

การออกแบบเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นด้วยบอร์ดพัฒนา Arduino Transceiver Design for LED-based Visible Light Communication System

อภิษฐา ทองรักษ์

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
1381 ถนนพิบูลสงคราม แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800
E-mail: aphichata@rmutp.ac.th

สุชาดา สิทธิจัสตภาพร

สถาบันนวัตกรรมมหานคร สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
140 ถนนเชื่อมสัมพันธ์ แขวงกระทุ่มราย หนองจอก กรุงเทพฯ 10530
E-mail: ssuchada@mut.ac.th

มฆวรรษ ตันธณกุล และ นริชเบศ ปัตถิ

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
1381 ถนนพิบูลสงคราม แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

Manuscript received November 3, 2018

Revised December 19, 2018

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่มองเห็นได้ เพื่อผลการส่งข้อมูลผ่านแสงที่ตามองเห็นได้ระยะต่าง ๆ ไม่เกิน 7 เมตร ภายในกล่องขนาดกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 10.5 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร จะประกอบไปด้วยชุดควบคุมการรับส่งข้อมูลทางแสงด้วยบอร์ดพัฒนา Arduino Nano V3.0 เป็นตัวควบคุมการรับ-ส่งข้อมูล ภาควงจรขับ LED ภาควงจรประกอบไปด้วยโมดูล TEMT6000 เซ็นเซอร์แสง และวงจขยายสัญญาณไฟฟ้าชนิด LM358 โดยชนิดไฟล์ที่ทำการส่ง ได้แก่ ไฟล์ตัวอักษรและไฟล์ภาพ สำหรับการทดลองการใช้งานประกอบไปด้วยโปรแกรมรับส่งข้อมูลทางแสง ซึ่งทำการเขียนโปรแกรมด้วยซอฟต์แวร์ Visual Studio C# โดยทำการทดลองและติดตั้งในพื้นที่กว้างไม่มีสิ่งกีดขวางในขณะรับส่งข้อมูล จากผลการทดลองเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ทำการทดลองรับส่งข้อมูลไฟล์ตัวอักษรที่ระยะการส่ง 50 100 150 200 250 และ 300 ซม.พบว่าที่ระยะ 200 ซม.ข้อมูลที่ได้รับได้เริ่มมีการผิดเพี้ยน ส่วนการรับส่งไฟล์รูปภาพ สามารถรับส่งได้ระยะไม่เกิน 100 ซม. สรุปได้ว่าระยะการรับส่งข้อมูลที่มากกว่า 200 เซนติเมตร จะทำให้เกิดการผิดเพี้ยนของข้อมูลมากขึ้น

คำสำคัญ: สื่อสารข้อมูลทางแสง เครื่องรับส่งสัญญาณดิจิทัล บอร์ดพัฒนา

ABSTRACT

This paper presents the transceiver design of LED-based visible light communication system at the range of 7 meters. Dimensions of transceiver box are of 7.5 cm x 10.5 cm x 6 cm. This box consists of a light transmission controller module with development board: Arduino Nano V3.0. The transmitter consists of a LED-based driver circuit. The receiver consists of a TEMT6000 ambient light sensor module and a LM358 power amplifier. Types of used files are text and image files. The experiments are included with light transmission program with Visual Studio C# software. Experimented and installed in a wide area without any obstructions during data transmission is used. Results of experiment show that the transmitted light data are sent at 50, 100, 150 and 200 cm. At the distance of 200 cm, the received data is distorted for image file. It can be concluded that the received data will cause more distortion when the distance is more than 200 cm.

Keywords: Visible Light Communication (VLC), Digital Transceiver, Development Board

