

## ระบบควบคุมรถเข็นคนพิการอัจฉริยะโดยไจโรเซ็นเซอร์ Smart Wheelchair with Gyro Sensor

ธนภูมิ ส่องแสงรักษ์

โปรแกรมวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

Emails: thanapoom.son@crru.ac.th

### บทคัดย่อ

ระบบควบคุมรถเข็นคนพิการอัจฉริยะโดยไจโรเซ็นเซอร์เป็นระบบที่ออกแบบเพื่อสำหรับผู้พิการขาอ่อนที่มีปัญหาบกพร่องในส่วนของ นิ้วมือขาด แขนขาดไปถึงช่วงศอก โดยระบบนี้จะช่วยดูแลทำให้ผู้พิการกลุ่มนี้สามารถใช้งานรถเข็นคนพิการได้ด้วยตนเอง โดยการนำไจโรเซ็นเซอร์ไปติดไว้ที่บริเวณแขนของผู้พิการ เพื่อให้ผู้พิการสามารถควบคุมรถเข็นคนพิการผ่านไจโรเซ็นเซอร์ ซึ่งจะส่งผลดีในเรื่องของความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของผู้พิการ โดยการนำเทคโนโลยี (IoT) เข้ามาร่วมใช้งานกับโครงการนี้โดยใช้สำหรับการแจ้งเตือนเมื่อผู้พิการต้องการขอความช่วยเหลือโดยผ่านปุ่มกดที่รถเข็นคนพิการเพื่อแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันของโครงการนี้ไปยังสมาร์ตโฟนของผู้ดูแลของผู้พิการได้

### ABSTRACT

Smart Wheelchair with Gyro Sensor is designed for the disabled with the problem of redundant fault on the part of the finger to the elbow of the arm missing. This system will help make disabled people can use this wheelchair manually. By the gyro sensor to be mounted on the arms of the disabled, so that disabled people can control a wheelchair through a gyro sensor. This results in the privacy and safety of the disabled. By Technology (IoT) joined the work on this project for alerts on persons with disabilities need assistance through the keypad wheelchair to alert via the

application of this. a smart phone, an administrator of the disability.

**คำสำคัญ**-- การควบคุมโดยไจโรเซ็นเซอร์; โปรแกรมเพื่อการประยุกต์ใช้งานสำหรับสื่อสารระหว่างสรรพสิ่ง

### 1. บทนำ

ในปัจจุบันเมื่อผู้พิการต้องการออกไปพักผ่อนนอกห้องคนไข้จำเป็นต้องมีพยาบาลหรือครอบครัวคอยดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อไม่ให้ผู้พิการเกิดอันตรายแต่เมื่อผู้พิการต้องการมีเวลาเป็นส่วนตัว หรือพยาบาลที่ดูแลผู้พิการ หรือครอบครัวของผู้ป่วยต้องไปทำธุระหรือกิจกรรมอื่นขณะที่กำลังอยู่ในช่วงดูแลผู้ป่วยอยู่นั้น พยาบาลหรือครอบครัวจะสามารถคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้พิการได้ โดยโครงการนี้จะนำเทคโนโลยี (IoT) มาประยุกต์ใช้กับรถเข็นของผู้พิการที่จะช่วยให้สามารถคอยดูแลผู้พิการได้ในขณะที่ไม่ได้ใกล้ชิดกับผู้พิการ ณ เวลานั้นและยังทำให้ผู้พิการสามารถช่วยเหลือตัวเองได้อย่างเหมาะสมในขณะนี้ปัจจุบันรถเข็นคนพิการที่สามารถให้ผู้พิการบังคับได้ก็มีอยู่มากมายรถเข็นคนพิการที่มีระบบบังคับด้วยมือนั้นก็เป็นหนึ่งในเหตุผลที่ดีในการเลือกใช้ให้แก่ผู้พิการ นั้นหมายความว่าผู้พิการคนนั้นยังต้องสามารถขยับนิ้วมือได้แต่ถ้าหากผู้พิการเกิดพิการขาอ่อนขึ้นมาไม่สามารถขยับนิ้วมือได้หรือนิ้วขาดก็ไม่สามารถเลือกใช้รถเข็นคนพิการแบบบังคับด้วยมือแบบปกติได้นี้จึงเป็นเหตุผลที่โครงการนี้นำไจโรเซ็นเซอร์มาทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมรถเข็นแทนระบบควบคุมแบบเดิมเพื่อให้ผู้พิการประเภทขาอ่อนสามารถควบคุมรถเข็นคนพิการได้

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาทางด้านซอฟต์แวร์ของโครงการนี้ทางผู้พัฒนาได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีในปัจจุบันและอุปกรณ์ที่จะสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับวัตถุประสงค์ของโครงการนี้ได้ดังนี้

