รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

The Development of Inspection Program of Leg Muscle Movements While Walking

นางวรางคณา กิ้มปาน

นายวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

The Development of Inspection Program of Leg Muscle Movements While Walking

นางวรางคณา กิ้มปาน

นายวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

b00264203

RC00013

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2560

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การพัฒนาโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อขาขณะเดิน
The Development of Inspection Program of Leg Muscle Movements While Walking
แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน
ประจำปีงบประมาณ 2560 **จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน** 680,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2560
หัวหน้าโครงการ : นางวรางคณา กิ้มปาน **ผู้ร่วมวิจัย :** นายวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ
หน่วยงาน : ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นในการพัฒนาอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจการเคลื่อนไหวและลักษณะการเอียงหรือการบิดไปของกล้ามเนื้อขาส่วนบนในขณะที่กำลังเดิน โดยการนำเทคโนโลยี Bluetooth และ Triple Axis Accelerometer Sensor มาประยุกต์ใช้กับการกายภาพบำบัด โดยอุปกรณ์รับสัญญาณจะทำการส่งข้อมูลการเคลื่อนไหวส่วนขาของผู้ป่วยไปยังโปรแกรมตรวจลักษณะการเคลื่อนไหวขณะเดิน เพื่อส่งข้อมูลการเคลื่อนไหวผ่านส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ โดยผ่านหน้าจอแสดงผล หรือผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ต เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด นำไปสู่การวางแผนการรักษาต่อไปได้ อีกทั้งโปรแกรมยังสามารถนำข้อมูลการตรวจในแต่ละครั้ง ทำการจัดเก็บลงในฐานข้อมูลประวัติการตรวจสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อให้ทีมแพทย์หรือนักกายภาพบำบัดสะดวกในการวิเคราะห์การวางแผนการกายภาพบำบัดผู้ป่วยในขั้นต่อไป

คำสำคัญ โปรแกรมตรวจการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อขาส่วนบน เทคโนโลยี Bluetooth

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: The Development of Inspection Program of Leg Muscle Movements While Walking

Researchers: Mrs.Warangkhana Kimpan and Mr.Wisan Tangwongcharoen

Faculty: Science **Department:** Computer Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ABSTRACT

This research focuses on the development of inspection equipment and program of upper leg muscles in twist and tilted movements while walking. The inspection applied Bluetooth and Triple Axis Accelerometer sensors with Physical therapy. The receiver equipment will send the movement data of patient's legs to the inspection program of leg movements while walking. It sends the movement data via user interface from the monitor or via Tablets. The movement data can be carefully inspected by the experts for further treatment plan. Moreover, the inspection program can store the diagnosis data of each patient at a time into the database which doctors or Physical therapists can easily use for further analysis in treatment plan.

Keywords : Movement Inspection Program, Upper Leg Muscles, Bluetooth Technology

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อขาขณะเดิน จะสำเร็จลุล่วงมิได้ หากไม่ได้รับการช่วยเหลือจากบุคคลต่อไปนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.วรชาติ เฉิดชมจันทร์ คณบดีคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยรังสิต และอาจารย์ทิวา โกศล อาจารย์ประจำคณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยรังสิต ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์คำแนะนำและทดสอบโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

ท้ายสุด งานวิจัยนี้จะสำเร็จลุล่วงมิได้ หากไม่ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แหล่งทุนเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 และได้รับการสนับสนุนด้านสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จากคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งทางคณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้

นางวรางคณา กิ้มปาน
นายวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีการบาดเจ็บกล้ามเนื้อขา	4
2.1.1 กล้ามเนื้ออักเสบ (Myositis)	4
2.1.2 กระดูกขาหัก (Broken Leg)	4
2.1.3 อัมพฤกษ์ (Paresis)	5
2.2 ท่าท่างที่ใช้ในงานวิจัย	5
2.3 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	6
2.3.1 ไจโรสโคป (Gyroscope)	6
2.3.2 แอซเซลเรโรมิเตอร์ (Accelerometer)	6
2.3.3 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Sensor)	7
2.3.4 สัญญาณบลูทูธ (Bluetooth)	7
2.3.5 ตัวส่งสัญญาณบลูทูธ (Bluetooth Sensor)	8
2.3.6 แบตเตอรี่ (Battery)	8
2.3.7 ถุงผ้าใส่เซ็นเซอร์	9
2.3.8 สายรัดตัวผู้ป่วย	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	10
3.1 โครงสร้างทำงานโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน	10
3.2 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2.1 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) การเชื่อมต่ออุปกรณ์ 12
3.2.2 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะผู้ป่วยเดิน 13
3.2.3 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะบันทึกผล 14
3.3 การออกแบบโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน 15
3.4.1 การออกแบบฐานข้อมูลของชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน 15
3.4.2 อธิบายตารางในฐานข้อมูล 15

บทที่ 4 ผลการทดสอบ 17
4.1 การทำงานของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน 17
4.1.1 การติดตั้งอุปกรณ์ 17
4.1.1.1 คอมพิวเตอร์ 17
4.1.1.2 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว 17
4.1.2 หน้าจอโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน 18
4.1.2.1 หน้าแรกของโปรแกรม 18
4.1.2.2 หน้าจอเชื่อมต่อบลูทูธ 19
4.1.2.3 หน้าจอแสดงการเคลื่อนไหวขณะเดิน 19
4.1.2.4 หน้าจอแสดงประวัติคนไข้ 20

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 21
5.1 สรุปผล 21
5.2 ข้อเสนอแนะ 21

เอกสารอ้างอิง 22
ประวัติผู้วิจัย 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 ตารางผู้ป่วย (Patient) 16
3.2 ตารางข้อมูลแพทย์ (Doctor) 16
3.3 ตารางผลลัพธ์ (Result) 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กล้ามเนื้ออักเสบ	4
2.2 การกายภาพบำบัดกระดูกขาหัก	5
2.3 การกายภาพบำบัดอัมพฤกษ์	5
2.4 ไจโรสโคป	6
2.5 อุปกรณ์แอซเซลเรโรมิเตอร์ (Accelerometer)	7
2.6 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว รุ่น 9 Degrees of Freedom - Razor IMU	7
2.7 ตัวส่งสัญญาณบลูทูธ รุ่นบลูทูธเมทโกล (Bluetooth Mate Gold)	8
2.8 แบตเตอรี่ รุ่นพอลิเมอร์ ลิเทียมไอออน (Polymer Lithium Ion Battery)	8
2.9 ถุงผ้าใส่เซ็นเซอร์	9
2.10 สายรัดผู้ป่วย	9
3.1 โครงสร้างของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน	10
3.2 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) การเชื่อมต่ออุปกรณ์	12
3.3 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะผู้ป่วยเดิน	13
3.4 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะบันทึกผล	14
3.5 แผนภาพอีอาร์ของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน	15
4.1 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	17
4.2 ถุงผ้าและสายรัดผู้ป่วย	18
4.3 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวกับผู้ป่วย	18
4.4 หน้าแรกของโปรแกรม	19
4.5 หน้าจอเชื่อมต่อบลูทูธ	19
4.6 หน้าจอแสดงการเคลื่อนไหวขณะเดิน	20
4.7 หน้าจอประวัติคนไข้	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในปัจจุบันการบาดเจ็บกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆ ของร่างกายเกิดขึ้นได้บ่อยครั้งและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทั้งเพศชายและเพศหญิง สำหรับอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อบริเวณขา สาเหตุอาจเกิดจากการเล่นกีฬาที่หักโหม หรือเกิดจากอุบัติเหตุ เช่น การหกล้ม ขาหัก รวมไปถึงการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อขา เป็นต้น ซึ่งหากเกิดอาการบาดเจ็บขึ้นแล้ว การทำการรักษาโดยใช้อุปกรณ์ทางการกายภาพบำบัดนั้น ค่อนข้างหายากและมีราคาสูง เนื่องจากอุปกรณ์ส่วนใหญ่จะต้องมีการนำเข้ามาจากต่างประเทศ จึงเป็นเหตุให้ผู้ป่วยที่ต้องการทำการรักษาแต่ขาดปัจจัยทางด้านการเงิน อาจไม่สามารถเข้าถึงการรักษาได้อย่างทันท่วงที ดังนั้นเพื่อเพิ่มโอกาสในการรักษาและบำบัดของผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อขา งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจการเคลื่อนไหว และลักษณะการเอียงหรือการบิดไปของกล้ามเนื้อขาส่วนบนในขณะที่กำลังเดิน โดยการนำเทคโนโลยี Bluetooth และ Triple Axis Accelerometer Sensor มาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ทางการกายภาพบำบัด โดยอุปกรณ์รับสัญญาณจะทำการส่งข้อมูลการเคลื่อนไหวส่วนขาของผู้ป่วย ไปยังโปรแกรมตรวจลักษณะการเคลื่อนไหวขณะเดิน เพื่อส่งข้อมูลการเคลื่อนไหวผ่านส่วนติดต่อประสานผู้ใช้ โดยผ่านหน้าจอแสดงผล หรือผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ตเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด นำไปสู่การวางแผนการรักษาต่อไปได้ อีกทั้งโปรแกรมยังสามารถนำข้อมูลการตรวจในแต่ละครั้ง ทำการจัดเก็บลงในฐานข้อมูลประวัติการตรวจสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย เพื่อให้ทีมแพทย์หรือนักกายภาพบำบัดสะดวกในการวิเคราะห์การวางแผนการกายภาพบำบัดผู้ป่วยในขั้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1) เพื่อพัฒนาอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจการเคลื่อนไหวและลักษณะการเอียงหรือการบิดไปของกล้ามเนื้อขาส่วนบน ในขณะที่กำลังเดิน