1. คำนำ

เทคโนโลยีทางการสื่อสารมากมายที่ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในระบบการสื่อสารข้อมูล โดยปกติคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency : RF) จะถูกนำมาใช้ในการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย เช่น สัญญาณโทรศัพท์ Bluetooth Wi-Fi เป็นต้น แต่คลื่นความถี่วิทยุ RF เหล่านี้ยังคงมีข้อจำกัดทางด้านแบนด์วิธของช่องสัญญาณการใช้งานอยู่ จึงมีการใช้แสงในย่านที่ตามองเห็นได้ (Visible Light) มาใช้ในการสื่อสารข้อมูลแทนเทคโนโลยี RF ดังนั้น เทคโนโลยีการสื่อสารทางแสงที่ตามองเห็นได้ (Visible Light Communication : VLC) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้แสงในย่านที่ตามองเห็นได้มาใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูล [1] เช่น หลอดไฟ LED (Light Emitting Diode : LED) ที่ใช้ในบ้าน จึงไม่มีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์อีกด้วย และด้วยเทคโนโลยี VLC ใช้แสงในย่านที่ตามองเห็นได้ในการสื่อสารข้อมูล จึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้งานทางด้านการสื่อสารข้อมูลในบางสถานการณ์ มากกว่าการใช้เทคโนโลยี RF ที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางตัว [2] เช่น อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในโรงพยาบาล อุปกรณ์หรือระบบที่ใช้ในเครื่องบิน เป็นต้น ดังนั้นการสื่อสารด้วยแสงที่ตามองเห็นได้จึงเป็นการสื่อสารทางเลือกใหม่ที่สามารถเสริมระบบการสื่อสารเดิมที่ใช้สายตัวนำหรือการส่งผ่านด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ [3]

ดังนั้นจึงมีการนำหลอด LED มาใช้เพื่อรับส่งข้อมูลด้วยแสงที่ตามองเห็นได้ และเหมาะสมกับการติดต่อสื่อสารข้อมูลในบางสถานการณ์ มากกว่าการใช้เทคโนโลยี RF ที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางชนิด [4] เช่น อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในโรงพยาบาล อุปกรณ์หรือระบบที่ใช้ในการควบคุมเครื่องบิน เป็นต้น ด้วยเหตุผลนี้เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลด้วยแสงที่ตามองเห็นได้หรือเรียกว่า เทคโนโลยีสีเขียว (Green technology) ที่ดูเหมือนว่าจะเป็นที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก จึงเหมาะนำมาใช้ในการสื่อสารโดยมีต้นทุนต่ำ และไม่สร้างคลื่นรบกวนกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ [5]

บทความนี้จะกล่าวถึงการนำเทคโนโลยีการสื่อสารทางแสงที่ตามองเห็นได้มาใช้ในการสร้างเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ โดยออกแบบและสร้างเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้โดยใช้บอร์ดพัฒนา Arduino Nano เป็นบอร์ดควบคุมการทำงานของเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ ในส่วนภาคส่งข้อมูลจะใช้อุปกรณ์ LED chip เป็นตัวส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ และส่วนภาครับข้อมูลจะใช้โมดูลเซ็นเซอร์แสง รุ่น TMT6000 และไอซีหมายเลข LM358 เป็นชุดสร้างวงจรขยายสัญญาณไฟฟ้าที่รับมาจาก

โมดูลเซ็นเซอร์แสง และทำการทดสอบการทำงานของเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ที่ได้ออกแบบ

2. การออกแบบเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ด้วยบอร์ดพัฒนา Arduino Nano

หัวข้อนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องในการออกแบบเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ ดังต่อไปนี้

2.1 คุณสมบัติการสื่อสารทางแสงแบบไร้สาย

การสื่อสารทางแสงแบบไร้สายเป็นเทคโนโลยีแบบเส้นทางการปราศจากการกีดขวาง (Line-of-Sight) โดยคุณสมบัตินี้จะช่วยลดโอกาสของการเกิดสัญญาณรบกวนกันและทำให้การติดตั้งง่ายขึ้น รูปแบบการเชื่อมโยงของเครือข่ายระบบสื่อสารทางแสงแบบไร้สายเป็นการเชื่อมโยงแบบจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (Point-to-Point) ในลักษณะ Full Duplex

ผลกระทบจากการสื่อสารทางแสงแบบไร้สายโดยจะต้องส่งผ่านอากาศเปิดภายนอก ทำให้อาจได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิศาสตร์ที่เกิดขึ้นภายนอกได้ ดังนั้นการเชื่อมโยงจะต้องถูกออกแบบไม่ให้มีอะไรมากีดขวางหรือขัดจังหวะบีมของลำแสง

