

เครื่องบอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้ GPS ระบุพิกัด

Announcement Machine of the Bus Stops Route 203 of the Visually Impaired Using GPS Positioning

ประกาศิต ต้นตือลงการ^{1*} คธาหัตถ์ สิทธิโสง¹ วีระชาติ บุญหมั่น¹ และ เอกชัย แซ่ไซ่ง¹

Prakasit Tunti-a-longkarn,^{1*} Khathahat Sitthihong,¹ Weerachat Boonman and
Ekkachai Saesong¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อสร้างเครื่องบอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้ GPS ระบุพิกัด 2) เพื่อศึกษาความแม่นยำในการบอกชื่อป้ายรถประจำทางและความชัดเจนของเสียง 3) เพื่อศึกษาระยะทางในการตรวจสอบค่าพิกัดป้ายรถประจำทางของ GPS 4) เพื่อศึกษาความเร็วที่เหมาะสมในการขับผ่านป้ายรถประจำทางแล้ว GPS ยังคงตรวจสอบได้ งานวิจัยนี้เลือกแบบแผนการทดลองประเภท Pre-experiment design แบบ One short case study

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องบอกป้ายรถประจำทางที่สร้างขึ้นเป็นพลาสติกกล่องสี่เหลี่ยมมีความกว้าง ยาว และสูงคือ 5, 11 และ 2 เซนติเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนัก 130 กรัม สามารถพกพาได้สะดวกและน้ำหนักเบา 2) เมื่อใช้รหัสส่วนบุคคลจอตตรงจุดป้ายรถประจำทางเครื่องสามารถบอกชื่อป้ายรถประจำทางได้ถูกต้องแม่นยำ เสียงชัดเจน ทำให้ผู้พิการทางสายตาสามารถทราบว่ป้ายรถประจำทางที่จะถึงคือป้ายใดและป้ายถัดไปคือป้ายใด โดยฟังเสียงจากโมดูล MP3 ซึ่งมีไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA8 เป็นตัวประมวลผลค่าพิกัดที่รับจากโมดูล GPS สามารถปรับสวิตช์เป็นขาไปหรือขากลับได้ ขาไปจากท่าน้ำนนทบุรีถึงสนามหลวง มี 32 ป้ายและขากลับมี 29 ป้าย มีเสียงบอกก่อนถึงป้ายระยะทางประมาณ 10 เมตรแล้วจะบอกชื่อป้ายถัดไป ปรับระดับเสียงได้ 8 ระดับ มีหูฟัง 2 ข้างเพื่อป้องกันเสียงรบกวนจากสิ่งรอบข้าง 3) ในกรณีที่รถประจำทางจอดเลยห่างจากป้ายรถประจำทางเกินกว่า 10 เมตร เครื่องจะไม่สามารถบอกชื่อป้ายนั้นได้ 4) ความเร็วที่รถประจำทางขับผ่านป้ายรถประจำทางแล้ว GPS ยังคงตรวจสอบได้ต้องไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

คำสำคัญ : ป้ายรถประจำทาง โมดูล MP3 โมดูล GPS ผู้พิการทางสายตา

Abstract

The purposes of the research were 1) to establish the Announcement Machine of the bus stops route 203 of the visually impaired using GPS Positioning; 2) to investigate the accuracy of telling the bus stop names with distinctly sound; 3)

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

¹ Department of Electronic Engineering Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding author. E-mail : pstk@kmutnb.ac.th

to study the distance detection of GPS of the bus stop and: 4) to explore the proper speed passing with using GPS. The research was designed to use the pre-experiment design, and one short case study for investigation.

The results showed that 1) the Announcement Machine of the Bus stop Route 203 of the Visually Impaired using GPS Positioning was made from the plastic box sized 5x11x2 cm³, and weight 130 grams which was handy and light; 2) after testing at the bus stop by the private car, the machine could point the positions exactly with clear voice, and the visually impaired people could know the names of the bus stops and also know the next bus stop through listening from the MP3 modules which processed the signal from the GPS module using ATMEGA8 microcontroller. The machine could switch the inbound and outbound of the bus. From Nontaburi quayside to Phra Meru ground, the inbound included 32 bus stops and outbound included 29 bus stops. The machine informed the names of bus stop about 10 meters before reaching and next bus stop later. The voice could be adjusted into 8 levels, ear phones were used for listening; 3) In case of far from bus stop than 10 meters, the machine thus could not tell the names of bus stop and; 4) the maximum speed of the bus that GPS could detect must not be over than 60 kilometers per hour.