2) เพื่อลดการนำเข้าอุปกรณ์และโปรแกรมในการทำกายภาพบำบัดที่มีราคาแพงได้

3) ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลการตรวจหรือการบำบัดของผู้ป่วยให้เหมาะสมกับลักษณะรูปร่างของคนไทย

4) เพื่อช่วยให้แพทย์สามารถประเมินผลการตรวจหรือกายภาพบำบัดของผู้ป่วย นำไปวิเคราะห์ใช้ในการรักษาได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

5) การใช้เทคโนโลยี Bluetooth และ Triple Axis Accelerometer Sensor มาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ทางการกายภาพบำบัด

6) ศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบโปรแกรมในลักษณะที่ซับซ้อนด้วย Object-Oriented Concept

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Open Source Software

8) สามารถนำไปใช้อ้างอิงและประยุกต์ใช้งาน ในการพัฒนาชุดอุปกรณ์และโปรแกรม ที่นำไปใช้ในด้านกายภาพบำบัดต่อไปในอนาคต

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1) พัฒนาชุดอุปกรณ์และโปรแกรมตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน เพื่อใช้ในการกายภาพบำบัดหรือการฝึกเดินของผู้ป่วย

2) พัฒนาอุปกรณ์ชุดฝึกโดยใช้เทคโนโลยี Triple Axis Accelerometer Sensor และ Bluetooth เพื่อความสะดวกในการใช้และเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ชุดตรวจ โดยชุดอุปกรณ์จะติดอยู่กับกล้ามเนื้อขาส่วนบนของผู้ป่วยทั้งสองขา เมื่อผู้ป่วยทำการเดิน ชุดอุปกรณ์จะทำการส่งข้อมูลตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาส่วนบน ไปยังอุปกรณ์รับสัญญาณข้อมูลแบบสัญญาณไร้สายแบบ Bluetooth และส่งข้อมูลทั้งหมดไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีตัวรับสัญญาณ Bluetooth และได้ติดตั้งโปรแกรมแสดงการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาส่วนบนไว้แล้ว

3) พัฒนาโปรแกรมแสดงการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาทั้งสองข้างในขณะเดิน โดยรับข้อมูลจากชุดอุปกรณ์ด้วยสัญญาณ Bluetooth แล้วนำมาประมวลผลโดยแสดงผลออกมาเป็นภาพในทันที เพื่อให้ทราบผลการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะนั้น จากนั้นโปรแกรมจะสร้างจำลองภาพต่างๆ และสามารถบันทึกลักษณะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาทั้งสองข้างไว้เป็นแบบภาพเคลื่อนไหว พร้อมทั้งเก็บเป็นประวัติของผู้ป่วยคนนั้นๆ

4) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมด้วย UML (Unified Modeling Language) ตามเทคนิคของ Object-Oriented Concept และออกแบบเพื่อรองรับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง (Dynamic Parameter) เพื่อความยืดหยุ่นในการปรับแต่งโปรแกรม

5) ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลประวัติการฝึกของผู้ป่วย โดยโปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยรวมทั้งประวัติการตรวจในแต่ละครั้ง เพื่อให้แพทย์หรือนักกายภาพบำบัดสะดวกในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาให้กับผู้ป่วย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถพัฒนาชุดอุปกรณ์และโปรแกรมตรวจการคลื่อนไหวกล้ามเนื้อขาขณะเดิน ที่จะนำไปใช้งานในด้านกายภาพบำบัดผู้ป่วย และให้เหมาะสมกับคนไทย

2) เพื่อลดการนำเข้าอุปกรณ์และโปรแกรมในการทำกายภาพบำบัดซึ่งมีราคาแพงจากต่างประเทศ

3) เพื่อให้แพทย์สามารถประเมินผลการกายภาพบำบัดของผู้ป่วย นำไปวิเคราะห์ใช้ในการรักษาได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) สามารถพัฒนาโปรแกรมโดยใช้หลักการของ Component-Based ให้อุปกรณ์ส่งข้อมูลผ่านสัญญาณแบบไร้สาย ไปยังคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมตรวจการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อขา โดยมีลักษณะการประมวลผลแบบโต้ตอบ (Interactive Processing)

5) ก่อให้เกิดแนวคิดและทิศทางของการพึ่งพาศักยภาพของตนเอง สำหรับงานการรักษาทางกายภาพบำบัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการบาดเจ็บกล้ามเนื้อขา

ปกติแล้วการเดินจะไม่สามารถดำเนินไปได้อย่างเป็นปกติ ถ้าหากขามีการบาดเจ็บ ไม่ว่าจะเป็น กล้ามเนื้ออักเสบ กระดูกหัก ตลอดจนถึงการเป็นอัมพฤกษ์ เป็นต้น ดังนี้

2.1.1 กล้ามเนื้ออักเสบ (Myositis)

กล้ามเนื้ออักเสบเป็นภาวะหรือกลุ่มโรคของกล้ามเนื้อลายที่เกิดจากเซลล์กล้ามเนื้อลายนั้นๆเกิดการอักเสบขึ้น (Inflammatory myopathy หรือ Inflammatory muscle disease) ทั่วไปมักเป็นการอักเสบเรื้อรัง แต่ก็พบเป็นการอักเสบเฉียบพลันได้ ทั้งนี้มีสาเหตุหลากหลายที่ทำให้เกิดกล้ามเนื้ออักเสบ โดยอาการสำคัญในระยะแรกคือกล้ามเนื้อที่อักเสบจะบวม ปวด อ่อนแรง ซึ่งถ้ามีอาการอยู่นานกล้ามเนื้อมัดนั้นจะลีบลงจนทำงานไม่ได้ กล้ามเนื้ออักเสบโดยทั่วไปมักเกิดพร้อมกันทุกมัดในร่างกาย แต่ในแต่ละมัดอาจมีอาการมากน้อยต่างกัน อย่างไรก็ตามบางครั้งอาจมีกล้ามเนื้ออักเสบเพียงมัดเดียวได้ซึ่งขึ้นกับสาเหตุ เช่น เกิดจากกล้ามเนื้อมัดนั้นติดเชื้อแบคทีเรียและเกิดเป็นหนองขึ้นในที่สุด ดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 กล้ามเนื้ออักเสบ

2.1.2 กระดูกขาหัก (Broken Leg)

กระดูกขาหัก คือ อาการที่กระดูกบริเวณขาได้รับการกระแทกอย่างรุนแรง อาจเป็นผลมาจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น หกล้ม อุบัติเหตุทางรถยนต์ บาดเจ็บจากการเล่นกีฬา เป็นต้น ในผู้ที่มีกระดูกไม่แข็งแรงหรือผู้ที่เป็นโรคเกี่ยวกับกระดูก จะมีโอกาสในการบาดเจ็บขาหักได้มากกว่า เช่น โรคมะเร็ง โรคกระดูกพรุน เป็นต้น หากมีอาการรุนแรง จำเป็นต้องเข้ารับการรักษาด้วยการผ่าตัด เพื่อจัดแนวกระดูก อาจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องใช้เวลาพักฟื้นหลังการผ่าตัดอย่างน้อยประมาน 2-3 เดือน รวมถึงอาจต้องทำกายภาพบำบัดเพื่อฟื้นฟู และเพิ่มความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อขาได้กลับมาใช้งานได้ตามปกติ โดยทำกายภาพบำบัด ดังรูปที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 การกายภาพบำบัดกระดูกขาหัก

2.1.3 อัมพฤกษ์ (Paresis)

อัมพฤกษ์คืออาการที่แขนหรือขา อ่อนแรงกว่าเดิม แต่ยังสามารถพอใช้งานได้ แต่ไม่เหมือนปกติ เช่น อาจจะมีอาการชา หยิบจับของหนักไม่ได้ ยกแขนไม่ได้ กำมือไม่ได้ แม้แต่กระทั่งจะจับปากกาเพื่อเขียนหนังสือตามปกติก็ยังไม่สามารถทำได้ ผู้ป่วยยังพอสามารถช่วยเหลือตนเองได้บ้างในบางกิจกรรม โอกาสที่จะกลับมาหายเป็นปกติมีอยู่มาก จึงจำเป็นต้องมีการกายภาพบำบัดเพื่อบรรเทาอาการ ดังรูปที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 การกายภาพบำบัดอัมพฤกษ์

2.2 ท่าทางที่ใช้ในการวิจัย

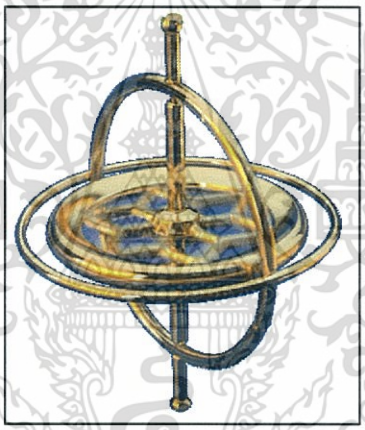
ท่าทางที่ใช้ในงานวิจัยเป็นท่าทางการเดินเพื่อใช้ในการทดสอบสมดุลของการเดินของผู้ป่วย ซึ่งแต่ละโรคจะมีลักษณะการเดินที่ไม่เหมือนกัน องศาของการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกันจะสามารถทำให้ระบุโรคได้ว่ามีปัญหาอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 ไจโรสโคป (Gyroscope)

