

เครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติ ผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์

DETECTOR FOR SENSING FAULTY TV VIDEO AND AUDIO SIGNAL VIA NOTIFICATION SYSTEM ON LINE APPLICATION

นิติคม อริยพิมพ์*

Nitikom Ariyapim

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Northeastern University

Received: 28 March 2021

Accepted: 28 November 2021

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยอาศัยหลักการตรวจเช็คสัญญาณเชิงคิกทางแนวตั้งซึ่งถูกส่งมาพร้อมกับสัญญาณภาพ ถ้าหากสัญญาณภาพขาดหาย เครื่องตรวจจับก็จะไม่สามารถตรวจพบสัญญาณเชิงคิกทางแนวตั้งได้ และในทำนองเดียวกัน หากไม่มีสัญญาณเสียงส่งมา เสียงจะเงียบและระดับสัญญาณจะอยู่ที่ศูนย์โวลต์ ในทั้งสองกรณี ไม่ว่าจะเป็นการขาดหายของสัญญาณภาพหรือสัญญาณเสียง รวมทั้งขณะที่เครื่องส่งโทรทัศน์ขัดข้องไม่สามารถออกอากาศได้ ลำโพงบัสเซอร์ที่มีวงจรกำเนิดความถี่อยู่ภายในตัวจะสามารถสร้างเสียงเตือนได้ทันที นอกจากนี้เมื่อมีการขาดหายของสัญญาณภาพหรือสัญญาณเสียง ไฟแจ้งเตือนแสดงสถานะการทำงานของเครื่องตรวจจับจะสว่างขึ้น เวลาหนึ่งของลำโพงบัสเซอร์และหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยการปรับโวลุ่ม VR1 หรือ VR2 ตามลำดับ เมื่อเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ มีการเชื่อมต่อกับสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายและบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 ได้รับการ

* ผู้ประสานงาน: นิติคม อริยพิมพ์

อีเมล: nitikom.ari@neu.ac.th

เชื่อมต่อสำเร็จ ไฟแสดงสถานะจะสว่างขึ้น จากการทดสอบการทำงานพบว่า เครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ สามารถทำงานได้เป็นอย่างดีตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

คำสำคัญ: สัญญาณภาพโทรทัศน์ที่ผิดปกติ, สัญญาณเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติ, แอปพลิเคชันไลน์, ไมโครคอนโทรลเลอร์

Abstract

This paper presents the detector for sensing faulty TV video and audio signals via notification system of Line application based on the microcontroller. The principle of this detector was to detect the vertical sync signal which was sent along with the video signal. If the video signal was lost, the detector would not be able to detect a vertical sync signal. Likewise, if there was no audio signal, the sound would be silent and the signal level would be at zero volts. In either case, whether it was the loss of video or audio signal, as well as when the TV transmitter failed to broadcast, the buzzer with built-in frequency generator would generate an alarm immediately. In addition, when there was a loss of video or audio signal, the indicator lamp of the detector would light up. The delay time of buzzers and indicator lamps could be changed by adjusting the VR1 or VR2 respectively. When the detector for sensing faulty TV video signal and audio signal via notification system of Line application was connected to the wireless internet signal and the NodeMCU ESP8266 microcontroller board was connected successfully, the indicator lamp would light up. From the experiment, it was found that the detector for sensing faulty TV video signal and audio signal via notification system of Line application could work very well according to the objective of this research.

Keywords: Faulty TV Video signal, Faulty TV audio signal, LINE application, Microcontroller