### 2.1 เทคโนโลยี IoT (Internet of Things)

คือเทคโนโลยีที่จะทำให้อุปกรณ์ต่างๆสามารถสื่อสารกันได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่กำลังมีส่วนร่วมในชีวิตประจำวันของเราอย่างแพร่หลายในยุคปัจจุบันนำมาใช้ในเรื่องของการแจ้งเตือนการขอความช่วยเหลือของผู้พิการไปยัง Application ของผู้พัฒนาที่สร้างมาเพื่อให้พยาบาลหรือครอบครัวผู้พิการใช้คอยช่วยเหลือผู้พิการขณะที่ไม่ได้อยู่ใกล้ชิดกับผู้พิการ

### 2.2 Gyroscope Sensor

คือเซ็นเซอร์ที่มีไว้สำหรับตรวจจับลักษณะการหมุนของของอุปกรณ์การใช้งานคือนำ Gyro Sensor ไปติดตั้งที่แขนของผู้พิการแล้วแต่บริเวณของผู้พิการที่มีปัญหาโดยเป็นการตรวจจับแบบ 3 แกนซึ่งจะให้ค่าเป็นแกน X,Y,Z จะทำให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาให้ตรงกับปัญหาของผู้พิการแต่ละรายสามารถใช้ควบคุมรถเข็นได้

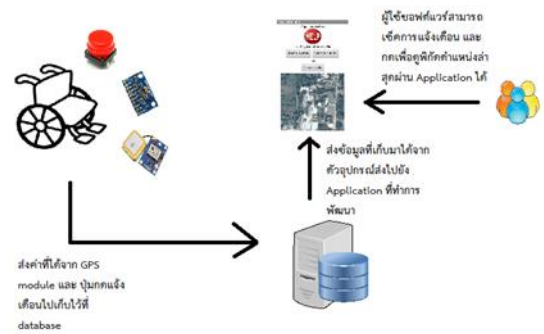
### 2.3 GPS Module

คือระบบที่ออกแบบมาเพื่อบอกตำแหน่งบนพื้นผิวของโลกด้วยดาวเทียมที่โคจรรอบโลกโดยอาศัยการคำนวณจากข้อมูลที่ส่งมาจากดาวเทียมซึ่งจะทำให้ทราบตำแหน่งที่แน่นอนของตำแหน่งอุปกรณ์นี้ได้ ใช้เพื่อบอกตำแหน่งของผู้พิการรายงานผ่าน Application ของผู้พัฒนาเพื่อให้พยาบาลหรือครอบครัวของผู้พิการได้เช็คว่าตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบัน เมื่อผู้พิการขอความช่วยเหลือ

## 3. การดำเนินงาน

การทำงานของระบบควบคุมรถเข็นคนพิการจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือด้านฮาร์ดแวร์และด้านซอฟต์แวร์ทางด้านฮาร์ดแวร์ก่อนจะเริ่มทำการพัฒนาผู้พัฒนาได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของ Gyro sensor และ GPS Module ให้ทราบถึงการทำงานของตัวอุปกรณ์ก่อนที่จะเริ่มพัฒนาจริงเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และง่ายต่อการพัฒนาจริงของระบบโครงการนี้

## 3.1 การทำงานของ Software



รูปที่ 1. รูปอธิบายการทำงานของ Software

จากรูปที่ 1. เมื่อผู้พิการต้องการความช่วยเหลือสามารถกดปุ่มที่ติดตั้งไว้ที่รถเข็นคนพิการได้ GPS Module และปุ่มจะทำการส่งสถานะไปเก็บไว้ที่ Database โดยผ่าน NodeMCU เป็นตัวรับสัญญาณ Wi-Fi และส่งค่าไปเก็บและ Application ก็จะมีการดึงค่าสถานะต่างๆไปอัปเดตยัง Application ที่ผู้พัฒนาได้ทำขึ้นมา เพื่อคอยแจ้งเตือนไปยังพยาบาลหรือครอบครัวของผู้พิการที่ใช้ซอฟต์แวร์นี้สามารถคอยตรวจสอบการแจ้งเตือนการขอความช่วยเหลือของผู้พิการและสามารถเช็คพิกัดตำแหน่งล่าสุดของผู้พิการผ่าน Application ของโครงการนี้ ดังรูปที่ 2.