ไจโรสโคป คือ อุปกรณ์ที่ทำงานด้วยหลักฟิสิกส์ตามกฎแรงโน้มถ่วงของนิวตัน เป็นอุปกรณ์ที่ควบคุมสมดุลการเคลื่อนไหวในแนวแกน กำเนิดขึ้นในปี 1852 โดยนักฟิสิกส์ที่ชื่อ ณอง โบนาปต์ เลอง ฟูโกลต์ (Leon Foucault) โดยการนำวงล้อมาติดในวงแหวนที่หมุนได้ โดยที่วงล้อจะนอนอยู่แนวระนาบ แต่วงแหวนสามารถหมุนได้อิสระ ภายหลังฟูโกลต์เปลี่ยนจากวงล้อเป็น Rotor ทำให้ค้นพบว่า การเคลื่อนไหวของ Rotor หมุนตัวเองในทิศเดิมของมัน โดยไม่อิงกับแรงโน้มถ่วงโลกเช่นกัน มวลจะเคลื่อนตัวเป็นเส้นตรงด้วยความเร็วคงที่เมื่อไม่มีแรงภายนอกมากระทำ เมื่อไจโรสโคปหมุนไป 90 องศา จุดบนเปลี่ยนตำแหน่งไป 90 องศา และยังเคลื่อนที่ไปทางซ้าย เช่นเดียวกับจุดล่าง เมื่อหมุนขึ้นมา 90 องศา ไจโรสโคปยังคงเคลื่อนที่ไปทางขวา ทำให้ล้อเกิดการหมุนควง ขณะที่จุดบนและจุดล่างเปลี่ยนตำแหน่งไป 90 องศา การเคลื่อนที่ในครั้งแรก จะถูกยกเลิกไป ไม่เกิดการพลิกของล้อ ดังนั้นแกนหมุนของไจโรจะเหมือนกับห้อยอยู่กับที่ตลอดเวลา ดังภาพที่ 2.4

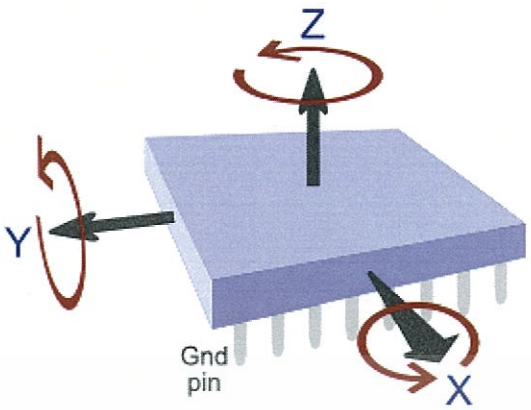


ภาพที่ 2.4 ไจโรสโคป

2.3.2 แอซเซลเรโรมิเตอร์ (Accelerometer)

แอซเซลเรโรมิเตอร์ คือ อุปกรณ์วัดความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุซึ่งคุ้นเคยดีในมือถือสมาร์ทโฟนทั่วไป เช่น iPhone ตัวอย่างการใช้งานเช่น การเขย่าเพื่อเปลี่ยนเพลง หรือการเขย่าตัวเครื่องเพื่อใช้ในการควบคุมการเล่นเกม เป็นต้น ส่วนประกอบขอแอซเซลเรโรมิเตอร์ประกอบด้วยสปริงและลูกตุ้มน้ำหนัก เมื่อมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งลูกตุ้มน้ำหนักจะถูกกดไปอีกฝั่งตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ สปริงก็ทำหน้าที่ดึงกลับเข้าที่อีกครั้งเมื่อหยุดการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่คือความเร่งเท่ากับศูนย์ ค่าที่วัดได้ก็จะไม่เปลี่ยนแปลง ได้มีการนำแอซเซลเรโรมิเตอร์ไปใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมชีวเวช เช่น เครื่องตรวจวัดความเร็วที่ติดในรองเท้า เครื่องนับจำนวนก้าวเท้า เป็นต้น ดังภาพที่ 2.5

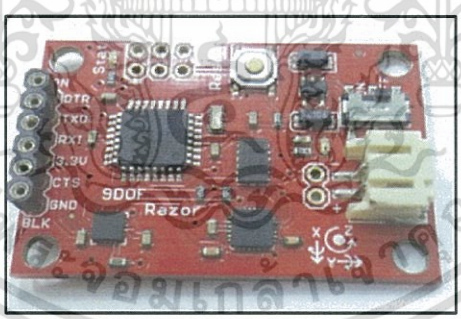
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 อุปกรณ์แอซเซลเรโรมิเตอร์ (Accelerometer)

2.3.3 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Sensor)

อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวเป็นเซ็นเซอร์ที่ผลิตโดยบริษัท SparkFun Eletronics โดยใช้เซ็นเซอร์รุ่น 9 Degrees of Freedom - Razor IMU ภายในวงจรประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ 3 ส่วน คือ ส่วนแรก ITG-3200 (Gyroscope) ทำหน้าที่วัดค่าการเอียงในระนาบ 3 มิติ ส่วนที่สอง ADXL345 (accelerometer) ทำหน้าที่วัดแรงที่มากระทำกับเซ็นเซอร์ โดยสามารถวัดค่าที่อยู่ในช่วง ±16g มีรูปแบบการส่งข้อมูล 13 bit ส่วนสุดท้าย HMC5883L (magnetometer) ทำหน้าที่วัดค่าสนามแม่เหล็กในระนาบ 3 มิติ โดยจัดส่วนประกอบทั้งหมดในแผงวงจรขนาด 1.1 x 1.6 นิ้ว ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว รุ่น 9 Degrees of Freedom - Razor IMU

2.3.4 สัญญาณบลูทูธ (Bluetooth)

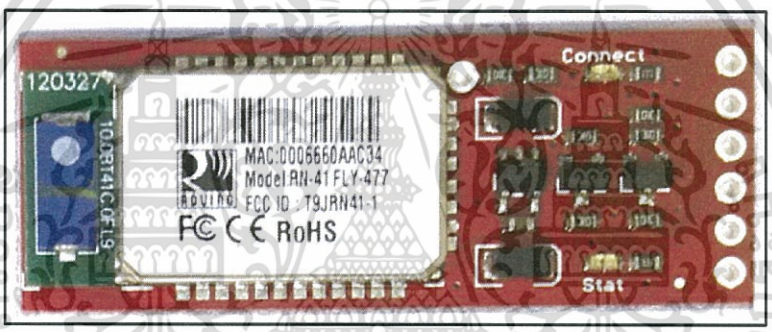
ระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็คโทรนิคแบบสองทางด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยไร้สายเคเบิ้ลหรือสายสัญญาณที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อ ไม่จำเป็นจะต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด ซึ่งเป็นการเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรดที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือ กับอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ และในการวิจัย โดยคำว่า “บลูทูธ” มาจากพระนามของพระมหากษัตริย์เดนมาร์ก คือ Harald Bluetooth เป็นกษัตริย์ในช่วงปี ค.ศ. 940-981 หรือประมาณ 1,000 กว่าปีมาแล้ว กษัตริย์พระองค์นี้ได้ปกครองประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดนมาร์กและนอร์เวย์ในยุคของไวกิ้งค์ และต้องการรวมประเทศให้เป็นหนึ่งเดียว นอกจากนี้พระองค์ยังเป็นผู้นำศาสนาคริสต์เข้าสู่ประเทศเดนมาร์กอีกด้วย การตั้งชื่อนี้เป็นการรำลึกถึงพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์ Harald Bluetooth ผู้ปกครองประเทศกลุ่มสแกนดิเนเวีย ซึ่งปัจจุบันเป็นกลุ่มประเทศผู้นำในการผลิตมือถือป้อนสู่ตลาดโลก และระบบบลูทูธได้ริเริ่มในในกลุ่มประเทศนี้อีกด้วย

2.3.5 ตัวส่งสัญญาณบลูทูธ (Bluetooth Sensor)

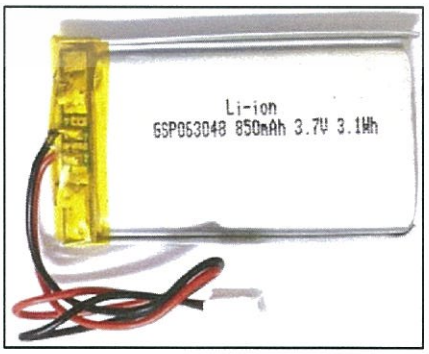
ตัวส่งสัญญาณบลูทูธเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กับอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เป็นแผงวงจรที่ผลิตโดยบริษัท SparkFun Electronics โดยใช้ชื่อว่า บลูทูธเมทโกล (Bluetooth Mate Gold) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่ได้รับจากเซ็นเซอร์ โดยส่งผ่านสัญญาณบลูทูธบนมาตรฐาน 802.11g ด้วยความถี่ 2.4~2.524 GHz รองรับการส่งข้อมูล 2400-115200bps สามารถทำงานบนสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิ -40 ~ +70C โดยใช้ไฟฟ้าขนาด 3.3V-6V เพื่อทำงาน ตัวส่งสัญญาณบลูทูธนี้มีขนาด 1.75x0.65 นิ้ว ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ตัวส่งสัญญาณบลูทูธ รุ่นบลูทูธเมทโกล (Bluetooth Mate Gold)

2.3.6 แบตเตอรี่ (Battery)

แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นพลังงานหลักสำหรับตัวรับสัญญาณบลูทูธและเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยใช้แบตเตอรี่รุ่นพอลิเมอร์ ลิเทียมไอออนแบตเตอรี่ (Polymer Lithium Ion Battery) สามารถจ่ายไฟที่มีขนาด มี3.7V ความจุแบตอยู่ที่ 1000mAh ขนาดของแบตเตอรี่อยู่ที่ 2.00x1.32 x 0.23 นิ้ว ดังภาพที่ 2.8

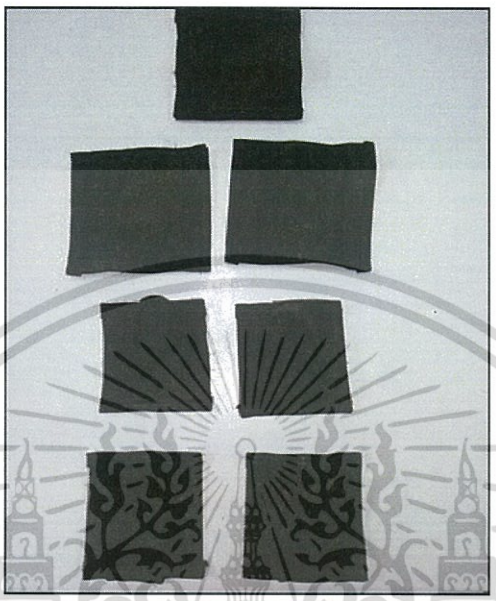


ภาพที่ 2.8 แบตเตอรี่ รุ่นพอลิเมอร์ ลิเทียมไอออน (Polymer Lithium Ion Battery)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.7 ถุงผ้าใส่เซ็นเซอร์

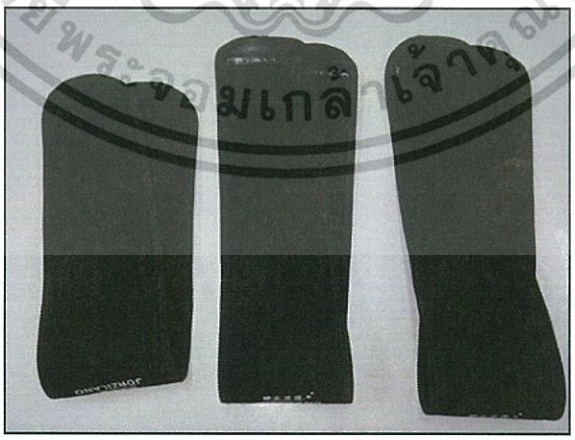
ถุงผ้าใส่เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ซึ่งใช้ในการติดเซ็นเซอร์กับร่างกายของผู้ป่วย มีเอว สะโพกซ้ายและขวา หัวเข่าซ้ายและขวา ข้อเข่าซ้ายและขวา ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 ถุงผ้าใส่เซ็นเซอร์

2.3.8 สายรัดตัวผู้ป่วย

สายรัดตัวผู้ป่วยเป็นอุปกรณ์ที่ถูกตัดเย็บขึ้นเฉพาะเพื่อให้สามารถให้ผู้ป่วยใส่สายรัดต่างๆ ตามจุดที่แพทย์กำหนด คือ สะโพก ต้นขาทั้งสองด้าน และหัวเข่าทั้งสองด้าน เพื่อกำหนดตำแหน่งให้เซ็นเซอร์ติดตามจุดที่ต้องการได้ โดยสายรัดผู้ป่วยมีลักษณะ ดังภาพที่ 2.10



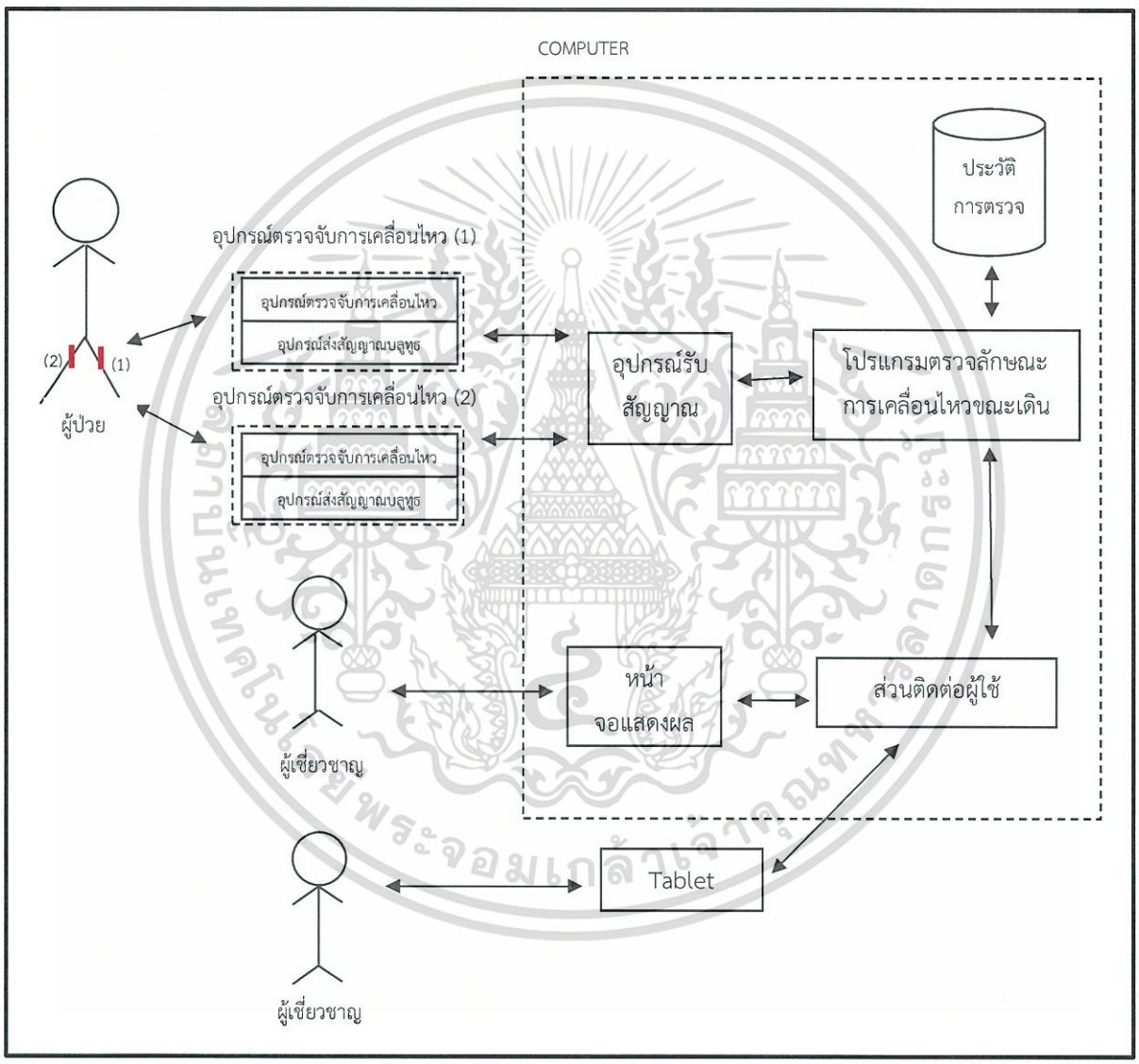
ภาพที่ 2.10 สายรัดผู้ป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 โครงสร้างโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

โปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดินมีโครงสร้างประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 โครงสร้างของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน

โครงสร้างของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดินมีส่วนประกอบสำคัญ 5 ส่วน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ส่วนติดต่อผู้ใช้

เป็นส่วนที่ใช้ติดต่อกับแพทย์หรือนักกายภาพบำบัด แสดงผลหรือรับข้อมูลการตรวจจากผู้ป่วย โดยจะมีทั้งที่เป็นข้อมูลเข้า และผลลัพธ์ ตัวอย่างของข้อมูลทั้ง 2 ส่วนนี้ เช่น ข้อมูลเข้าแบ่งเป็น ข้อมูลของผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจและข้อมูลการตั้งค่าการตรวจ รูปแบบการตรวจ ผลลัพธ์แบ่งเป็นข้อมูลแสดงการเคลื่อนไหวของขาทั้งสองข้างขณะเดินในแต่ละครั้งที่ตรวจและข้อมูลประวัติการตรวจของผู้ป่วยแต่ละคน ซึ่งการแสดงผลสามารถแสดงผลบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และ Tablet เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2) โปรแกรมตรวจลักษณะการเคลื่อนไหวขณะเดิน

เป็นส่วนที่ประมวลผลข้อมูลต่างๆ ที่เข้ามาจากส่วนติดต่อผู้ใช้ และส่วนที่มาจากอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ซึ่งก็คือตำแหน่งของ Marker ที่ติดยังตำแหน่งขาทั้งสองข้างของผู้ป่วย หลังจากนั้นจึงนำเอาข้อมูลที่ได้มาประมวลผล ซึ่งจำแนกการทำงานได้ 3 รูปแบบ

1.การประมวลผลการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะทำการเดิน เพื่อแสดงผลออกมาทางหน้าจอ

2.การประมวลผลการจัดเก็บข้อมูลต่างๆเพื่อบันทึกลงฐานข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลรูปภาพการเคลื่อนไหวของขาในแต่ละครั้งที่ทำการตรวจ ข้อมูลการตรวจการเคลื่อนไหวของขา ข้อมูลการตั้งค่าการตรวจ 3.การประมวลผลสถิติการตรวจของผู้ป่วย เพื่อแสดงผลเป็นรายงานผลการตรวจของผู้ป่วย