บทนำ

การถ่ายทอดเสียงและภาพพร้อมกันจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยเครื่องที่เปลี่ยนสัญญาณภาพและเสียงเป็นคลื่นโทรทัศน์ เรียกว่า เครื่องส่งโทรทัศน์ (TV Transmission) และเครื่องที่เปลี่ยนคลื่นโทรทัศน์เป็นสัญญาณภาพและเสียง เรียกว่าเครื่องรับโทรทัศน์ (TV Receiver) การแพร่ภาพ (Television Broadcasting) เป็นการส่งกระจายภาพและเสียงออกไปในรูปสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อให้เครื่องรับสามารถรับภาพและเสียงได้อย่างต่อเนื่อง เช่น การแพร่ภาพโทรทัศน์ ซึ่งจากเดิมที่เป็นการแพร่ภาพแบบไม่จำกัดผู้รับ และก็ได้พัฒนาเป็นแบบแพร่ภาพเฉพาะทาง เช่น การแพร่ภาพโทรทัศน์ผ่านดาวเทียม (Satellite), การแพร่ภาพโทรทัศน์ผ่านสื่อนำสัญญาณ อาจรวมถึงการแพร่ภาพไปเฉพาะผู้รับที่เป็นสมาชิกหรือเคเบิลทีวี (Cable TV) การที่จะรับและส่งข้อมูลข่าวสารนี้ได้หลายวิธี แต่การที่จะรับและส่งข้อมูลได้ดีคือการที่ผู้รับสามารถรับข้อมูลได้ทั้งภาพและเสียง การแพร่ภาพโทรทัศน์เป็นการส่งข้อมูลอีกวิธีหนึ่งที่สามารถให้ผู้รับได้ทั้งข้อมูลทางภาพและทางเสียงเหมือนกับแหล่งที่มา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การแพร่ภาพโทรทัศน์แบบอนาล็อก และการแพร่ภาพโทรทัศน์แบบดิจิทัล ซึ่งการแพร่ภาพในแต่ละประเภทสามารถรับและส่งข้อมูลได้หลายแบบ เช่น การส่งสัญญาณผ่านสายเคเบิล การส่งสัญญาณผ่านดาวเทียม และการส่งสัญญาณภาคพื้นดิน ซึ่งอาจจะมาจากการถ่ายทอดสดหรือจากการบันทึกเทปไว้ (บุญชาติ เนติศักดิ์, 2556)

ปกติในการปฏิบัติหน้าที่ของพนักงานควบคุมสัญญาณภาพและเสียงตามสถานีเครือข่ายโทรทัศน์นั้น พนักงานประจำห้องควบคุมสัญญาณภาพและเสียงจะต้องอยู่ประจำห้องตลอดเวลา และใช้ชั่วโมงที่ยาวนานในการเฝ้าดูหน้าจอโทรทัศน์ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ของพนักงานควบคุมสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ในระหว่างออกอากาศ เครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ติดตั้งผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ จะทำหน้าที่แจ้งเตือนข้อความฉุกเฉินมายังไลน์ของผู้สังเกตการณ์เมื่อมีการขาดหายของสัญญาณภาพหรือสัญญาณเสียง รวมทั้งขณะที่เครื่องส่งโทรทัศน์ขัดข้องไม่สามารถออกอากาศได้ สำหรับหลักการของเครื่องในการตรวจจับสัญญาณภาพ คืออาศัยหลักการตรวจเช็คของสัญญาณซิงค์ทางแนวตั้ง (Vertical Sync Signal) ซึ่งสัญญาณนี้จะส่งมาพร้อมกับสัญญาณภาพ (Gangadharappa et al., 2012) ถ้าหากสัญญาณภาพหายก็ไม่สามารถซิงค์ทางแนวตั้งได้ ส่วนการตรวจสอบสัญญาณเสียง (Kawaguchi & Takashi, 2017) จะใช้วิธีการตรวจสอบสัญญาณเสียง (Audio Signal) ถ้าหากไม่มีสัญญาณเสียงส่งมา

เสียงจะเจียบระดับสัญญาณจะอยู่ที่ศูนย์โวลต์ (Cheung & Eric, 2010) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งเครื่องที่สร้างขึ้นนี้ จะสามารถแจ้งเตือนข้อความมายังเจ้าหน้าที่ทางแอปพลิเคชันไลน์ เมื่อมีการขาดหายของสัญญาณภาพหรือสัญญาณเสียงรวมทั้งขณะที่เครื่องส่งโทรศัพท์ชนขัดข้องไม่สามารถออกอากาศได้ ทำให้เจ้าหน้าที่ที่สามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาด้วยความรวดเร็ว ทำให้การออกอากาศเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และประชาชนสามารถรับชมโทรศัพท์สนทนาการต่างๆ ได้อย่างต่อเนื่องอีกด้วย

