บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันจำนวนประชากรในประเทศไทยมี 69.04 ล้านคน จากการสำรวจพบว่าสถิติผู้พิการทางสายตาในประเทศไทยเฉพาะผู้ที่มีบัตรประจำตัวผู้พิการทางสายตาจำนวน 192,604 คน (จำนวนผู้พิการทางสายตาที่ยังไม่ได้รวมกับปีอื่น) ข้อมูลล่าสุดจากกรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการประจำเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2562 ข้อมูลย้อนหลัง 2 ปีทั้งนี้ปัญหาการใช้ชีวิตของผู้พิการทางสายตาในสังคมมีข้อจำกัดหลายอย่างในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น การเดินทาง การทำงาน การเรียน เป็นต้น การเดินทางโดยปกติทั่วไปจะใช้ไม้เท้าสำหรับผู้พิการยังมีการนำสุนัขมาช่วยนำทาง และบุคคลช่วยเหลือในการนำทางการทำงานมีแค่ประมาณ 5% ของผู้พิการทางสายตาที่สามารถเข้าถึงได้รับโอกาสประกอบอาชีพที่สามารถดูแลเลี้ยงดูคนในครอบครัว และตนเองพร้องทั้งได้รับการยอมรับในสังคมเป็นบุคคลที่มีคุณภาพและการเข้าถึงการศึกษามี 30% ที่สามารถเข้าถึงการศึกษาได้นักวิจัยได้เผยว่าอนาคตจะมีผู้พิการทางสายตาเพิ่มขึ้น3เท่าในสังคมทั่วไปของเรามีผู้บกพร่องทางร่างกาย ซึ่งมีข้อจำกัดในการใช้ชีวิตประจำวัน

เมื่อผู้พิการต้องเดินทางออกจากบ้านไปข้างนอกเพื่อไปทำงานหรือไปเรียนก็ต้องใช้อุปกรณ์คือไม้เท้าในการช่วยนำทางเพื่อให้ไปถึงจุดหมายถึงแม้ไม้เท้าจะช่วยการนำทางแต่ไม้เท้าก็ยังเป็นอุปสรรคในการนำทางเช่นหากพื้นไม่เรียบ กิ่งไม้ หรือ แม้กระทั่งก้อนหิน อาจทำให้ชน สะดุด เกิดอุบัติเหตุได้ และทำให้เกิดการบาดเจ็บทางร่างกายได้หากมีอุปกรณ์ที่สามารถทำให้ผู้พิการทางสายตาเดินทางออกจากบ้านได้อย่างคนปกติทั่วไปจะดีแค่ไหน

จากปัญหาที่กล่าวมาจึงเป็นสาเหตุจูงใจให้ผู้จัดทำโครงงานมีแนวคิดที่จะทำอุปกรณ์แบบพกอัลตราโซนิกสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้ทฤษฎีของอัลตราโซนิกมาช่วยและหวังว่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งทางที่จะทำให้ผู้พิการทางสายตาสะดวกในการดำเนินชีวิตและรวดเร็วยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

เป็นอุปกรณ์แบบพกเพื่อให้ผู้พิการทางสายตาสามารถนำทิศทางสถานที่ และแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางอุปสรรคในเส้นทางที่ผู้พิการเดิน

Computer Science Department
Faculty of Informatics Mahasarakham University

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ขอบเขตของอุปกรณ์สำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้อัลตราโซนิก

1.3.1.1 ผู้ใช้อุปกรณ์จะเป็นผู้พิการทางสายตา

1.3.1.2 อุปกรณ์จะติดอยู่ที่ระดับเอวของผู้ใช้งาน

1.3.1.3 อุปกรณ์สามารถทำการตรวจจับวัตถุสิ่งกีดขวางที่อยู่ตั้งแต่ระดับแนวสายตาไปจนถึงระดับเท้าได้

1.3.1.4 อุปกรณ์สามารถบอกระยะห่างระหว่างวัตถุเป็นเสียงพูด เช่น ระวังด้านหน้า ระวังด้านซ้าย เป็นต้น