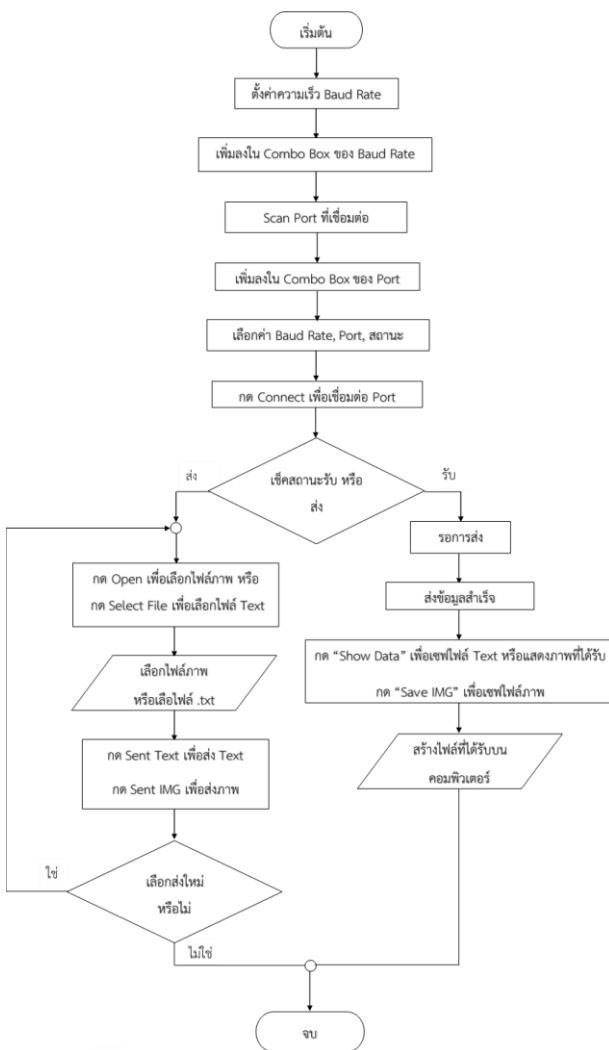
2.2 อุปกรณ์ที่ใช้

- 1) บอร์ดพัฒนา Arduino Nano V3.0 เป็นบอร์ดที่ใช้ประมวลผลและควบคุมการทำงาน มีขนาดเล็กกะทัดรัด เหมาะสำหรับใช้งานกับวงจรที่มีพื้นที่จำกัด
- 2) โมดูล TMT6000 เป็นเซ็นเซอร์แสงที่ใช้งานง่ายให้ค่าเป็นแบบต่อเนื่อง (analog) สามารถตรวจจับได้ทั้งแสงที่ตามองเห็นและมองไม่เห็น
- 3) หลอด LED Chip ขนาด 10 วัตต์ให้แสงสีขาว
- 4) ไอซีออปแอมป์ LM358 ใช้เป็นตัวขยายสัญญาณ

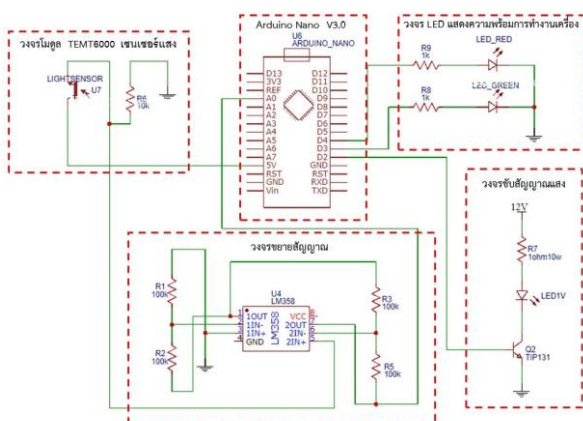
2.3 การออกแบบ

หลักการการทำงานของเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้แสดงดังรูปที่ 1 ประกอบด้วย

- 1) บอร์ดพัฒนา Arduino Nano V3.0 ทำหน้าที่ในการควบคุมการส่งแบบดิจิทัลของ LED และแปลงสัญญาณที่ได้รับจากวงจรภาครับเพื่อให้สามารถแสดงผลในคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้วงจรควบคุมการรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้
- 2) โปรแกรมควบคุมการรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้โดยส่งข้อมูลออกและบันทึกข้อมูลที่รับมาได้
- 3) วงจรขับ LED ขนาด 10 วัตต์ แรงดัน 12 โวลต์ให้แสงสีขาว นำมาใช้ในการส่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล



รูปที่ 3 ผังงานการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้



รูปที่ 4 วงจรควบคุมเครื่องรับ-ส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้