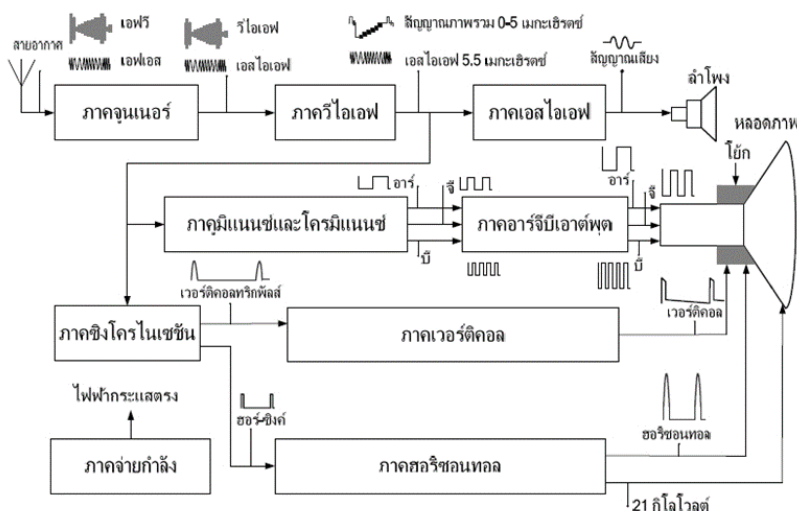
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการการวิจัยนั้น ผู้วิจัยจะทำการศึกษาทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องในการรับสัญญาณโทรศัพท์ ออกแบบและสร้างวงจรตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์ที่ผิดปกติโดยสามารถแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติบนแอปพลิเคชันไลน์ได้ ทำการทดสอบเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์ วิเคราะห์ผลการทดสอบและอภิปรายผลนำไปสรุปผลการวิจัย โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อให้สามารถนำเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ไปใช้งานได้จริงที่สถานีโทรศัพท์ไทยทีวีสีช่อง 3 ขอนแก่น

บล็อกไดอะแกรมในการรับสัญญาณโทรศัพท์สี่ แสดงในรูปที่ 1 มีส่วนประกอบดังนี้

1. สายอากาศ (Antenna) ทำหน้าที่รับพลังงานสนามแม่เหล็กไฟฟ้าของสัญญาณโทรศัพท์ที่แพร่กระจายจากสายอากาศของเครื่องส่งเปลี่ยนเป็นสัญญาณโทรศัพท์ทางไฟฟ้าป้อนให้แก่จูนเนอร์
2. ภาคจูนเนอร์ (Tuner Section) ทำหน้าที่คัดเลือกสัญญาณโทรศัพท์เพียงช่องเดียวที่ต้องการและเปลี่ยนความถี่ของสัญญาณที่รับเข้ามาและป้อนให้แก่ภาควีไอเอฟต่อไป
3. ภาควีไอเอฟ (VIF Section) หรือภาควีทีไอไอเอฟ ทำหน้าที่กรองสัญญาณผ่านได้เฉพาะสัญญาณวีไอเอฟ 38.9 เมกะเฮิร์ตซ์ และเอสไอเอฟ 33.4 เมกะเฮิร์ตซ์
4. ภาคซาวด์ไอเอฟหรือภาคเอสไอเอฟ(SIF Section) ทำหน้าที่กรองสัญญาณเอสไอเอฟ และทำการตีמודูเลตแบบเอฟเอ็มได้สัญญาณเสียงและขยายกำลังเพิ่มขึ้น ป้อนให้ลำโพงออกเป็นเสียง

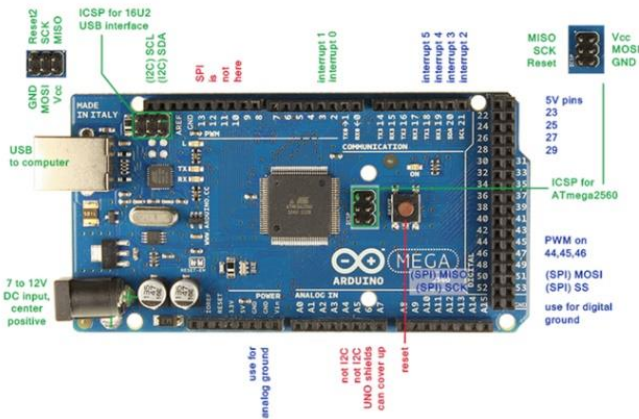
8. ภาคจ่ายกำลัง (Power Supply Section) ทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้ากระแสเลี้ยงวงจร โดยมีแรงดันคงที่และกระแสไฟฟ้าเรียบ



รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมของโทรทัศน์สี (บุญชัด เนติศักดิ์, 2556)

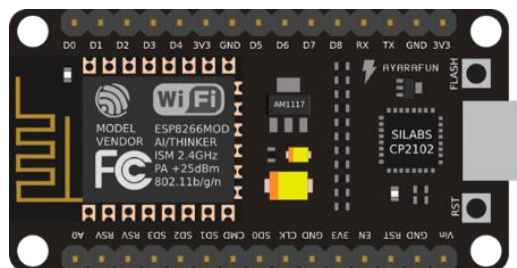
ปีที่ 9 ฉบับที่ 3 (2564) ISSN 2287-0083 | Vol.9 Issue.3 (2021) ISSN 2287-0083

จำนวนมาก อีกทั้งยังสามารถต่อกับบอร์ด Ethernet Shield ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับ Internet ได้ไม่ยาก (นิติคม อริยพิมพ์ และคณะ, 2562)



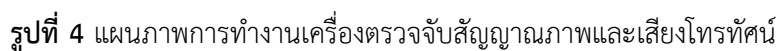
รูปที่ 2 บอร์ด Mega 2560

ในปัจจุบันบอร์ด NodeMCU/ESP8266 ดังรูปที่ 3 ได้รับความนิยมอย่างมาก เพราะเป็น Open source ใช้งานง่าย อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายผ่านโมดูล WiFi เหมาะเป็นอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้ Internet of Thing (IoT) โดยจะเชื่อมต่อบอร์ด NodeMCU/ESP8266 กับหน้าเว็บ HTML ผ่าน NETPIE ซึ่งเป็น IoT Cloud Platform (นิติคม อริยพิมพ์ และคณะ, 2562)



รูปที่ 3 บอร์ด NodeMCU ESP8266

การออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์มือถือที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ จะแสดงในแผนภาพการทำงาน ดังรูปที่ 4

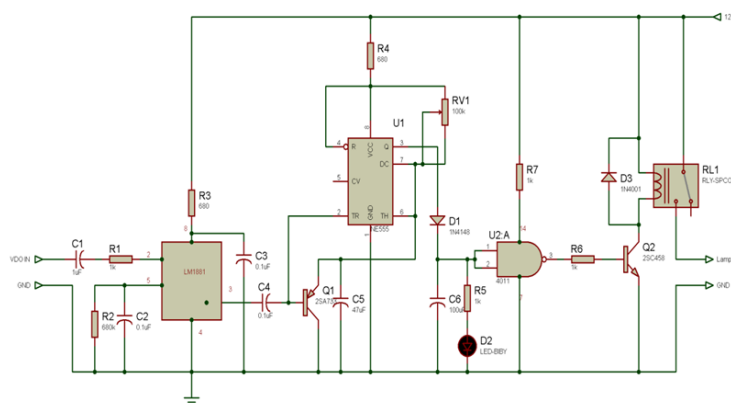


รูปที่ 5 วงจรตรวจจับสัญญาณเสียงโทรศัพท์

ในรูปที่ 5 จะแสดงการออกแบบวงจรตรวจจับสัญญาณเสียงโทรศัพท์ เมื่อสัญญาณเสียงจะถูกขยายโดย Audio Amp เอาต์พุตจะถูก Detect โดย D1 ได้เป็นแรงดันช่วงบวก หลังจากนั้นจะถูกส่งเข้าวงจรเปรียบเทียบแรงดันเพื่อส่งสัญญาณลอจิก 0 หรือ 1 ไปที่ขา รีเซตนับ วงจรนับจะเริ่มนับเมื่อสัญญาณเสียงอยู่ที่ระดับ 0 โวลต์ (เสียงเงียบ) ความเร็วของสัญญาณนาฬิกาที่ป้อนเข้าวงจรนับจาก 0-10 จะส่งสัญญาณไปที่ชุด Alarm