Keywords : Bus stop, MP3 module, GPS module, Visually impaired

บทนำ

คนพิการในประเทศไทยส่วนใหญ่ขาดกำลังใจ ในการดำเนินชีวิตต่อไปในสังคมอย่างมีความสุข เนื่องจากความยากลำบากของตนเอง โดยเฉพาะผู้ที่ ซึ่งเพิ่งจะประสบอุบัติเหตุเป็นคนพิการที่ยังมีอาย ยอมรับและปรับสภาพของตนเองได้ สถิติข้อมูลคน พิการทุกประเภทที่มีบัตรประจำตัวคนพิการทั่ว ประเทศ ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2537 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ.2557 รวมทั้งสิ้น 1,524,009 คน เป็นชาย 827,796 คน เป็นหญิง 696,213 คน เฉพาะ ในเขตกรุงเทพมหานคร เป็นชาย 33,855 คน เป็นหญิง 26,688 คน รวมทั้งสิ้น 60,543 คน (กระทรวงการ พัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2557; จิตรา, 2557) ผลการดำเนินงานตามนโยบาย/ มติคณะรัฐมนตรี พบว่าหน่วยงานเป้าหมายรายงาน ผลให้ทราบ ณ วันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ.2556 มีเพียง ร้อยละ 28.40 ซึ่งแสดงว่าการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ยังไม่สามารถดำเนินการได้

บรรลุเป้าหมาย คนพิการยังเข้าไม่ถึงสิทธิด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

ผู้พิการทางสายตาเป็นส่วนหนึ่งของคน พิการ พวกเขาดำเนินชีวิตด้วยความยากลำบาก สถิติ ข้อมูลผู้พิการทางสายตาเฉพาะที่มีบัตรประจำตัวผู้ พิการทางสายตาทั่วประเทศ ตั้งแต่วันที่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2537 ถึงวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ.2557 มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 167,652 คน เป็น ผู้ชาย 80,940 คน เป็นผู้หญิง 86,712 คน (กระทรวง การพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2557) สำหรับผู้พิการทางสายตา ปัญหาสำคัญคือการ ช่วยเหลือตัวเองในชีวิตประจำวัน การเดินทางออกไป ช่างนอกบ้านตามลำพัง การใช้รถประจำทางก็เป็น ปัญหาสำคัญเพราะผู้พิการทางสายตาคงไม่ทราบว่ ้ายารถประจำทางอยู่ที่ใด รถคันใดคือรถที่ต้องการ ใช้บริการ ผู้พิการทางสายตาต้องใช้ความสามารถ เป็นอย่างสูงในการจดจำ การนับจำนวนการเลี้ยวรถ หรืออาจจะใช้วิธีถามคนที่อยู่รอบข้าง ผู้มีน้ำใจดี

คอยช่วยเหลือ แต่ถ้าโดยสารรถไฟฟ้าหรือรถไฟใต้ดิน ก็จะไม่เกิดปัญหานักเพราะจะมีเสียงเตือนบอกชื่อ สถานีตลอดทางทั้งขาไปและขากลับ ในประเทศ บราซิลมีการสร้างแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนชื่อว่า “บัสอเลิร์ท” (Busalert) โดยบริษัท Grupo Criar เพื่อช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาโดยเฉพาะในเรื่อง ขนส่งมวลชน ระบบบัสอเลิร์ทจะมีข้อมูลของรถ ประจำทางทั้งหมด ซึ่งมีการติดตั้งอุปกรณ์รับสัญญาณ ทั้งบนรถประจำทางและป้ายรถประจำทาง ผู้ใช้งาน จะต้องดาวน์โหลดแอปพลิเคชันลงในสมาร์ทโฟน จากนั้นจึงส่งข้อความบอกจุดหมายปลายทาง ที่ต้องการเดินทางไปด้วยโทรศัพท์มือถือไปที่ระบบบัส อเลิร์ท ระบบจะส่งรายละเอียดต่างๆ เช่น หมายเลขรถ ประจำทาง เส้นทาง ระยะทาง ตำแหน่งป้ายรถประจำ ทางที่ผู้ใช้งานจะต้องไปคอย รวมไปถึงข้อมูลของ จำนวนป้ายที่รถจะจอดรับผู้โดยสาร เป็นต้น เมื่อ ผู้ใช้งานขึ้นรถและเดินทางไปถึงจุดหมายที่ต้องลงแล้ว แอปพลิเคชันก็จะแจ้งเตือนให้ทราบทันทีผ่านทางเสียง (Gene Ryan Briones, 2012)

คณะผู้วิจัยได้นำแนวทางการบอกชื่อสถานีของ รถไฟฟ้าหรือรถไฟใต้ดินและบัสอเลิร์ท มาประยุกต์เข้า กับการเดินทางด้วยรถประจำทาง เพื่อให้ผู้พิการทาง สายตาสามารถเดินทางได้สะดวกและพึ่งพาตัวเองได้ มากขึ้น งานวิจัยนี้จะเป็นการช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิต ให้กับผู้พิการทางสายตา ทำให้เขาสามารถช่วยเหลือ ตนเองได้ ไม่รบกวนผู้อื่น ทำให้ไม่รู้สึกรัง เป็นผู้ด้อยโอกาส โดยนำร่องด้วยรถประจำทางสาย 203 ก่อน

วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1) เพื่อสร้างเครื่อง บอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทาง สายตาโดยใช้ GPS ระบุพิกัด 2) เพื่อศึกษาความแม่นยำ ในการบอกชื่อป้ายรถประจำทางและความชัดเจน ของเสียง 3) เพื่อศึกษาระยะทางในการตรวจสอบค่า พิกัดป้ายรถประจำทางของ GPS 4) เพื่อศึกษาความเร็ว ที่รถขับผ่านป้ายรถประจำทางแล้ว GPS ยังคง ตรวจสอบได้

วิธีการศึกษา

หลักการทำงานของเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง

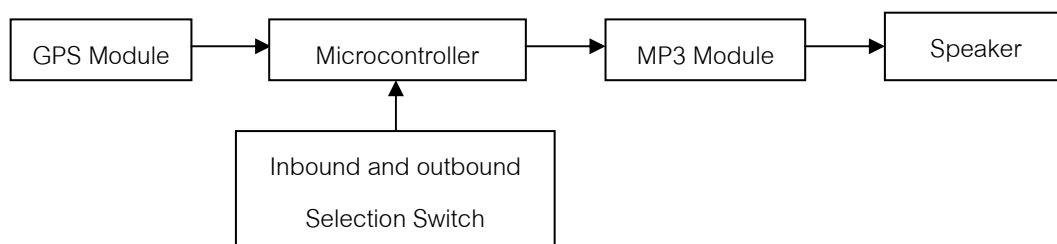


Figure 1 Block diagram for Bus stop Announcement

จาก (Figure 1) การทำงานของเครื่องเริ่มจาก เลือกรถเดินทางไปหรือกลับด้วยสวิตช์ ไมโคร GPS

ซึ่งรับ ค่าพิกัดจากดาวเทียมส่งข้อมูลให้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ATMEGA8 เพื่อประมวลผล

ในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์บรรจุข้อมูลป้ายรถประจำทางสาย 203 อยู่ 2 ชุดคือชุดที่วิ่งขาไปและเที่ยวขากลับทั้งหมด 61 ป้าย (องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร, 2556) ไมโครคอนโทรลเลอร์จะนำค่าที่ประมวลผลไปเปรียบเทียบกับค่าพิกัดของป้ายรถประจำทางสาย 203 ที่บันทึกไว้ในโปรแกรม แล้วส่งคำสั่งไปให้โมดูล MP3 เล่นไฟล์เสียงที่บันทึกไว้ในแผ่นหน่วยความจำออกชื่อป้ายรถประจำทางที่พบและบอกชื่อป้ายถัดไปออกลำโพงซึ่งสามารถปรับระดับเสียงได้ 8 ระดับ

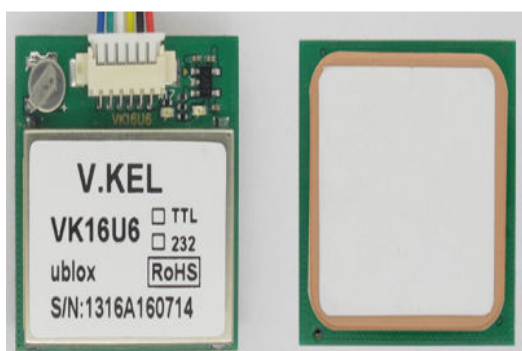


Figure 2 VK16U6 GPS Module

ไมโครคอนโทรลเลอร์

(Figure 3) ไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ATMEGA8 (Phassakornett, 2556) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานและประมวลผลจากโมดูล GPS และควบคุมการทำงานทั้งหมดของเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง ไมโครคอนโทรลเลอร์มีโมดูลเชื่อมต่ออุปกรณ์อนุกรมหรือ SPI (Serial Peripheral Interface) ใช้สำหรับการโปรแกรมหน่วยความจำแบบแฟลช ผ่านพอร์ตอนุกรม

โมดูล GPS

(Figure 2) โมดูล GPS เบอร์ VK16U6 (Bill Yuan, 2013) มีน้ำหนัก 14 กรัม มีขนาดเล็กสามารถติดตามดาวเทียมได้มากที่สุด 50 ตัว มีแบตเตอรี่สำรองในตัว อัตราการขยาย LNA สูง มี LDO PCB แบบสองทาง มีการแผ่รังสีของสัญญาณ GPS ที่ใหญ่ สัญญาณดีและมีความเสถียร ด้วยคุณสมบัติของ Baud Rate 4800, 9600, 19,200, 38,400, and 5700, 115,200, etc, rate and RMC, GSV, GSA, GGA, VTG GLL

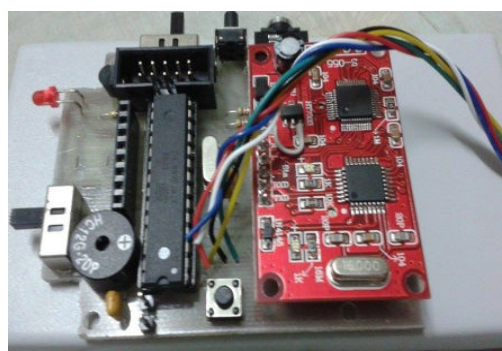


Figure 3 AVR ATMEGA 8 Microcontroller

ได้โดยตรงไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์เพิ่มเติม จึงทำให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและราคาไม่แพง คำสั่งทำงานโดยใช้สัญญาณนาฬิกาเพียง 1 ลูก เมื่อเทียบกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS 51 ที่ต้องใช้สัญญาณนาฬิกา 6-12 ลูก ความเร็วในการทำงาน 1 MIPS ต่อ 1 MHz และมากถึง 16 MIPS เมื่อใช้ความถี่ที่ 16 MHz หน่วยความจำข้อมูลแบบ SRAM 1 กิโลไบต์

โมดูล MP3 Player

(Figure 4) โมดูล MP3 Player รุ่น TDS055 (Tenda Electronics Limited, 2013) ที่ใช้สำหรับเล่นไฟล์เสียงที่ไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งมาว่าต้องการให้เล่น

ไฟล์เสียงลำดับใด การใช้งานจะสั่งผ่านพอร์ต RS-232 ที่ Baudrate 9600,N,8,1 เก็บข้อมูลโดยใช้ SD-Card ขนาด 32 MB-1 GB (LAZADA, 2556) จะเก็บไฟล์เสียงของข้อป้ายรถประจำทางสาย 203 ทั้งขาไปและขากลับ

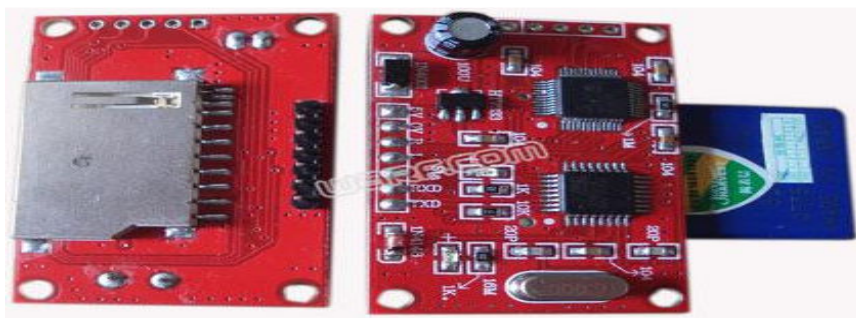


Figure 4 MP3 Player Module

วงจรประจุแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ลิเทียมเซลล์ละ 3.7 V ประจุแรงดันไฟฟ้าเต็มจะได้ 4.2 V ขนาด 1300 mAh

มีความกว้าง ยาว และหนา 3.3, 4.5 และ 0.6 เซนติเมตร เมื่อประจุหมดสามารถประจุแรงดันไฟฟ้าใหม่ได้ด้วยวงจรดัง (Figure 5)

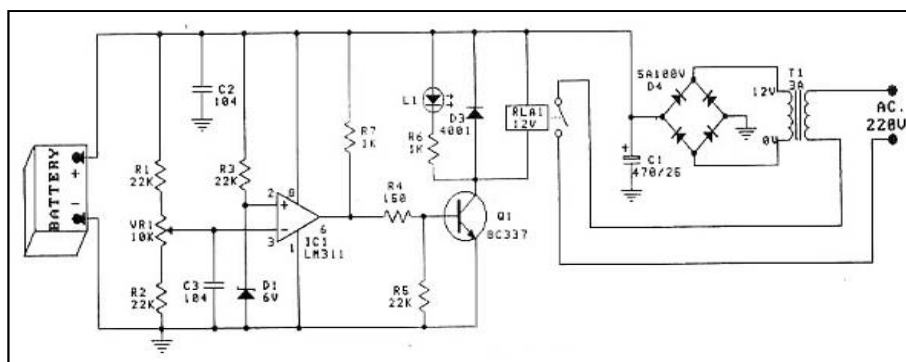


Figure 5 Show the Battery charger circuit

วงจรเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง

(Figure 6) คือวงจรของเครื่องบอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้ GPS ระบุพิกัดการต่อวงจรขาต่างๆ ของไมโครคอนโทรลเลอร์มีดังนี้ ขาที่ 1 ต่อกับสวิตช์ Reset,

Vcc, GND จะมีแรงดันไฟฟ้าจ่ายให้กับขาโมดูล GPS ขาที่ 2 ต่อกับโมดูล GPS ซึ่งจะรับค่าพิกัดมาจากดาวเทียม ขาที่ 3 ต่อกับโมดูล MP3 จะส่งคำสั่งไปให้โมดูล MP3 เพื่อเล่นเสียงป้ายรถประจำทาง ขาที่ 4 ต่อกับโมดูล MP3 จะส่งสัญญาณให้กับไมโคร-

คอนโทรลเลอร์ หลังจากเล่นไฟล์เสียงเสร็จ ขาที่ 7,8,9,10 ต่อกับวงจร CRYSTAL ซึ่งจะสร้างความถี่ให้กับไมโคร คอนโทรลเลอร์ทำงาน ขาที่ 13 ต่อกับ Volume เป็นตัวปรับระดับเสียงของโมดูล MP3 ขาที่ 14 ต่อกับสวิตช์เป็นตัวกำหนดเที่ยวขาไปหรือเที่ยวขา กลับของป้ายรถประจำทาง ขาที่ 17-19 ต่อกับ ISP จะเป็นตัว Burn Program ลงในไมโครคอนโทรลเลอร์

ขาที่ 20 ต่อกับ Vcc ขาที่ 21 ต่อกับ GND ขาที่ 23 ต่อกับลำโพง Piezo

(Figure 7-10) คือแผ่นวงจรพิมพ์ โครงสร้าง การวางอุปกรณ์จริง และเครื่องบอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้ GPS ระบุพิกัด