รูปที่ 2. Application

## 3.2 การทำงานของ Hardware

การทำงานของ Hardware ควบคุมวงจรโดย Board Arduino Mega 2560 ควบคุม Motor ผ่าน Drive Motor 40A โดย Board ได้รับพลังงานจาก Battery Li-Po แรงดัน 12Volt กระแส 3000mAh และ Motor ได้รับพลังงานจาก Battery แรงดัน 12Volt กระแส 16A โดย Motor นี้ใช้ขับเคลื่อนล้อ 1 Motor ต่อ 1 ล้อ Motor แรงดันอินพุต 24V กำลังขับ 250W กระแส 9.78Ah rpm:3300 ควบคุมการเคลื่อนที่โดย Gyro Sensor

ผู้พัฒนาได้ทำการทดลองติดตั้งไว้ที่แขน 3 บริเวณตามลักษณะของผู้พิการที่มีปัญหาของช่วงแขน บริเวณที่ติดตั้งนี้



รูปที่ 3. บริเวณข้อมือ



รูปที่ 4. บริเวณแขนก่อนถึงศอก



รูปที่ 5. บริเวณด้านบนศอก

โดยขั้นตอนการทำงานของตัวอุปกรณ์ Gyro Sensor จะส่งค่าเป็นแกน X,Y,Z ตามบริเวณต่างๆ เช่น เมื่อต้องการสั่งงานมอเตอร์ให้ทำการเคลื่อนที่ไปด้านหน้าไมโครเซ็นเซอร์จะทำการส่งค่าตามแกนต่างๆเป็นค่าดังนี้  $X = 91$ ;  $Y = 164$ ;  $Z = 112$ ; ซึ่งเมื่อทำการปรับค่าให้เหมาะสมกับการควบคุมของผู้พิการแต่ละรายก็สามารถใช้งานได้อย่างปกติ

### 3.2.1 ลักษณะการควบคุม โดยใช้ Gyro sensor



รูปที่ 6. เมื่อเอียงมือลงจะเป็นการเดินหน้า

จากรูปที่ 6. ในส่วนของการขับเคลื่อนไปด้านหน้าเมื่อทำการเอียงมือลงให้ค่าของ Gyro Sensor ตรงตามที่คุณพัฒนาดำหนดไว้ Gyro Sensor จะทำการสั่งควบคุมให้ Motor ทั้งสองข้างหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนกว่าค่าของ Gyro Sensor จะไม่ตรงตามที่กำหนดเอาไว้



รูปที่ 7. เมื่อยกแขนเอียงขึ้นจะเป็นการถอยหลัง

จากรูปที่ 7. ในส่วนของการขับเคลื่อนถอยหลังเมื่อทำการยกแขนเอียงขึ้นให้ค่าของ Gyro Sensor ตรงตามที่คุณพัฒนาดำหนดเอาไว้ Gyro Sensor จะทำการสั่งควบคุมให้ Motor ทั้งสองข้างหมุนตามเข็มนาฬิกาจนกว่าค่าของ Gyro Sensor จะไม่ตรงตามที่คุณพัฒนาดำหนดเอาไว้



รูปที่ 8. เมื่อเอียงแขนพร้อมหมุนไปทางซ้ายจะทำการเลี้ยวซ้าย

จากรูปที่ 8. ในส่วนของการขับเคลื่อนเพื่อเลี้ยวซ้ายเมื่อทำการเอียงแขนพร้อมหมุนไปทางซ้ายให้ค่าของ Gyro Sensor ตรงตามที่กำหนดเอาไว้ Gyro Sensor จะทำการส่งควบคุมให้ Motor ทางล้อด้านซ้ายหมุนตามเข็มนาฬิกาส่วน Motor ทางล้อด้านขวาหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนกว่าค่าของ Gyro Sensor จะไม่ตรงตามที่กำหนดเอาไว้



รูปที่ 9. เมื่อเอียงแขนไปทางขวาพร้อมหมุนจะทำการเลี้ยวขวา  
จากรูปที่ 9. ในส่วนของการขับเคลื่อนเพื่อเลี้ยวขวาเมื่อทำการเอียงแขนไปทางขวาพร้อมหมุนแขนไปทางขวาให้ค่าของ Gyro Sensor ตรงตามที่กำหนดเอาไว้ Gyro Sensor จะทำการส่งควบคุมให้ Motor ทางล้อด้านซ้ายหมุนทวนเข็มนาฬิกาส่วน Motor ทางล้อด้านขวาหมุนตามเข็มนาฬิกาจนกว่าค่าของ Gyro Sensor จะไม่ตรงตามที่กำหนดเอาไว้

#### 4. ผลการทดลอง

##### 4.1 ผลการทดลองของซอฟต์แวร์

จากการทดลองของซอฟต์แวร์พบว่า การเชื่อมต่อ Internet เป็นเรื่องสำคัญสำหรับการส่งค่าของตัวอุปกรณ์ดังนั้นอาจจะมี Delay ขึ้นหาก NodeMCU ห่างจากสัญญาณ Wi-Fi และ GPS Module ไม่สามารถส่งค่าได้หากอยู่ในตัวอาคาร