ขณะไม่มีสัญญาณเสียงไม่มีสัญญาณออกที่ IC1 ทำให้แรงดันที่ขา 6 IC1 ต่ำกว่าที่ขา 5 ทำให้แรงดันออกเป็นลอจิก 0 และถูกกลับออกให้เป็นลอจิก 1 ส่งไปที่ขา RST ของ IC3 จะเริ่มนับความเร็วของการนับจะอยู่ที่ความถี่ของสัญญาณนาฬิกา ที่ขา 14 ของ IC3 การนับจะสิ้นสุดลงเมื่อนับถึง 10 แรงดันที่ Q10 หรือขา 11 จะส่งผล R8 เป็นแรงดัน VDD และ IC4 จะเริ่มทำงานเป็นวงจร Astable สัญญาณออกจาก IC4 จะมาควบคุม TR1 ซึ่งจะ On-Off เป็นช่วง ๆ ดังนั้นจะมีกระแสไหลผ่านรีเลย์ RL1 เป็นสวิตช์ต่อให้หลอดไฟและส่งไปที่ Mega 2560, Relay module, Buzzer และ NodeMCU ESP8266 แจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ทำงานด้วย

2. การออกแบบระบบตรวจจับสัญญาณภาพโทรศัพท์

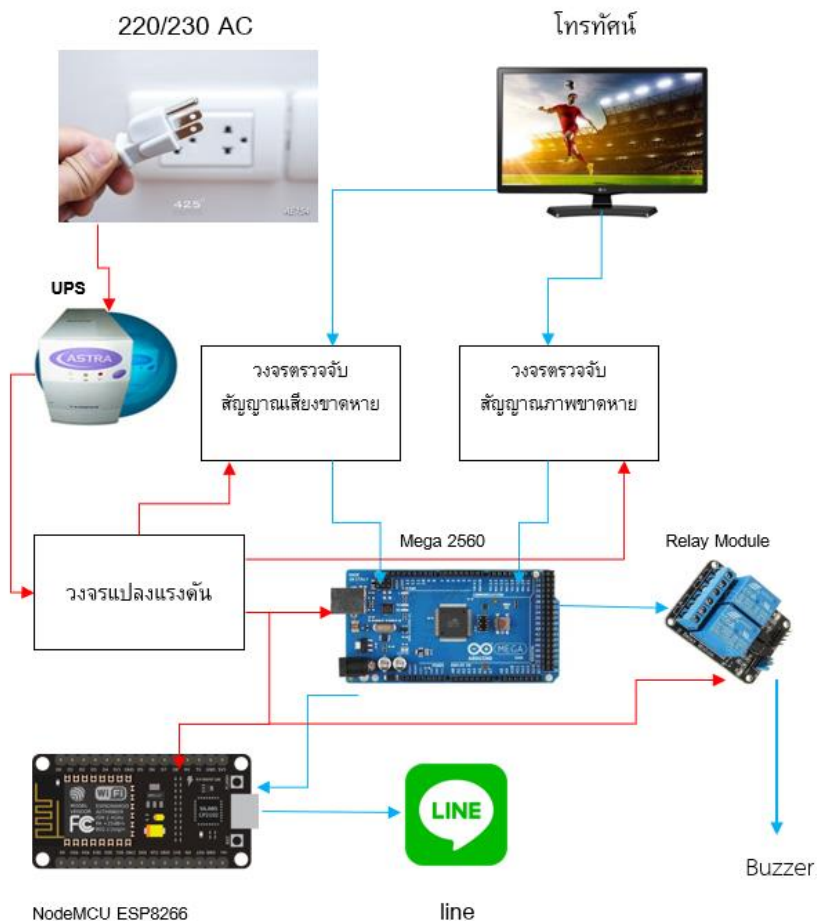


รูปที่ 6 วงจรตรวจจับสัญญาณภาพโทรศัพท์

หลักการทำงานของวงจรตรวจจับสัญญาณภาพโทรศัพท์ ในรูปที่ 6 เมื่อสัญญาณภาพถูกส่งมาที่วงจรแยกซิงค์ สัญญาณที่ได้มีความถี่ 50 Hz จะถูกตรวจสอบสัญญาณพัลส์ว่าขณะนี้ยังมีสัญญาณพัลส์หรือไม่ ถ้ามีการขาดหายของสัญญาณพัลส์ความถี่ 50 Hz ก็จะส่งสัญญาณไป Output