(ก) ภายนอกกล่อง



(ข) ภายในกล่อง

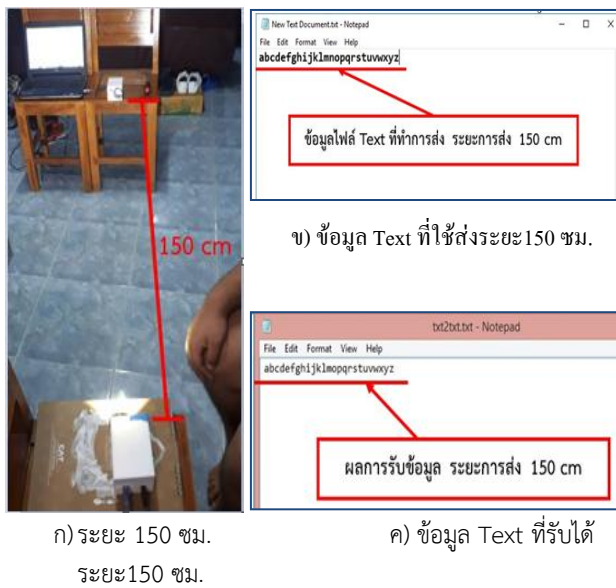
รูปที่ 5 กล่องเครื่องรับส่งข้อมูลที่มองเห็นได้

(ก) ภายนอกกล่อง และ (ข) ภายในกล่อง

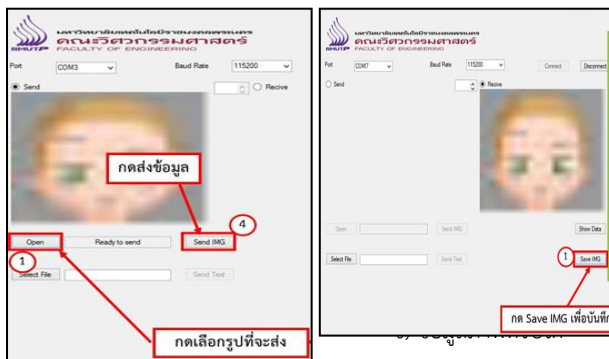
3. ผลการทำงาน

การทดสอบเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่มองเห็นได้ ได้ทำการติดตั้งและทดลองการทำงานในที่ร่ม เพื่อให้มีแสงรบกวนจากภายนอกไม่มากเกินไปและจะวางเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่มองเห็นได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวางทางแสงในระหว่างทางเดินของแสง ซึ่งตัวส่งข้อมูลจะวางให้ตรงกับกับตัวรับข้อมูล

การทดลองจะทำการแบ่งระยะการรับส่งข้อมูลออกเป็นระยะ 50 100 150 200 250 และ 300 ซม. ตามลำดับโดยมีชนิดของข้อมูลการส่งเป็นแบบ ตัวอักษร (Text) ด้วยไฟล์ชนิด .txt มีขนาด 49 ไบต์และแบบภาพ (Image) ด้วยไฟล์ภาพชนิด .jpg มี 3 ขนาด ได้แก่ 1) ความละเอียด 10x10 พิกเซล มีขนาด 624 ไบต์ 2) ความละเอียด 16x16 พิกเซล มีขนาด 962 ไบต์ และ 3) ความละเอียด 20x20 พิกเซล มีขนาด 1.75 กิโลไบต์ ตามลำดับ



รูปที่ 6 การติดตั้งเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่มองเห็นได้สำหรับส่งข้อมูลตัวอักษรด้วยไฟล์ชนิด .txt



รูปที่ 7 ข้อมูลภาพที่ใช้ในการส่งออกและรับได้ของเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่มองเห็นได้ระยะ 100 ซม. เมื่อส่งข้อมูลภาพด้วยไฟล์ชนิด .jpg

ตัวอย่างแนวการวางในรูปที่ 6(ก) โดยให้รูปที่ 6(ข) แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ทำการส่งในระยะการส่ง 150 ซม. และรูปที่ 6(ค) แสดงตัวอย่างผลการรับข้อมูลชนิด Text ที่ได้จากระยะการส่ง 150 ซม.