##### 4.2 ผลการทดลองของฮาร์ดแวร์

จากการทดลองของฮาร์ดแวร์เนื่องจากเป็นระบบที่ค่อนข้างใหม่เมื่อนำไปทดลองจริงกับผู้พิการผู้พิการจึงจำเป็นต้องฝึกใช้งานให้คล่องก่อนซักระยะหนึ่งถึงจะใช้งานได้คล่องและด้านการทดสอบของตัวอุปกรณ์พบว่าตัว Gyro sensor นั้นเป็นอุปกรณ์ที่มีความ Sensitive สูงมากและการติดตั้งอุปกรณ์ไว้ บริเวณ 3 นิ้วให้ค่า X,Y,Z ที่ต่างกันโดยสิ้นเชิง จึงส่งผลให้ถ้าหากนำไปใช้จริงจะต้องเป็นอุปกรณ์ส่วนตัวของผู้พิการแต่ละราย

#### 4.3 เกณฑ์การประเมิน

ผู้ประเมินเป็นคณะอาจารย์และเด็กพิเศษที่ศูนย์เด็กพิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายโดยแบ่งอาจารย์ 3 คน เด็กพิเศษ 3 คนดังนี้

ตารางที่ 1. ตารางแสดงเกณฑ์การประเมิน

| เกณฑ์การประเมิน | แปลผล    |
|-----------------|----------|
| 5.00 - 3.50     | ดีมาก    |
| 3.49 - 2.50     | น่าพอใจ  |
| 2.49 - 0.00     | ปรับปรุง |

ตารางที่ 2. ตารางแสดงผลการประเมินทางด้านซอฟต์แวร์

| รายการประเมิน                  | ความพึงพอใจ |      |         |
|--------------------------------|-------------|------|---------|
|                                | ค่าเฉลี่ย   | S.D  | แปลผล   |
| 1.ง่ายต่อการใช้งาน             | 3.99        | 0.68 | ดีมาก   |
| 2.สอดคล้องกับฮาร์ดแวร์ที่พัฒนา | 3.01        | 0.43 | น่าพอใจ |
| 3.สามารถใช้งานได้จริง          | 3.24        | 0.22 | น่าพอใจ |

ตารางที่ 3. ตารางแสดงผลการประเมินทางด้านฮาร์ดแวร์

| รายการประเมิน             | ความพึงพอใจ |      |         |
|---------------------------|-------------|------|---------|
|                           | ค่าเฉลี่ย   | S.D  | แปลผล   |
| 1.ง่ายต่อการใช้งาน        | 2.97        | 0.26 | น่าพอใจ |
| 2.เป็นประโยชน์ต่อผู้พิการ | 4.15        | 0.37 | ดีมาก   |
| 3.สามารถใช้งานได้จริง     | 3.17        | 0.28 | น่าพอใจ |

#### 5. สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองคณะอาจารย์และเด็กพิเศษมีความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์เช่นคนพิการอัจฉริยะโดยใจโรเซ็นเซอร์ถึงแม้ว่าความง่ายต่อการใช้งานของด้านฮาร์ดแวร์จะได้ค่าเฉลี่ยออกมา น้อยที่สุดเพราะว่าเป็นระบบที่ใหม่ต่อตัวผู้ใช้ ดังนั้นเมื่อใช้ครั้งแรกเริ่มควรได้รับการฝึกซักระยะก่อนถึงจะสามารถใช้งานได้คล่องขึ้น

#### เอกสารอ้างอิง

[1]ประจัน พลังสันติกุล ชื่อหนังสือ. พื้นฐานภาษา C สำหรับ Arduino C Programming for Arduino. กรุงเทพฯ : แอพซอฟต์แวร์, 2554.

[2]พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร **ชื่อหนังสือ**. คู่มือเขียนแอป Android ด้วย Android Studio. กรุงเทพฯ : โปรวีชั่น, บจก ., 2557.

[3]<http://www.thaimobilecenter.com/article-2557/understanding-sensors-on-mobile-phone-and-smartphone.asp> Gyro sensor .สืบค้นเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2560

[4]<https://www.gotoknow.org/posts/381368> GPS Module .สืบค้นเมื่อวันที่ 24 มกราคม 2560

[5]<http://www.rmutphysics.com/charud/howstuffwork/gyro/gyroscopethai.htm> .สืบค้นเมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2560

[6]<http://202.151.176.107:8080/public/blog.do?cmd=goView&id=17> .สืบค้นเมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2560