ขณะที่ไม่มีสัญญาณภาพที่ Input IC1 จะไม่มีสัญญาณภาพ Output ที่ขา 3 ก็จะไม่ให้พัลส์ 50 Hz ออกมา วงจรเช็คสัญญาณพัลส์จะเริ่มทำงาน ทำให้ไม่มี Output ออกมาจากขา 3 ของ IC2 ฉะนั้น Output ที่ขา 3 ของ IC3 จะเป็น 0 โวลต์ ทราานซิสเตอร์ Q2 จะเริ่มทำงานมีกระแสไหลผ่านขดลวดรีเลย์ RL1 ทำให้คอนแทกรีเลย์ทำงานต่อวงจรมีกระแสไหลผ่านทำให้สัญญาณส่งไปที่ Mega 2560 ,Relay module, Buzzer และNodeMCU ESP8266 แจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ทำงานด้วย

3. รูปแบบการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 รูปแบบการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์

4. โครงสร้างของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ จะแสดงในรูปแบบที่ 8 ซึ่งมีส่วนประกอบต่าง ๆ และหน้าที่การทำงาน ดังต่อไปนี้

หมายเลข 1 buzzer การทำงานจะมีเสียงดังขึ้นเมื่อไม่มีสัญญาณภาพหรือสัญญาณเสียงโทรทัศน์ตามการปรับปุ่มการหน่วงเวลาที่กำหนด

หมายเลข 2 lamp สัญญาณภาพ เป็นหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของสัญญาณภาพ เมื่อมีการขาดหายของสัญญาณภาพ หลอดไฟจะสว่างขึ้น

หมายเลข 3 lamp สัญญาณเสียง เป็นหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของสัญญาณเสียง เมื่อมีการขาดหายของสัญญาณเสียง หลอดไฟจะสว่างขึ้น

หมายเลข 4 Time delay สัญญาณเสียง เป็นปุ่มปรับการหน่วงเวลาของสัญญาณเสียง ให้ buzzer และ lamp ทำงานแจ้งเตือนได้เร็วหรือช้าตามความเหมาะสม เช่นในบางช่วงของละครรายการโทรทัศน์ อาจไม่มีคนเสียงพูดชั่วขณะ สามารถปรับการหน่วงเวลาให้แจ้งเตือนตามความเหมาะสมได้

หมายเลข 5 Time delay สัญญาณภาพ เป็นปุ่มปรับการหน่วงเวลาของสัญญาณภาพ ให้ buzzer และ lamp ทำงานแจ้งเตือนได้เร็วหรือช้าตามความเหมาะสม เช่นในบางช่วงของการเปลี่ยนรายการโทรทัศน์ อาจไม่มีภาพชั่วขณะ สามารถปรับการหน่วงเวลาให้แจ้งเตือนตามความเหมาะสมได้

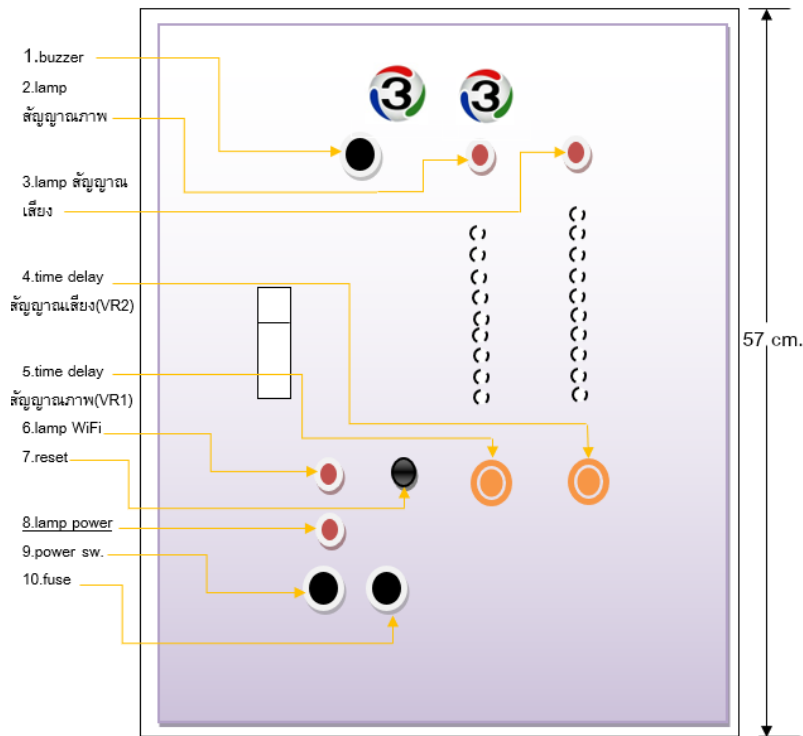
หมายเลข 6 lamp WiFi เป็นหลอดไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยเมื่อเชื่อมต่อบอร์ด NodeMCU และ ESP8266 ได้แล้ว หลอดไฟจะสว่างขึ้น

หมายเลข 7 Reset เป็นปุ่มกดเพื่อรีเซ็ตระบบเครื่องเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์

หมายเลข 8 lamp power เป็นหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ เมื่อมีกระแสไฟฟ้ามาปกติ หลอดไฟจะสว่างขึ้น

หมายเลข 9 Power sw. เป็นสวิตช์เปิดหรือปิดการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์

หมายเลข 10 Fuse เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าจากการที่มีกระแสไหลผ่านวงจรมากเกินไป หรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร



รูปที่ 8 โครงสร้างเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์

ผลการทดสอบและอภิปรายผล

การทดสอบการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์ ได้ทำการทดสอบที่สถานีโทรศัพท์ไทยทีวีสีช่อง 3 จังหวัดขอนแก่น ดังรูปที่ 9 ซึ่งเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์นี้ สามารถทดสอบการทำงานได้กับโทรศัพท์ทุกรุ่น ทุกยี่ห้อ ที่มีช่องสัญญาณ Audio out/Video out และเครื่องตรวจจับนี้ต้องอยู่ในสถานที่ที่มีสัญญาณ WIFI เพื่อสามารถแจ้งเตือนการทำงานที่ผิดปกติบนแอปพลิเคชันไลน์ได้

ในการทดสอบการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรศัพท์ จะมี การทดสอบมีดังต่อไปนี้

- 1) การทดสอบตรวจจับสัญญาณเสียงโทรศัพท์ที่ทำงานปกติ
- 2) การทดสอบตรวจจับสัญญาณเสียงโทรศัพท์ที่ทำงานผิดปกติ(ไม่มีเสียง)
- 3) การทดสอบตรวจจับสัญญาณภาพโทรศัพท์ที่ทำงานปกติ
- 4) การทดสอบตรวจจับสัญญาณภาพโทรศัพท์ที่ทำงานผิดปกติ(ไม่มีภาพ)



รูปที่ 9 การทดสอบเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่สถานีโทรทัศน์
ไทยทีวีสีช่อง 3 จังหวัดขอนแก่น

ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ มีดังต่อไปนี้

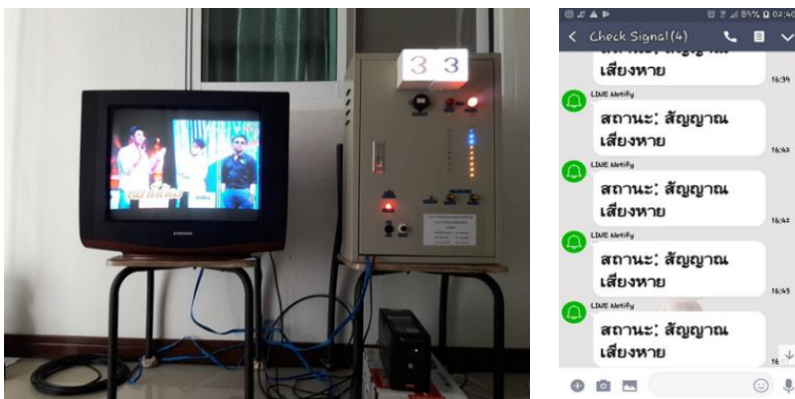
1. การทดสอบตรวจจับสัญญาณเสียงโทรทัศน์

เมื่อมีสัญญาณเสียงโทรทัศน์มาปกติ จะทำให้ Lamp และ Buzzer ไม่ทำงาน จะไม่มีการแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 การทดสอบเมื่อมีสัญญาณเสียงโทรทัศน์ปกติ

เมื่อทำการทดสอบโดยไม่มีสัญญาณเสียงโทรทัศน์ ได้ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง จากผลการทดสอบพบว่า Lamp สัญญาณเสียงและ Buzzer จะทำงาน และสามารถแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ได้ ทำงานถูกต้องทั้ง 10 ครั้ง แสดงในรูปที่ 11



รูปที่ 11 การทดสอบเมื่อไม่มีสัญญาณเสียงโทรทัศน์จะแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์

2. การทดสอบตรวจจับสัญญาณภาพโทรทัศน์

เมื่อมีสัญญาณภาพโทรทัศน์มาปกติ จะทำให้ Lamp และ Buzzer ไม่ทำงาน ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 การทดลองเมื่อมีสัญญาณภาพโทรทัศน์ปกติ

เมื่อทำการทดสอบโดยไม่มีสัญญาณภาพโทรทัศน์ ได้ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง จากผลการทดสอบพบว่า Lamp สัญญาณภาพและ Buzzer จะทำงาน และสามารถแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ได้ ทำงานถูกต้องทั้ง 10 ครั้ง แสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 การทดสอบเมื่อไม่มีสัญญาณภาพจะแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์

สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ จะสามารถแจ้งเตือนข้อความมาทางแอปพลิเคชันไลน์ได้หากมีการขาดหายของสัญญาณภาพหรือสัญญาณเสียง กล่าวคือเมื่อมีการขาดหายของสัญญาณภาพหรือเสียงจะมีหลอดไฟแจ้งเตือนแสดงสถานะการทำงานของเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพหรือเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติจะสว่างขึ้นและ buzzer จะส่งเสียงแจ้งเตือนด้วย โดยสัญญาณภาพและเสียงจะสามารถปรับตัวหน่วงเวลาให้ buzzer และ lamp สามารถทำงานเร็วหรือช้าได้โดยการปรับวอลุ่ม VR1 หรือ VR2 ตามลำดับ เมื่อเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ มีการเชื่อมต่อกับสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายและบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU ESP8266 ได้รับการเชื่อมต่อสำเร็จแล้วไฟแสดงสถานะจะสว่างขึ้น จากการทดสอบการทำงานพบว่าเครื่องตรวจจับสัญญาณภาพและเสียงโทรทัศน์ที่ผิดปกติผ่านระบบแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ที่สถานีโทรทัศน์ไทยทีวีสีช่อง 3 จังหวัดขอนแก่นนั้น สามารถทำงานได้เป็นอย่างดีตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สามารถแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาในบทนำด้วยความรวดเร็ว ทำให้การออกอากาศเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และประชาชนสามารถรับชมโทรทัศน์รายการต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่องอีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถานีโอทไทยทีวีสีช่อง 3 จังหวัดขอนแก่นและมหาวิทยาลัย
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ให้คำปรึกษาและดำเนินงานวิจัยนี้ ให้สำเร็จไปตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

- บุญชัด เนติศักดิ์. (2556). *ทฤษฎีและปฏิบัติเครื่องรับโทรทัศน์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- นิติคม อริยพิมพ์, ชัยพร อัดโตตร และ วินัย คำทวิ. (2562). *การออกแบบและสร้างระบบ IoT สำหรับบ้านจำลองที่ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (The Design and Construction of the IoT System for Modeling House Controlled by Microcontroller)*. ใน: การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7(CASNIC2019), 16 พ.ย. 2562, วิทยาลัยบัณฑิตเอเซีย, ขอนแก่น, หน้า 1535-1545.
- Cheung, F. C., & Eric, W. M. Y. (2010). *An abnormal sound detection and classification system for surveillance applications*. In: Proceedings of 18th European signal processing conference 2010, 23-27 August 2010, Aalborg, Denmark.
- Gangadharappa, M., Pooja, G., & Rajiv, K. (2012). Anomaly detection in surveillance video using color modelling. *International journal of computer applications*, 45(14), 1-6.
- Kawaguchi, Y., & Takashi, E. (2017). *How can we detect anomalies from subsampled audio signals?*. In: Proceedings of IEEE international workshop on machine learning for signal processing, 25-28 September 2017. TOKYO, JAPAN.