รูปที่ 7(ก) แสดงตัวอย่างข้อมูลที่ทำการส่งในระยะการส่ง 100 ซม. ชนิดภาพ (Image) และแสดงตัวอย่างผลการรับข้อมูลชนิดภาพที่ได้จากระยะการส่ง 100 ซม. ดังแสดงในรูปที่ 7(ข) จะแสดงผลที่ได้จากการรับข้อมูลจากเครื่องรับส่งข้อมูลที่ตามองเห็นได้ในระยะต่างๆ และไฟล์ชนิดต่างๆ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 แสดงเวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลภาพชนิด .jpg ที่มีขนาดแตกต่างกัน

ตารางที่ 1 เปอร์เซนต์การรับข้อมูลที่ตามองเห็นได้ในระยะการส่งที่ต่างกัน

ชนิดข้อมูล	เปอร์เซนต์การรับข้อมูลที่ตามองเห็นได้ในระยะการส่งที่ต่างกัน					
	50 ซม. ชม.	100 ซม. ชม.	150 ซม. ชม.	200 ซม. ชม.	250 ซม. ชม.	300 ซม. ชม.
ข้อมูลตัวอักษร ชนิด .txt ขนาด 49 ไบต์	100 %	100 %	100 %	30 %	20 %	0 %
ข้อมูลภาพชนิด .jpg ขนาด 624 ไบต์ 10x10 พิกเซล	100 %	100 %	20 %	10 %	0 %	0 %
ข้อมูลภาพชนิด .jpg ขนาด 962 ไบต์ 16x16 พิกเซล	100 %	100 %	20 %	10 %	0 %	0 %
ข้อมูลภาพชนิด .jpg ขนาด 1.75 กิโลไบต์ 20x20 พิกเซล	100 %	100 %	20 %	10 %	0 %	0 %

ตารางที่ 2 เวลาที่ใช้ในการส่งข้อมูลภาพชนิด .jpg ที่มีขนาดแตกต่างกัน

ขนาด ข้อมูลภาพ (Image) ชนิด .jpg	เวลาโดยประมาณในการรับส่งข้อมูลที่ตามองเห็นด้วย ระยะการส่งที่ต่างกัน หน่วยเป็น วินาที (s)	
	50 ซม.	100 ซม.
ขนาด 624 ไบต์ 10x10 พิกเซล	90 s	90 s
ขนาด 962 ไบต์ 16x16 พิกเซล	300 s	300 s
ขนาด 1.75 กิโลไบต์ 20x20 พิกเซล	600 s	600 s

จากผลการทดลองเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็น ได้ทำการทดลองรับส่งข้อมูลไฟล์ตัวอักษรชนิด .txt ที่ระยะการส่ง 50 ซม. ระยะการส่ง 100 ซม. ระยะการส่ง 150 ซม. และระยะการส่ง 200 ซม. จากการทดลองจะเห็นได้ว่าที่ระยะการรับส่งข้อมูลทางแสงที่ 50 100 และ 150 ซม. นั้นสามารถรับส่งข้อมูลได้ ดังแสดงในตารางที่ 1 และพบว่าที่ระยะการรับส่งข้อมูลที่ 200 ซม. เป็นต้นไปนั้นเริ่มมีการผิดเพี้ยนของข้อมูล ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของข้อมูล ดังนั้นสรุปได้ว่าระยะการรับส่งข้อมูลทั้งชนิดตัวอักษรและภาพที่มากกว่า 200 ซม. จะมีการผิดเพี้ยนของข้อมูลมากขึ้นจนอาจไม่สามารถรับส่งข้อมูลได้เลย ส่วนการรับส่งข้อมูลไฟล์รูปภาพนั้น สามารถรับส่งได้ในระยะการรับส่งข้อมูลได้ไม่เกิน 100 ซม. ดังแสดงรายละเอียดเปอร์เซนต์การรับข้อมูลที่ตามองเห็นได้ในระยะการส่งที่ต่างกัน ตารางที่

1 และตารางที่ 2 แสดงเวลาโดยประมาณที่ใช้ในการรับข้อมูลภาพชนิด .jpg ที่มีขนาดแตกต่างกันในระยะการรับส่งข้อมูลได้ 50 และ 100 ซม. ตามลำดับ ส่วนการรับส่งข้อมูลไฟล์รูปภาพนั้น สามารถรับส่งได้ในระยะการรับส่งข้อมูลได้ไม่เกิน 100 ซม. โดยเวลาโดยประมาณที่ใช้ในการรับส่งข้อมูลไม่แตกต่างกันด้วยระยะทางที่ต่างกัน และสรุปได้ว่าไฟล์ภาพขนาดใหญ่ จะใช้เวลาในการรับส่งข้อมูลมากกว่าไฟล์ภาพที่มีขนาดเล็ก