1.3.1.5 เสียงแจ้งเตือนจะไม่สามารถบอกขนาดของวัตถุ

1.3.1.6 Sensor จะบอกระยะเรื่อย ๆ เมื่อเข้าใกล้วัตถุมากขึ้น ทุก ๆ 50 ซม.

1.3.1.7 Sensor จะบอกตามลำดับสิ่งกีดขวางที่เข้าใกล้มากที่สุด

1.3.1.8 ระยะทางของการตรวจจับวัตถุสิ่งกีดขวางประมาณ 2 – 3 เมตร ตรวจจับวัตถุตั้งแต่ขนาด 5x5 CM ขึ้นไป ไม่จำกัดรูปทรงและไม่จำกัดสี

1.3.1.9 วัตถุที่คาดว่าตรวจจับได้ กำแพง เหล็ก ไม้ ฟองน้ำ พลาสติก โต๊ะ สามารถตรวจจับน้ำได้

1.3.1.10 อุปกรณ์ใช้แบตเตอรี่สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้ และมีน้ำหนักเบา

1.3.1.11 หูฟังจะอยู่ที่ผู้ใช้อุปกรณ์

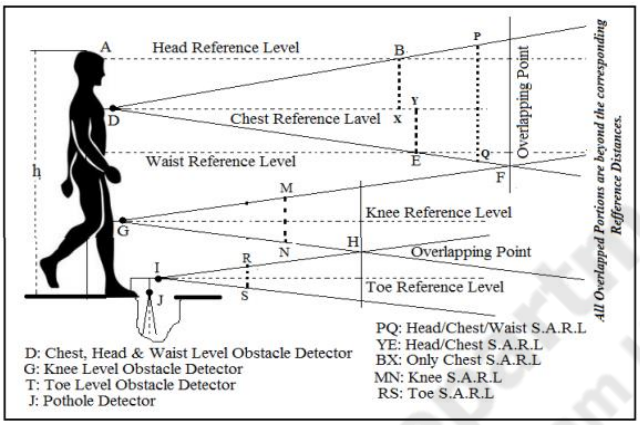
1.3.1.12 การทดสอบอุปกรณ์จะอยู่ภายในคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.4 ภาพรวมของระบบ

อุปกรณ์สำหรับผู้พิการทางสายตาจะเริ่มต้นจากผู้พิการทางสายตาดำเนินการสวมใส่อุปกรณ์ตรวจจับที่เอวของผู้พิการและใส่หูฟังเพื่อรับเสียงแจ้งเตือนอุปกรณ์ดังกล่าวจะสามารถตรวจจับได้3ระดับ คือ ระดับแนวสายตา เอว และ เท้าซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวจะใช้เทคนิคการตรวจวัตถุด้วยอัลตราโซนิกซ์ อุปกรณ์ดังกล่าวจะส่งคลื่นความถี่วิทยุใน ช่วง 20 KHz ขึ้นไปเมื่อคลื่นดังกล่าวไปกระทบกับวัตถุ เช่น ฝาผนัง กำแพง โต๊ะ กล่องหรือวัสดุอื่น ๆ ที่สามารถสะท้อนคลื่นได้ เมื่อคลื่นสะท้อนกลับมาระบบ จะคำนวณระยะห่างจากตัวผู้พิการไปยังวัตถุโดยใช้สูตรระยะห่าง = ระยะเวลา * ความเร็วของเสียง/2 โดยอุปกรณ์แต่ละชุดจะทำการรับคลื่นสลับกัน เช่น อุปกรณ์ที่ตรวจ หาวัตถุด้านแนวสายตาจะทำก่อนจากนั้นตามด้วยอุปกรณ์ที่ทำงานระดับเอว และระดับเท้าตาลำดับเมื่อคำนวณระยะห่างระหว่าง และวัตถุที่กีดขวางได้แล้วระบบจะทำการสร้างเสียงเพื่อแจ้งให้กับผู้พิการทราบว่าวัตถุห่างจากผู้พิการกี่เมตร

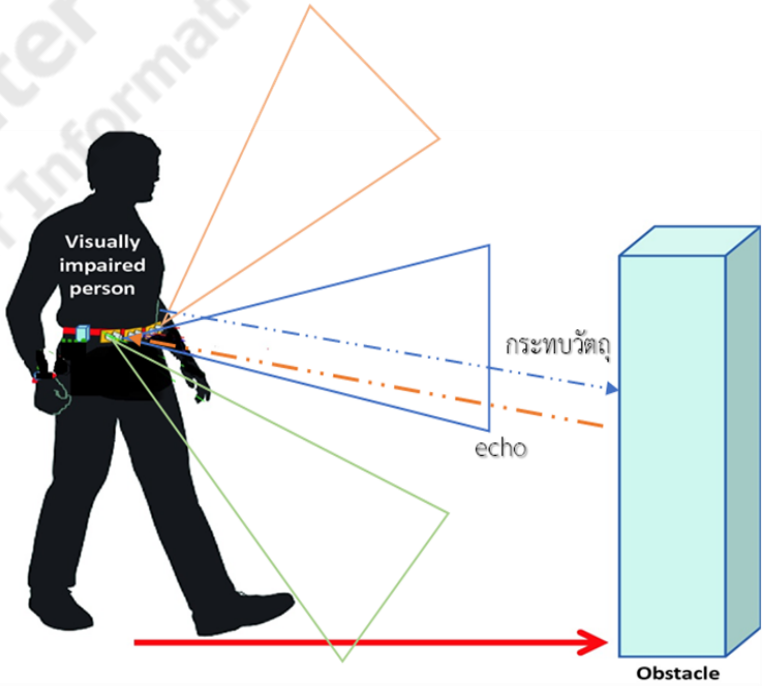
Computer Science Department Faculty of Informatics, Mahasarakham University

โดยระบบรองรับระยะทางการตรวจจับระยะประมาณ 1- 3 เมตร เสียงที่สร้างขึ้นจะมีลักษณะเช่น คุณอยู่ห่างจากสิ่งกีดขวางในระยะประมาณ หนึ่งก้าว และเสียงจะแจ้งเตือนเรื่อย ๆ เมื่อผู้พิการทางสายตาเข้าใกล้วัตถุมากขึ้น เป็นต้น



ภาพประกอบที่ 1.1 ตัวอย่างการทำงานระยะเซนเซอร์

เสียงที่ถูกบันทึกไว้จะถูกส่งไปยังหูฟัง ซึ่งติดไว้ที่หูของผู้พิการทางสายตาข้างได้ข้างหนึ่งเพื่อไม่ให้ผู้พิการมีภาระในการใช้อุปกรณ์และสะดวกสบายในการใช้งานระบบดังกล่าวจะใช้ไมโครคอนโทลเลอร์ Arduino ในการสั่งรับข้อมูล และการประมวล ผลอุปกรณ์จ่ายพลังงานให้กับระบบจะใช้ แบตเตอรี่ ขนาด 9 โวลต์ ประมาณ มิลลิแอมป์ ซึ่งสามารถให้พลังงานกับระบบได้ประมาณ 24 ชั่วโมงต่อการใช้แบตเตอรี่ 1 ครั้ง ดังภาพประกอบที่ 1.2



ภาพประกอบที่ 1.2 ภาพรวมของระบบ

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

การทำงานของวงจรอุปกรณ์มีดังนี้

1. Ultrasonic Sensor1 จะทำการตรวจจับวัสดุด้านหน้าระดับเอวของผู้พิการทางสายตา Ultrasonic Sensor 2 จะทำการตรวจจับวัสดุด้านหน้าระดับสายตาของผู้พิการทางสายตา Ultrasonic Sensor 3 จะทำการตรวจจับวัสดุด้านหน้าระดับเท้าของผู้พิการทางสายตาเมื่อคลื่นกระทบกับวัตถุสิ่งกีดขวาง ultrasonic sensor ตัวใด ที่ตรวจจับวัตถุที่ใกล้ก่อนได้จะส่งข้อมูลเข้ามาที่ microcontroller เพื่อรอประมวลผลตามลำดับเมื่อ sensor ส่งคลื่นกลับ

2. ทริกเกอร์ (Trig) เป็น Pin สำหรับการป้อนค่า Pin เพื่อเตรียมใช้งานการตรวจ จับวัตถุโดยการส่งคลื่นออกไปทริกเกอร์ (Trig) และ Echo มีทั้งขา input และ output และด้วยเหตุนี้จึงสามารถเชื่อมต่อกับ input และoutput ของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เมื่อต้องการเริ่มต้นการตรวจจับวัตถุ Pin ทริกเกอร์จะต้องทำคลื่นสูงสำหรับ 10uS และปิดแล้วการกระทำนี้จะทริกเกอร์คลื่นอัลตราโซนิกในความถี่ของ 40Hz จากเครื่องส่งสัญญาณ และผู้รับจะรอให้คลื่นกลับเมื่อคลื่นจะถูกส่งกลับหลังจากที่ได้รับผลสะท้อนโดยวัตถุใด ๆ ที่หมุด Echo จะสูงสำหรับจำนวนเวลาที่เฉพาะเจาะจงซึ่งจะเท่ากับเวลาที่นำมาสำ หรับคลื่นที่จะกลับไปที่เซนเซอร์

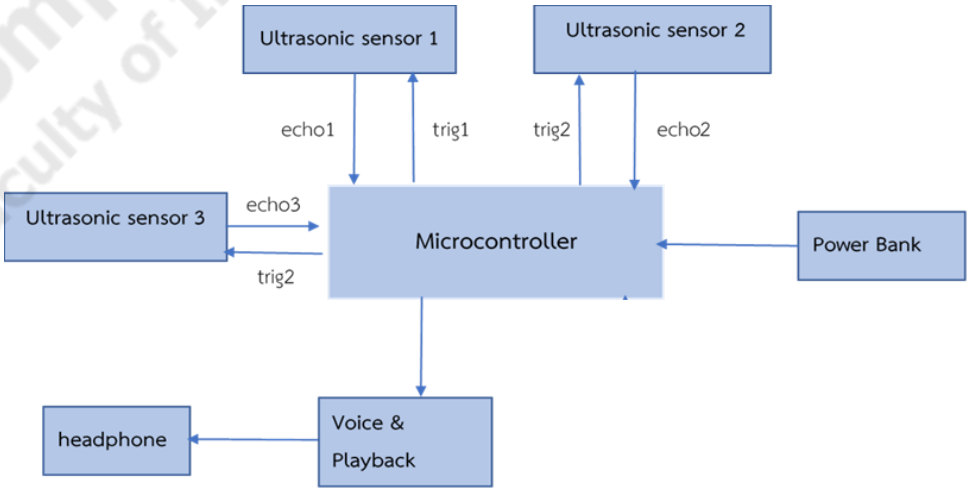
3. โมดูลSerial MP3 Player ทั้งหมดมี pin-out เหมือนกันมันมี power pins Vcc และ GND และหมุดสื่อสาร RX และ TX โมดูลนี้เชื่อมต่อกับหมุด RX และ TX ของไมโครคอนโทรลเลอร์เช่น Arduino หรือ USB เป็นตัวแปลงอนุกรม

4. เมื่อSerial MP3 Player ได้รับข้อมูลจากตัวประมวลผลไมโครคอนโทรลเลอร์โมดูลเล่นเสียง Serial MP3 Player จะส่งเสียงไปยัง Headphone

5. Power bank จะทำการจ่ายไฟให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์

6. Headphone จะเชื่อมต่อกับโมดูล Serial MP3 Player

7. ไมโครคอนโทรลเลอร์ด ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่รับเข้ามา ดังภาพประกอบที่ 1.3



ภาพประกอบที่ 1.3 ระบบการทำงานของวงจรอุปกรณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ช่วยให้ผู้พิการทางสายตาสามารถดำเนินชีวิตได้ใกล้เคียงกับบุคคลปกติที่มองเห็น

1.5.2 ช่วยลดความผิดพลาดที่จะดำเนินชีวิตโดยไม่ต้องใช้ไม้เท้าในการนำทาง

1.5.3 อุปกรณ์สามารถตรวจจับวัตถุสิ่งกีดขวางแจ้งเตือนด้วยเสียงได้

1.6 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน

1.6.1 Hardware

1.6.1.1 Computer
1.6.1.2 Microcontroller arduino
1.6.1.3 Ultrasonic Sensor – HC-SR04
1.6.1.4 Serial MP3 Player
1.6.1.5 SD Card
1.6.1.6 Breadboard
1.6.1.7 Headphone
1.6.1.8 Battery
1.6.1.9 Jumper Wires Kit with 120 Pieces
1.6.1.10 สายเข็มขัด

1.6.2 Software

1.6.2.1 Arduino IDE (ภาษา C)

1.7 แผนการดำเนินงาน

โครงงานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ดำเนินงาน ณ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ระหว่างเดือน มกราคม 2566 ถึง ธันวาคม 2566

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน											
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล												
2. วิเคราะห์และกำหนดขอบเขต												
3. ออกแบบระบบ												
4. พัฒนาโปรแกรม												
5. ทดสอบระบบ												
6. ทำรายงานสรุป												
7. นำเสนอโครงงาน												

Computer Science Department
Faculty of Informatics, Mahasarakham University