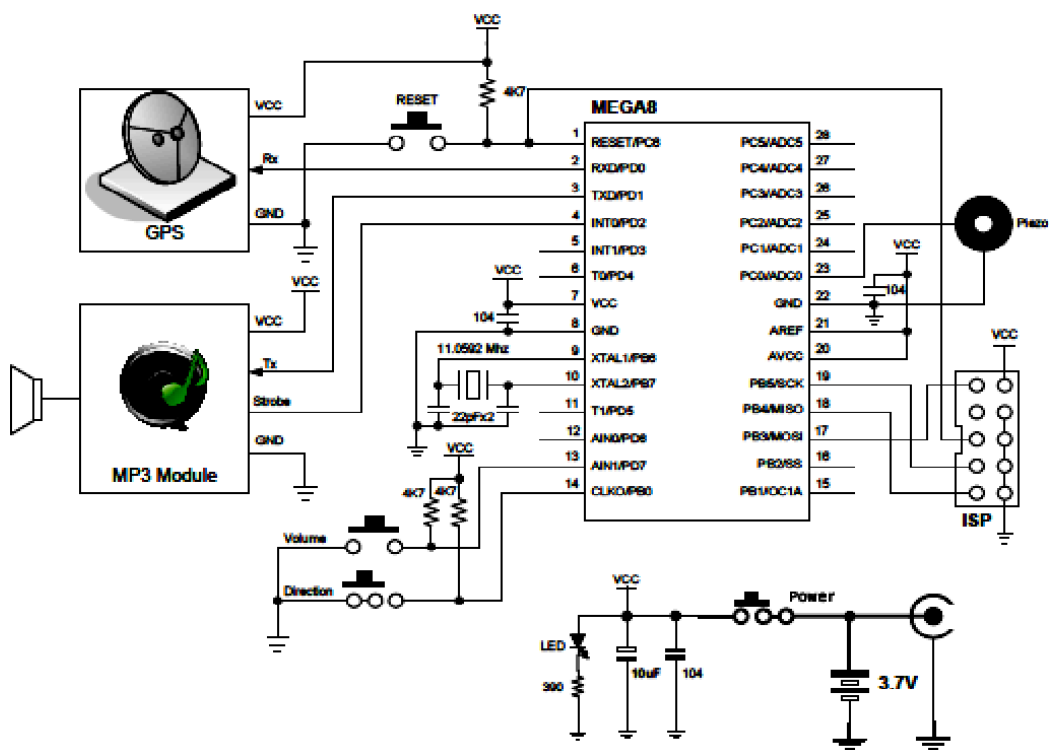


Figure 6 Show the Wiring diagram of Bus stop Announcement

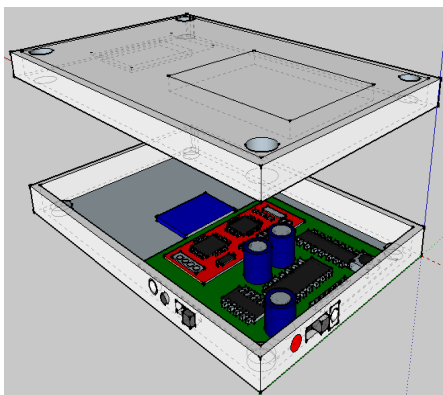


Figure 7 Structure of Bus stop Announcement

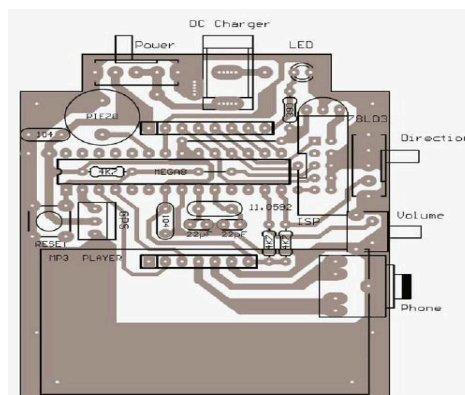


Figure 8 Print circuit board



Figure 9 Inside Bus stop Announcement box



Figure 10 Bus stop Announcement set

แบบแผนการทดลอง

งานวิจัยนี้เลือกแบบแผนการทดลองประเภท Pre-experiment design แบบ One short case study การวิเคราะห์ผลใช้ค่าร้อยละ (ยุทธ, 2554)

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการทดลองเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง ครั้งที่ 1

จากทดลองเครื่องบอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้ GPS ระบุพิกัด

ครั้งที่ 1 โดยใช้ค่าพิกัดของป้ายรถประจำทางสาย 203 จากเว็บไซต์ www.Maps.Google.co.th มีป้ายรถประจำทางสาย 203 ทั้งขาไปและขากลับ ทั้งหมด 61 ป้าย คณะผู้วิจัยทำการทดลองโดยขึ้นรถประจำทางสาย 203 แล้วฟังเสียงจากเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง (Figure 11-12) พบว่าเครื่องบอกป้ายรถประจำทางส่งเสียงบอก 29 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 47.54 และไม่มีเสียงใดๆ 32 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 52.46 สาเหตุที่เกิดความผิดพลาดมากเพราะค่าพิกัดที่ได้จากเว็บไซต์ www.Maps.Google.co.th ไม่ตรงกับค่าพิกัด

ป้ายรถประจำทางสาย 203 ตามตำแหน่งจริง เนื่องจากข้อมูลไม่ได้ Update และมีการก่อสร้างรถไฟฟ้าทำให้ต้องมีการเปลี่ยนที่ตั้งป้ายรถประจำทาง คณะผู้วิจัยจึงแก้ไขโดยทำการบันทึกค่าพิกัดป้าย



Figure 11 The first experiment (inbound)

รถประจำทางใหม่ตามตำแหน่งจริง (Figure 13) โดยใช้หน้าจอ LCD Nokia 5110 (Figure 14) เป็นตัวแสดงผลค่าพิกัดของป้ายรถประจำทางสาย 203 แล้วทำการทดลองครั้งที่ 2



Figure 12 The first experiment (outbound)



Figure 13 GPS position records



Figure 14 Nokia 5110 LCD display

ผลการทดลองเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง ครั้งที่ 2



Figure 15 The second experiment (inbound)



Figure 16 The second experiment (outbound)

การทดลองครั้งที่ 2 คณะผู้วิจัยได้บันทึกข้อมูล พิกัดป้ายรถประจำทางใหม่แล้วทำการทดลองเพื่อหา ความแม่นยำของตำแหน่งและทดสอบความชัดเจน ของเสียงบอกป้ายรถประจำทาง โดยใช้รถจักรยานยนต์ในการทดลอง (Figure 15-16) พบว่าเสียงบอก ป้ายรถประจำทางชัดเจน เครื่องบอกป้ายรถประจำ ทางส่งเสียงบอก 56 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 91.80 และ ไม่มีเสียงใดๆ 5 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 8.20 การทดลอง ครั้งที่ 2 จะได้ผลดีกว่าการทดลองครั้งที่ 1 เพราะว่าการใช้รถจักรยานยนต์ในการทดสอบสามารถจอดได้ ตรงตามพิกัดป้ายรถประจำทางและไม่มีสิ่งกีดขวาง โมดูล GPS จึงเกิดความผิดพลาดน้อยลง สาเหตุที่ เกิดความผิดพลาดเพราะว่าป้ายรถประจำทางบาง ป้ายอยู่ใต้สะพานลอย สะพานข้ามแยก อาคารสูง ความเร็วที่ขับรถผ่านป้ายรถประจำทางแล้ว GPS ยังคงตรวจสอบพิกัดและรายงานผลได้ถูกต้อง ความเร็วไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



Figure 17 Start experiment at Nontaburi quayside

ผลการทดลองเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง ครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3 เมื่อพิกัดมีความถูกต้อง ไฟล์เสียงชัดเจนดี จึงขอให้สถาบันคนตาบอด แห่งชาติเพื่อการวิจัยและพัฒนาส่งเสริมเป็นผู้ พิจารณาทางสายตามาเพื่อทำการทดลอง เริ่มต้นที่ป้าย รถประจำทางท่าฉนวนทุบรี (Figure 17-18) โดยการ นั่งรถประจำทางสาย 203 (Figure 19-20) พบว่า เครื่องบอกป้ายรถประจำทางส่งเสียงบอก 51 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 83.60 และไม่มีเสียงใดๆ 10 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 16.40 การทดลองครั้งที่ 3 ผิดพลาด มากกว่าการทดลองครั้งที่ 2 เพราะว่ารถประจำทางมี การจอดนอกป้าย จอดไม่ตรงป้าย ไม่เข้าจอดที่ป้าย หลังการรถที่บออาจมีการบดบังพิกัด หรือลดทอน สัญญาณได้ ผู้พิจารณาทางสายตาให้คำแนะนำว่าควร ให้มีเสียงเตือนก่อนถึงป้าย 10 เมตรเพื่อมีเวลาในการ เตรียมตัวลง



Figure 18 The visually impaired and researchers



Figure 19 The third experiment (inbound)

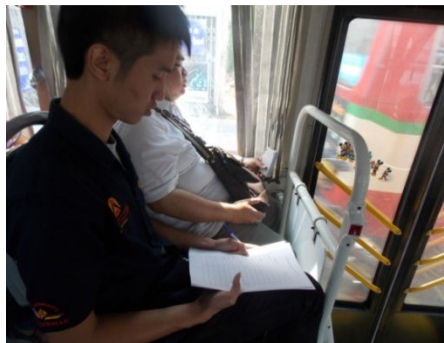


Figure 20 The third experiment (outbound)

ผลการทดลองเครื่องบอกป้ายรถประจำทาง ครั้งที่ 4



Figure 21 The fourth experiment (inbound)

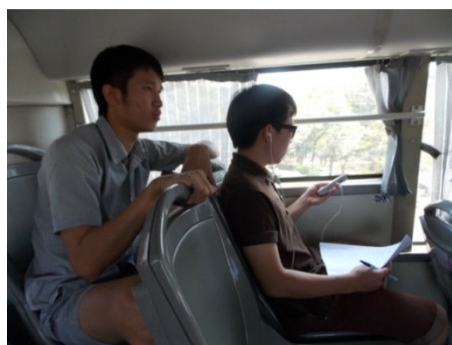


Figure 22 The fourth experiment (outbound)

จากทดลองครั้งที่ 4 คณะผู้วิจัยได้ปรับค่าพิกัดของป้ายรถประจำทางสาย 203 ก่อนถึงป้าย 10 เมตร แล้วทดลองโดยการนั่งรถประจำทางสาย 203 (Figure 21-22) พบว่าเครื่องบอกป้ายรถประจำทางส่งเสียงบอก 51 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 83.60 และไม่มีเสียงใดๆ 10 ป้าย คิดเป็นร้อยละ 16.40 การทดลองครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ได้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน แต่มีเวลาในการเตรียมตัวลงมากขึ้น

สรุป

เครื่องบอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้ GPS ระบุพิกัด สร้าง

ขึ้นเป็นพลาสติกกล่องสี่เหลี่ยมมีความกว้าง ยาว และหนา คือ 5, 11 และ 2 เซนติเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนัก 130 กรัม สามารถพกพาได้สะดวก มีน้ำหนักเบา สามารถปรับสวิตช์เป็นขาไปหรือขากลับได้ ขาไปจากทำน่านนนทบุรีถึง สนามหลวงมี 32 ป้ายและขากลับมี 29 ป้าย มีเสียงบอกก่อนถึงป้ายระยะทางประมาณ 10 เมตรแล้วจะบอกชื่อป้ายถัดไป ปรับระดับเสียงได้ 8 ระดับ มีหูฟัง 2 ข้างเพื่อป้องกันเสียงรบกวนจากสิ่งรอบข้าง ในกรณีที่รถประจำทางจอดเลยห่างจากป้ายรถประจำทางเกินกว่า 10 เมตร เครื่องจะไม่สามารถบอกชื่อป้ายนั้นได้ ความเร็วที่รถประจำทางขับผ่านป้ายรถประจำทางแล้ว GPS ยังคง

ตรวจสอบได้ต้องไม่เกิน 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับผู้พิการทางสายตา เพื่อ

ช่วยเหลือในการเดินทางโดยรถประจำทางสาย 203
โดยไม่ต้องรบกวนคนรอบข้างว่าถึงที่ใดแล้ว

Table 1 Total experiment results of Bus stop Announcement

Experiment	Inform the names of bus stop	Not inform the names of bus stop
1 st	29 (47.54%)	32 (52.46%)
2 nd	56 (91.80%)	5 (8.20%)
3 rd	51 (83.60%)	10 (16.40%)
4 th	51 (83.60%)	10 (16.40%)

การทดลองครั้งที่ 1 โดยใช้ค่าพิกัดของ
ป้ายรถประจำทางสาย 203 จากเว็บไซต์
www.Maps.Google.co.th สาเหตุที่เกิดความผิดพลาด
มากที่สุดเพราะค่าพิกัดที่ได้จากเว็บไซต์ไม่ตรงกับค่า
พิกัดป้ายรถประจำทางตำแหน่งจริง

การทดลองครั้งที่ 2 ได้แก้ไขข้อมูลพิกัดป้ายรถ
ประจำทางใหม่แล้วทำการทดลองเพื่อหาความแม่นยำ
ของตำแหน่งและทดสอบความชัดเจนของเสียงบอกป้าย
โดยใช้รถจักรยานยนต์ในการทดลอง ซึ่งได้ผลดีที่สุด

การทดลองครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 ได้ค่าเฉลี่ย
ร้อยละเท่ากัน ดีกว่าครั้งที่ 1 แต่น้อยกว่าครั้งที่ 2

การทดลองแต่ละครั้งมีการเตือนป้ายและ
ไม่เตือนที่แตกต่างกัน ป้ายที่ไม่เตือนป้ายซ้ำมากที่สุด
คือป้ายสถาบันรับเลี้ยงเด็กบางอ้อ และป้าย
ห้างสรรพสินค้าพาต้าปิ่นเกล้า

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำเครื่องบอกป้ายรถประจำทางหลายๆ
สาย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้พิการทางสายตาจำนวน
มากขึ้น
2. ผู้พิการทางสายตาควรเลือกใช้หูฟัง
ที่ปรับระดับเสียงได้และป้องกันเสียงรบกวน
จากภายนอกได้ดี
3. สามารถนำโครงการนี้ไปพัฒนาให้สามารถ
ใช้รถประจำทางสองสายได้ในเครื่องเดียวได้
4. องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ควรกำชับ
พนักงานขับรถให้สุภาพ จอดตรงป้าย และดูแลผู้
พิการทุกประเภทเป็นพิเศษ
5. รัฐบาลควรมีนโยบายช่วยเหลือผู้พิการ
ทางสายตาในการเดินทาง โดยการติดตั้งเครื่องส่ง
สัญญาณที่ตัวรถประจำทางและป้ายรถประจำทาง
และผู้วิจัยพัฒนาเครื่องให้สามารถรู้ชื่อป้ายรถประจำ
ทางและหมายเลขรถประจำทางที่กำลังเข้าสู่ป้ายรถ
ประจำทางได้

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้ให้โอกาสและทุนสนับสนุนในการทำวิจัยจนสำเร็จด้วยดี ขอขอบคุณสถาบันคนตาบอดแห่งชาติเพื่อการวิจัยและพัฒนา เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะแนวทางในการดำเนินงานช่วยเหลือข้อมูลต่างๆ และกรุณาทดสอบเครื่องบอกป้ายรถประจำทางสาย 203 สำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้ GPS ระบุพิกัด ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. 2557. สถิติข้อมูลคนพิการที่มีบัตรประจำตัวคนพิการจำแนกตามภาค ประเภทความพิการ และเพศ ตั้งแต่วันที่ 1 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2537 ถึงวันที่ 31 เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.m-society.go.th/article_attach/11771/16059.pdf (12 ตุลาคม 2556)
- จิตรรา ศิริสมบุญธลัก. 2557. แนวทางการจัดตั้งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการในประเทศไทยเพื่อรองรับการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน. กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์.
- ยุทธ ไถยวรรธ. 2554. การวางแผนการทดลองสำหรับงานวิจัย, บริษัท พิมพ์ดี จำกัด, กรุงเทพฯ.
- องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพมหานคร. 2556. ข้อมูลป้ายรถประจำทางสาย 203. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.bmta.co.th> (5 ธันวาคม 2556)
- Bill Yuan. 2013. VK16U6 ublox GPS Module with Antenna TTL Signal Output. Shenzhen Taida Century Technology Co., Ltd. (ระบบออนไลน์).
- แหล่งข้อมูล : http://www.td-tech.en.alibaba.com/company_profile.html (12 ตุลาคม 2556)
- Gene Ryan Briones. 2012. Busalert app helps blind people in identifying the arrival time of buses. (ระบบ ออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.ubergizmo.com/2012/07/busalert-app-helps-blind-people-in-identifying-the-arrival-time-of-buses/> (12 ตุลาคม 2556)
- LAZADA. 2556. รายละเอียด Sandisk SDHC Class 4-32GB. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <http://www.lazada.co.th/sandisk-sdhc-class-4-32gb-61101.html> (25 กันยายน 2556)
- Phassakornett. 2556. ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบิร์ท ATmega8. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: <https://www.google.com/site/phassakornett/home-work/lab4> (20 กันยายน 2556)
- Tenda Electronics Limited. 2013. Embedded Audio Player Module TDS055 MP3 Module. (ระบบ ออนไลน์). แหล่งข้อมูล : <https://www.tendaelectrics.com> (12 ตุลาคม 2556)