3) อุปกรณ์รับสัญญาณ

เป็น Library ที่ติดต่อกับอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว จะทำหน้าที่ติดต่อรับเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว และก็จะส่งข้อมูลไปยังส่วน โปรแกรมตรวจลักษณะการเคลื่อนไหวขณะเดิน ด้วย Bluetooth เพื่อนำไปแสดงผลบนหน้าจอ หรือเข้าไปเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งภายในโปรแกรมซึ่งทำงานอยู่

4) อุปกรณ์จับการเคลื่อนไหว

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจจับและ ประมวลผลข้อมูลจากการเคลื่อนไหวของขาทั้งสองข้างของผู้ป่วย ซึ่งเป็นเหตุการณ์และสัญญาณในท่าทางในขณะที่ทำการเดิน โดยใช้ Triple Axis Accelerometer Sensor ในทิศทางต่างๆ แล้วส่งข้อมูลให้กับอุปกรณ์ส่งสัญญาณ Bluetooth ไปยังโมดูล อุปกรณ์รับสัญญาณ และนำข้อมูลไปประมวลผลต่อไป

5) ประวัติการตรวจ

เป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของผู้ป่วยทำการติดต่อกับส่วน โปรแกรมตรวจลักษณะการเคลื่อนไหวขณะเดิน ซึ่งทำหน้าที่บันทึกข้อมูลต่างๆจากการตรวจของผู้ป่วยลงยัง ประวัติการตรวจ และข้อมูลที่มีการเก็บจะนำไปใช้ในการสร้างรายงานสำหรับผู้ป่วยแต่ละคน และเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

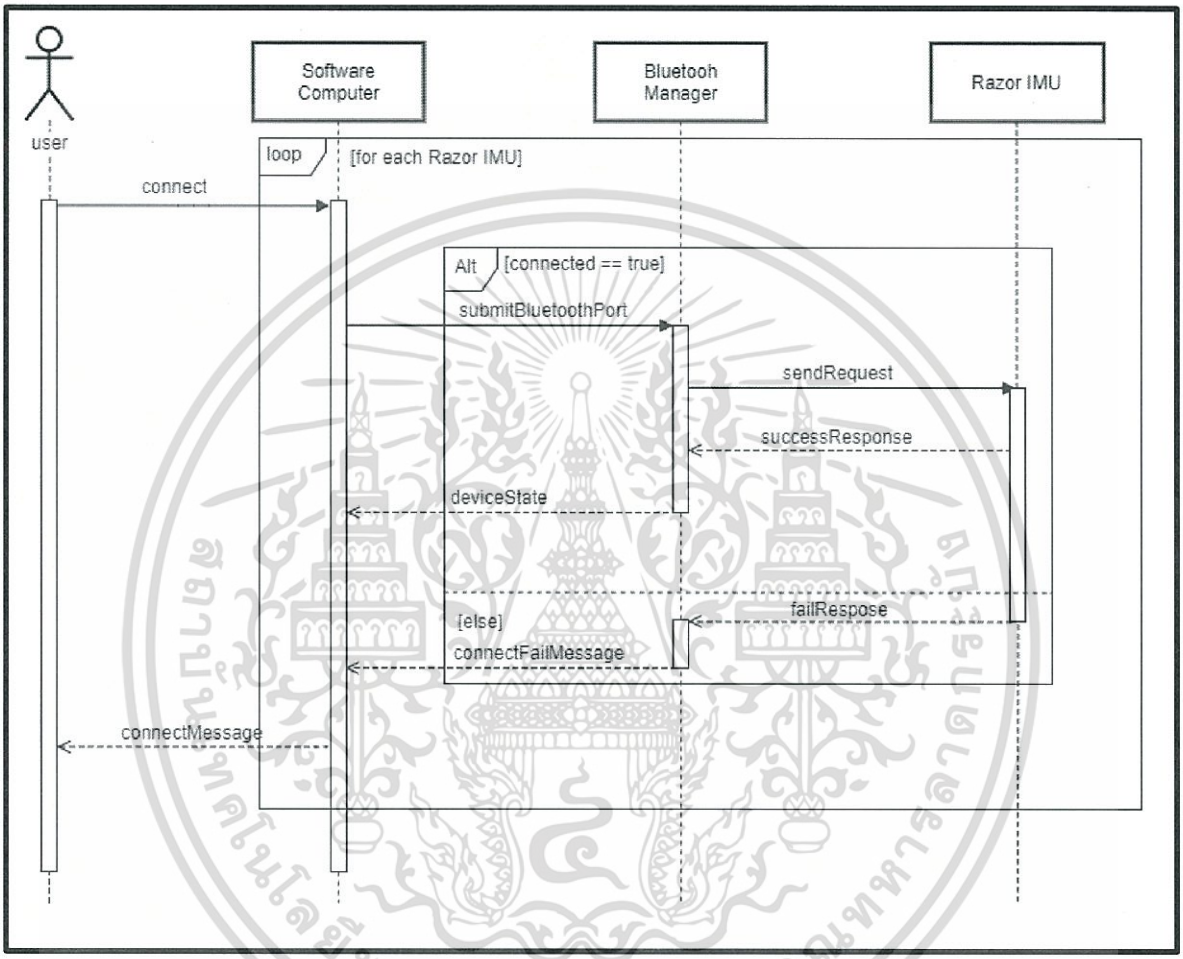
3.2 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน

ซีเควนท์ไดอะแกรมที่สำคัญสามารถเขียนได้ 3 แผนภาพ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) การเชื่อมต่ออุปกรณ์

ขั้นตอนการเชื่อมต่อกันระหว่างโปรแกรมและอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมีความสำคัญ หากเชื่อมต่อไม่ดี จะส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ตรวจผิดพลาด โดยผู้พัฒนาออกแบบขั้นตอนดังภาพที่ 3.2



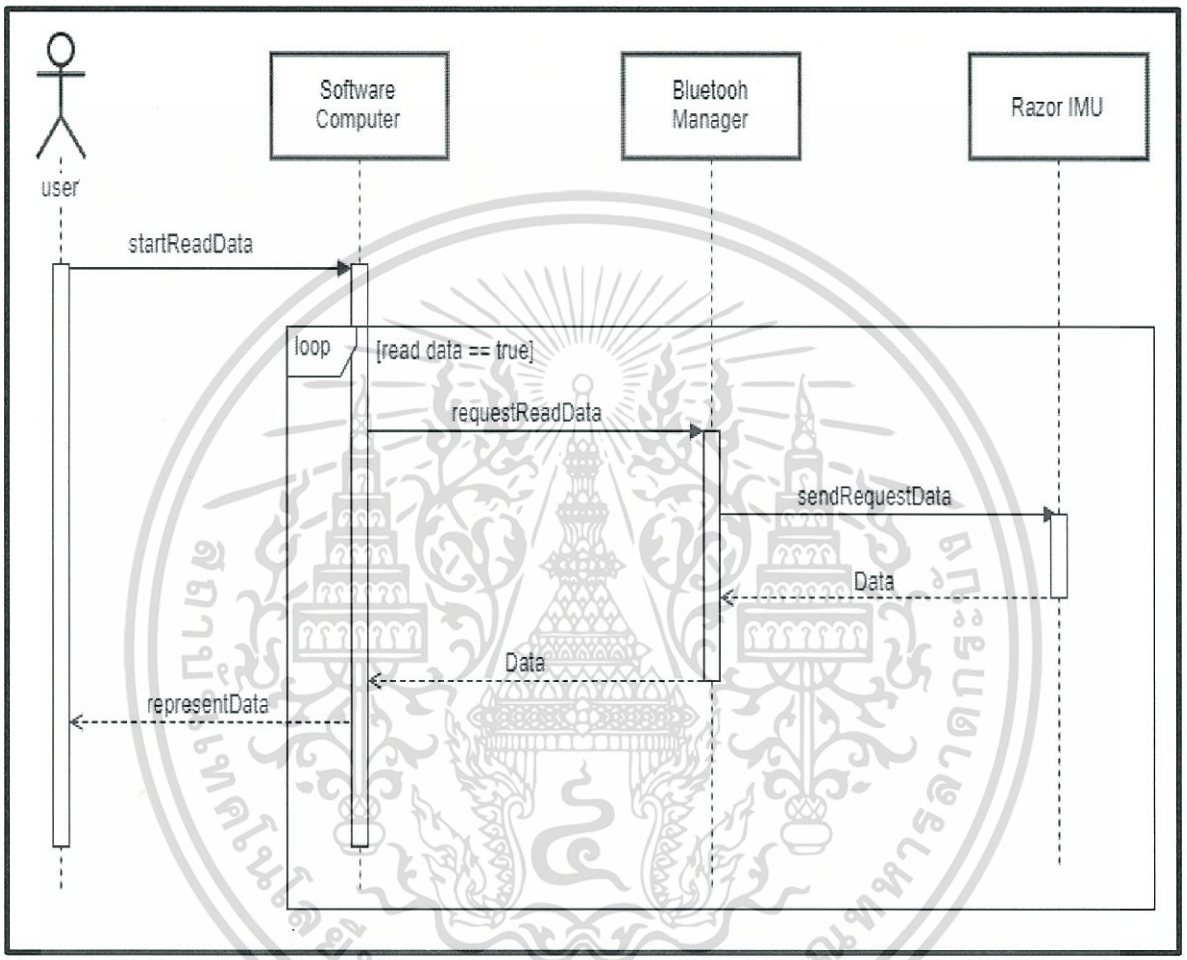
ภาพที่ 3.2 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) การเชื่อมต่ออุปกรณ์

เมื่อผู้ใช้เริ่มเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน โปรแกรมจะสร้างการร้องขอไปที่ส่วนของตัวจัดการบลูทูธ เพื่อเปิดสัญญาณบลูทูธของคอมพิวเตอร์ เมื่อสัญญาณบลูทูธของคอมพิวเตอร์เปิดการทำงาน จะร้องขอไปที่อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวที่ได้ทำการเปิดอุปกรณ์ไว้แล้ว เมื่อสามารถเชื่อมต่อสำเร็จ อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวก็จะส่งสถานะการเชื่อมต่อกลับมายังโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน แจ้งให้ผู้ใช้ทราบว่าเชื่อมต่อสำเร็จแล้ว แต่หากเชื่อมต่อไม่สำเร็จ อุปกรณ์ก็จะส่งสถานะการเชื่อมต่อกลับมายังโปรแกรมเช่นกันเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ เพื่อทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะผู้ป่วยเดิน

ขั้นตอนการส่งข้อมูลขณะที่ผู้ป่วยกำลังเดิน เป้นขั้นตอนที่มีการเส่งผ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวไปยังโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน โดยผู้พัฒนาออกแบบขั้นตอนดังภาพที่ 3.3



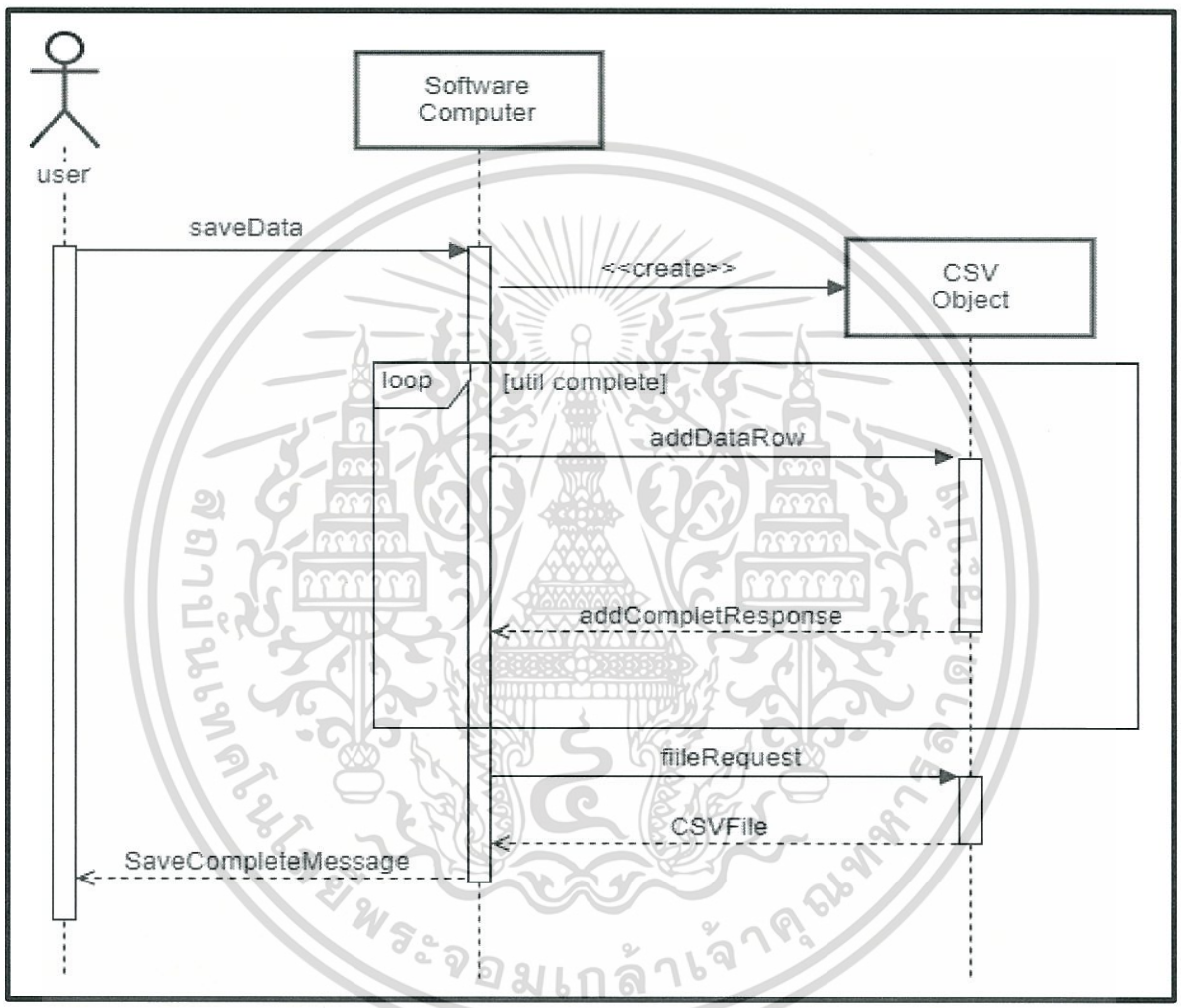
ภาพที่ 3.3 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะผู้ป่วยเดิน

เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน โปรแกรมจะส่งสัญญาณไปยังตัวจัดการบลูทูธภายในคอมพิวเตอร์ เพื่อร้องขอข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจะได้รับสัญญาณที่ได้จากโปรแกรมชุดตรวจผ่านตัดจัดการบลูทูธของคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์จะส่งข้อมูลมูลผ่านตัวจัดการบลูทธไปยังโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน ส่งข้อมูลวนซ้ำไปเรื่อยๆจนกระทั่งผู้ใช้สั่งให้โปรแกรมหยุดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะบันทึกผล

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่นไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดินขณะที่บันทึกผล หลังจากที่ผู้ป่วยเดินทดสอบได้ในระยะหนึ่งแล้ว แพทย์จำเป็นต้องเก็บบันทึกผลการเคลื่อนไหวเพื่อนำไปวิเคราะห์ภายหลัง ซึ่งผู้พัฒนาออกแบบขั้นตอนดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ซีเควนท์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) ขณะบันทึกผล

เมื่อผู้ป่วยเดินได้ในระยะหนึ่งแล้ว แพทย์ต้องการที่จำเก็บผลการการเดินเพื่อเก็บเป็นประวัติของผู้ป่วย โดยแพทย์สามารถบันทึกผ่านโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน โปรแกรมจะสร้าง CSV Object เพื่อเก็บข้อมูลการเคลื่อนไหวและสร้าง Response เพื่อตรวจสอบการบันทึกข้อมูลว่าเสร็จแล้วหรือไม่ เมื่อพบว่าสำเร็จแล้ว โปรแกรมจะสร้างการร้องขอไฟล์จาก CSV Object เมื่อโปรแกรมร้องขอไปฟังก์ชั่น CSV Object จะสร้างไฟล์นามสกุล csv และบันทึกลงคอมพิวเตอร์

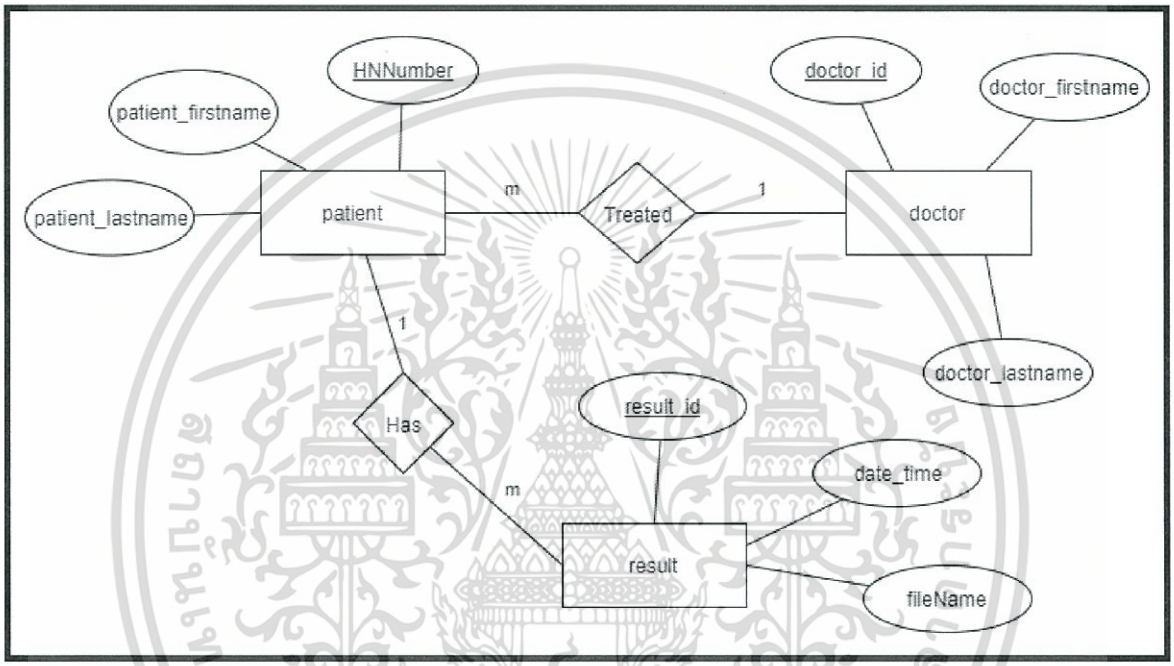
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

เป็นส่วนที่ผู้พัฒนาได้ออกแบบสำหรับการนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจขาโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมาวิเคราะห์การเดินในแต่ละครั้ง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

3.4.1 การออกแบบฐานข้อมูลของชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

1) แผนภาพอีอาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram) ของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน แสดงดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนภาพอีอาร์ของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

3.4.2 อธิบายตารางในฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดินมีตารางข้อมูลจำนวน 3 ตาราง ดังนี้

ชื่อตาราง ตารางผู้ป่วย (Patient)

คำอธิบาย ตารางนี้เป็นตารางที่เก็บข้อมูลประวัติของผู้ป่วยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บ ดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางผู้ป่วย (Patient)

ฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
HNNumber	CHAR(8)	รหัสผู้ป่วย	PK
patient_firstname	VARCHAR(30)	ชื่อผู้ป่วย	
patient_lastname	VARCHAR(30)	นามสกุลผู้ป่วย	
doctor_id	CHAR(8)	รหัสแพทย์	FK

ชื่อตาราง ตารางข้อมูลแพทย์ (Doctor)

คำอธิบาย ตารางนี้เป็นตารางที่เก็บข้อมูลของแพทย์ผู้ตรวจ เพื่อตรวจสอบว่าใครเป็นแพทย์ผู้ดูแลผู้ป่วยคนใด ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลแพทย์ (Doctor)

ฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
doctor_id	CHAR(8)	รหัสแพทย์	PK
doctor_firstname	VARCHAR(30)	ชื่อแพทย์	
Doctor_lastname	VARCHAR(30)	นามสกุลแพทย์	

ชื่อตาราง ตารางผลลัพธ์ (Result)

คำอธิบาย ตารางนี้เป็นตารางที่เก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ได้ตรวจการเดิน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการบาดเจ็บ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ตารางผลลัพธ์ (Result)

ฟิลด์	ชนิด	คำอธิบาย	หมายเหตุ
result_id	CHAR(8)	รหัสผลตรวจ	PK
date_time	DateTime	วันเวลาที่ตรวจ	
filename	VARCHAR(30)	ชื่อไฟล์	
HNNumber	CHAR(8)	รหัสผู้ป่วย	FK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดสอบ

4.1 การทำงานของโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาในขณะเดิน

4.1.1 การติดตั้งอุปกรณ์

4.1.1.1 คอมพิวเตอร์

สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ต้องสามารถเชื่อมต่อ Bluetooth ได้ คุณสมบัติคอมพิวเตอร์ที่แนะนำ

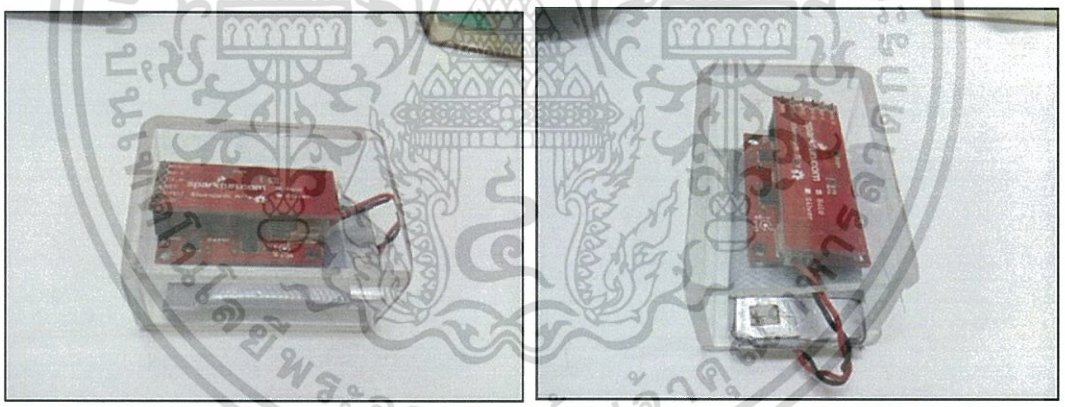
CPU : Intel® Core™ i5 Processor

RAM : ความจุขนาด 4 GB

OS : ระบบปฏิบัติการ Window 10

4.1.1.2 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

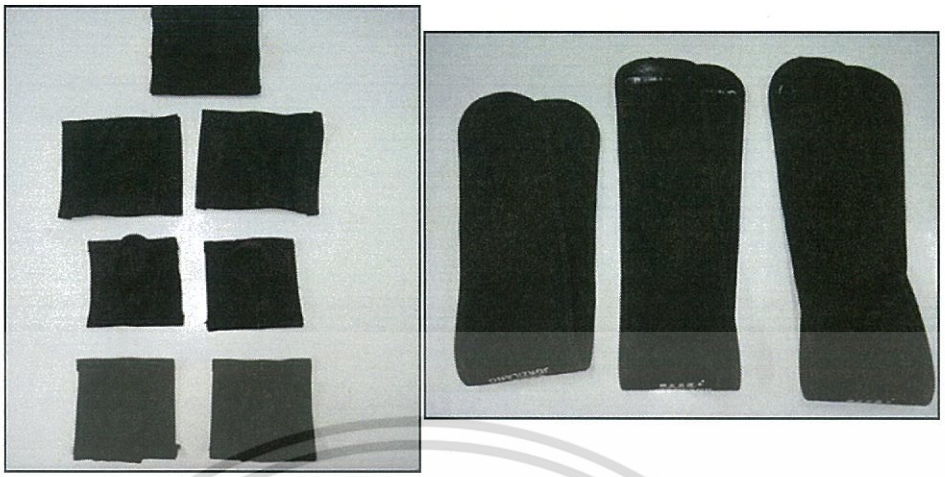
1) การติดตั้งอุปกรณ์เริ่มจากการประกอบอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทั้ง 3 ชิ้น คือ เซ็นเซอร์ตรวจจับการเอียงหมุน ตัวส่งสัญญาณบลูทูธ และแบตเตอรี่ซึ่งจะต้องประกอบทั้ง 7 ชุด เพื่อนำไปติดบนจุดที่กำหนด คือ เอว สะโพกซ้ายและขวา หัวเข่าซ้ายและขวา และข้อเข่าซ้ายและขวา ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

2) เมื่อประกอบอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวครบทั้ง 7 ชุด ผู้ใช้จะนำอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวไปใส่ถุงผ้าที่จัดทำขึ้น เพื่อนำไปติดบนร่างกายของผู้ป่วยด้วยสายรัด ดังภาพที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ถุงผ้าและสายรัดผู้ป่วย

3) เมื่อประกอบอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวเรียบร้อยแล้ว จึงนำอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมาติดตั้งที่ร่างกายของผู้ป่วย ดังภาพที่ 4.3

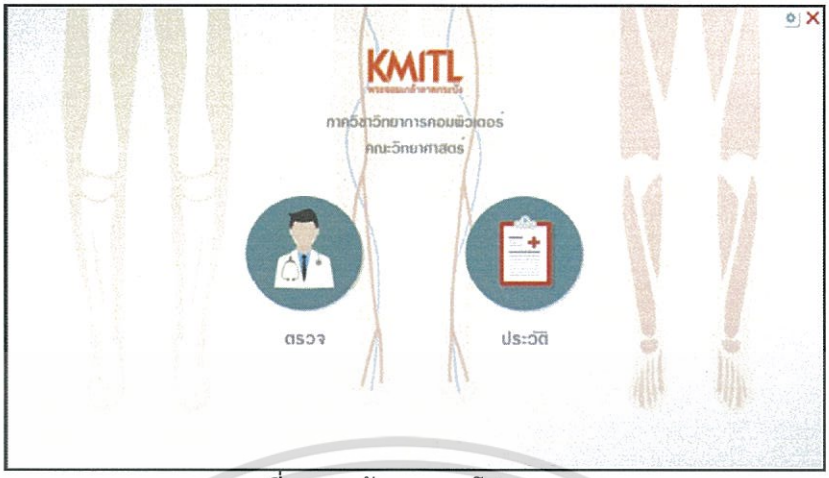
ภาพที่ 4.3 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวกับผู้ป่วย

4.1.2 หน้าจอโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดิน

4.1.2.1 หน้าแรกของโปรแกรม

เมื่อเปิดโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขณะเดิน โปรแกรมจะแสดงหน้าแรกของโปรแกรม สามารถเลือกตรวจคนไข้หรือดูประวัติคนไข้ ดังภาพที่ 4.4

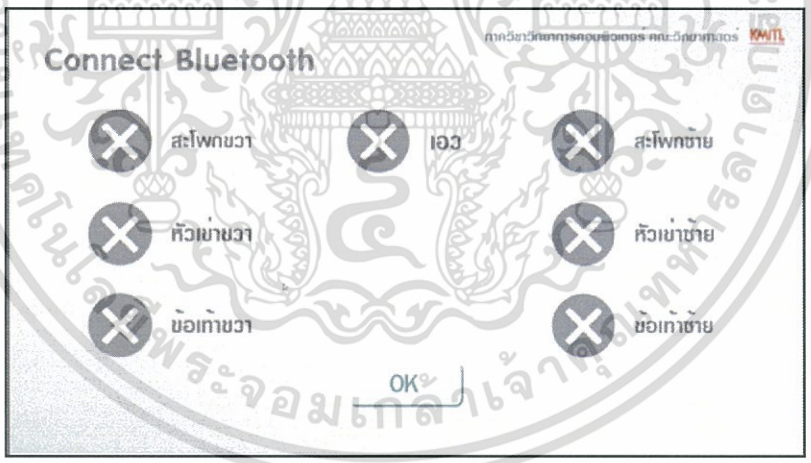
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 หน้าแรกของโปรแกรม

4.1.2.2 หน้าจอเชื่อมต่อบลูทูธ

เมื่อเลือกหน้าจอตรวจ หน้าจอการเชื่อมต่อบลูทูธจะถูกแสดง โดยจะแสดงสถานะการเชื่อมต่อบลูทูธในแต่ละตำแหน่ง เมื่อเครื่องหมายเป็นสีเทาแสดงว่ายังไม่มีการเชื่อมต่อบลูทูธในตำแหน่งนั้นๆ เมื่อเครื่องหมายเป็นสีเขียวแสดงว่าการเชื่อมต่อบลูทูธในตำแหน่งนั้นเรียบร้อยแล้ว หากเครื่องหมายเป็นสีแดงแสดงว่าไม่สามารถเชื่อมต่อบลูทูธในตำแหน่งนั้นได้ ให้ทำการเชื่อมต่อใหม่อีกครั้ง ดังภาพที่ 4.5

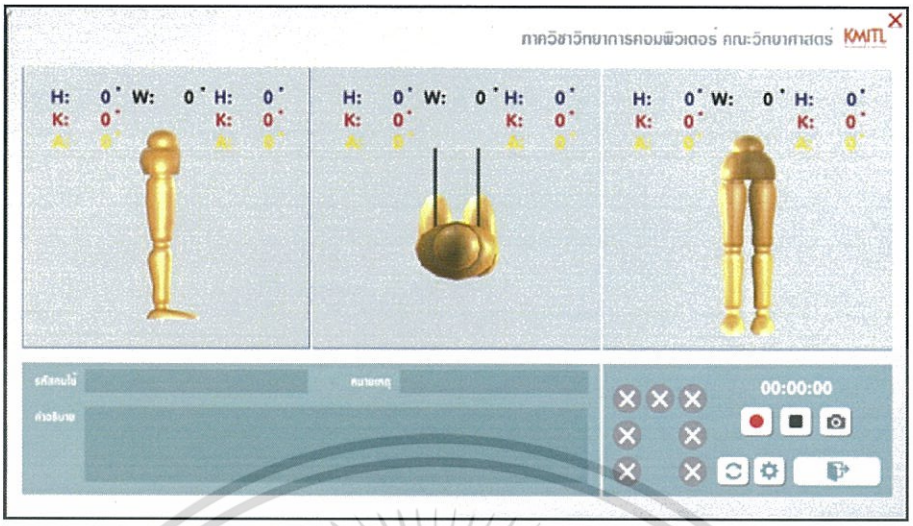


ภาพที่ 4.5 หน้าจอเชื่อมต่อบลูทูธ

4.1.2.3 หน้าจอแสดงการเคลื่อนไหวขณะเดิน

เมื่อเชื่อมต่อบลูทูธเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงหน้าจอแสดงการเคลื่อนไหวขณะเดินทั้งด้านข้าง ด้านบน และด้านหน้า โดยแต่ละมุมจะแสดงมุมองศาของการเคลื่อนไหว โดยสามารถถ่ายภาพ และบันทึกภาพที่แสดงขณะการผู้ป่วยเคลื่อนไหว เพื่อเป็นเป็นประวัติ ดังภาพที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 หน้าจอแสดงการเคลื่อนไหวขณะเดิน

4.1.2.4 หน้าจอแสดงประวัติคนไข้

หน้าจอแสดงประวัติคนไข้จะแสดงเมื่อผู้ป่วยเคลื่อนไหวเสร็จแล้วหรือเมื่อเปิดหน้าจอแสดงประวัติในหน้าแรกของโปรแกรม โดยหน้าจอนี้จะแสดงวันเดือนปี เวลา และรหัสผู้ป่วย ซึ่งจะแสดงเฉพาะคนไข้ที่แพทย์ดูแลอยู่เท่านั้น ดังภาพที่ 4.7

ภาพที่ 4.7 หน้าจอประวัติคนไข้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผล

5.1 สรุปผล

โปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดินเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจท่าทางการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยขณะเดิน ซึ่งจะใช้ตรวจผู้ป่วยที่มีปัญหากล้ามเนื้อขา เช่น ผู้ป่วยที่เป็นอัมพฤกษ์ ผู้ป่วยที่กระดูกขาหัก หรือกล้ามเนื้อขาอ่อนแรง เป็นต้น โปรแกรมนี้จะเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยบลูทูธ ใช้อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจำนวน 7 ชุด ซึ่งติดตั้งที่เอว สะโพกซ้ายและขวา หัวเข่าซ้ายและขวา และข้อเข่าซ้ายและขวาของผู้ป่วย โดยโปรแกรมจะแสดงภาพการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยใน 3 มุม คือ มุมด้านหน้า มุมด้านบน และมุมด้านข้าง และแสดงองศาการเคลื่อนไหวในแต่ละมุม เพื่อให้แพทย์สามารถตรวจและวิเคราะห์องศาจากการเคลื่อนไหว โปรแกรมจะสามารถบันทึกภาพและวีดีโอเก็บเป็นประวัติได้ด้วย และแพทย์สามารถนำประวัติผู้ป่วยมาวิเคราะห์ภายหลังได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) เก็บข้อมูลประชากรเฉพาะคนไทย
2) ติดตั้งโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อขาขณะเดินในอุปกรณ์ Smartphone และ Tablet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] R. Elmasri, S. B. Navathe, *Fundamentals of Database Systems (3rd Edition)*, Addison-Wesley, 2000.

[2] P. M. Lewis, A. Bernstein, M Kifer, *Database and Transaction Processing An Application-Oriented Approach*, Addison-Wesley, 2002.

[3] S. Bennett, S. McRobb and R. Farmer, *Object-Oriented System Analysis and Design using UML*, McGraw-Hill , 2000.

[4] J. Rumbaugh, I. Jacobson, G. Booch, *The Unified Modeling Language Reference Manual*, Addison Wesley, 1999.

[5] G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, *Distributed Systems Concept and Design (3rd Edition)*, Addison-Wesley, 2001.

[6] N. Nikolaidis, I. Pitas, *Title 3-D image processing algorithms* , John Wiley, 2001.

[7] A.D. Crider, A.G. Glaros, R.N, Gervirtz, *Efficacy of biofeedback based treatments for Temporomandibular disorders*, Applied Psychophysiology and Biofeedback, 2005.

[8] D. Meichenbaum, *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, Springerlink, 2010.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1.ชื่อ(ภาษาไทย) นางวรางคณา กิ้มปาน

(ภาษาอังกฤษ) Mrs.Warangkhana Kimpan

2.ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

3.หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 02-3298400-11 ต่อ 247 โทรสาร 02-3298412
E-Mail : knwarang@kmitl.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
2539	ปริญญาตรี	วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2544	ปริญญาโท	วท.ม. (วิทยาการสารสนเทศ)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2551	ปริญญาเอก	Ph.D. (System Information Engineering)	มหาวิทยาลัยคาโกชิมา ประเทศญี่ปุ่น

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิทยาการ

1) Expert System and Artificial Intelligence
2) Software Engineering
3) Database Management System
4) Information System Analysis and Design
5) Information Retrieval

6. ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

1) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวิเคราะห์ดินทางการเกษตร โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

แหล่งทุน : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์การบาดเจ็บกล้ามเนื้อจากกีฬากอล์ฟเพื่อการบำบัดโดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ประจำปีงบประมาณ 2555

3) โครงการวิจัย เรื่องโปรแกรมชุดฝึกและวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์ระหว่างตากับกล้ามเนื้อมือและแขนเพื่อการบำบัด โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ประจำปีงบประมาณ 2556

4) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมนำเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์บนแท็บเล็ตพีซี
โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ประจำปีงบประมาณ 2557

5) โครงการวิจัย เรื่องการทำเหมืองข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังระดับน้ำบริเวณชุมชนเลียบคลองมอญ
โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
แหล่งทุน : คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ 2558

6) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชันเพื่อตรวจวัดและประมาณขนาดของวัตถุ
โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
แหล่งทุน : คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ 2559

7) โครงการวิจัย เรื่องการตรวจจับและวิเคราะห์เปลือกตาโดยใช้แอพพลิเคชันบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
แหล่งทุน : คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ร่วมโครงการ

1. ชื่อ(ภาษาไทย) นายวิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

(ภาษาอังกฤษ) Mr.Wisan Tangwongcharoen

2. ตำแหน่งปัจจุบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

3. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 02-329-8400-11 ต่อ 246
E-Mail : ktwisan@kmitl.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
2535	ปริญญาตรี	วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	มหาวิทยาลัยศิลปากร
2541	ปริญญาโท	วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิทยาการ

1) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System)
2) วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)
3) การออกแบบซอฟต์แวร์ (Software Design)
4) การวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้ Object-Oriented (Object-Oriented Analysis and Design)
5) การเขียนโปรแกรมเวป (Web Programming)
6) การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล (Data Warehouse Design and Implementation)

6. ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

1) ชื่อโครงการ: โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยสัญญาณไฟฟ้าป้อนกลับ
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

2) ชื่อโครงการ: โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกการทรงตัว
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ชื่อโครงการ: โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมชุดตรวจการเคลื่อนไหวของกระดูกสะบัก
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

4) ชื่อโครงการ: โครงการวิจัย เรื่อง โปรแกรมชุดฝึกการออกกำลังกายเพื่อการรักษาผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

5) ชื่อโครงการ: โครงการวิจัย เรื่อง โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศเพื่อการจัดการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้