4 สรุปผลการทำงาน

การออกแบบเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นได้ เพื่อผลการส่งข้อมูลผ่านแสงที่ตามองเห็นได้ระยะต่าง ๆ ไม่เกิน 7 เมตร โดยชนิดไฟล์ที่ใช้ในการส่งเป็นไฟล์ตัวอักษรชนิด .txt มีขนาด 49 ไบต์ และไฟล์ภาพ .jpg มีความละเอียด 10x10 พิกเซล ขนาด 624 ไบต์ และความละเอียด 16x16 พิกเซล ขนาด 962 ไบต์ และความละเอียด 20x20 พิกเซล ขนาด 1.75 กิโลไบต์ ตามลำดับ โดยการทดลองประกอบด้วยโปรแกรมรับส่งข้อมูลทางแสงโดยซอฟต์แวร์ Visual Studio C# โดยมีโครงสร้างของกล่องใส่อุปกรณ์ขนาดกว้าง 7.5 ซม. ยาว 10.5 ซม. สูง 6 ซม. และภายในกล่องประกอบด้วยชุดควบคุมการรับส่งข้อมูลทางแสงโดยใช้บอร์ดพัฒนา Arduino Nano V3.0 เป็นตัวควบคุมการรับส่งข้อมูล ส่วนภาคส่งประกอบด้วยวงจรขับ LED และภาครับประกอบด้วยโมดูลเซ็นเซอร์แสง TMT6000 และวงจรขยายสัญญาณไฟฟ้าที่ใช้ IC หมายเลข LM358 โดยทำการทดลองและติดตั้งในพื้นที่กว้างไม่มีสิ่งกีดขวาง และไม่มีแสงรบกวนจากภายนอกมากเกินไป โดยการทดลองรับส่งข้อมูลที่ระยะ 50 100 150 และ 200 ซม. สรุปได้ว่าการรับส่งข้อมูลไฟล์ตัวอักษรที่ระยะการรับส่งข้อมูลที่มากกว่า 200 ซม. จะมีการผิดเพี้ยนของข้อมูลมากขึ้นหรืออาจไม่สามารถรับส่งข้อมูลได้เลย และการรับส่งข้อมูลไฟล์รูปภาพสามารถรับส่งได้ในระยะไม่เกิน 100 ซม. และสำหรับกรณีที่ข้อมูลเป็นไฟล์ภาพโดยไฟล์ภาพขนาดใหญ่จะใช้เวลาในการรับส่งข้อมูลนานกว่าไฟล์ภาพขนาดเล็ก

5 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาข้อจำกัดด้านสมรรถนะของบอร์ดพัฒนา ถ้าต้องให้เครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นทำงานได้ประสิทธิภาพสูงขึ้น ควรเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการใช้รับและส่งข้อมูลทางแสงสูงขึ้น

เนื่องจากเครื่องรับส่งข้อมูลทางแสงที่ตามองเห็นสามารถส่งไฟล์ที่มีขนาดใหญ่ได้ แต่ใช้เวลาการส่งค่อนข้างมากและทำให้มีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดสูงในการรับส่งได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Shlomi Arnon, "Introduction," in Visible Light Communication, S. Arnon, Ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015, pp. 1–9.
- [2] D. Karunatilaka, et al., "LED based Indoor Visible Light Communications: State of the Art", IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 17, issue. 3, 2015.
- [3] ปรีชา กอเจริญ และคณะ, "การสื่อสารไร้สายระยะใกล้ด้วยแสงที่มองเห็นได้: เทคโนโลยี การพัฒนาและการขับเคลื่อน", วารสารกสทช.ประจำปี 2559, หน้า 529-549.
- [4] เกียรติศักดิ์ ศรีพิมานวัฒน์, "การส่องสว่างข้อมูล 1 (Visible Communication)", สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคมและสารสนเทศ (ECTI Association), 98 หน้า.
- [5] Nan Chi, "LEC-based Visible Light Communications", Springer, 245 pages, 2018.



สุชาดา สิทธิชัยสถาพร จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานครและได้รับตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์



อภิขญา ทองรักษะ จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาอุตสาหกรรมการผลิตบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์ และ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร