิตได้มาตรฐานเพิ่มขึ้น ราคาไม่แพงมาก การวัดก็สามารถทำได้ง่าย ปัจจุบันเครื่องเหล่านี้เป็นแบบ oscillometric device การวัดให้วัด 3 ค่าแล้วหาค่าเฉลี่ย เครื่องที่ดีควรจะมีหน่วยความจำและสามารถพิมพ์รายงานเพื่อป้องกันคนไข้ที่จะ บอกเฉพาะค่าความดันที่ดี ค่าความดันโลหิตที่วัดที่บ้านจะต่ำกว่าค่าที่วัดจากโรงพยาบาล จากการศึกษาพบว่าค่าความดันโลหิตที่วัดจากบ้านมีความสัมพันธ์โรคแทรกซ้อน ประโยชน์ที่ได้รับจากการวัดความดันโลหิตที่บ้าน

2.2 อัตราการเต้นของชีพจร

ชีพจรเป็นแรงสะเทือนของกระแสโลหิต ซึ่งเกิดจากการบีบตัวของหัวใจห้องล่างด้านซ้าย ทำให้ผนังของหลอดโลหิตแดงขยายออกเป็นจังหวะ เป็นผลให้สามารถจับชีพจรได้ตลอดเวลาบริเวณที่สัมผัสได้ คือส่วนผิวของร่างกายที่มีหลอดโลหิตแดงผ่านเหนือหรือข้างๆ กระดูก โดยมากเรียกชื่อชีพจรตามตำแหน่งของหลอดโลหิตที่



รูปที่2.2 รูปแสดงตำแหน่งของชีพจรในร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อชีพจร

-อายุ เมื่ออายุเพิ่มขึ้นอัตราการเต้นของชีพจรจะลดลง ในผู้ใหญ่อัตราการเต้นของชีพจร 60-100 (เฉลี่ย 80 b/m)

- เพศ หลังวัยรุ่น ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของชีพจรของผู้ชายจะต่ำกว่าหญิงเล็กน้อย

- การออกกำลังกาย อัตราการเต้นของชีพจรจะเพิ่มขึ้นเมื่อออกกำลังกาย

-ไข้ อัตราการเต้นของชีพจรเพิ่มขึ้น เพื่อปรับตัวให้เข้ากับความดันเลือดที่ต่ำลงซึ่งเป็นผลมาจากเส้นเลือดส่วนปลายขยายตัวทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น (เพิ่ม metabolic rate)

- ยา ยาบางชนิด ลดอัตราการเต้นของชีพจร เช่น ยาโรคหัวใจ เช่น digitalis ลดอัตราการเต้นของชีพจร (กระตุ้น parasympathetic)

-Hemorrhage การสูญเสียเลือดจะมีผลทำให้เพิ่มการกระตุ้นระบบประสาทซิมพาธิติค ทำให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงขึ้น , ในผู้ใหญ่มีเลือดประมาณ 5 ลิตร การสูญเสียเลือดไป <10% จึงจะปราศจากผลข้างเคียง

-ความเครียด เมื่อเครียดจะกระตุ้น sympathetic nervous เพิ่ม การเต้นของชีพจร ความกลัว , ความวิตกกังวล และอาการเจ็บปวด กระตุ้นระบบประสาทซิมพาธิติค

-ท่าทาง เมื่ออยู่ในท่ายืนหรือนั่งชีพจรจะเต้นเพิ่มขึ้น (เร็วขึ้น) ท่านอนชีพจรจะลดลง (ช้า)

2.2.2 กลไกการควบคุมชีพจร

อัตราการเต้นของชีพจรขึ้นอยู่กับระบบประสาทอัตโนมัติ 2 ส่วน คือ

1. parasympathetic nervous system ถูกกระตุ้น อัตราการเต้นของชีพจรลดลง
2. sympathetic nervous system ถูกกระตุ้น เพิ่มอัตราการเต้นของชีพจร

2.2.3 สิ่งที่ต้องสังเกตในการจับชีพจร

1. อัตราการเต้นของชีพจร จำนวนครั้งของความรู้สึกที่ได้จากคลื่นบนเส้นเลือดแดงกระทบนิ้วหรือการฟังที่ apex ของหัวใจในเวลา 1 นาที หน่วยเป็นครั้งต่อวินาที (bpm)

1.1 อัตราการเต้นของชีพจรปกติอยู่ในช่วง

ทารกแรกเกิด ถึง 1 เดือน	ประมาณ	120-160 bpm
1-12 เดือน	ประมาณ	80 – 140 bpm
1-2 ปี	ประมาณ	80 – 130 bpm
2 – 6 ปี	ประมาณ	75 – 120 bpm
6 – 12 ปี	ประมาณ	75 – 110 bpm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัยรุ่น-วัยผู้ใหญ่ ประมาณ 60 – 100 bpm

1.2 ภาวะอัตราการเต้นของชีพจรผิดปกติ

Tachycardia: ภาวะที่อัตราการเต้นของหัวใจในผู้ใหญ่มากกว่า 100 b/m

Bradycardia: ภาวะที่อัตราการเต้นของหัวใจในผู้ใหญ่น้อยกว่า 60 b/m

2.2.4 จังหวะชีพจร (pulse rhythm)

จังหวะและช่วงพักของชีพจร ชีพจรจะเต้นเป็นจังหวะ และมีช่วงพักระหว่างจังหวะ

2.1 จังหวะของชีพจรปกติ จะมีช่วงพักระหว่างจังหวะ เท่ากัน เรียกว่า ชีพจรสม่ำเสมอ (pulse regularis)

2.2 จังหวะของชีพจรผิดปกติ (dysrhythmias , arrhythmia, irregular)

ชีพจรที่เต้นไม่เป็นจังหวะแต่ละช่วงพักไม่สม่ำเสมอ เรียกว่า ชีพจรไม่สม่ำเสมอ หรืออาจจะมีจังหวะการเต้นสม่ำเสมอสลับกับไม่สม่ำเสมอ

ถ้าพบว่า Pt มีจังหวะของชีพจรไม่สม่ำเสมอ

ประเมิน apical pulse 1 นาที

ประเมิน apical - radial pulse เพื่อประเมินชีพจรที่ผิดปกติ

electrocardiogram (EKG)

2.2.5 ปริมาตรแรงชีพจร (Pulse volume)

ขึ้นอยู่กับความแรงของเลือดในการกระทบ ชีพจรปกติรู้สึกได้ด้วยการกดนิ้วลงตรงบริเวณที่จะวัดด้วยแรงพอประมาณแต่ถ้ากดแรงมากเกินไปจะไม่ได้รับความรู้สึก ถ้าแรงดันเลือดดี ชีพจรจะแรง แรงดันเลือดอ่อนชีพจรจะเบา

ปริมาตรของชีพจร วัดเป็นระดับ 0 ถึง 4

ระดับ 0	ไม่มีชีพจร	คลำชีพจรไม่ได้
ระดับ 1	(thready)	คลำชีพจรยาก
ระดับ 2	weak	ชีพจรแรงกว่า threedy pulse คลำชีพจรยาก
ระดับ 3	ปกติ	
ระดับ 4	bounding pulse	ชีพจรเต้นแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรืออาจมี 0 ถึง 3 scale

ความยืดหยุ่นของผนังของหลอดเลือด

ปกติผนังหลอดเลือดจะตรงและเรียบมีความยืดหยุ่นดี ในผู้สูงอายุผนังหลอดเลือดแดงมีความยืดหยุ่นน้อยขรุขระ และไม่สม่ำเสมอ

2.2.6 วิธีประเมินชีพจร

1. peripheral
   - ใช้นิ้วชี้ กลาง นาง วางตรงตำแหน่งเส้นเลือดแดง กดแรงพอประมาณ ให้ความรู้สึกของการขยายและหดตัวของผนังหลอดเลือดได้ ไม่ใช้นิ้วหัวแม่มือสัมผัส เพราะ หลอดเลือดที่นิ้วหัวแม่มือเต้นแรง อาจทำให้สับสนกับชีพจรของตนเองได้
2. apical
   - ฟังด้วยหูฟัง (stethoscope)
   - ใช้ doppler ultrasound
   - electrocardiogram (EKG)

2.2.7 ตำแหน่งชีพจร

1. peripheral

   1.1 Temporal เส้นเลือดเท็มพอรัสทอดผ่านเหนือกระดูก เท็มพอรัลของศีรษะ

   1.2 Carotid อยู่ด้านข้างของคอ คลำได้ชัดเจนจุดบริเวณมุมขากรรไกรล่าง

   1.3 Brachial อยู่ด้านในของกล้ามเนื้อ biceps ของแขน

   1.4 Radial อยู่ข้อมือด้านในบริเวณกระดูกปลายแขนด้านนอกหรือด้านหัวแม่มือ เป็นตำแหน่งที่นิยมจับชีพจรมากที่สุด เพราะเป็นที่ที่จับได้ง่ายและไม่รบกวนผู้ป่วย

   1.5 Femoral อยู่บริเวณขาหนีบ

   1.6 Popliteal อยู่บริเวณข้อพับเข่า อยู่ตรงกลางข้อพับเข่า , หาค่อนข้างยาก แต่ถ้างอเข่าก็สามารถคลำได้ง่ายขึ้น

   1.7 Posterior tibial อยู่บริเวณหลังปุ่มกระดูกข้อเท้าด้านใน

   1.8 Dorsalis pedis อยู่บริเวณหลังเท้าให้ดูตามแนวกลางตั้งแต่หัวเข่าลงไป ชีพจรที่จับได้จะอยู่กลางหลังเท้าระหว่างนิ้วหัวแม่เท้ากับนิ้วชี้

2. Apical pulse

   ฟังที่ยอดหัวใจ (Apex) ในผู้ใหญ่จะอยู่ที่ 5th intercostal space, left mid clavicular line

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 ข้อควรจำในการวัดชีพจร

1. ไม่ใช้นิ้วหัวแม่มือคลำชีพจร เพราะหลอดเลือดที่นิ้วหัวแม่มือเต้นแรงอาจทำให้สับสนกับชีพจรของตนเอง
2. ไม่ควรวัดชีพจรหลังผู้ป่วยมีกิจกรรม ควรให้พัก 5-10 นาที
3. อธิบายผู้ป่วยว่าไม่ควรพูดขณะวัดชีพจร เพราะจะรบกวนการได้ยินเสียงชีพจรและอาจทำให้สับสน

2.2.9 การเต้นของชีพจรที่ผิดปกติ

การเต้นของชีพจรที่ผิดปกติ เกิดจากสาเหตุต่างๆ ได้หลายสาเหตุ การเต้นผิดปกติอาจเกิดขึ้นเป็นครั้งเป็นคราว นานๆ ครั้ง หรือเกิดขึ้นเป็นประจำ

เราลองมาพิจารณาการเต้นของชีพจรลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. ชีพจรที่เต้นแรงและเร็วกว่าปกติ เช่น ผู้ใหญ่เต้นนาทีละ 100-120 ครั้ง ชีพจรแบบนี้จะพบได้ในคนที่เป็นโรคและไม่เป็นโรคก็ได้

ถ้าการเต้นนั้นเกี่ยวข้องกับอาการเหนื่อยง่าย เวลาออกกำลังกายเพียงเล็กน้อยหรือว่าอยู่เฉยๆ หัวใจก็เต้นแรงผิดปกติ รู้สึกเจ็บหน้าอกบ่อยๆ เหนื่อยง่าย อาการที่เกิดขึ้นนี้มักพบในคนที่เป็นโรคหัวใจ

ถ้ามีอาการเหนื่อยง่าย กินจุ แต่ผอมลง คลื่นไส้อาเจียน คอโต หรือตาโปน ก็อาจเป็นโรคต่อมทัยรอยด์ (คอพอกเป็นพิษ)

คนที่มีไข้ตัวร้อน ก็อาจมีชีพจรเต้นแรงและเร็วได้ ตามปกติถ้าไข้ขึ้น 1 ฟ. (องศาฟาเรนไฮท์) ชีพจรจะเต้นเร็วขึ้นอีกนาทีละ 10 ครั้ง

คนที่ซีดโลหิตจาง หรือได้รับยาบางตัว (เช่น ฮะดรีนาลีน ฉีดแก้หืด) ก็มีชีพจรที่เต้นเร็วได้

ในคนที่ร่างกายเป็นปกติ ชีพจรก็อาจเต้นเร็วได้ แต่มักจะมาจากสาเหตุต่างๆ เช่น ออกกำลังอายมาใหม่ๆ ตื่นเต้น ตกใจกลัว แต่เมื่อได้พักหัวใจก็จะเต้นเป็นปกติเหมือนเดิม

2. ชีพจรที่เต้าช้ากว่า 60 ครั้งต่อนาที บางรายอาจไม่แสดงอาการ แต่บางรายก็มีอาการหน้ามืดวิงเวียนเป็นลมได้ มักพบในคนที่มีความผิดปกติของหัวใจ

คนไข้ที่มีก้อนเลือดในสมอง (เช่น ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ) หรือมีสาเหตุอะไรก็ตามที่ทำให้ความดันภายในกะโหลกศีรษะเพิ่มขึ้น ก็อาจมีชีพจรเต้นช้าลงได้

ในคนที่เป็นนักกีฬาที่มีร่างกาย “ฟิต” เต็มที่ก็จะพบว่าชีพจรเต้นค่อนข้างช้า แต่มีแรงและสม่ำเสมอดีชีพจรแบบนี้เราถือเป็นสิ่งที่ดีมาก

3. ชีพจรเต้นเบาและเร็ว พบในคนที่เป็นลม ช็อค ท้องเดินมากๆ ท้องนอกมดลูก กระเพาะทะลุ ถ้าชีพจรในลักษณะนี้รีบให้การปฐมพยาบาลแล้วส่งโรงพยาบาลโดยด่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ชีพจรที่เต้นไม่สม่ำเสมอ

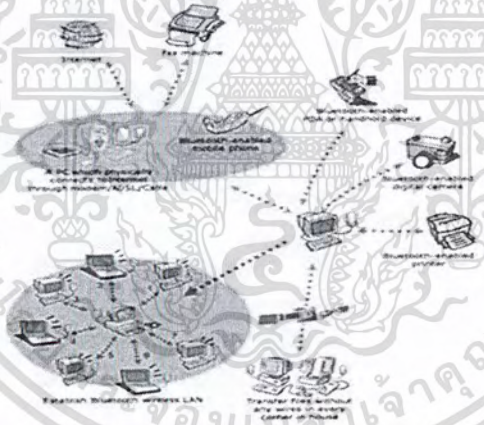
ถ้าเป็นตลอดเวลา จะพบในคนที่เป็นโรคหัวใจ คอพอกเป็นพิษ

ในคนปกติ บางครั้งชีพจรก็เต้นไม่สม่ำเสมอเป็นครั้งเป็นคราวได้ ซึ่งเป็นผลมาจากร่างกายได้รับยาและสารเคมีบางชนิดเข้าไปในร่างกาย เช่น เหล้า บุหรี่ กาแฟ หรือแม้แต่ถ้าพักผ่อนไม่เพียงพอ เคร่งเครียด ก็ทำให้ชีพจรเต้นไม่สม่ำเสมอได้

2.3 Bluetooth

Bluetooth คือ ระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคแบบสองทาง ด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเคเบิ้ล หรือ สายสัญญาณเชื่อมต่อ และไม่จำเป็นจะต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด

Bluetooth มีความสะดวกมากกว่า การเชื่อมต่อแบบอินฟราเรด ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือ กับอุปกรณ์ ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ และในการวิจัย ไม่ได้มุ่งเฉพาะการส่งข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ยังศึกษาถึงการส่งข้อมูลที่เป็นเสียง เพื่อใช้สำหรับ Headset บนโทรศัพท์มือถือด้วย

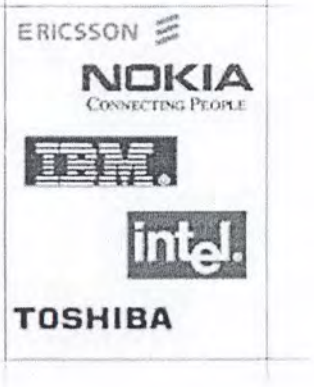


รูปที่ 2.3 รูปแสดงลักษณะการเชื่อมต่อข้อมูลของบลูทูธ

2.3.1 การกำเนิด Bluetooth

ปี 1994 บริษัท อีริคสัน โมบาย คอมมูนิเคชั่น เริ่มต้นที่จะค้นคว้าวิจัยความเป็นไปได้ในการนำคลื่นสัญญาณวิทยุ มาใช้ระหว่างโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์ต่างๆ และเป็นผู้นำชื่อ Bluetooth มาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 รูปแสดงกลุ่มบริษัทที่พัฒนาวิจัยระบบบลูทูธ (SIG)

รูปที่ 2.5 รูปแสดงการใช้บลูทูธในการเชื่อมต่อเพื่อส่งผ่านข้อมูล

ปี 1998 กลุ่มผู้พัฒนาวิจัยระบบ Bluetooth ได้ถูกก่อตั้งขึ้น โดยเกิดจากการรวมตัวของบริษัทยักษ์ใหญ่อย่าง Ericsson, Nokia, IBM, Toshiba และ Intel ในกลุ่มที่ใช้ชื่อว่า Special Interest Group (SIG) ซึ่งในกลุ่มจะประกอบด้วย กลุ่มผู้นำทางด้านโทรศัพท์มือถือ , คอมพิวเตอร์ ฯลฯ ซึ่งกลุ่มเหล่านี้ได้ประเมินว่า ภายในปี 2002 ในอุปกรณ์การสื่อสาร , เครื่องใช้, คอมพิวเตอร์ จะถูกติดตั้ง Bluetooth ที่จะใช้เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ อย่างแพร่หลายโดยในปีเดียวกัน บริษัทเหล่านี้ ได้ประกาศ การรวมตัวกัน และเชิญชวนบริษัทอื่นๆ ให้เข้าร่วม ในลักษณะของการนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ โดยในปี 1999 ได้ทำการเผยแพร่ Bluetooth specification Version 1.0 และได้สมาชิกเพิ่มขึ้น ดังนี้ Microsoft, Lucent, 3Com, Motorola

2.3.2 การทำงาน

Bluetooth จะใช้สัญญาณวิทยุความถี่สูง 2.4 GHz. แต่จะแยกย่อยออกไป ตามแต่ละประเทศ อย่างในแถบยุโรปและอเมริกา จะใช้ช่วง 2.400 ถึง 2.4835 GHz. แบ่งออกเป็น 79 ช่องสัญญาณ และจะใช้ช่องสัญญาณที่แบ่งนี้ เพื่อส่งข้อมูลสลับช่องไปมา 1,600 ครั้งต่อ 1 วินาที ส่วนที่ญี่ปุ่นจะใช้ความถี่ 2.402

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึง 2.480 GHz. แบ่งออกเป็น 23 ช่อง ระยะทำการของ Bluetooth จะอยู่ที่ 5-10 เมตร โดยมีระบบป้องกันโดยใช้การป้อนรหัสก่อนการเชื่อมต่อและ ป้องกันการดักสัญญาณระหว่างสื่อสาร โดยระบบจะสลับช่องสัญญาณไปมา จะมีความสามารถในการเลือกเปลี่ยนความถี่ที่ใช้ในการติดต่อเองอัตโนมัติ โดยที่ไม่จำเป็นต้องเรียงตามหมายเลขช่อง ทำให้การดักฟังหรือลักลอบขโมยข้อมูลทำได้ยากขึ้น โดยหลักของบลูทูธจะถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากใช้การขนส่งข้อมูลในจำนวนที่ไม่มาก อย่างเช่น ไฟล์ภาพ, เสียง, แอพพลิเคชั่นต่างๆ และสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ซึ่งจะอยู่ในระยะที่กำหนดไว้เท่านั้น (ประมาณ 5-10 เมตร) นอกจากนี้ยังใช้พลังงานต่ำ กินไฟน้อย และสามารถใช้งานได้นาน โดยไม่ต้องนำไปชาร์จไฟบ่อยๆ ด้วย

ส่วนความสามารถการส่งถ่ายข้อมูลของ Bluetooth จะอยู่ที่ 1 Mbps และจะไม่เกิดปัญหามากเกินไปกับขนาดของไฟล์ที่ใช้กันบนโทรศัพท์มือถือ หรือ การใช้งานแบบทั่วไป ซึ่งมีอยู่หลากหลาย แต่สำหรับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่จะล่าช้า ซึ่งเมื่อเปรียบกับ Wireless LAN (WLAN) แล้ว ความสามารถของ Bluetooth ยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่า ซึ่งในส่วนของ WLAN ยังคงมีระยะการรับ-ส่งที่ไกลกว่า แต่ข้อได้เปรียบของ Bluetooth จะอยู่ที่ขนาดที่เล็กกว่า การติดตั้งทำได้ง่ายกว่า และที่สำคัญ การใช้พลังงานก็น้อยกว่ามาก อยู่ที่ 0.1 วัตต์ แต่เมื่อเทียบกับคลื่นมือถือแล้วยังคงมีความสามารถต่างกัน

เทคโนโลยีการเชื่อมโยงหรือการสื่อสารแบบใหม่ที่ถูกคิดค้นขึ้น เป็นเทคโนโลยีของอินเตอร์เฟซทางคลื่นวิทยุ ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสื่อสารระยะใกล้ที่ปลอดภัยผ่านช่องสัญญาณความถี่ 2.4 GHz โดยที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดข้อจำกัดของการใช้สายเคเบิลในการเชื่อมโยงโดยมีความเร็วในการเชื่อมโยงสูงสุดที่ 1 Mbp ระยะครอบคลุม 10 เมตร เทคโนโลยีการส่งคลื่นวิทยุของบลูทูธจะใช้การกระโดดเปลี่ยนความถี่ (Frequency hop) เพราะเทคโนโลยีนี้เหมาะที่จะใช้กับการส่งคลื่นวิทยุที่มีกำลังส่งต่ำและราคาถูก โดยจะแบ่งออกเป็นหลายช่องความถี่ขนาดเล็ก ในระหว่างที่มีการเปลี่ยนช่องความถี่ที่ไม่แน่นอนทำให้สามารถหลีกหนีสัญญาณรบกวนที่เข้ามาแทรกแซงได้ ซึ่งอุปกรณ์ที่จะได้รับการยอมรับว่าเป็นเทคโนโลยีบลูทูธ ต้องผ่านการทดสอบจาก Bluetooth SIG (Special Interest Group) เพื่อยืนยันว่ามันสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์บลูทูธตัวอื่นๆ และอินเตอร์เน็ตได้

2.4 Pocket PC

2.4.1 Windows Mobile

อุปกรณ์ Windows Mobile เป็นอุปกรณ์มือถือประเภทหนึ่ง ซึ่งอิงกับแพลตฟอร์ม Windows Mobile อุปกรณ์ชนิดนี้จะช่วยให้คุณรับส่งอีเมล์ ตรวจเช็คตารางนัดหมายและรายชื่อ ท่องอินเทอร์เน็ต รับและส่งข้อความซึ่งเป็นตัวอักษร อ่านและสร้างไฟล์ Microsoft Word Mobile สร้างกราฟใน Microsoft Excel Mobile และเรียกดูพรีเซนเตชันใน Microsoft PowerPoint (*) ได้ Windows Mobile จัดเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพลตฟอร์มสมบูรณ์แบบที่ยอมให้คุณดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ของบริษัทอื่นๆมาเพื่อปรับแต่งอุปกรณ์ของคุณได้ คุณสามารถดาวน์โหลดอี-บุก เกม แผนที่ ซอฟต์แวร์เชิงธุรกิจ และอื่นๆอีกมากมาใช้ได้

บริษัทต่างๆนำเอาอุปกรณ์ Windows Mobile ไปใช้เพื่อช่วยให้พนักงานของตนยังคงติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันได้แม้ไม่ได้อยู่ในที่ทำงานก็ตาม พนักงานสามารถใช้อุปกรณ์นี้เพื่อเช็คอีเมล์ ติดตามยอดขาย ตรวจสอบสินคาคงคลัง สั่งซื้อสินค้า สื่อสารร่วมกันในหมู่พนักงาน กำหนดเส้นทางขนส่งสินค้า รวมทั้งทำงานอื่นๆได้โดยใช้แอพพลิเคชันเชิงธุรกิจชนิดต่างๆ

รูปที่ 2.6รูป แสดงภาพรวมโทรศัพท์มือถือแบบต่างๆ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ

2.4.2 ลักษณะเด่นทั่วไป (Common Feature) ของ Windows Mobile สำหรับ Pocket PC

ระบบปฏิบัติการวินโดวส์โมบาย สำหรับอกเก็ตพีซี จุดเด่นโดยรวมทั่วไปของทุกเวอร์ชันมีดังต่อไปนี้ Today Screen หน้าจอโชว์วันที่ปัจจุบัน คำแนะนำของผู้เป็นเจ้าของ การนัดหมาย ข้อความอีเมลและหน้าที่ ผู้ใช้สามารถปรับแต่งให้อะไรอยู่บนจอได้ รวมถึงแถบการใช้งานและไอคอนแสดงสถานะการทำงานของบลูทูธ และอื่นๆ โปรแกรมสามารถลงเพิ่มได้จากการใส่ใน Extra time ที่ Today screen หนึ่งในจำนวน ไมโครซอฟท์ออฟฟิศในวินโดวส์โมบายนี้ จะถูกติดตั้งรวมมาในระบบวินโดวส์โมบายอยู่แล้ว ออฟฟิศจะประกอบด้วยแอปพลิเคชั่น Word mobile ,Excel mobile และ PowerPoint mobile (ถูกรวมตั้งแต่วินโดวส์โมบาย 5) เวอร์ชันนี้จะรวมจุดเด่น หลายๆอย่าง ที่เป็นจุดเด่นที่ถูกใช้ในเวอร์ชันบนพีซีทั่วไป แต่จุดเด่นหลายอย่างไม่ได้ถูกใส่เข้าไปในเวอร์ชันก่อน 5.0 ไฟล์เอกสารสามารถใช้ด้วยกันได้ในออฟฟิศโมบายและเครื่องพีซีทั่วไป

- Outlook mobile มาพร้อมกับวินโดวส์โมบาย ในนี้รวมภาวะการทำงาน ปฏิทิน การติดต่อ ในกล่อง สามารถจะติดต่อได้กับ Outlook อื่นได้ POP3 IMAP4 สามารถใช้ได้ Microsoft Outlook ในเวอร์ชันเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปจะต้องติดตั้งเพิ่มจากซีดีรอม แต่ในพ็อกเก็ตพีซีมันถูกติดตั้งลงในอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มาตั้งแต่ในโรงงานแล้ว

- Windows Media Player สำหรับวินโดวส์โมบาย ปัจจุบัน เวอร์ชันวินโดวส์โมบาย 6 ทั้งหมดเวอร์ชัน10 รองรับการเล่นไฟล์ดังต่อไปนี้ . WMA .WMV .MP3 และ .AVI ปัจจุบัน MPEG ไฟล์ยังไม่รองรับ และยังสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมมาเล่นไฟล์เหล่านี้ได้ และ . WAV ไฟล์สามารถเล่นได้โดยโปรแกรม separate player บางเวอร์ชันสามารถเล่นไฟล์ .M4A Client สำหรับ PPTP VPNs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

- Outlook mobile มาพร้อมกับวินโดวส์โมบาย ในนี้รวมภาวะการทำงาน ปฏิทิน การติดต่อ ในกล่อง สามารถจะติดต่อได้กับ Outlook อื่นได้ POP3 IMAP4 สามารถใช้ได้ Microsoft Outlook ในเวอร์ชันเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปจะต้องติดตั้งเพิ่มจากซีดีรอม แต่ในพ็อกเก็ตพีซีมันถูกติดตั้งลงในอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มาตั้งแต่ในโรงงานแล้ว Windows Media Player สำหรับวินโดวส์โมบาย ปัจจุบันเวอร์ชันวินโดวส์โมบาย 6 ทั้งหมด เวอร์ชัน 10 รองรับการเล่นไฟล์ดังต่อไปนี้. WMA .WMV .MP3 และ .AVI ปัจจุบัน MPEG ไฟล์ยังไม่รองรับ และยังสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมมาเล่นไฟล์เหล่านี้ได้ และ .WAV ไฟล์สามารถเล่นได้โดยโปรแกรม separate player บางเวอร์ชันสามารถเล่นไฟล์. M4A Client สำหรับ PPTP VPNsนั้น คือไมโครซอฟท์มันนี่ สำหรับพ็อกเก็ตพีซี รูปภาพแบล็กกราวด์สามารถได้ให้ตรงตามรุ่นของพ็อกเก็ตพีซี หรือธีมสามารถ สร้างหรือ โอนถ่ายไปยัง พ็อกเก็ตพีซีได้

- Taskbar แสดงเวลา ระดับเสียง และสถานะการเชื่อมต่อ เมื่อโปรแกรมหรือกล่องข้อความ ในพื้นที่ว่างถูกเปิด จากนั้นจะมีสัญญาณขึ้นมาว่า ให้ตกลง หรือปิด ไอคอน จุดเด่นหลักของ Taskbarคือปุ่ม Start ซึ่งถูกออกแบบให้คล้ายกับจุดเด่นปุ่ม Start บนเครื่องพีซีทั่วไป Startเมนูจะเก็บโปรแกรมที่ถูกเปิดล่าสุด 9กันที่เลือกเข้ามา และลิงค์โปรแกม Setting Find และ help

2.4.3 ข้อแตกต่างระหว่าง Pocket PC กับ Smart Phone

นอกจากโปรแกรม Microsoft Outlook Mobile แล้ว Pocket PC ยังแถมแอพพลิเคชัน Office เวอร์ชันโมบายมาให้ด้วย แม้ว่า Pocket PC แต่ละชนิดอาจมีข้อแตกต่างกันอยู่บ้าง แต่ส่วนใหญ่แล้วจะให้ระบบ Wi-Fi มาด้วย เนื่องจากเมื่อคุณเจอฮอตสปอตไร้สายแล้ว คุณก็จะใช้ Pocket PC ติดต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ อุปกรณ์ Pocket PC ช่วยให้คุณใช้โปรแกรม Word Mobile, Excel Mobile และ PowerPoint Mobile รวมทั้งใช้ท่องอินเทอร์เน็ตได้ ถ้าหากคุณมีระบบ Wi-Fi และคุณอยู่ในบริเวณที่มีฮอตสปอตไร้สาย คุณสามารถเรียนข่าวสารอีเมล์ขึ้นมาจากนั้นส่งอีเมล์ออกไปโดยใช้วิธีปรับความสอดคล้องของข้อมูลกับพีซี หรือส่งเมล์แบบไร้สายขณะที่คุณกำลังติดต่อกับฮอตสปอตก็ได้

คุณสามารถทำงานทุกอย่างใน Pocket PC Phone ได้เหมือนกับอุปกรณ์ Pocket PC ทั่วไป บวกกับคุณสามารถติดต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้ รวมทั้งยังมีคุณสมบัติของโทรศัพท์มือถือในตัวอีกด้วย ถ้าหากคุณมี Pocket PC Phone คุณสามารถติดต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่านทางระบบสื่อสารไร้สายได้โดยตรง โดยที่คุณไม่จำเป็นต้องค้นหาฮอตสปอตไร้สายอีก การติดต่ออินเทอร์เน็ตจะรวมอยู่ในการคิดค่าบริการข้อมูลของบริษัทผู้ให้บริการสื่อสารไร้สาย

คุณสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์หลากชนิดลงไปในอุปกรณ์ Pocket PC และ Pocket PC Phone ได้ คุณสามารถตรวจดูรายชื่อซอฟต์แวร์ของบริษัทต่างๆได้ที่ Handango หรือ Pocket Gear. ก็ได้ หรือคุณอาจจะเข้าไปดูรายชื่อซอฟต์แวร์ใน Mobile Application catalog ของไมโครซอฟท์เองก็ได้ แอพพลิเคชันเหล่านี้ผ่านการรับรองแล้วว่าสามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ Windows Mobile ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
117490

A smartphone เป็นโทรศัพท์มือถือแบบหนึ่ง ซึ่งแถมแอพพลิเคชันชุดหนึ่งมาให้ด้วย แม้ว่าคุณสามารถหาซอฟต์แวร์อื่นๆมาใส่ลงไปใน Smartphone ได้ก็ตาม แต่อุปกรณ์แบบนี้มีปุ่มกดและหน้าจอขนาดเล็กซึ่งออกแบบมาเพื่อช่วยให้คุณเรียกดูข้อมูลสำคัญอย่างรวดเร็วมากกว่า Smartphone เหมาะสำหรับผู้ใช้เชิงธุรกิจที่ต้องการตรวจเช็คอีเมล์ ดูรายการในปฏิทินของตนและบันทึกเสียงอย่างรวดเร็ว แต่ไม่ต้องการใช้ฟังก์ชันพิเศษที่อยู่ใน Word Mobile, Excel Mobile และ PowerPoint Mobile แต่อย่างใด ถ้าหากคุณซื้อ Smartphones มาใช้ แล้วพบว่าคุณต้องการฟังก์ชันต่างๆเพิ่มขึ้น คุณยังคงสามารถซื้อซอฟต์แวร์จากบริษัทอื่นๆมาขยายขีดความสามารถของ Smartphones ได้อยู่ดี

Smart **Pocket PC**

รูปที่ 2.7 รูปแสดงตัวอย่างระหว่าง Smart Phone และ Pocket PC Phone

2.4.4 ระบบInput ข้อมูลของ Pocket PC Phones

Pocket PC และ Pocket PC Phones มีช่องทางอินพุตข้อมูลได้หลายแบบ อุปกรณ์บางชนิดมีคีย์บอร์ด QWERTY ให้มาด้วย ในขณะที่อุปกรณ์ส่วนใหญ่จะใช้ปากกาสไตลัสหรือคีย์บอร์ดบนหน้าจอร่วมกับจอภาพแบบสัมผัส คุณจึงสามารถเขียนข้อความ วาดภาพ หรือพิมพ์ข้อความที่ต้องการลงไปได้ และ Smartphones มีปุ่มกดสำหรับกรอกข้อมูลลงไป ส่วนอุปกรณ์ Windows Mobile ส่วนมากสามารถใช้กับคีย์บอร์ดแบบพกพาที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ผ่านพอร์ต Bluetooth หรืออินฟราเรดก็ได้

*หมายเหตุ ปากกาสไตลัส คือปากกาที่ใช้สัมผัสไปยังตำแหน่งต่างๆบนจอ touch screen

2.4.5 แอปพลิเคชันภายใน Pocket PC ที่เราเลือกใช้

1. เนื่องจากงานของเรามีการใช้งานเพื่อการติดต่อกับอุปกรณ์ตัวอื่นภายนอก อาทิ PIC โดยการส่งข้อมูลผ่านทาง Bluetooth แอปพลิเคชัน ที่เราเลือกใช้จึงเป็น Bluetooth แต่เนื่องจาก library ของ Microsoft Windows Mobile นั้นมีราคาสูง เราจึงใช้การเชื่อมต่อผ่านทาง Serial Port ซึ่งมีให้เลือกใช้อยู่มากมาย ตั้งแต่ COM1 – COM7 แต่มีPort ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ Bluetoothเพียง COM6 และ COM7 เท่านั้น (เราเลือกCOM7)

2. Office Mobile เนื่องจากเรามีการจัดเก็บข้อมูลของผู้ป่วยไว้ เพื่อการตรวจสอบ และเพื่อการประมวลผลต่างๆที่จะใช้ในแอปพลิเคชัน ดังนั้น Office Mobile ที่มีอยู่ใน Pocket Pc จึงเป็นอีกหนึ่งแอปพลิเคชันที่เราจะนำมาใช้งาน (แต่ในภาคเรียนนี้เรายังไม่มีการใช้งาน แอปพลิเคชันนี้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. GPRS เป็นอีกหนึ่งแอปพลิเคชัน ที่มีประโยชน์ในการใช้งานเกี่ยวกับการระบุถึงตำแหน่งที่อยู่ของPocket PC Phone ซึ่งหากเรานำมาประยุกต์ใช้ในงานชิ้นนี้ ตัว GPRS นี้จะช่วยให้เราทราบถึงตำแหน่งที่อยู่ของผู้ป่วยในปัจจุบัน ว่าขณะนี้ผู้ป่วยอยู่ ณ ตำแหน่งไหน เพื่อง่ายต่อการช่วยเหลือ (แต่ในภาคเรียนนี้เรายังไม่มีการใช้งาน แอปพลิเคชันนี้)

2.4.6 การลงโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ลงบน Windows Mobile

การโอนถ่ายไฟล์จากคอมพิวเตอร์เข้ายัง Pocket PC นั้น มาสามารถโอนถ่ายโดยใช้แท่นโอนถ่ายข้อมูล หรือสายเคเบิล USB ก็ได้ อุปกรณ์ Pocket PC มักจะให้แท่นโอนถ่ายข้อมูลและสายเคเบิลมาด้วย อุปกรณ์ Windows Mobile จะแถมโปรแกรม Active Sync มาด้วย แต่สำหรับระบบปฏิบัติการบนเครื่อง PC ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 7 (อย่างที่ใช้ในการทำโปรเจคครั้งนี้) จะต้องใช้ โปรแกรม Windows Mobile ซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมที่รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7 บนเครื่องพีซี ซึ่งคุณสามารถหาโหลดได้จาก website ต่างๆ คุณจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเหล่านี้ในพีซีเพื่อปรับความสอดคล้องของไฟล์ระหว่างพีซีและอุปกรณ์ Windows Mobile

รูปที่ 2.8 รูปแสดงการเชื่อมต่อเพื่อเตรียมการติดตั้งโปรแกรมจาก PC ไปยัง Pocket PC

ขั้นตอนการลงโปรแกรม

1.) ทำการเชื่อมต่อระหว่าง PC กับ Pocket PC Phone ผ่านโปรแกรม Windows Mobile

2.) เปิดไฟล์.cab ที่ต้องการติดตั้ง ขึ้นมาแล้วทำการลากไฟล์นั้น ลงใน ไดร์ฟ ของ Pocket PC Phone เป็นอันเสร็จสิ้น

3.) ทำการติดตั้งโปรแกรมตัวที่ต้องการจะเพิ่มโดยเข้าไปที่Expoler ของ Pocket PC Phone และทำการติดตั้งได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ความรู้ทั่วไปของระบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบก็จะถูกต้องเชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยจะมีการกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลขึ้น

นับได้ว่าปัจจุบันเป็นยุคของสารสนเทศ เป็นที่ยอมรับกันว่า สารสนเทศเป็นข้อมูลที่ผ่านการกลั่นกรองอย่างเหมาะสม สามารถนำมาใช้ประโยชน์อย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้งานด้านธุรกิจ การบริหาร และกิจการอื่น ๆ องค์กรที่มีข้อมูลปริมาณมาก ๆ จะพบความยุ่งยากลำบากในการจัดเก็บข้อมูล ตลอดจนการนำข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้ให้ทันต่อเหตุการณ์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล ซึ่งทำให้ระบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นไปได้สะดวก ทั้งนี้โปรแกรมแต่ละโปรแกรมจะต้องสร้างวิธีควบคุมและจัดการกับข้อมูลขึ้นเอง ฐานข้อมูลจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะระบบงานต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล จึงต้องคำนึงถึงการควบคุมและการจัดการความถูกต้องตลอดจนประสิทธิภาพในการเรียกใช้ข้อมูลด้วย

2.5.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันที่จะนำมาใช้ในระบบต่าง ๆ ร่วมกัน

ระบบฐานข้อมูล จึงนับว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลได้ในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการเพิ่ม การแก้ไข การลบ ตลอดจนการเรียกดูข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล

2.5.2 นิยามและคำศัพท์พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

บิท (Bit) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด

ไบท์ (Byte) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่กิดจากการนำบิทมารวมกันเป็นตัวอักขระ (Character)

เขตข้อมูล (Field) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่ประกอบขึ้นจากตัวอักขระตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปมารวมกันแล้วได้ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อ ที่อยู่ เป็นต้น

ระเบียน (Record) หมายถึง หน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำเอาเขตข้อมูลหลาย ๆ เขตข้อมูลมารวมกัน เพื่อเกิดเป็นข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ข้อมูลของนักศึกษา 1 ระเบียน (1 คน) จะประกอบด้วย

รหัสประจำตัวนักศึกษา 1 เขตข้อมูล

ชื่อนักศึกษา 1 เขตข้อมูล

ที่อยู่ 1 เขตข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แฟ้มข้อมูล (File) หมายถึงหน่วยของข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลหลาย ๆ ระเบียนที่เป็นเรื่องเดียวกันมารวมกัน เช่น แฟ้มข้อมูลนักศึกษา แฟ้มข้อมูลลูกค้า แฟ้มข้อมูลพนักงาน

2.5.3 ส่วนในระบบฐานข้อมูล มีคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

เอนทิตี้ (Entity) หมายถึง ชื่อของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ได้แก่ คน สถานที่ สิ่งของ การกระทำ ซึ่งต้องการจัดก็บข้อมูลไว้ เช่น เอนทิตี้ลูกค้า เอนทิตี้พนักงาน

- เอนทิตี้ชนิดอ่อนแอ (Weak Entity) เป็นเอนทิตี้ที่ไม่มีความหมาย หากขาดเอนทิตี้อื่นในฐานข้อมูล

แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง รายละเอียดข้อมูลที่แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี้หนึ่ง ๆ เช่น

เอนทิตี้นักศึกษา ประกอบด้วย - แอทริบิวต์รหัสนักศึกษา
- แอททริบิวต์ชื่อนักศึกษา
- แอททริบิวต์ที่อยู่นักศึกษา

ความสัมพันธ์ (Relationships) หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้นักศึกษาและเอนทิตี้คณะวิชา เป็นลักษณะว่า นักศึกษาแต่ละคนเรียนอยู่คณะวิชาใดคณะวิชาหนึ่ง

ในการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ เราจะใช้หัวลูกศรเพื่อแสดงความสัมพันธ์ ดังตัวอย่างในรูปต่อไปนี้

รูปที่ 1.1 คณะวิชา □——□ **นักศึกษา** (คณะวิชามีความสัมพันธ์กับนักศึกษา)

ในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ จะกำหนดโดยใช้หัวลูกศร และหากพิจารณาความสัมพันธ์จากเอนทิตี้นักศึกษาไปยังเอนทิตี้คณะวิชา อาจจะกำหนดความสัมพันธ์ได้ดังนี้

รูปที่ 1.2 คณะวิชา ——□ **นักศึกษา** (นักศึกษาสังกัดอยู่คณะวิชา)

และหากพิจารณาความสัมพันธ์จากเอนทิตี้คณะวิชาไปยังเอนทิตี้นักศึกษา อาจกำหนดความสัมพันธ์ได้ดังนี้

รูปที่ 1.3 **คณะวิชา** ——□ **นักศึกษา** (คณะวิชาประกอบด้วยนักศึกษา)

จากรูปที่ 1.2 จะเห็นได้ว่า นักศึกษา 1 คนจะสามารถสังกัดอยู่ได้เพียง 1 คณะวิชา แต่จากรูปที่ 1.3 จะเห็นได้ว่า 1 คณะวิชาสามารถประกอบด้วยนักศึกษาหลาย ๆ คน

2.5.4 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตี้หนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลในอีกเอนทิตี้หนึ่ง ในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม **(One-to-many Relationships)** เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในเอนทิตี้หนึ่ง ที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลหลาย ๆ ข้อมูลในอีกเอนทิตี้หนึ่ง ในลักษณะ (1:m)

3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-many Relationships) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลสองเอนทิตี้ในลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n)

ตัวอย่างเช่น

เอนทิตี้ใบสั่งซื้อแต่ละใบจะสามารถสั่งสินค้าได้มากกว่าหนึ่งชนิด ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากเอนทิตี้ใบสั่งซื้อไปยังเอนทิตี้สินค้า จึงเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:m) ในขณะที่สินค้าแต่ละชนิด จะถูกสั่งอยู่ในใบสั่งซื้อหลายใบ ความสัมพันธ์ของข้อมูลจากเอนทิตี้สินค้าไปยังอินทิตี้ใบสั่งซื้อ จึงเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (1:n) ดังนั้นความสัมพันธ์ของเอนทิตี้ทั้งสอง จึงเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม (m:n)

จากคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงอาจให้นิยามของฐานข้อมูลในอีกลักษณะได้ว่า **"ฐานข้อมูล"** อาจหมายถึง โครงสร้างสารสนเทศ ที่ประกอบด้วยหลาย ๆ เอนทิตี้ที่มีความสัมพันธ์กัน

2.5.5 ความสำคัญของการประมวลผลแบบระบบฐานข้อมูล

จากการจัดเก็บข้อมูลรวมเป็นฐานข้อมูลจะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1.สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้

การเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อน (Redundancy) ดังนั้นการนำข้อมูลมารวมเก็บไว้ในฐานข้อมูล จะช่วยลดปัญหาการเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลได้ โดยระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) จะช่วยควบคุมความซ้ำซ้อนได้ เนื่องจากระบบจัดการฐานข้อมูลจะทราบได้ตลอดเวลาว่ามีข้อมูลซ้ำซ้อนกันอยู่ที่ใดบ้าง

2.หลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้

หากมีการเก็บข้อมูลชนิดเดียวกันไว้หลาย ๆ ที่และมีการปรับปรุงข้อมูลเดียวกันนี้ แต่ปรับปรุงไม่ครบทุกที่ที่มีข้อมูลเก็บอยู่ก็จะทำให้เกิดปัญหาข้อมูลชนิดเดียวกัน อาจมีค่าไม่เหมือนกันในแต่ละที่ที่เก็บข้อมูลอยู่ จึงก่อให้เกิดความขัดแย้งของข้อมูลขึ้น (Inconsistency)

3.สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้

ฐานข้อมูลจะเป็นการจัดเก็บข้อมูลรวมไว้ด้วยกัน ดังนั้นหากผู้ใช้ต้องการใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลที่มาจากแฟ้มข้อมูลต่างๆ ก็จะทำได้โดยง่าย

4.สามารถรักษาความถูกต้องเชื่อถือได้ของข้อมูล

บางครั้งพบว่าการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เช่น จากการที่ผู้ป้อนข้อมูลป้อนข้อมูลผิดพลาดคือป้อนจากตัวเลขหนึ่งไปเป็นอีกตัวเลขหนึ่ง โดยเฉพาะกรณีมีผู้ใช้หลายคนต้องใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลร่วมกัน หากผู้ใช้คนใดคนหนึ่งแก้ไขข้อมูลผิดพลาดก็ทำให้ผู้อื่นได้รับผลกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามไปด้วย ในระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะสามารถใส่กฎเกณฑ์เพื่อควบคุมความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

5.สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกันของข้อมูลได้

การเก็บข้อมูลร่วมกันไว้ในฐานข้อมูลจะทำให้สามารถกำหนดมาตรฐานของข้อมูลได้รวมทั้งมาตรฐานต่าง ๆ ในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปในลักษณะเดียวกันได้ เช่นการกำหนดรูปแบบการเขียนวันที่ ในลักษณะ วัน/เดือน/ปี หรือ ปี/เดือน/วัน ทั้งนี้จะมีผู้ที่คอยบริหารฐานข้อมูลที่เราเรียกว่า **ผู้บริหารฐานข้อมูล** (Database Administrator : DBA) เป็นผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ

6. สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้

ระบบความปลอดภัยในที่นี้ เป็นการป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ที่ไม่มีสิทธิมาใช้ หรือมาเห็นข้อมูลบางอย่างในระบบ ผู้บริหารฐานข้อมูลจะสามารถกำหนดระดับการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้ตามความเหมาะสม

7. เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล

ในระบบฐานข้อมูลจะมีตัวจัดการฐานข้อมูลที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมโยงกับฐานข้อมูล โปรแกรมต่าง ๆ อาจไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างข้อมูลทุกครั้ง ดังนั้นการแก้ไขข้อมูลบางครั้ง จึงอาจกระทำเฉพาะกับโปรแกรมที่เรียกใช้ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงเท่านั้น ส่วนโปรแกรมที่ไม่ได้เรียกใช้ข้อมูลดังกล่าว ก็จะเป็นอิสระจากการเปลี่ยนแปลง

2.5.6 รูปแบบของระบบฐานข้อมูล

รูปแบบของระบบฐานข้อมูล มีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท คือ

1. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

เป็นการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็นตาราง (Table) หรือเรียกว่า รีเลชั่น (Relation) มีลักษณะเป็น 2 มิติ คือเป็นแถว (row) และเป็นคอลัมน์ (column) การเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง จะเชื่อมโยงโดยใช้แอททริบิวต์ (attribute) หรือคอลัมน์ที่เหมือนกันทั้งสองตารางเป็นตัวเชื่อมโยงข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์นี้จะเป็นรูปแบบของฐานข้อมูลที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ดังตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงาน

รหัสพนักงาน	ชื่อพนักงาน	ที่อยู่	เงินเดือน	รหัสแผนก
12501535	นายสมพงศ์	กรุงเทพ	12000	VO
12534568	นายมนตรี	นครปฐม	12500	VN
12503452	นายเอก	กรุงเทพ	13500	VO
12356892	นายบรรทัด	นนทบุรี	11500	VD
15689730	นายราชัน	สมุทรปราการ	12000	VA

ตารางที่ 2.1 รูปแสดงตารางพนักงาน

2. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Database)

ฐานข้อมูลแบบเครือข่ายจะเป็นการรวมระเบียนต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างระเบียนแต่จะต่างกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแฝงความสัมพันธ์เอาไว้ โดยระเบียนที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องมีค่าของข้อมูลในแอททริบิวต์ใดแอททริบิวต์หนึ่งเหมือนกัน แต่ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย จะแสดงความสัมพันธ์อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น

3. ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database)

ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น เป็นโครงสร้างที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะความสัมพันธ์แบบพ่อ-ลูก (Parent-Child Relationship Type : PCR Type) หรือเป็นโครงสร้างรูปแบบต้นไม้ (Tree) ข้อมูลที่จัดเก็บในที่นี้ คือ ระเบียน (Record) ซึ่งประกอบด้วยค่าของเขตข้อมูล (Field) ของเอนทิตี้หนึ่ง ๆ

ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้นนี้คล้ายคลึงกับฐานข้อมูลแบบเครือข่าย แต่ต่างกันที่ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น มีกฎเพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งประการ คือ ในแต่ละกรอบจะมีลูกศรวิ่งเข้าหาได้ไม่เกิน 1 หัวลูกศร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 โปรแกรมฐานข้อมูลที่นิยมใช้

โปรแกรมฐานข้อมูล เป็นโปรแกรมหรือซอฟแวร์ที่ช่วยจัดการข้อมูลหรือรายการต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นการจัดเก็บ การเรียกใช้ การปรับปรุงข้อมูล

โปรแกรมฐานข้อมูล จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งโปรแกรมฐานข้อมมูลที่นิยมใช้มีอยู่ด้วยกันหลายตัว เช่น Access, FoxPro, Clipper, dBase, FoxBase, Oracle, SQL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมจะมีความสามารถต่างกัน บางโปรแกรมใช้ง่ายแต่จะจำกัดขอบเขตการใช้งาน บ่งโปรแกรมใช้งานยากกว่า แต่จะมีความสามารถในการทำงานมากกว่า

โปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่เราเลือกใช้ที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่งที่มีผู้นิยมใช้กันมาก โดยทั่วไปโปรแกรมฐานข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น Oracle, DB2 ก็มักจะมีคำสั่ง SQL ที่ต่างจากมาตรฐานไปบ้างเพื่อให้เป็นจุดเด่นของแต่ละโปรแกรมไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

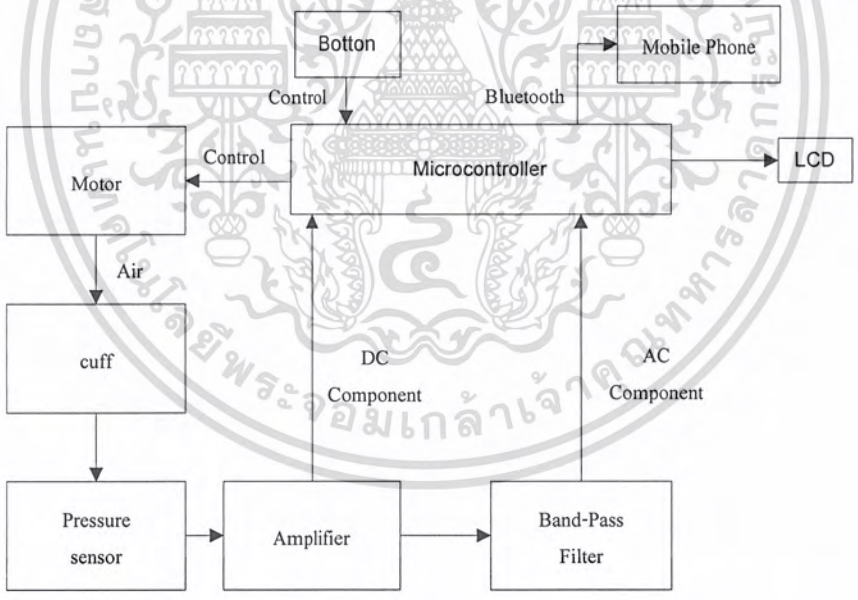
การออกแบบวงจรและการทำงาน

3.1 เครื่องความดันความดันโลหิต

คุณสมบัติและลักษณะการทำงาน

เครื่องวัดความดันโลหิตระบบดิจิตอลที่ได้ออกแบบนั้น ค่าที่ได้จากการวัดจะแสดงผลที่จอ LCD และอีกส่วนจะถูกส่งผ่าน Bluetooth เพื่อนำค่าที่ได้ไปประมวลผลตรวจสอบความผิดปกติของผู้ป่วย เครื่องวัดความดันโลหิตนี้มีการใช้หลักการของ Oscillometric การทำงานของระบบคือ ระบบจะเพิ่มค่าความดันภายในคัฟให้สูงขึ้น จนค่าความดันภายในคัฟสูงกว่าความดันโลหิตในเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดตีบลงจนเลือดไม่สามารถไหลผ่านไปได้ จากนั้นระบบจะค่อยๆลดค่าความดันภายในคัฟลง ทำให้สามารถตรวจสอบค่าความดัน systolic และ ค่าความดัน diastolic ได้

แผนผังการทำงานของเครื่องวัดความดันโลหิตระบบดิจิตอล สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 รูปแสดงบล็อกไอแกรมการทำงานของเครื่องวัดความดันโลหิตระบบดิจิตอล

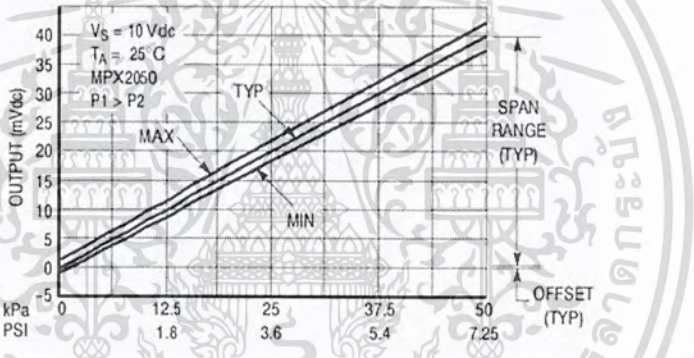
สำหรับผังการทำงานของเครื่องวัดความดันโลหิตระบบดิจิตอล สามารถอธิบายถึงหลักการทำงานในแต่ละส่วนของวงจร ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องวัดความดันที่ออกแบบนั้น เมื่อได้รับการสั่งจากโทรศัพท์มือถือให้เริ่มต้นการทำงานไมโครคอนโทรเลอร์ จะไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์เพื่อเพิ่มความดันภายในคัฟ จากนั้นเซ็นเซอร์ความดันจะส่งสัญญาณที่ได้ไปยังวงจรขยายแรงดัน และวงจร Band-pass Filter เพื่อส่งไปยังไมโครคอนโทรเลอร์ให้ประมวลผล เมื่อไมโครคอนโทรเลอร์ประมวลผลเรียบร้อย ระบบจะส่งข้อมูลที่ได้ไปยังโทรศัพท์มือถือ

3.1.1 Pressure sensor และ Instrument amplifier

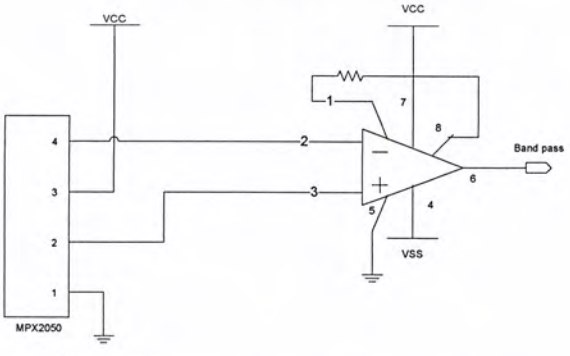
Pressure sensor ที่ใช้คือ MPX2050 ซึ่งทำหน้าที่ในการแปลงค่าความดันให้อยู่ในรูปของแรงดัน สาเหตุที่เลือกใช้ MPX2050 เนื่องจากเราต้องการวัดค่าความดันที่อยู่ในช่วงระหว่าง 0-240 mmHg ซึ่ง MPX2050 นั้นสามารถวัดความดันได้ในช่วงระหว่าง 0 -375 mmHg โดยค่าคุณสมบัติของ MPX2050 นั้น แสดงดังรูป



รูปที่ 3.2 รูปกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Output voltage กับ Differential input pressure

เนื่องจากค่าแรงดันที่ออกจาก Pressure sensor มีขนาดเล็กมากจึงจำเป็นต้องมีการขยายสัญญาณโดยใช้ Instrument amplifier ซึ่งเราสามารถปรับอัตราขยายได้จากความสัมพันธ์

$$G=1 + (49K/R_1)$$



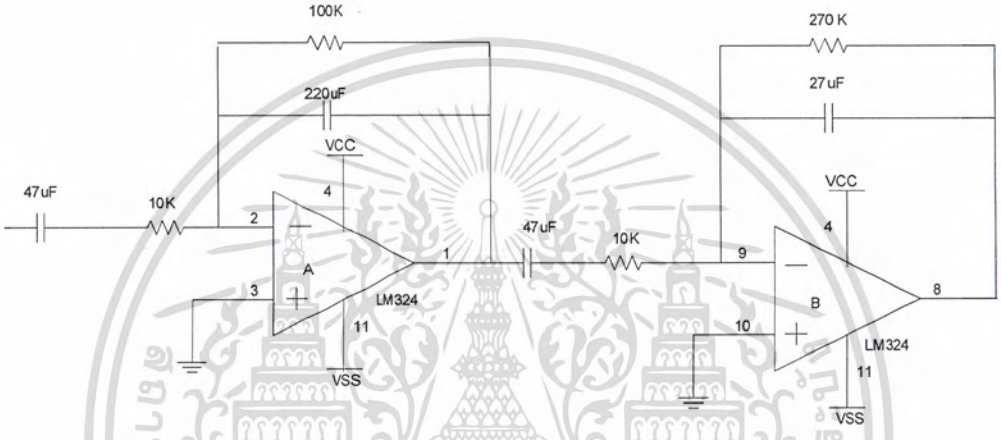
รูปที่ 3.3 รูปวงจรขยายสัญญาณที่ออกจาก Pressure sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าแรงดันที่ออกที่ออกจาก Pressure sensor มีค่าประมาณ 0-25 mV ช่วงแรงดันที่ใช้งานอยู่ที่ประมาณ 0-5 V ดังนั้นจึงต้องออกแบบให้ Instrument amplifier มีอัตราขยายประมาณ 200 ดังนั้นต้องใช้ความต้านทานที่ต่อกับ Instrument amplifier ประมาณ 240 โอห์ม

3.1.2 Band-pass Filter

เนื่องจากต้องการอัตราขยาย และการตอบสนองความถี่ที่เหมาะสมจึงออกแบบให้ Band-pass Filter มีการต่อแบบแคสเคด(**Cascaded**) 2 stages



รูปที่ 3.4 รูปแสดงวงจรBand-pass Filter

วงจร Band-pass Filter ที่ออกแบบนั้น แบ่งออกเป็น 2 stages ดังนี้

stage 1 :

Lower frequency cutoff $f_{low} = \dfrac{1}{2\pi(47\mu)(10k)}$

$=0.338$ Hz

Higher frequency cutoff $f_{high} = \dfrac{1}{2\pi(220\eta)(100k)}$

$=7.24$ Hz

อัตราขยาย $A = -\dfrac{120k}{10k} = -12$

stage 2 :

Lower frequency cutoff $f_{low} = \dfrac{1}{2\pi(47\mu)(10k)}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$=0.338\ \text{Hz}$$

Higher frequency cutoff $f_{high} = \dfrac{1}{2\pi(27\eta)(270k)}$

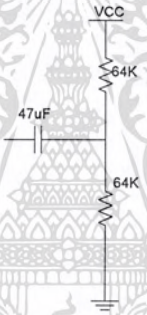
$$= 21.84\ \text{Hz}$$

อัตราขยาย $A = -\dfrac{270k}{10k} = -27$

จากการคำนวณพบว่า อัตราขยายรวมของทั้ง 2 stages มีค่าประมาณ 396

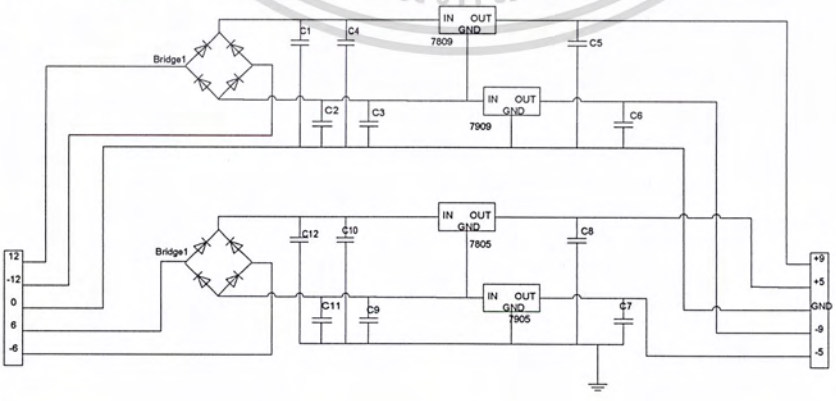
3.1.3 AC coupling stage

สัญญาณ Output ที่ออกจาก Band-pass Filter นั้นจะมีการแกว่ง(swing)อยู่ระหว่างค่า -2.5V จนถึง +2.5V จึงออกแบบให้มี offset =2.5V เพื่อให้สัญญาณมีการแกว่งอยู่ระหว่าง 0-5 V เพื่อส่งสัญญาณให้ไมโครคอนโทลเลอร์เพื่อประมวลผลต่อไป



รูปที่ 3.5 รูปแสดงวงจรAC coupling stage

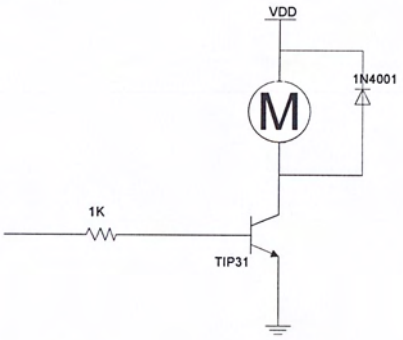
3.1.4 power supply 5V



รูปที่ 3.6รูปแสดงวงจร power supply 5V

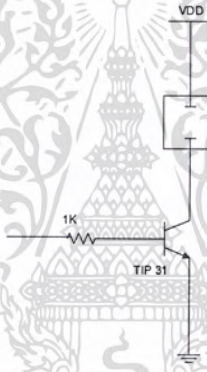
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 Drive motor circuit



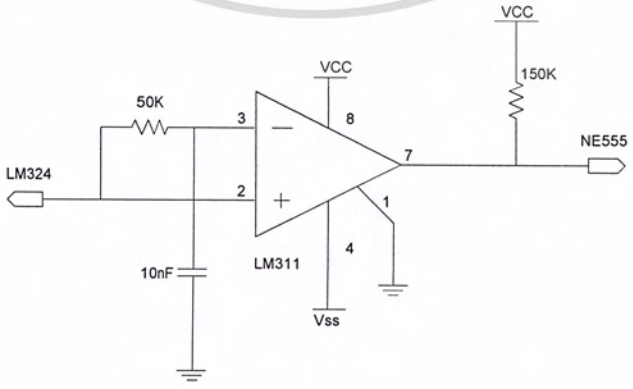
รูปที่ 3.7รูปแสดงวงจร Drive motor circuit

3.1.6 Solenoid valve circuit



รูปที่ 3.8รูปแสดงวงจร Solenoid valve circuit

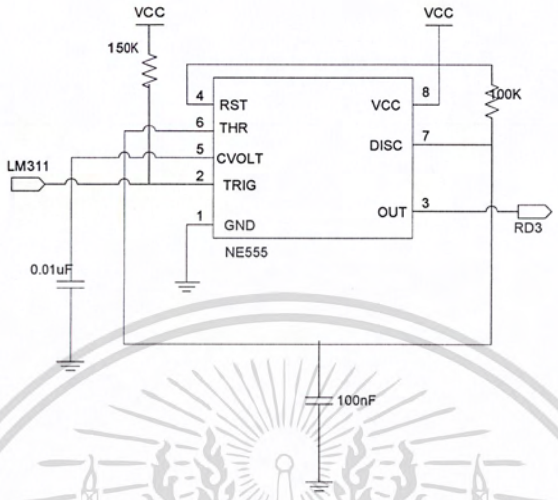
3.1.7 Adaptive Comparator



รูปที่ 3.9รูปแสดงวงจร Adaptive Comparator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

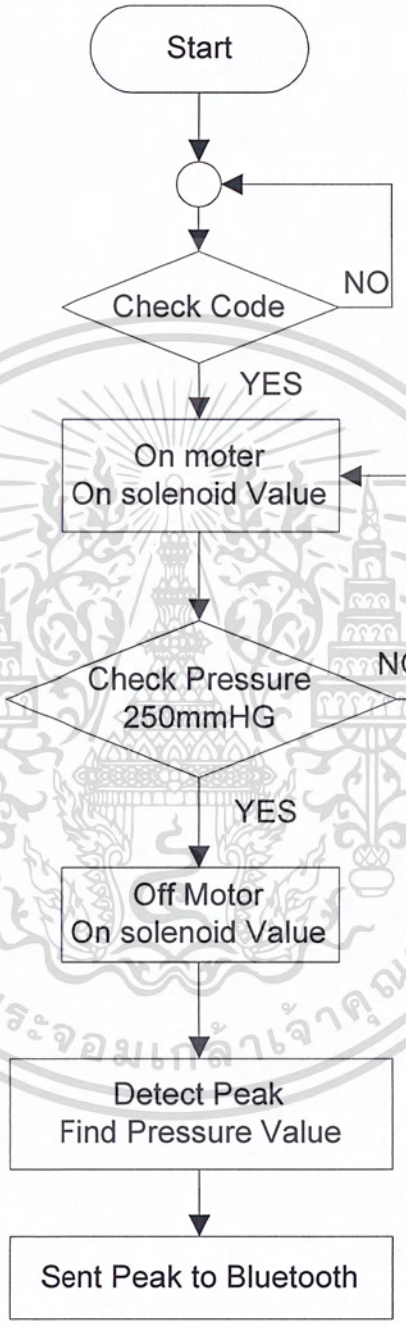
3.1.8 Monostable Multivibator



รูปที่ 3.10รูปแสดงวงจร Monostable Multivibator

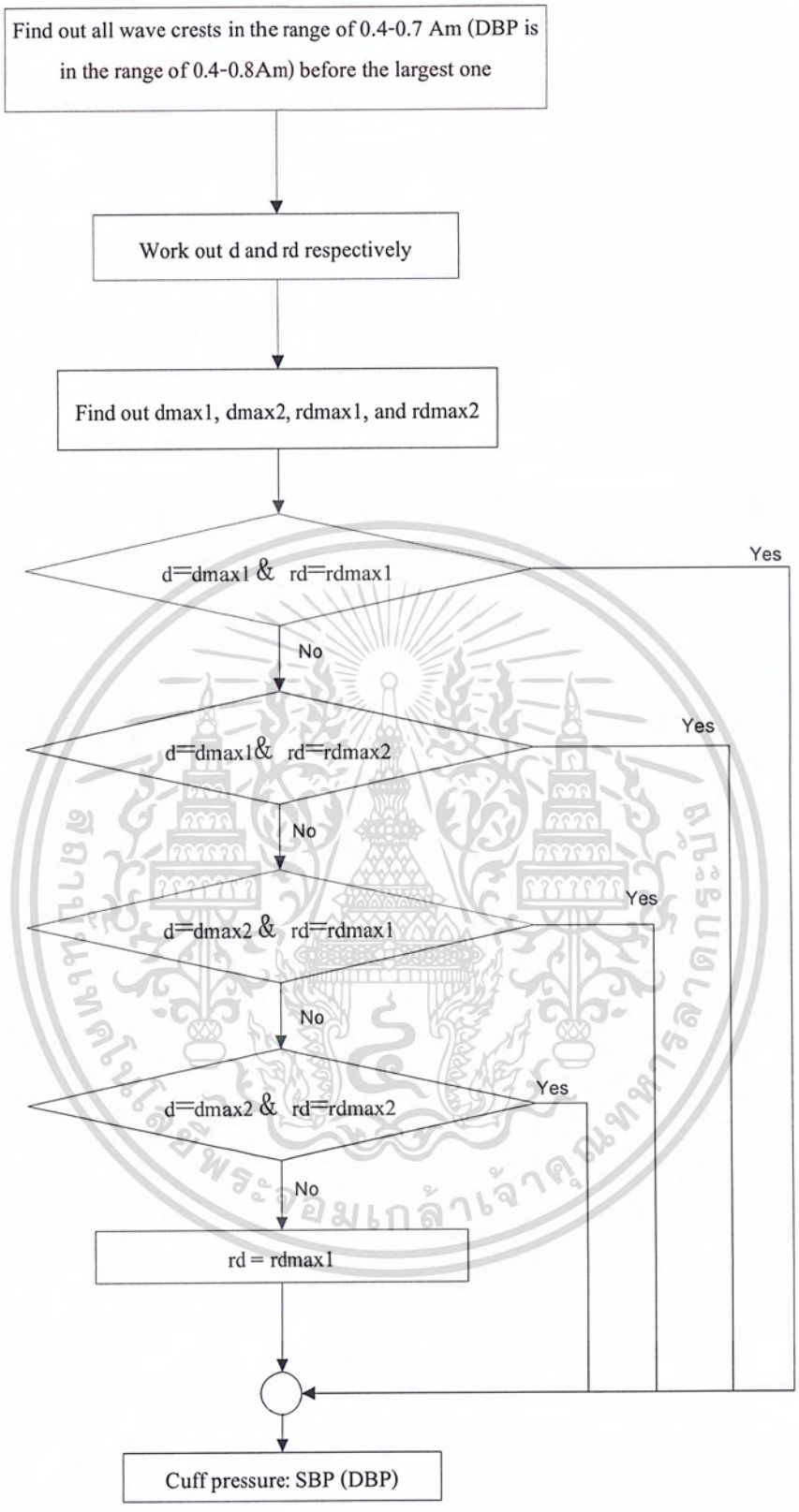
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังการทำงาน



รูปที่ 3.11 รูปแสดงแผนผังการทำงานของเครื่องวัดความดัน

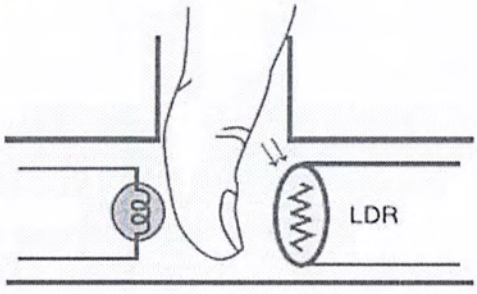
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 แผนผังการตรวจจับความดันซิสโตลิก และความดันไดแอสโตลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

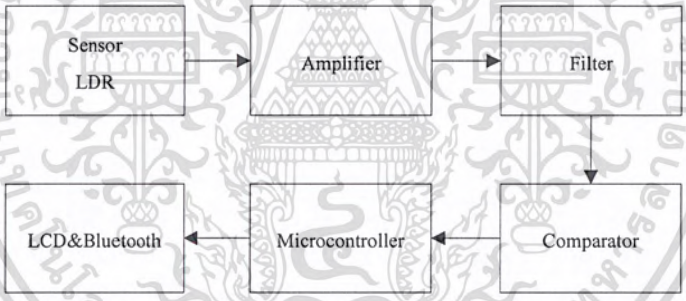
3.2 การออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ



รูปที่ 3.13 การวางอุปกรณ์การวัด

ในการตรวจวัดค่าของอัตราการเต้นของหัวใจ เราจะมีการวางรูปแบบของตัว LDR ซึ่งเป็นตัวต้านทานเปลี่ยนแปลงจามความเข้มแสง และหลอด LED ซึ่งจะส่องมาลงที่นิ้วของเรา ตามรูปที่แสดงด้านบน เมื่อเราทำการตรวจวัดค่าของข้อมูลของอัตราการเต้นของหัวใจได้เราก็จะส่งค่าไปยังวงจรขยายสัญญาณและวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

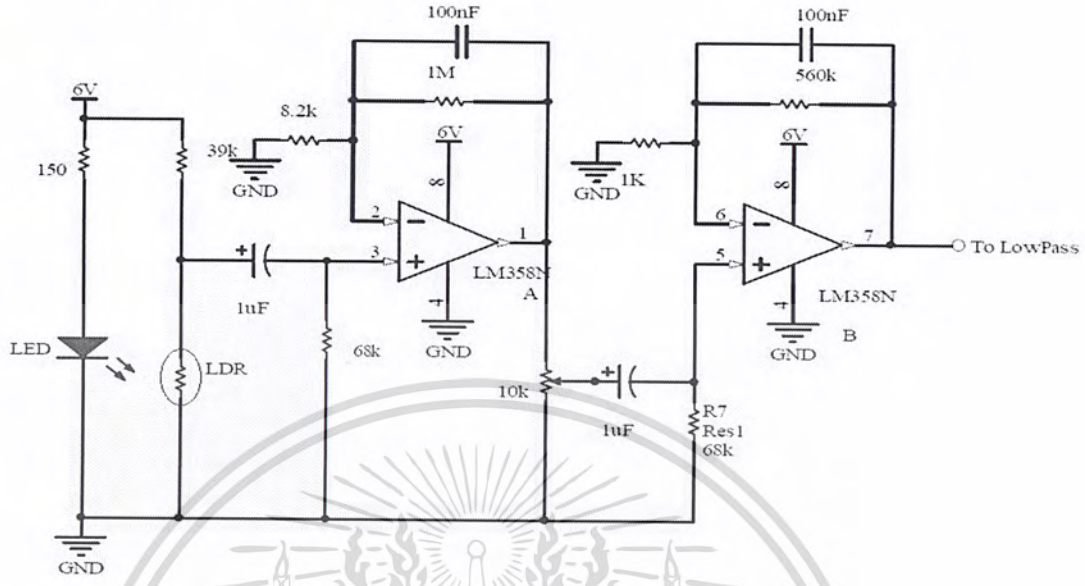
แผนผังการทำงานของเครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจรหัวใจ



รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานของเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1วงจรขยายสัญญาณ(Amplifier)



รูปที่ 3.15 รูปแสดงวงจรขยายสัญญาณ

สำหรับวงจรขยายสัญญาณออกแบบโดยใช้วงจร Non-Inverting Amp ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟเลี้ยงเดี่ยวขนาด 6 V การออกแบบจะใช้วงจรขยายสัญญาณ 2 วงจร โดยวงจรแรก จะใช้อัตราขยาย 120 เท่า และวงจรที่สองจะใช้อัตราขยาย 560 เท่า จึงทำให้ได้อัตราขยายรวม 67200 เท่า ตามสูตรคำนวณตามสมการด้านล่าง และจะมีตัวต้านทานแบบปรับค่าได้ 10k เป็นตัวปรับสัญญาณให้มีค่าที่แม่นยำขึ้น เนื่องจากความหนาของนิ้วคนแต่ละคนไม่เท่ากันสัญญาณที่ได้ก็จะมีความแรงของสัญญาณที่แตกต่างกันไปด้วย

การคำนวณการออกแบบวงจรขยายสัญญาณ

$$\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_0 - V_1}{R_f}$$

$$\frac{V_1 R_f}{R_1} = V_0 - V_1$$

$$\frac{V_1 R_f}{R_1} + V_1 = V_0$$

$$V_1\left[\frac{R_f}{R_1} + 1\right] = V_0$$

$$\frac{V_0}{V_1} = \frac{R_f}{R_1} + 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1)

$$R_f = 1M$$

$$R_1 = 8.2k$$

$$\frac{10^6}{8.2X10^3} + 1 = 121.95$$

(2)

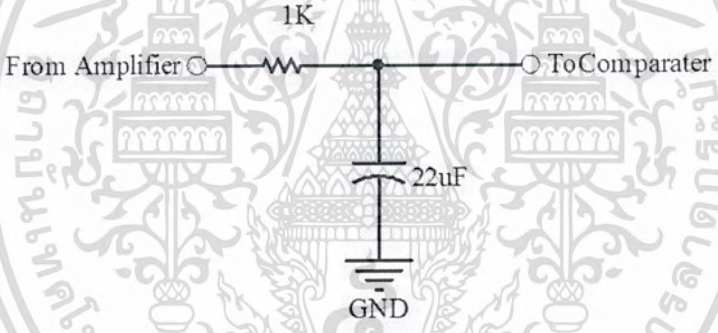
$$R_f = 560k$$

$$R_1 = 1k$$

$$\frac{560X10^3}{10^3} + 1 = 561$$

เพราะฉะนั้นอัตราขยายของวงจรเท่ากับ 120X560=67200 เท่า

3.2.2 วงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน (Low pass fiter)



รูปที่ 3.16 รูปแสดงวงจรกรองความถี่ต่ำผ่าน

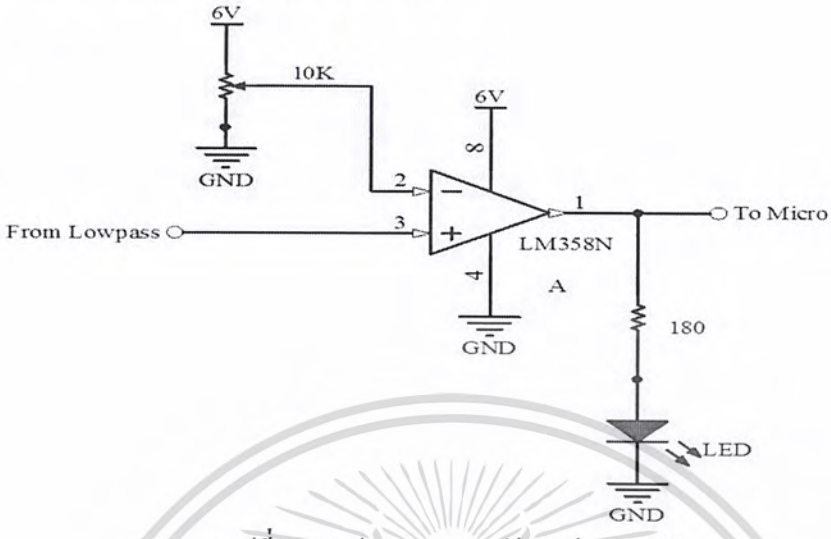
วงจรกรองความถี่ต่ำจะทำหน้าที่กรองความถี่ของอัตราการเต้นของหัวใจเท่านั้น เนื่องจากความถี่ของการเต้นของหัวใจมีค่าไม่เกิน 5 Hz ความถี่ที่เกินกว่านี่จะเป็นความถี่รบกวนที่ไม่ต้องการ โดยวงจรนี้จะกำหนดกรองความถี่ต่ำผ่านไว้ที่ประมาณ 7 Hz โดยใช้ค่า R 1k และ C 22uF จากสูตรคำนวณ

Lower frequency cutoff $f_{low} = \frac{1}{(2\pi)(22\mu)1k}$

$=7.2$ Hz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

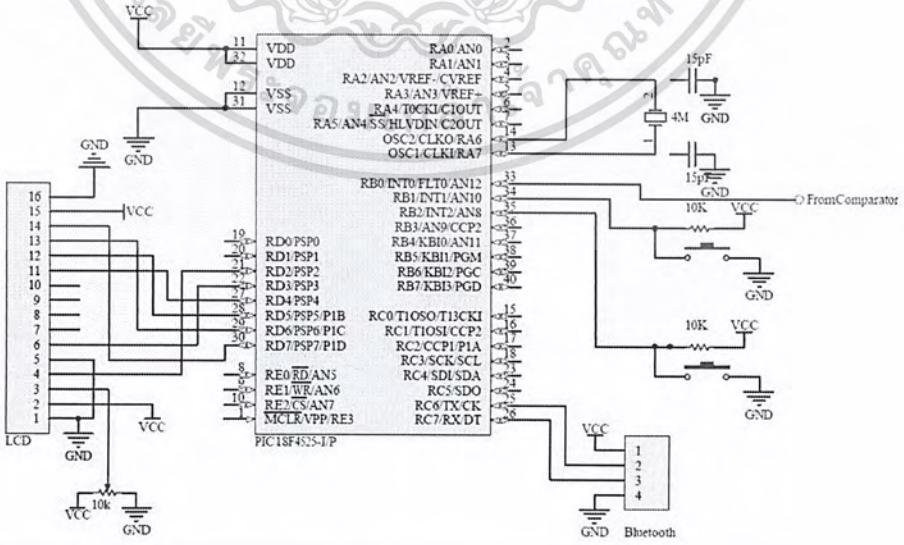
3.3.3 วงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Comparator)



รูปที่ 3.17 รูปแสดงวงจรเปรียบเทียบแรงดัน

ในส่วนของวงจร Comparator การทำงานของวงจรภาคนี้ก็คือ เราจะนำสัญญาณจากส่วนของภาคขยาย มาทำการเปรียบเทียบกับแรงดันอ้างอิง คือแรงดันที่เราทำการ Voltage Divider มาจากแหล่งจ่ายถ้าแรงดันที่เราได้มาจากวงจรขยายในช่วงที่มันเกิดการเปลี่ยนแปลงสูงกว่าระดับอ้างอิง เอาต์พุตที่ออกมาจากวงจร Comparator จะมีค่าเท่ากับแหล่งจ่าย ในจังหวะที่การเปลี่ยนแปลงของแรงดันจากวงจรขยายมีค่า น้อยกว่าหรือเท่ากับแรงดันอ้างอิง เอาต์พุตที่ออกมาจากวงจร Comparator จะมีต่ำเท่ากับศูนย์

3.3.4 ส่วน Solfware

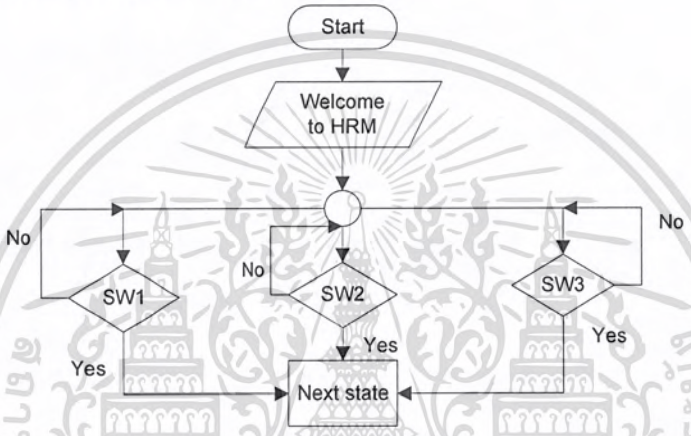


รูปที่ 3.18 รูปแสดงวงจรในส่วน **software**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้Micro controller แบบ PIC เบอร์18F452 ในการนับจำนวนอัตราการเต้นของชีพจรหัวใจ โดยสัญญาณที่ได้จากวงจรจะเข้าสู่ขา RB0 ซึ่งเป็นสัญญาณจากการคอมพาราเตอร์ โดยมีการต่อสวิตช์ไว้ที่ RB1 เป็นสวิตซ์ที่ Connect Bluetooth กับทางโทรศัพท์มือถือ และ RB2 เป็นสวิตซ์ที่ Disconnect Bluetooth กับทางโทรศัพท์มือถือ โดยสัญญาณที่นับจะใช้การนับจำนวนครั้งของเวลาในทุกๆ 10 ms ทั้งหมด 10 พัลล์ และจะนำจำนวนครั้งที่ได้มาหาร 60000 ms ค่าที่ได้จะออกมาเป็นอัตราการเต้นของชีพจรหัวใจในจำนวนทุกๆ 1 นาที

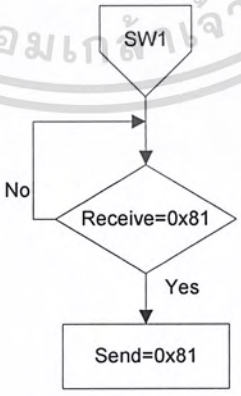
3.3.5 การเขียนโปรแกรมส่วน ไมโครคอนทรอเลอร์



รูปที่ 3.19 รูปแสดงแผนผังวงจรส่วนไมโครคอนทรอเลอร์

ส่วนแรกจะประกอบไปด้วยมีสวิตช์ทั้งหมด 3 ปุ่ม ซึ่งประกอบไปด้วยปุ่มกด Connect Bluetooth ปุ่ม Disconnect Bluetooth และปุ่มนับจำนวนครั้ง

3.3.5.1 ส่วน Connect Bluetooth

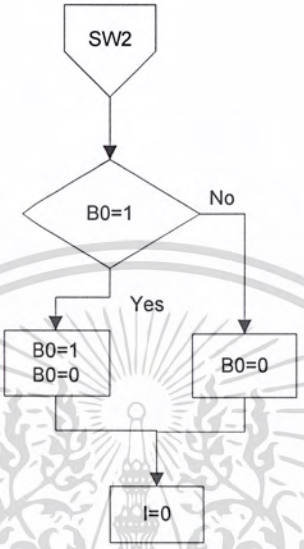


รูปที่ 3.20 รูปแสดงแผนผังส่วน **Connect Bluetooth**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

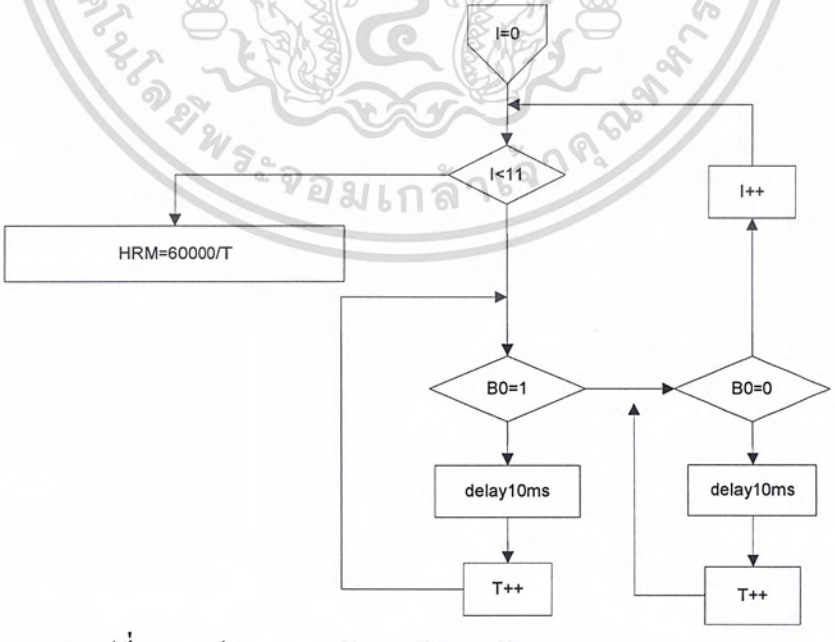
ส่วนนี้เมื่อกดปุ่มจะทำการตรวจเช็คค่าสัญญาณที่มาได้จาก Bluetooth ของโทรศัพท์มือถือว่าค่าที่ได้เท่ากับ 0x81 หรือไมถ้าใช่แสดงว่าทางโทรศัพท์มือถือได้เรียกการทำงานของเครื่องวัดอัตราการเต้นชีพจร จากนั้นทางเครื่องจะส่งค่า 0xA0 กลับไปยืนยันกับทางโทรศัพท์มือถือ

3.3.5.2 ส่วนนับการเต้นชีพจร



รูปที่ 3.21 รูปแสดงแผนผังการเช็คสัญญาณ Pulse

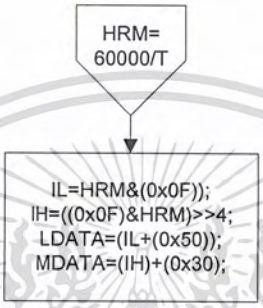
ในส่วนแรกจะทำการตรวจเช็คสัญญาณ Pulse ที่ได้มาจาก Sensor ต้องให้สัญญาณแรกที่นับได้มีค่าเป็น 1และ 0 คือเท่ากับ 1 คาบ จากนั้นจะเช็คค่าให้ i=0



รูปที่ 3.22 รูปแสดงแผนผังการนับเวลาสัญญาณ Pulse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

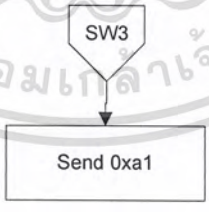
ในส่วนนี้จะทำการตรวจนับครั้งคือถ้าค่า i น้อยกว่า 11 จะตรวจเช็คสัญญาณ Pulse ถ้าสัญญาณ Pulse มีค่าเป็น 1 จะหน่วงเวลานับค่า ทุกๆ 10 ms แล้วจะบวกค่าไปที่ t จนกว่าสัญญาณ Pulse จะเปลี่ยนเป็น 0 แล้วจะหน่วงเวลานับค่าทุกๆ 10 ms แล้วจะนับค่า ทุกๆ 10 ms และจะนับจำนวนทั้งหมด 10 Pulse แล้วจะนำค่าที่ได้ไปหารด้วย 60000 จึงเป็นอัตราการเต้นของชีพจรหัวใจ ซึ่งได้มาจาก นับสัญญาณ Pulse 10 Pulse แล้วนับครั้งของจำนวน t คูณด้วย 10ms จะเป็นเวลาที่นับได้ แล้วจะนำมาคำนวณหาว่าในเวลา 1 นาที หรือ 60000 ms จะมีกี่จำนวน Pulse



รูปที่ 3.23 รูปแสดงแผนผังการส่งค่าข้อมูลที่ได้ไปยังโทรศัพท์มือถือ

ส่วนการแปลงค่าและส่งค่าที่ได้ไปที่โทรศัพท์มือถือ ค่า HRM ที่ได้จะแบ่งเป็น บิทสูงและบิทต่ำ บิทต่ำจะส่งโดยจะกำหนดให้ 4 บิทแรกจะเป็น 1010 และ 4 บิทหลังจะเป็น บิทต่ำของ HRM และบิทสูงจะส่งโดยจะกำหนดให้ 4 บิทแรกจะเป็น 0011 และ 4 บิทหลังจะเป็น บิทสูงของ HRM

3.3.5.3 ส่วน Disconnect Bluetooth



รูปที่ 3.24 แผนผังส่วน Disconnect Bluetooth

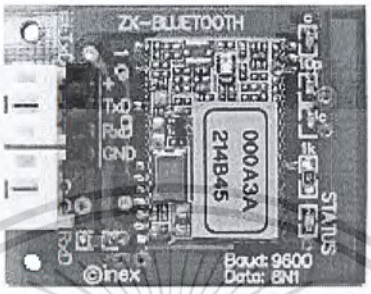
จะทำการส่งค่า 0xA1 ไปที่โทรศัพท์มือถือ เพื่อทำการตัดการเชื่อมต่อระหว่างทางโทรศัพท์มือถือกับทางเครื่องวัดอัตราการเต้นชีพจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเลือกใช้ Bluetooth module

โดยทั่วไปแล้วนั้นการออกแบบวงจรที่มีความถี่สูงจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆด้วยไม่งั้นการส่งผ่านข้อมูลผ่านบลูทูธจะเกิดสัญญาณรบกวนเข้ามาในวงจรทำให้การส่งข้อมูลนั้นมีความผิดพลาด เราจึงเลือกใช้เป็นโมดูลสำเร็จ

โดยในที่นี้โมดูลสำเร็จรูปที่เราจะเลือกใช้ คือ ZX-BLUETOOTH



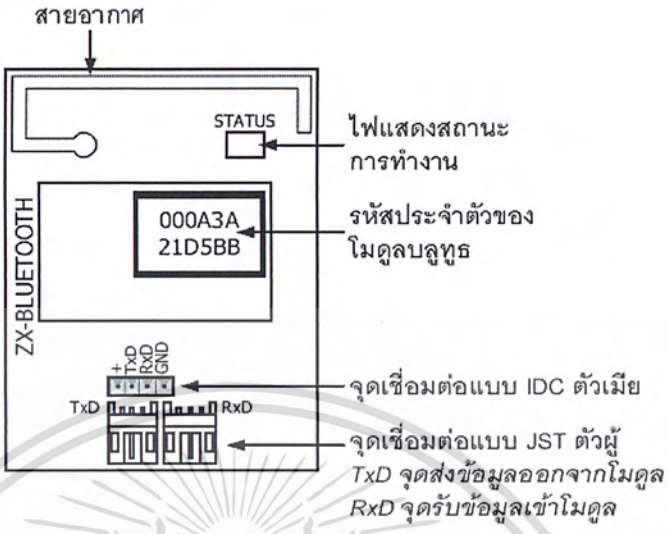
รูปที่ 3.25 วงจรZX-BLUETOOTH

3.3.1 คุณสมบัติทางเทคนิค

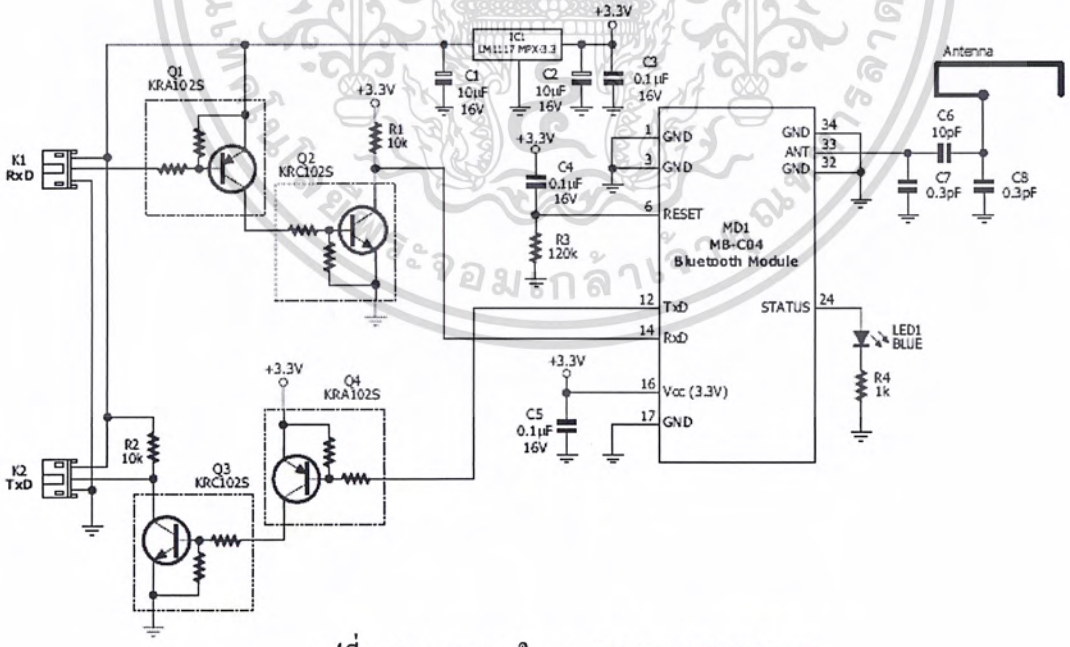
- ใช้โมดูล MB-CB04 บลูทูธแบบสเลฟ(เป็นตัวลูก)คลาส 2 มีรหัสประจำตัวเฉพาะ
- มีเสาอากาศในตัว
- รัศมีทำการสูงสุด 30 เมตร
- รองรับการทำงานแบบพอร์ตอนุกรมหรือ SPP(Serial Port Profile)
- อัตราเร็วในการถ่ายทอดข้อมูลหรืออัตราบอด 9600 บิตต่อวินาที รูปแบบข้อมูล 8 N1 (ไม่มีการตรวจสอบพาริตี้ และหนึ่งบิตหยุด)
- มีจุดต่อ TxD สำหรับส่งข้อมูลออก และ RxD สำหรับรับข้อมูลอนุกรม
- ใช้งานได้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ทุกตระกูล โดยแนะนำให้ติดต่อผ่านทางโมดูล UART ของ ไมโครคอนโทรลเลอร์ (ต่อ TxD ของ ZX-BLUETOOTH เข้ากับ RxD ของไมโครคอนโทรลเลอร์ และต่อ RxD ของ ZX-BLUETOOTH เข้ากับ TxD ของไมโครคอนโทรลเลอร์)
- มีขั้วต่อแบบ JST สามารถเชื่อมต่อกับแผงวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ของ inex ได้ทันที
- มีจุดต่อแบบอิสระเพื่อรองรับกับแผงวงจรที่ผู้ใช้งานทำขึ้นเอง
- ใช้ไฟเลี้ยง +5V บนแผงวงจรมีวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่ที่ +3.3V สำหรับเลี้ยงโมดูลบลูทูธ
- สามารถใช้งานร่วมกับบลูทูธของคอมพิวเตอร์ที่รองรับการทำงานแบบ SPP โดยกำหนดให้บลูทูธของคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์มาสเตอร์ (ใช้ได้ทั้งกับบลูทูธแบบติดตั้งในคอมพิวเตอร์และ USB บลูทูธ)
- สามารถใช้งานร่วมกับโมดูลบลูทูธ ESD02 และ ESD100 โดยกำหนดให้ ESD02 หรือ ESD100 เป็นมาสเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขนาด 3x4 เซนติเมตร



รูปที่ 3.26 องค์ประกอบต่างๆของZX-BLUETOOTH

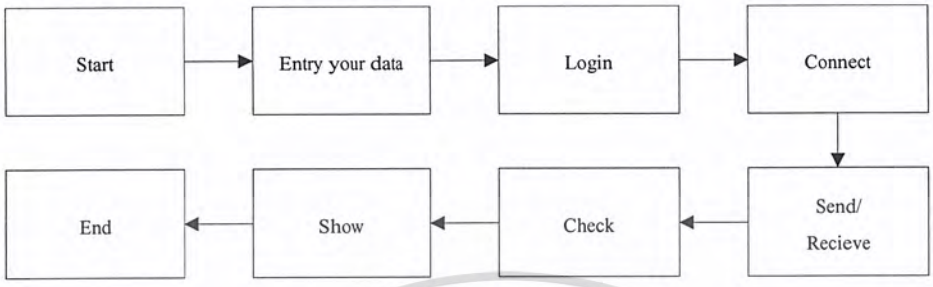


รูปที่ 3.27 วงจรภายในของZX-BLUETOOTH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบแอปพลิเคชันบน Pocket PC Phone

3.4.1 กรอบงานในส่วนของ Pocket PC Phone คือ



รูปภาพที่ 3. 28 รูปแสดง Block Diagram เกี่ยวกับกรอบการทำงานในส่วนของ Pocket

จากบล็อกไดอะแกรมอธิบายได้ว่า Pocket PC Phone จะต้องมีการเปิดแอปพลิเคชันที่ใช้งาน เพื่อทำการกรอกข้อมูลของผู้ป่วย และทำการลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ ก่อนทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ชนิดอื่น เพื่อที่จะเริ่มทำงานตามวัตถุประสงค์ในการจัดทำ เช่น การรับข้อมูลที่วัดได้จากทั้ง เครื่องวัดความดัน หัวใจและเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ มาประมวลผล แล้วแสดงเป็นกราฟ ออกทางหน้าจอ เป็นต้น

โดยในส่วนงานของภาคเรียนที่ 1 เราจะทำให้ตัวโทรศัพท์นั้นสามารถเชื่อมต่อและรับค่าส่งค่าโต้ตอบได้ระหว่างBluetooth และ Pocket Pc Phone เท่านั้น ให้ได้เสียก่อน

3.4.2 เรามีหลักพิจารณาก่อนการออกแบบแอปพลิเคชันดังนี้

ก.) ระบบปฏิบัติการที่รองรับ

เราจะต้องทราบก่อนว่า เราจะใช้งานแอปพลิเคชันบน ระบบปฏิบัติการแบบใด เวอร์ชันไหน มีและมีแอปพลิเคชันใดบ้างเรามาจะสามารถนำมาใช้งานได้ หรือมีแอปพลิเคชันที่เราต้องการใช้งานหรือไม่ ในที่นี้ เราเลือกใช้ Windows Pocket PC Phone รุ่น HTC TOUCH ของบริษัท HTC ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Mobile เวอร์ชั่น 6 ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- ระบบจดจำลายมือ (Handwriting recognition)
- เทคโนโลยี TouchFLO™ ควบคุมหน้าจอแบบสัมผัส ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows Mobile เวอร์ชั่น 6
- CPU : OMAP850 ความเร็ว 200 Mhz หน่วยความจำ ROM 128 MB / DDR SDRAM 64 MB (ตัวเครื่อง)
- การ์ดหน่วยความจำ microSD (T-Flash) - สูงสุด 1 GB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเชื่อมต่อและส่งข้อมูล (Connectivity)

- WiFi 802.11b/g , WLAN (Wireless LAN)

- บลูทูธ Bluetooth™ v2.0, mini-USB (ExtUSB™)ใช้งานอินเตอร์เน็ต xHTML, WAP 2.0 Browser

รับ-ส่งข้อความ (Messaging)

- อีเมล์ Email รองรับ Push E-mail

- MMS, SMS ผ่าน EDGE, GPRS

โปรแกรมติดตั้งมาตรฐานในเครื่อง (Standard applications)

- Office Mobile : ใช้งานเอกสาร - Word, Excel, PowerPoint

- Outlook Mobile : โปรแกรมรับ-ส่งอีเมล์ (Email)

- Internet Explorer Mobile : ท่องโลกอินเตอร์เน็ต

- Communications Manager : จัดการด้านการเชื่อมต่อ

- Internet Sharing : ใช้งาน โทรศัพท์เป็น โมเด็ม

- รองรับภาษาไทย ฟังค์ชั่น Full Screen Keyboard

รูปภาพที่ 3.29 ภาพแสดง ตัวอย่างของ **htc touch**

ข.) ภาษาที่ใช้เขียน

เราเลือกใช้ภาษา C# ซึ่งเป็นภาษาใหม่ที่เกิดจากการนำข้อดีของทั้งภาษา C++ กับ ภาษา JAVA มาประยุกต์ใหม่ และเป็นภาษาที่กำลังได้รับความนิยมนำมาเขียนเป็นแอปพลิเคชันมากในขณะนี้ โดยมีรายละเอียดของภาษาดังนี้

C# (ออกเสียงว่า C-sharp) เป็นภาษา object-oriented programming (OOP) จาก Microsoft ที่มีจุดมุ่งหมายในการรวมความสามารถการคำนวณของ C++ ด้วยการโปรแกรมง่ายกว่าของ Visual Basic โดย C# มีพื้นฐานจาก C++ และเก็บส่วนการทำงานคล้ายกับ Java

C# ได้รับการออกแบบให้ทำงานกับ .NET platform ของ Microsoft จุดมุ่งหมายคือ อำนวยความสะดวกในการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและบริการผ่านเว็บ และทำให้ผู้พัฒนาสร้างโปรแกรมประยุกต์ในขนาดกระทัดรัด C# ทำให้โปรแกรมง่ายขึ้นผ่านการใช้ Extensible Markup Language (XML) และ Simple Object Access Protocol (SOAP) ซึ่งยอมให้เข้าถึงอ๊อบเจคของโปรแกรมหรือเมธอดโดยปราศจากความต้องการให้ผู้เขียนโปรแกรมเขียนคำสั่งเพิ่มในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างบนคำสั่งที่มีอยู่ แทนที่การคัดลอกซ้ำ C# ได้รับการคาดว่าทำให้เร็วขึ้นและต้นทุนต่ำในทำผลิตภัณฑ์และบริการเข้าสู่ตลาด

Microsoft ร่วมมือกับ ECMA องค์กรด้านมาตรฐานระหว่างประเทศ ในการสร้างมาตรฐานสำหรับ C# การยอมรับของ International Standards Organization (ISO) สำหรับ C# จะกระตุ้นให้บรษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่นพัฒนาภาษานี้ในเวอร์ชันของตัวเอง บริษัทที่ได้ใช้ภาษา C# รวมถึง Apex Software, Bunka Orient, Component Source, devSoft, FarPoint Technologies, LEAD Technologies, ProtoView และ Seagate Software

ค.) ซอฟแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

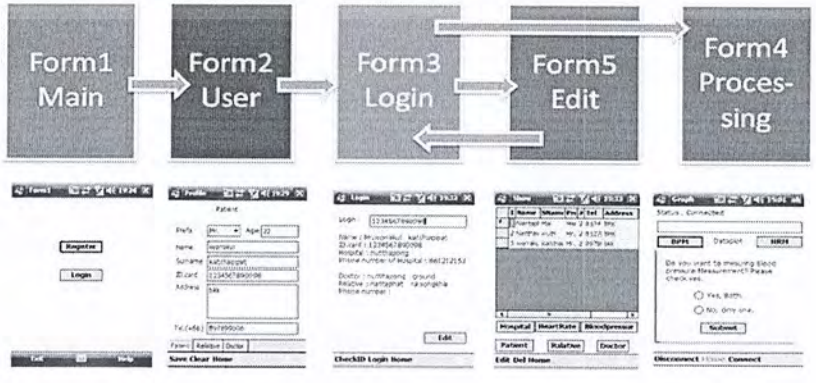
ระบบพัฒนา Microsoft Visual Studio ก็คือชุดเครื่องมือพัฒนาที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาซอฟต์แวร์ (ไม่ว่าพวกเขาจะเป็นนักพัฒนามือใหม่หรือนักพัฒนามืออาชีพก็ตาม) ที่กำลัง เผชิญกับความท้าทายที่ซับซ้อนของการสร้างโซลูชันที่ทันสมัยขึ้นมา บทบาทของ Visual Studio ก็คือการเข้ามาปรับปรุงขั้นตอนการพัฒนาและช่วยให้การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทำได้ง่ายขึ้นและน่า พอใจมากขึ้นกว่าเดิม

รูปภาพที่ 3.30 ภาพแสดง หน้าตาของ visual studio และเครื่องมือ ช่วยเหลือ

โดยในแต่ละversion ของ visual studio ก็จะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย มีสภาพแวดล้อมที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงหน้าตาของแอปพลิเคชันได้แตกต่างกัน

ขั้นตอนในการออกแบบหน้าตาแอปพลิเคชัน

จากภาพBlock Diagram ที่ได้กล่าวมาแล้วเราจะสามารถนำมาออกแบบหน้าตาของแอปพลิเคชันได้ดังนี้

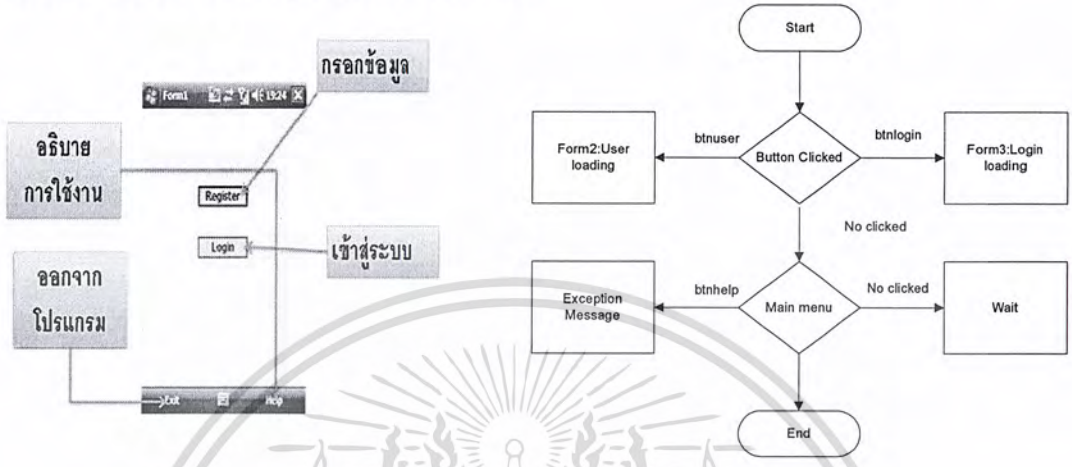


รูปภาพที่ 3.31 ภาพแสดง หน้าต่าง Application ที่เราทำการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

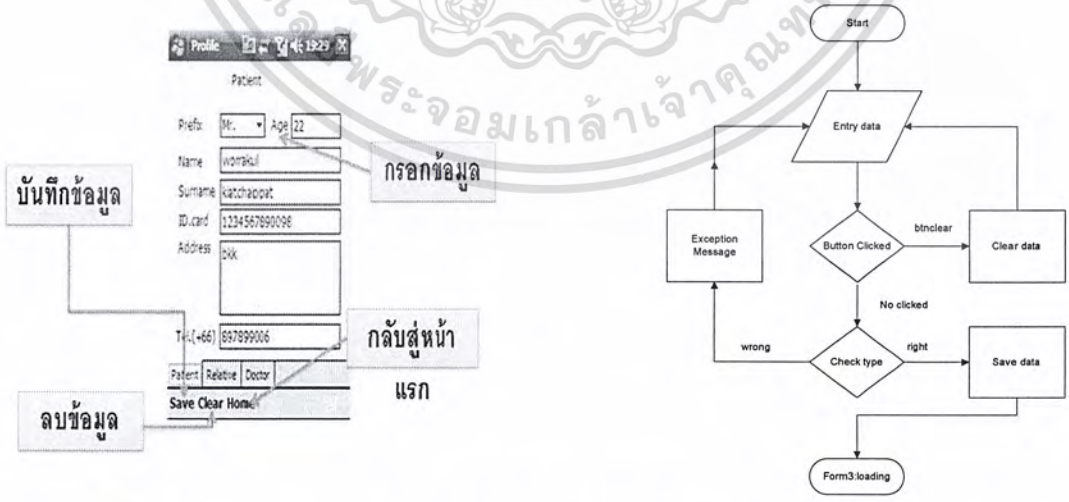
โดย แต่ละหน้าฟอร์ม นั้น จะมีการทำงานดังนี้

Form1 : Main: เป็นหน้าแรกที่ผู้ใช้งานจะพบ และเริ่มเข้าสู่โหมดการทำงาน โดยหากต้องการความช่วยเหลือ สามารถกดปุ่ม Help เพื่ออ่านวิธีใช้งานได้



รูปภาพที่ **3.32** ภาพแสดง หน้าตา **Applicao n** ที่เราทำการออกแบบใน **form1** และ **Flow**

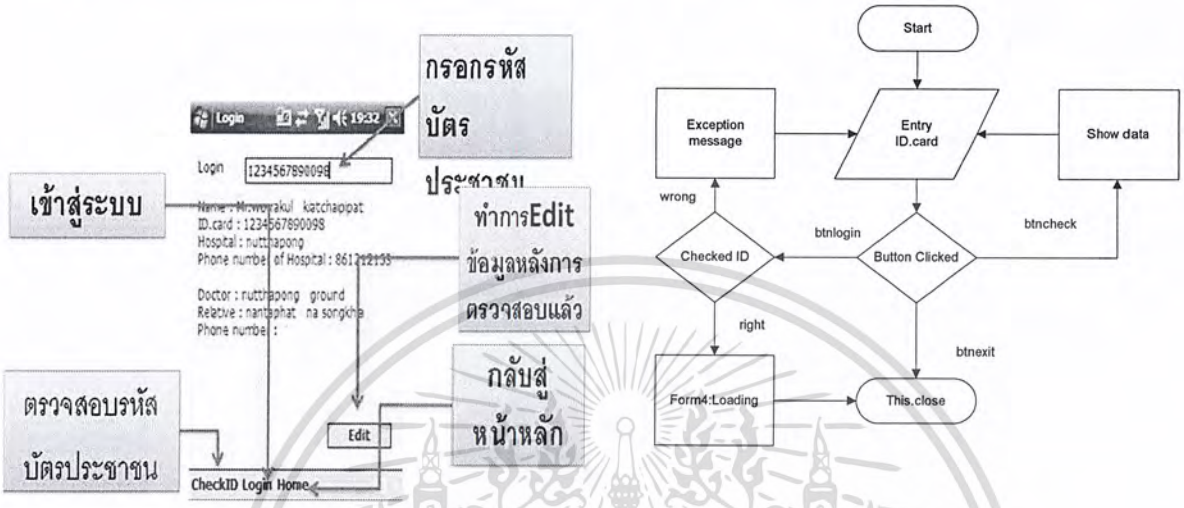
Form2 : User: เป็นส่วนของการกรอกข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานต้องทำการกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน ทั้งข้อมูลในส่วนของผู้ป่วยเอง ประวัติทางการรักษา และข้อมูลของผู้ที่เราจะสามารถติดต่อได้ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน อย่างน้อย 1 ท่าน หรือ 2 ท่านก็ได้ ก่อนที่จะทำการบันทึกข้อมูลนั้น และข้อมูลที่กรอกต้องถูกต้องตามชนิดของข้อมูล เช่น เบอร์โทรศัพท์ ไม่ควรเป็นตัว หนังสือ เป็นต้น



รูปภาพที่ 3.33 ภาพแสดง หน้าตา Application ที่เราทำการออกแบบใน form2 และ Flow Chart

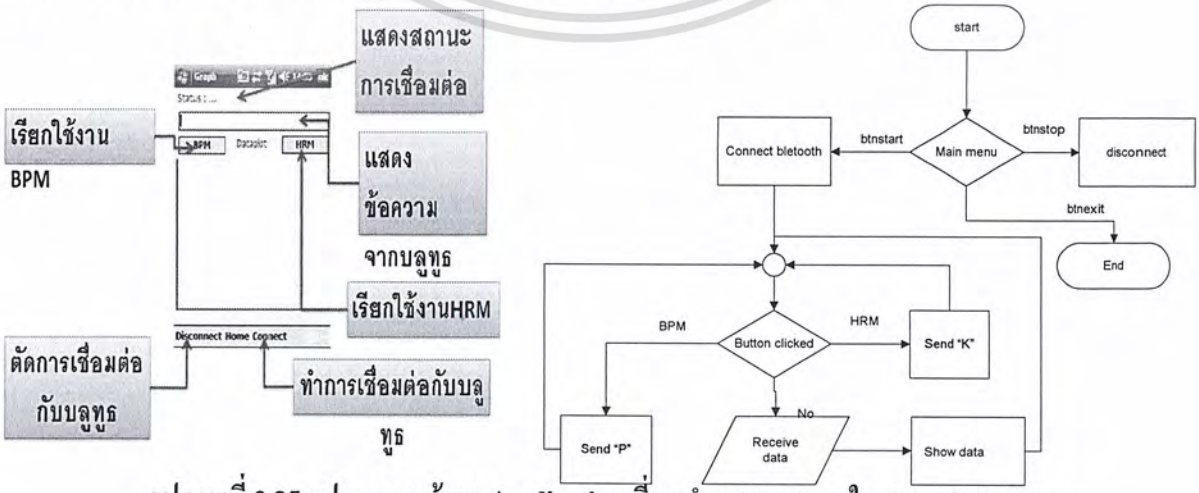
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Form3 : loginเป็นหน้าที่จะทำการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้งานระบบจริงๆ โดยผู้ใช้งานจะต้องกรอกรหัสบัตรประชาชนให้ตรงกับที่ได้ทำการกรอกไว้ในหน้า กรอกประวัติข้อมูลนั้น หากลืม สามารถกดดูได้ที่ปุ่มกด ตรวจสอบข้อมูล ก่อนทำการลงทะเบียนที่ปุ่ม login



รูปภาพที่ 3.34 ภาพแสดง หน้าตา Application ที่เราทำการออกแบบใน form3 และ Flow Chart

Form4 : Processing: เป็นส่วนของการทำการของระบบ โดยหน้าที่หลักของ form นี้คือ ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บลูทูธภายในผ่านพอร์ตอนุกรม และทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บลูทูธภายนอกผ่านบลูทูธภายใน และทำการรับค่าที่ได้จากการเชื่อมต่อมาประมวลผลว่าเป็นบูลทูธตัวที่ต้องการเชื่อมต่อด้วยหรือไม่ ถ้าไม่ก็จะทำการแจ้งเตือนไปด้วย กล่องข้อความว่า มีการเชื่อมต่อผิดพลาด แต่หากถูกต้องก็จะทำการรอการกดปุ่ม BPM หรือ HRM เพื่อเลือกอุปกรณ์การตรวจวัดว่าจะทำการตรวจวัดอะไรระบบจะทำการต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งมีการกด Stop เพื่อทำการยกเลิกการเชื่อมต่อ



รูปภาพที่ 3.35 รูปแสดง หน้าตา Application ที่เราทำการออกแบบใน form4 และ Flow

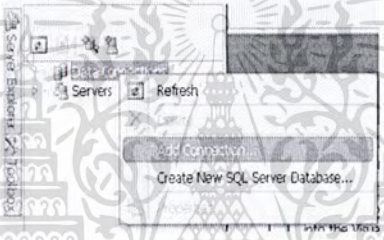
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การสร้างฐานข้อมูล

เราจะสร้างฐานข้อมูลลงในโปรแกรม Microsoft SQL Server Compact 3.5 (.NET Framework Data Provider for Microsoft SQL Server Compact 3.5) ที่อยู่ใน Visual Studio โดยบน Pocket PC ก็มีฐานข้อมูล SQL Server ให้ใช้เหมือนกัน เป็น Version CE หรือเรียกเต็มๆ ว่า SQL Server CE (Compact Edition) ในแต่ละฐานข้อมูลจะเป็นไฟล์ .sdf เหมือนๆ กับ MS Access ที่เป็นไฟล์ .mdb
ในการเขียนโปรแกรมบน Pocket PC ด้วย Visual Studio ไม่ว่าจะเป็นภาษา VB หรือ C# ก็สามารถใช้งานฐานข้อมูลตัวนี้ได้เหมือนกัน ดังนั้นเรามาดูวิธีการสร้างไฟล์ฐานข้อมูล . sdf กันดีกว่า (ตัวอย่างนี้จะใช้ Visual Studio 2008)

1.เปิด Visual Studio 2008 ขึ้นมา และไปที่ Server Explorer

2.คลิกขวาที่ Data Connections และเลือกเมนู Add Connection...



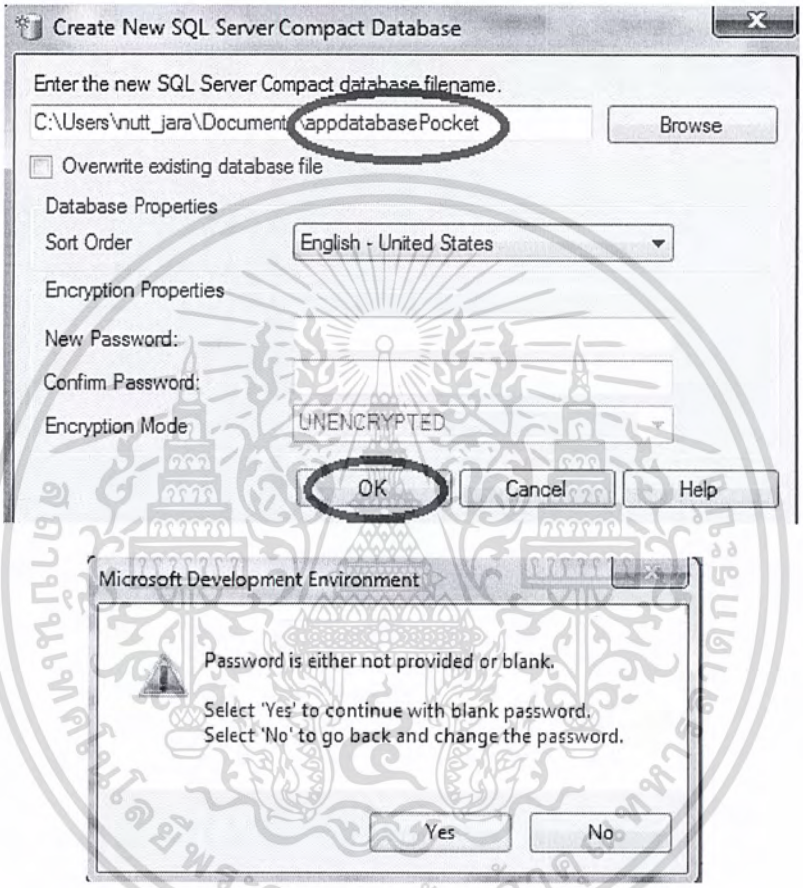
รูปที่ 3.36 ภาพแสดงการเพิ่มการเชื่อมต่อ (add

3. เมื่อหน้าตาง Add Connection แสดงขึ้นมาให้ตรวจสอบ Data Source วาเป็น SQL Server Compact หรือเปล่าถ้าไม่เป็น ก็เปลี่ยน และค่าอื่นๆ ก็ดูตามรูป แล้วก็กดปุ่ม Create ได้เลย

รูปภาพที่ 3.37 ภาพแสดงการตั้งชื่อและสร้างฐานข้อมูล

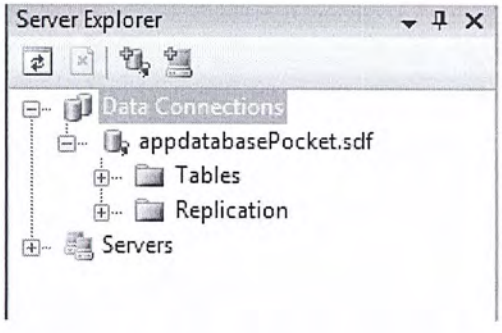
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อหน้าจอ Create New แสดงขึ้นมาให้กำหนด Path ที่จะเก็บไฟล์ และชื่อไฟล์ด้วย และ password จะมีหรือไม่มีก็ได้ครับ แต่ถ้ามี ใน Connection String ตอนเขียนโปรแกรมก็ต้องมีด้วยครับ หลังจากนั้นก็กดปุ่ม OK ไปเรื่อยๆ (ในกรณีที่คุณไม่ใส่ password จะมีหน้าจอมา confirm คุณก็กดปุ่ม Yes ไปได้)



รูปที่ 3.38 รูปแสดงการสร้างและตั้งชื่อฐานข้อมูล

5. ในส่วนนี้เป็นส่วนในการสร้าง table ในฐานข้อมูลโดยการคลิกขวาที่ Table จะมีเมนูสำหรับการสร้างและแก้ไข Table ให้



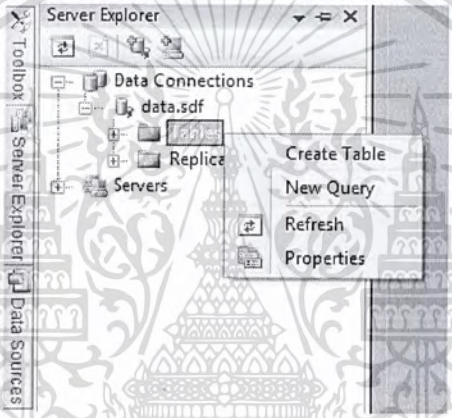
รูปภาพที่ 3.39 ภาพแสดงชื่อไฟล์ฐานข้อมูลและตารางที่เราสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการสร้างฐานข้อมูลและตารางที่ต้องการเรียบร้อยแล้ว ในการใช้งานก็ให้ Copy ไฟล์ .sdf นี้ไปไว้ในที่ที่คุณต้องการบน Pocket PC ครับ (ถ้ารันโปรแกรม จาก Visual Studio 2008 ตัว Component ที่จำเป็นเกี่ยวกับ SQL Server CE จะถูกติดตั้งให้เองอัตโนมัติ ผลมาจากการ Add Refference ของ SqlServerCe เข้ามาในโปรเจ็ก) เรียบร้อย

3.5.1 ขั้นตอนการสร้างตาราง (table)

ขั้นที่ 1 สร้างตารางของฐานข้อมูลด้วย Server Explorer ของโปรแกรม Visual Studio 2010 จากรูปที่ 3 ที่แสดงด้านล่าง ที่วิว Server Explorer รายการ Data Connections ที่แสดงฐานข้อมูล appdatabasePocket .sdf ให้กดเม้าส์ขวาที่โฟลเดอร์ Tables เพื่อแสดงป็อบอัพเมนูให้เลือก Create Table



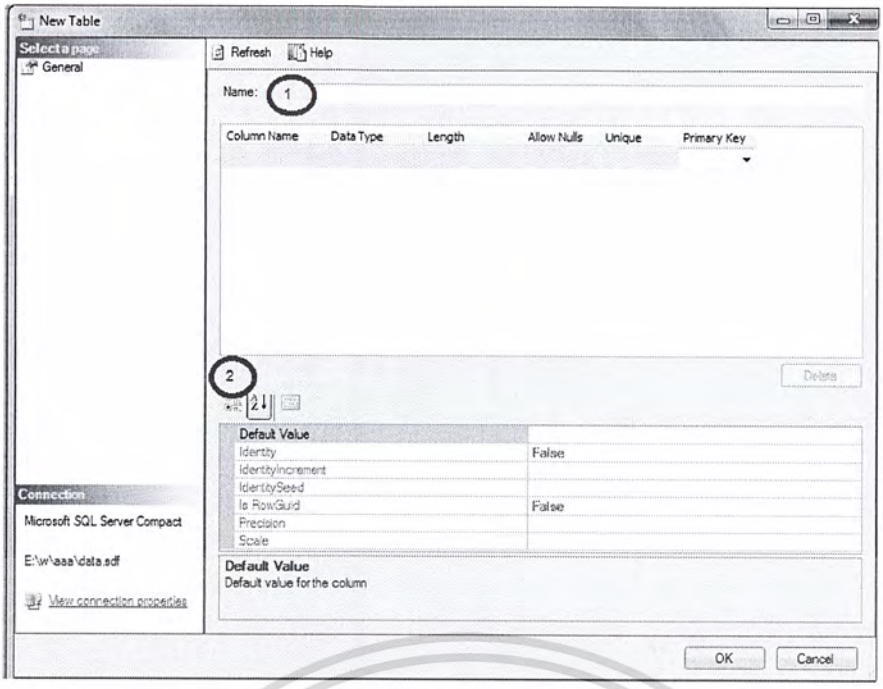
รูปที่ 3.40 รูปแสดงสร้างตารางผ่าน Server Explorer

หลังจากที่เราเลือกเมนู Add New Table แล้วโปรแกรมจะทำการเปิดหน้าต่างสำหรับกำหนดโครงสร้างตาราง (Table Definition) ดังรูปที่ 4 โดยหน้าต่างดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 สำหรับกำหนดรายการเขตข้อมูลหรือคอลัมน์ที่จะมีในตาราง ซึ่งเราต้องกำหนดชื่อคอลัมน์ (Column Name), ชนิดข้อมูล (Data Type), ข้อมูลสามารถเป็นค่าว่างได้หรือไม่ ? (Allow Nulls) และข้อมูลสามารถเป็นค่าที่ซ้ำกันได้หรือไม่ ?(Unique) และถ้าคอลัมน์ใดที่เราต้องการให้เป็นคีย์หลัก (Primary key) ก็สามารถทำได้โดยใช้เมาส์คลิ๊กที่ช่อง Primary key แล้วเลือกเป็น Yes

ส่วนที่ 2 สำหรับกำหนดรายละเอียดของคอลัมน์ปัจจุบันขึ้นกับชนิดข้อมูล วิธีการปรับแต่งส่วนนี้จะแสดงในหัวข้อถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.41 รูปแสดงหน้าต่าง Table Definitions สำหรับกำหนดโครงสร้างตาราง

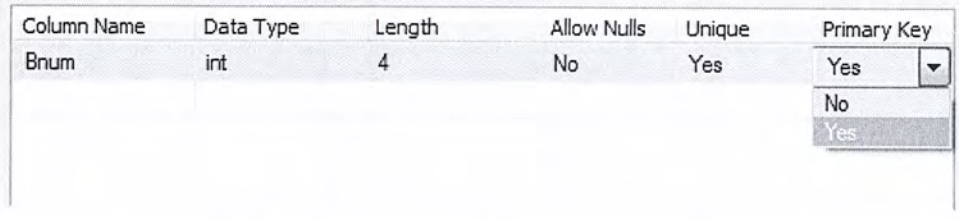
ขั้นตอนที่ 2 กำหนดโครงสร้างของตาราง เมื่อโปรแกรมแสดงหน้าต่าง Table Definitions แล้ว ก็ถึงขั้นตอนในการระบุโครงสร้างให้กับตารางต่างที่เราได้ออกแบบ

Primary Key

ตามหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทุกๆตารางจะต้องมีการกำหนดคีย์พิเศษให้กับตารางที่เรียกว่า คีย์หลักหรือ Primary Key ทำหน้าที่เป็นตัวชี้เฉพาะข้อมูล สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างเจาะจง ไม่ผิดตัว ซึ่งมีคุณลักษณะ 2 ประการด้วยกันคือ

1. Unique หมายถึง ลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ ไม่ซ้ำกับข้อมูลในแถวอื่นๆ
2. ALLOW NULL หมายถึง จะเป็นค่าว่าง

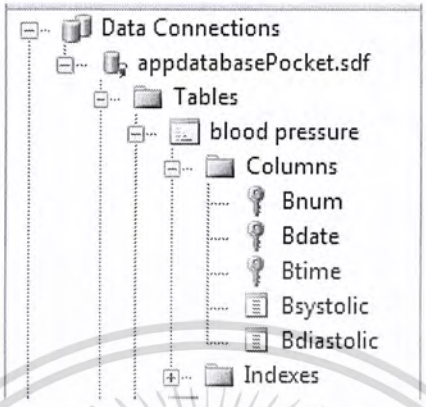
วิธีการกำหนด Primary Key จากตัวอย่างจะเป็นการกำหนด Primary Key ให้กับคอลัมน์ BNum โดยการกดปุ่มที่ช่องprimary key จากนั้นเลือก yes ดังรูปที่ 6



รูปที่ 3.42 รูปแสดงการกำหนด Primary Key

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากกำหนด Primary Key ที่คอลัมน์ Bnum แล้วจะเห็นไอคอนกุญแจที่หน้าคอลัมน์ ถ้าต้องการยกเลิกการเป็น Primary Key ให้ทำเหมือนกับตอนกำหนด



รูปที่ 3.43 รูปแสดงคอลัมน์ Bnum หลังกำหนดให้เป็น Primary Key

Identity

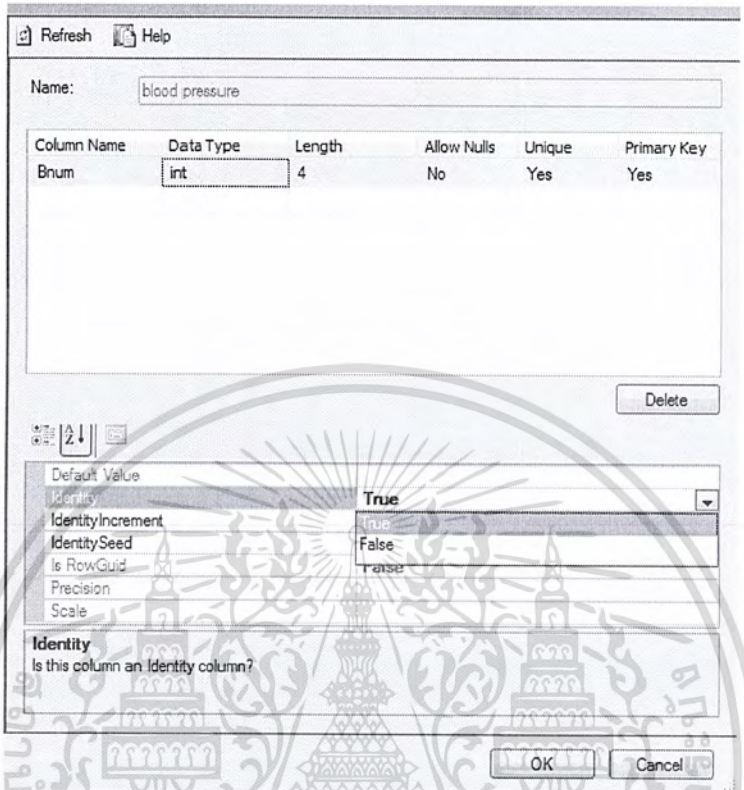
เป็นคุณลักษณะพิเศษที่กำหนดให้กับคอลัมน์ เพื่อให้ฐานข้อมูลสร้างตัวเลขข้อมูลให้อัตโนมัติเมื่อมีการบันทึกแถวข้อมูลใหม่ ข้อดีคือลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลโดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องเป็นผู้ให้ข้อมูลเอง ซึ่งคอลัมน์ที่จะกำหนด Identity ได้นั้นจะต้องถูกกำหนดชนิดข้อมูล (Data Type) ให้เป็นจำนวนเต็มเท่านั้น ใน SQL Server นั้นจะชนิดข้อมูลที่เก็บจำนวนเต็ม ได้แก่ smallint, int และ bigint (ถ้าคุณเคยใช้โปรแกรม MS Access แล้วล่ะก็ Identity ของ SQL Server จะมีลักษณะที่คล้ายกับชนิดข้อมูล AutoNumber นั่นเอง ส่วนOracle ก็คงเป็น Sequence)

วิธีการกำหนด Identity จากตาราง Blood pressure เราต้องการให้คอลัมน์ Bnum มีลักษณะเป็น Identity ด้วย การกำหนดทำได้โดยนำ cursor อยู่ในตำแหน่งคอลัมน์ Bnum ที่ Column Properties ด้านล่างให้หา Identity Specification จากนั้นเปลี่ยนค่าที่ช่อง Is Identity ให้เป็น True รายละเอียดปลีกย่อยของ Identity ได้แก่

- Identity Seed คือค่าเริ่มต้นของที่ SQL Server จะเริ่มจ่ายให้กับแถวของข้อมูลใหม่ เราสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นเป็นค่าอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Identity Increment คืออัตราการเพิ่มค่าของตัวเลข โดยเริ่มต้นจะถูกกำหนดให้เพิ่มค่าที่ละ 1



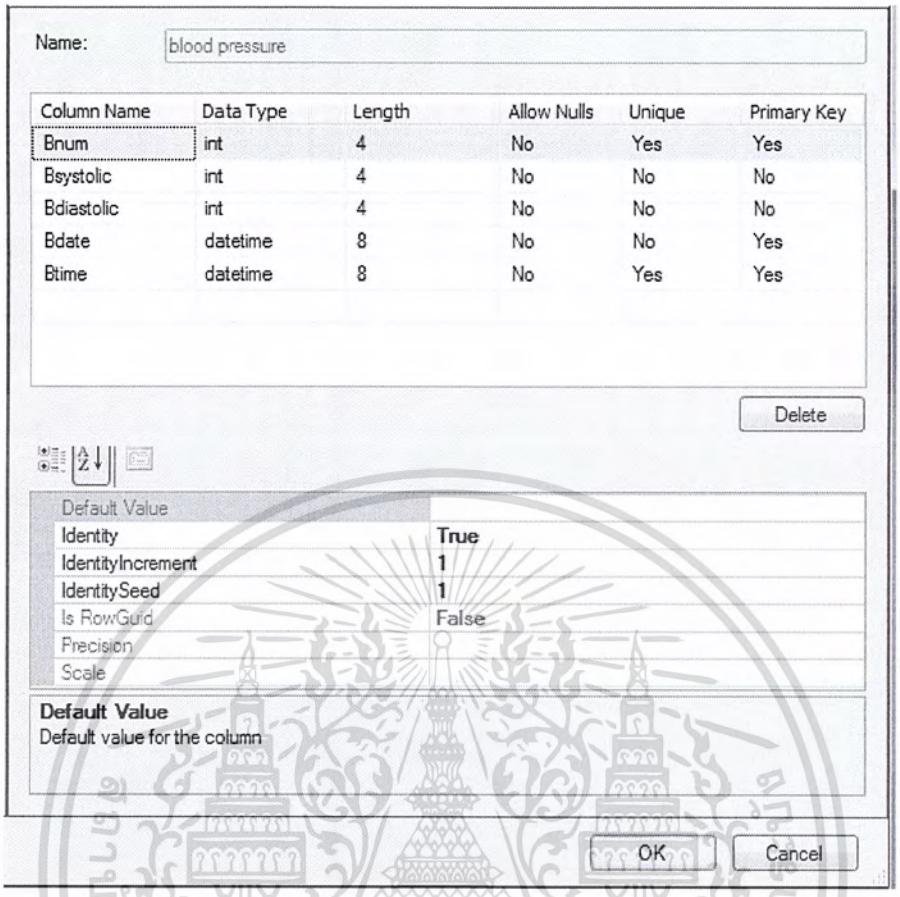
รูปที่ 3.44 รูปแสดงการกำหนดคุณลักษณะ Identity

AllowNulls

ก่อนอื่นเลยเราต้องเข้าใจความหมายของ NULL ก่อน NULL นั้นเป็นภาษาไทยเทียบได้กับค่าว่าง หรือค่าที่หายไปหรือไม่สามารถระบุค่าได้ ซึ่งมีความหมายแตกต่างกับค่า 0 (ศูนย์) หรือ “ “ (ช่องว่าง) เราสามารถกำหนดให้คอลัมน์ของข้อมูลยอมรับหรือปฏิเสธค่า NULL ได้ กรณีกำหนด Not Null เพื่อป้องกันไม่ให้มีการบันทึกค่า NULL หรือกรณี Allow NULL เพื่ออนุญาตให้มีการบันทึกข้อมูลที่เป็น null ได้

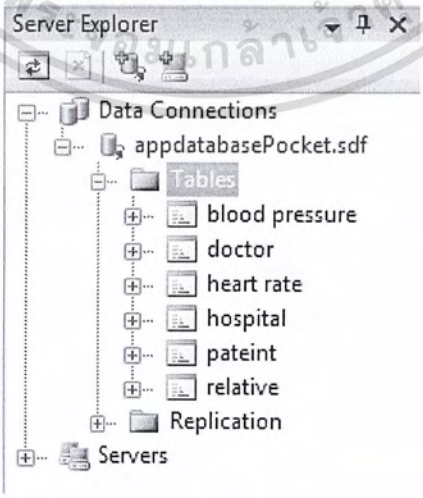
กำหนดให้คอลัมน์ BName ของตาราง Blood pressure มีชนิดข้อมูลเป็น nvarchar ขนาดไม่เกิน 30 ตัวอักษรและไม่ยอมรับค่า NULL (Allow NULL) ดังรูปที่ 3.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.45 รูปแสดงการสร้างคอลัมน์

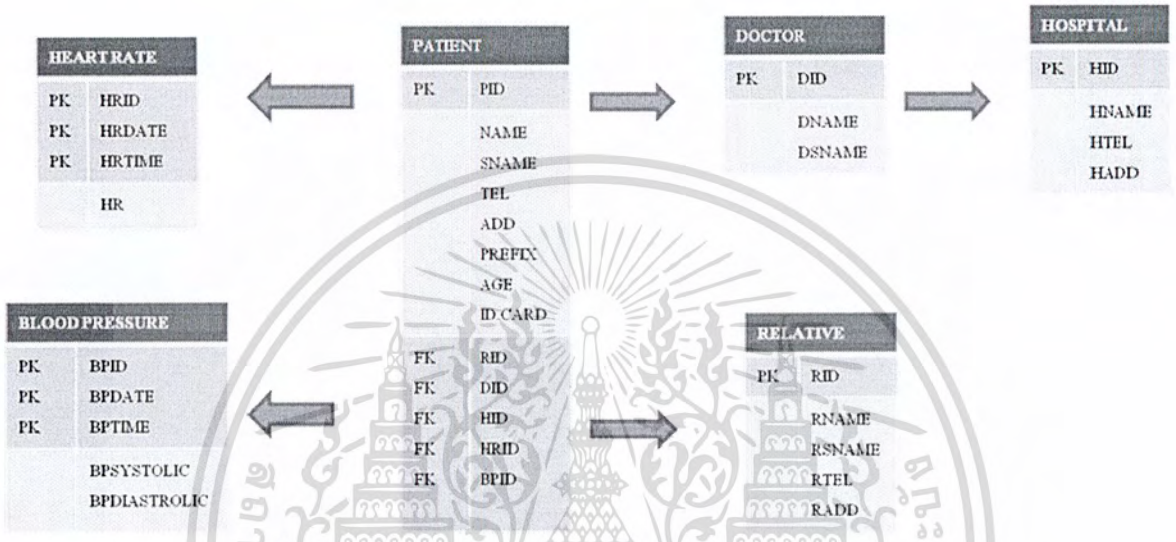
กดปุ่ม Save ที่ Toolbar ให้เราตั้งชื่อตารางดังกล่าวว่า Blood pressure สังเกตที่วิว Server Explorer จะเห็นไอคอนตาราง Blood pressure ในโฟลเดอร์ Table ดังรูป



รูปที่ 3.46 รูปแสดงไอคอนตาราง **Blood pressure** หลังจากที่บันทึกโครงสร้างตารางเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการสร้างตารางที่เราต้องการใช้อีก โดยใช้เมนูป๊อบอัพ Add New Table และใช้วิธีการเหมือนด้านบนตอนที่สร้างตาราง Blood pressure สร้างตาราง doctor heart rate hospital patient relative แล้วกำหนดความสัมพันธ์ได้ดังรูป 3.46



รูปที่ 3.47 การออกแบบตารางความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การวัดความดันโลหิต

ลำดับขั้นการทดลอง

1.1 นำลูกยางปั๊มลมต่อกันสายท่อลมของ cuff พันแขน และ นำเกจวัดความดันต่อเข้ากับท่อลมของคัฟ

1.2 จ่ายแรงดันจาก Power Supply ให้กับวงจร

1.3 นำ DVM (Digital Volt Meter) ตั้งย่านวัดที่แรงดันไฟตรง วัดค่าเอาท์พุตที่ออกจาก Instrument Amplifier

1.4 เพิ่มความดันให้กัน cuff โดยการบีบลูกยาง แล้วอ่านค่าความดันที่เกจวัดความดันและอ่านค่าแรงไฟตรงที่มัลติมิเตอร์ บันทึกผลลงในตารางที่ 4.1.1

1.5 นำ Oscilloscope วัดสัญญาณออสซิเลตที่ออกมาจาก Band-Pass Filter

4.1.1 วัดค่าความดันเทียบกับค่าแรงดันที่ออกจาก Instrument Amplifier

ความดัน (mmHg)	แรงดันเอาท์พุตของ Sensor MPX2050 ที่ออกจาก Instrument Amplifier (V)
0	0
20	0.42
30	0.59
40	0.78
50	0.93
60	1.12
70	1.29
80	1.46
90	1.64
100	1.83
110	2.00
120	2.19

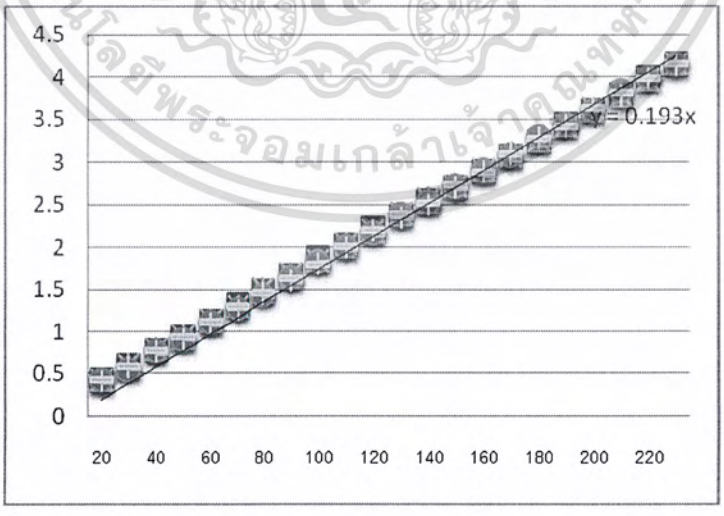
ตารางที่ 3 แสดผลที่ออกจาก Instrument Amplifier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ผลการวัดค่าแรงดันเอาท์พุทของตัว Sensor MPX2050 เทียบกับค่าความดัน

ความดัน (mmHg)	แรงดันเอาท์พุตของ Sensor MPX2050 ที่ออกจาก Instrument Amplifier (V)
130	2.37
140	2.53
150	2.72
160	2.90
170	3.08
180	3.25
190	3.43
200	3.61
210	3.79
220	3.98
230	4.14

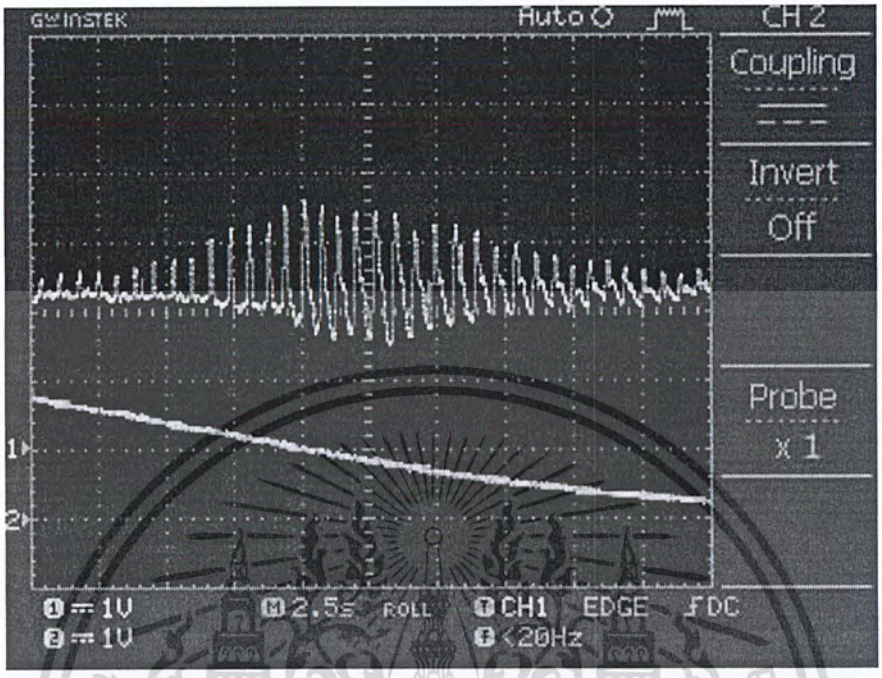
ตารางที่ 4 ผลการวัดค่าแรงดันเอาท์พุทของตัว Sensor MPX2050 เทียบกับค่าความดัน



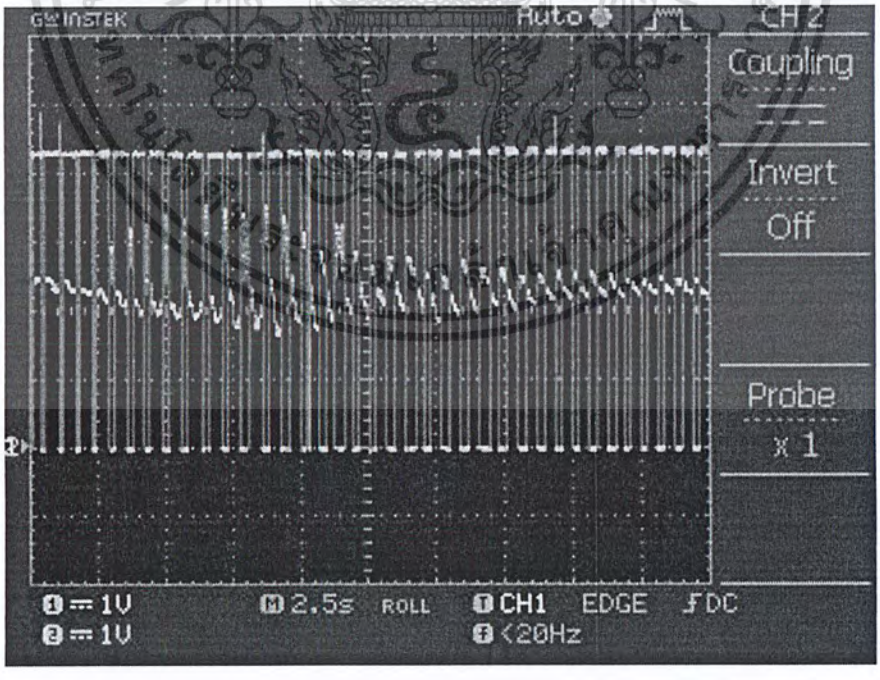
รูปที่ 4.1.1 รูปแสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าแรงดันกับค่าความดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 วัดสัญญาณออสซิเลตที่ผ่านวงจร Band-Pass Filter



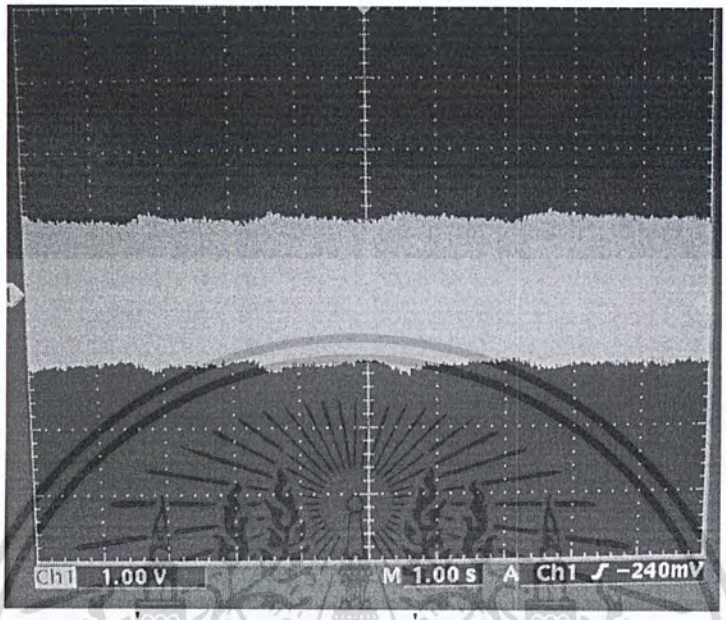
รูปที่ 4.1.2 รูปแสดง Oscillometic signal VS Pressure signal



รูปที่ 4.1.3 รูปแสดงOscillometic signal VS Pulse signa

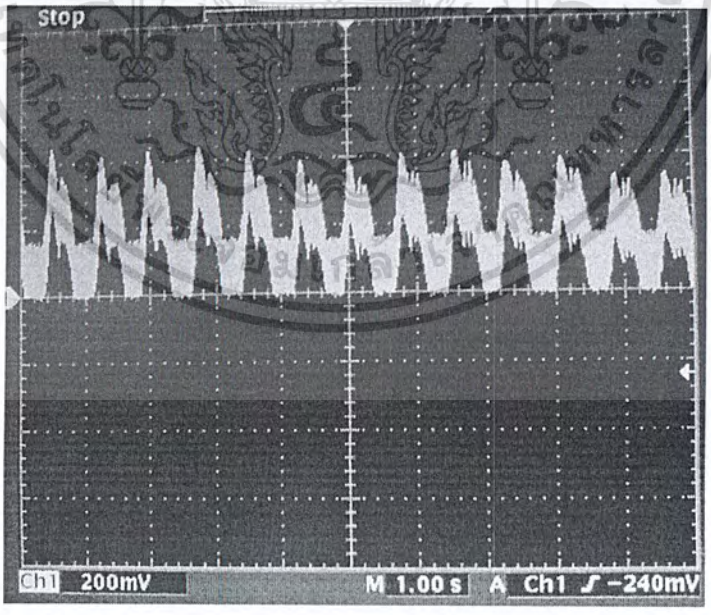
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การวัดอัตราการเต้นของชีพจร



รูปที่ 4.2.1 รูปแสดงสัญญาณที่ออกมาจากขา LDR

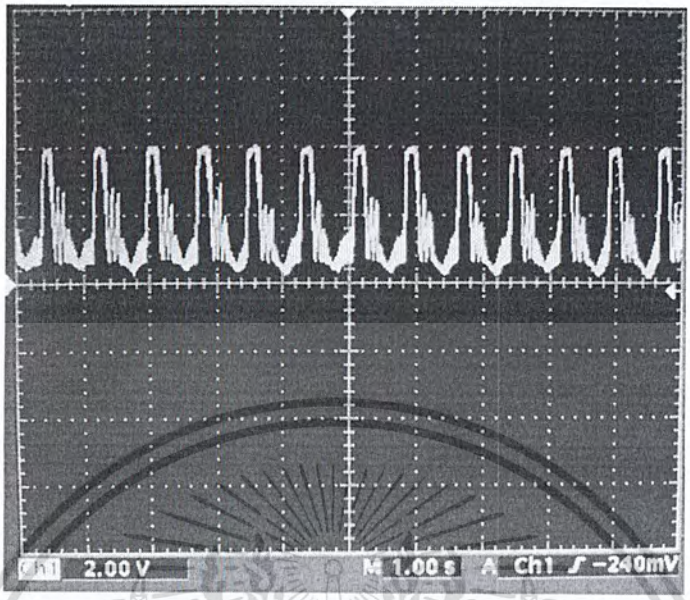
จากรูปจะเห็นได้ว่าสัญญาณมีค่าการเปลี่ยนแปลงอยู่แต่แถบจะมองไม่เห็นจึงต้องนำสัญญาณที่ได้ไปขยาย และกรองความถี่ต่ำต่อไป



รูปที่ 4.2.2 รูปแสดงสัญญาณจากการขยายสัญญาณครั้งที่ 1

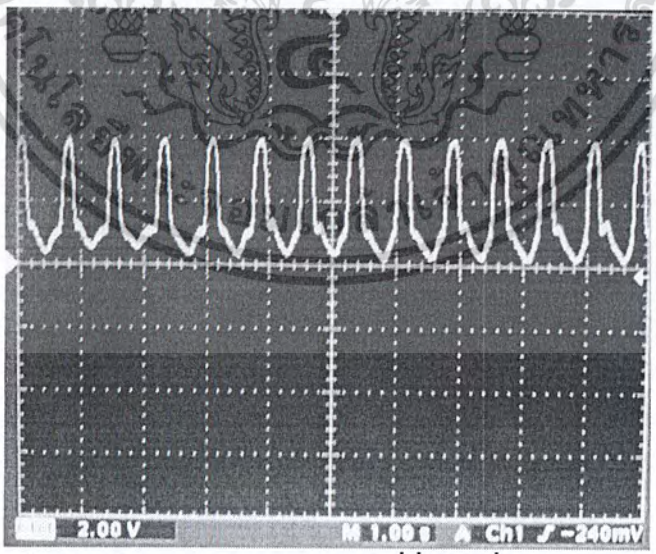
จากรูปจะเห็นได้ว่าระดับสัญญาณมีการขยายแต่สัญญาณยังขยายได้ไม่มากเพียงพอจึงต้องเข้าสู่วงจรขยายครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2.3 รูปแสดงสัญญาณจากการขยายสัญญาณครั้งที่ 2

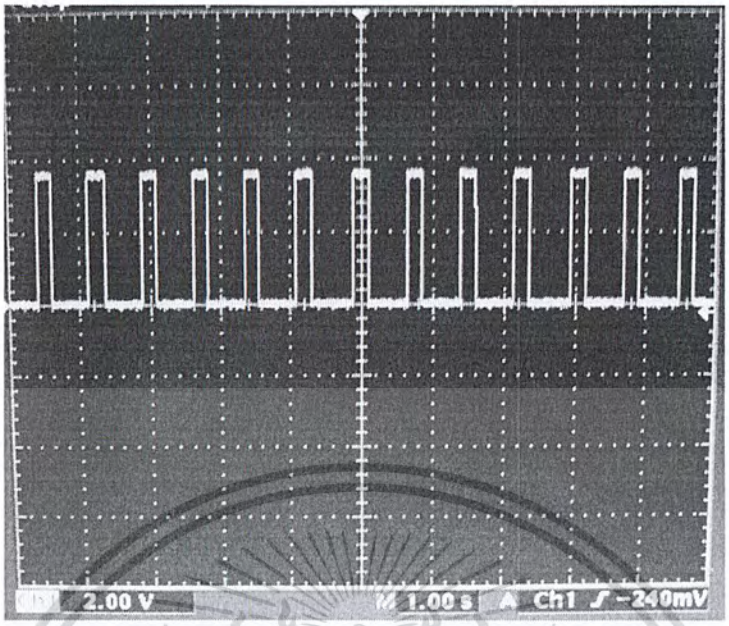
จากรูปจะเห็นได้ว่าสัญญาณที่ได้การขยายแล้วเห็นการเต้นของชีพจรที่ชัดมากขึ้นแต่ยังมีความถี่ไม่ต้องการอยู่จึงจะเข้าไปสู่วงจรกรองความถี่ต่ำผ่านต่อไป



รูปที่ 4.2.4 รูปแสดงสัญญาณจากการกรองความถี่ต่ำผ่านที่มาจากการขยายสัญญาณ

จากรูปจะเห็นได้ว่าสัญญาณที่ผ่านการกรองความถี่ต่ำผ่านแล้วสัญญาณที่ไม่ต้องการได้หายไป เหลือแต่สัญญาณการเต้นของชีพจรอย่างเดียวก่อนเข้าสู่วงจรการเปรียบเทียบแรงดัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

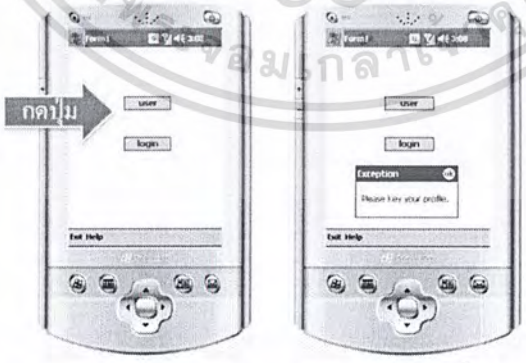


รูป 4.2.5 รูปแสดงสัญญาณจากการที่ได้เปรียบเทียบระดับแรงดัน

จากรูปสัญญาณที่ได้จากการตรวจวัดกับแรงดันอ้างอิง ถ้าแรงดันจากการตรวจวัดมีค่ามากกว่าแรงดันอ้างอิงค่าของแรงดันที่ออกมาจะมีค่าเท่ากับแรงดันอ้างอิง แต่ถ้าค่าของแรงดันจากการตรวจวัดมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จะออกมาเท่ากับ ศูนย์

4.3 การทดลองการเขียนโปรแกรมในโทรศัพท์มือถือ

<u>ตอนที่1</u>



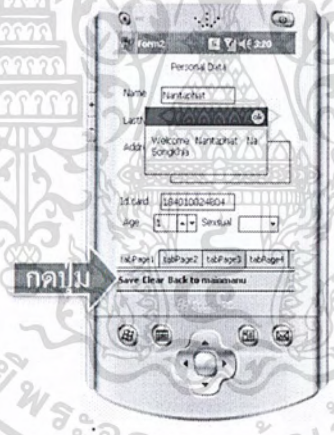
ทดลองกดปุ่ม USER ดูว่าจะสามารถเรียกการใช้งานในหน้าต่างที่เรียกได้หรือไม่ ผลคือได้ โดยจะมีกล่องข้อความเพื่อบอกให้กรอกข้อมูลด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่2

ทดลองกดปุ่ม Save ดูว่าจะทำการบันทึกข้อมูลที่กรอกได้หรือไม่หากกรอกผิดหรือกรอกข้อมูลไม่ครบ
ผลคือ ทำการบันทึกข้อมูลไม่ได้โดยจะมีกล่องข้อความเพื่อบอกว่ากรอกข้อมูลผิดหรือไม่ครบ

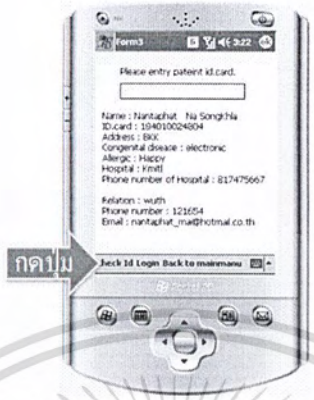
ตอนที่3



ทดลองกดปุ่ม save เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบถ้วนและถูกต้องแล้ว
ผลคือ ทำการบันทึกได้โดยจะมีกล่องข้อความเพื่อแสดงการตอบรับด้วย

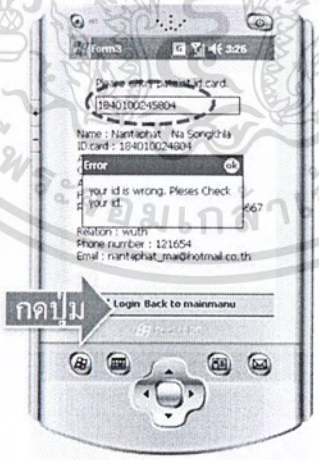
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่4



ทดลองกดปุ่ม CheckID ดูว่าจะสามารถเรียกข้อมูลจากหน้าต่างอื่นมาได้หรือไม่
ผลคือ ได้

ตอนที่5



ทดลองกดปุ่ม Login ดูว่าจะสามารถลงทะเบียนใช้งานได้หรือไม่ถ้ากรอก ID ผิด
ผลคือ ไม่ได้

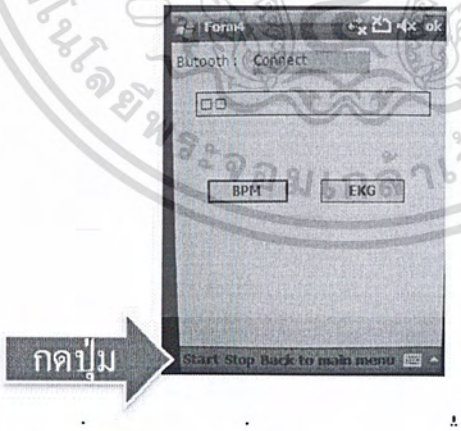
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่6

ทดลองกดปุ่ม Start ดูว่าจะสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บลูทูธได้หรือไม่หากไม่มีบลูทูธ

ผลคือ ไม่ได้

ตอนที่7

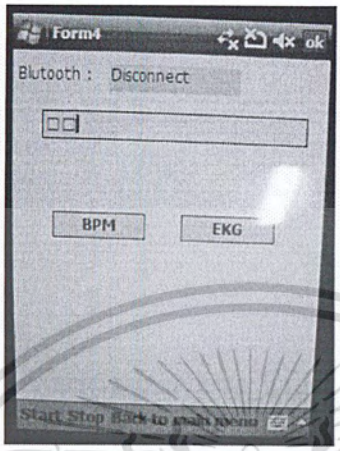


ทดลองกดปุ่ม Start ดูว่าจะสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บลูทูธได้หรือไม่

ผลคือ ได้แต่ค่าที่อ่านได้ยังมีความผิดพลาด

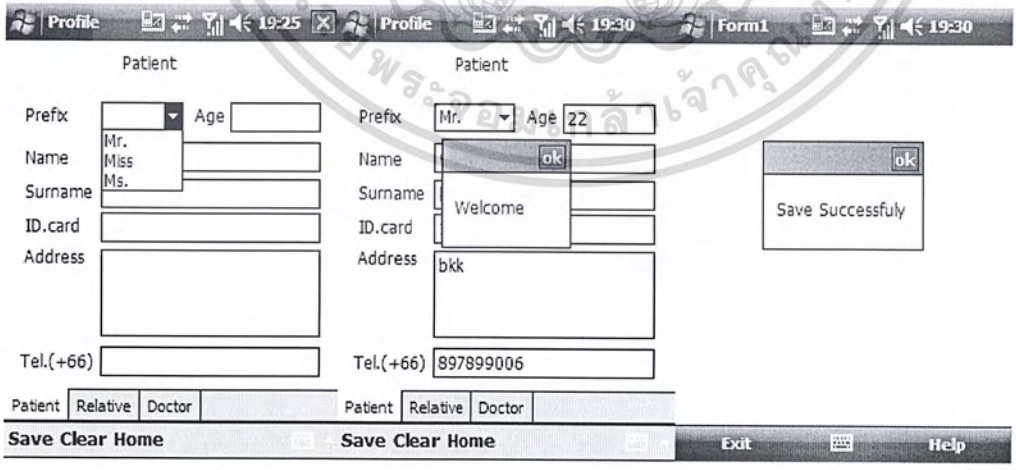
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่8



ทดลองกดปุ่ม Stopดูว่าจะสามารถตัดการเชื่อมต่ออุปกรณ์บลูทูธได้หรือไม่
ผลคือได้

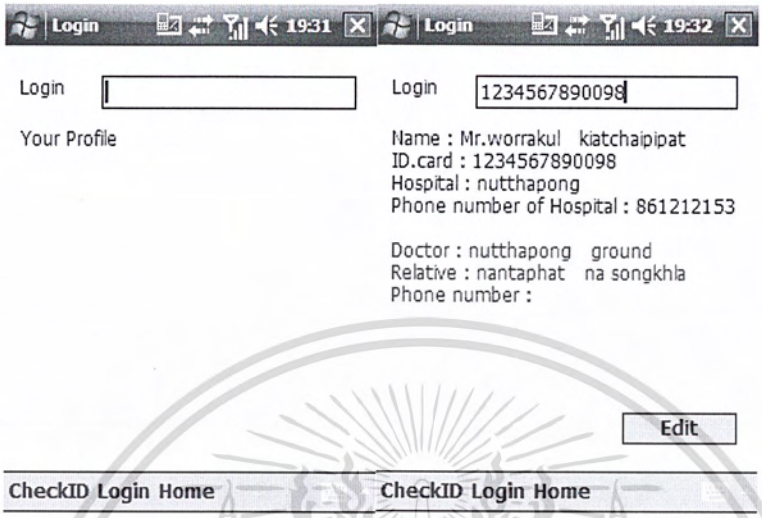
ตอนที่9



ทดลองกรอกข้อมูลต่างๆลงไปแล้วทำการบันทึกได้หรือไม่
ผลคือได้ โดยจะมีกล่องข้อความเพื่อบอกว่าได้ทำการบันทึกแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

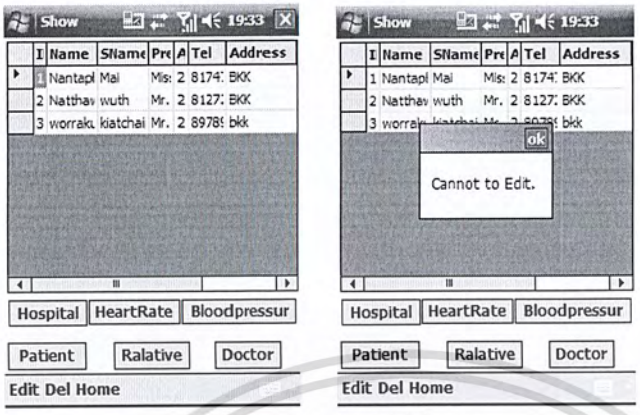
ตอนที่10



ทดลองกรอกรหัสID.card ในหน้า login แล้วกดปุ่ม CheckID ว่าข้อมูลที่กรอกไปครบหรือไม่ ผลคือได้ โดยจะมีกล่องข้อความเพื่อบอกว่าได้ทำการบันทึกแล้ว

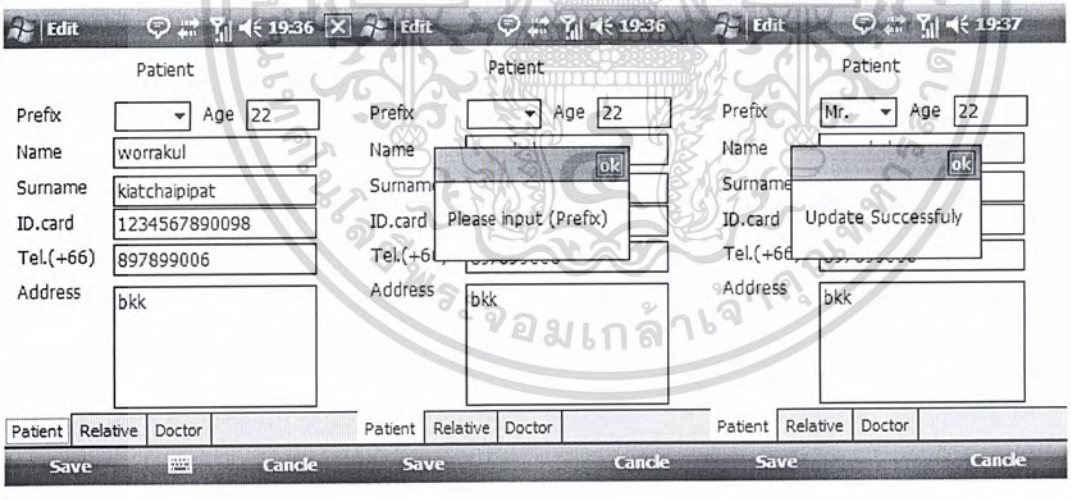
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่11



ทดลอง ทำการ Edit ข้อมูล Blood pressure กับ Heart Rate ว่าทำได้หรือไม่
ผลคือไม่ได้โดยจะมีกล่องข้อความบอกว่าไม่สามารถแก้ไขได้

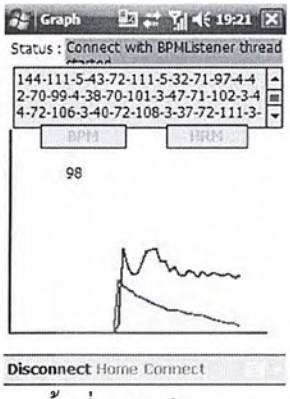
ตอนที่12



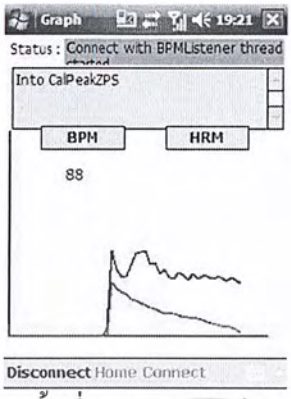
ทดลอง กรอกข้อมูลลงไปไม่ครบเมื่อทำการแก้ไขข้อมูล
ผลคือแก้ไขไม่ได้ โดยจะมีกล่องข้อความบอกว่าให้กรอกข้อความนั้นให้ครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

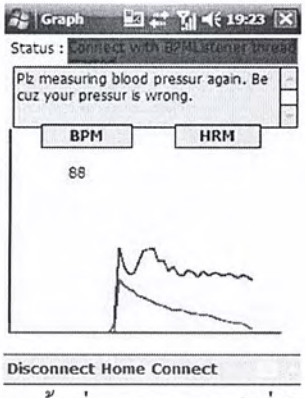
ตอนที่13



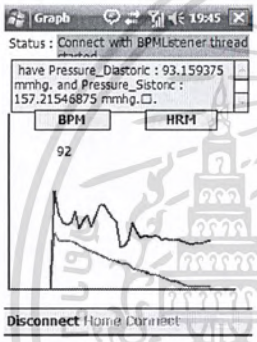
ขั้นที่ 1 รับค่า



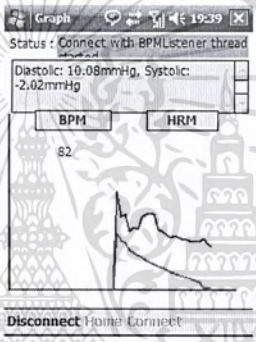
ขั้นที่ 2 หยุดการรับค่า



ขั้นที่ 3 ตรวจสอบค่าที่รับมา



ผลการประมวลผลแบบที่ 1

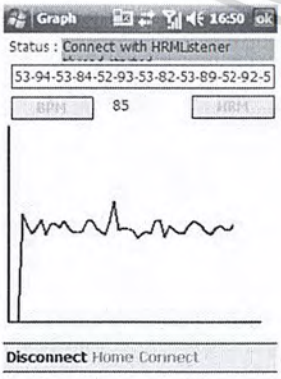


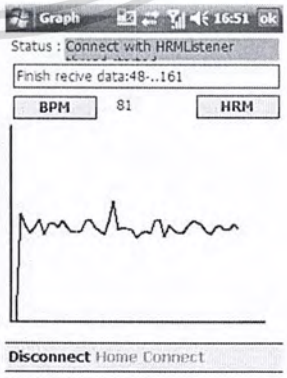
ผลการประมวลผลแบบที่ 2

ทดลอง วัดค่าความดันโลหิตในกรณีต่างๆ แล้วตรวจสอบกราฟและผลการวัด

ผลคือ กราฟแสดงผลได้ตลอดเวลาที่รับค่าและสามารถวัดค่าความดันได้

ตอนที่ 14





ทดลองวัดค่าอตราการเต้นของชีพจรแล้วตรวจสอบกราฟและผลการวัด

ผลคือ กราแสดงผลได้ตลอดเวลาที่รับค่า และสามารถวัค่าความดันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 เครื่องวัดความดัน

สามารถวัดค่าความดัน และสามารถส่งข้อมูลผ่านบลูทูธไปยังโทรศัพท์มือถือได้

5.2 เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

สามรถตรวจจับสัญญาณการเต้นของหัวใจและสามารถส่งข้อมูลผ่านบลูทูธไปยังโทรศัพท์มือถือได้

5.3 Pocket PC

สามารถทำการเชื่อมต่อกับโมดูลบลูทูธภายนอกซึ่งเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่าง Pocket PC กับ เครื่องมือวัดทั้งสอง(เครื่องวัดความดันโลหิต และเครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจร)

สามารถทำการตรวจสอบข้อมูลที่รับมาจากการเชื่อมต่อได้ว่า เป็นข้อมูลของอะไร ประเภทไหน อาทิ 0x90 คือข้อมูล Info เริ่มต้นการทำงาน ของเครื่องวัดความดันโลหิต เป็นข้อมูลประเภทไบท์จำนวน 8 บิต และทำการเก็บข้อมูล แล้วนำมาพล็อตกราฟเพื่อการประมวลผลของข้อมูลที่ได้รับมานั้นได้

จากข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลดังกล่าวเราสามารถนำข้อมูลนั้นส่ง sms ไปยังโทรศัพท์เครื่องอื่นได้ โดยดูข้อมูลจาก ฐานข้อมูลของผู้ใช้งานที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ก่อนใช้งานแอพพิเคชั่นที่สร้างขึ้นนี้ โดยข้อมูลดังกล่าวสามารถเพิ่มเติม แก้ไข และลบ ออกไปจากฐานข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

บัญชา ปะสีละเต. 2552. พัฒนาแอปพลิเคชั่นด้วย Visual C# 2008. กรุงเทพฯ :ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง. 2553. AdvancePIC Microcontroller in C. กรุงเทพฯ :
ห้างหุ้นส่วนสามัญสมาร์ทเลิร์นนิ่ง.

นคร ภักดี และ ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. 2537 . ทดลองและใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ :
อินเตอร์เวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ .

มนตรี ศิริปรัชญานันท์, เมธีพจน์ พัฒนศักดิ์ และปราโมชย์ วาดเขียน. มจพ

กฤตย์วิกรม ดุรงค์พิศิษฏ์กุล. 2552. Getting More from Right Heart Catherization :
www.thaipha.org/site_data/users/13/chapter8.pdf[online].

http://student.mahidol.ac.th/~u4809053/4.htm[Online].

www.nhlbi.nih.gov/health/dci/Diseases/Hbp/HBP_WhatIs.html[Online].

www.medicinenet.com/low_blood_pressure/article.htm[Online].

www.blood-pressure-monitoring.org[Online].

www.cyberkeng.net/article_html/ic555/page05.html[Online].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องวัดความดันโลหิต

เครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้