เว็บแอปพลิเคชัน ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์

นายจิรเมธ แก้วคำ

นางสาวณัฏฐณิชา เจวรัมย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์)  
ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ   
พ.ศ.2566

Hydroponic Farm web application

Mr. Jiramet kaewchum

Miss Natthanicha Jewaram

Project Report Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Bachelor’s Degree of Engineering in

Electronics Engineering Technology (Computer)

Department of Electronics Engineering Technology

College of Industrial Technology

King Mongkut’s University of Technology North Bangkok

2023

หัวข้อปริญญานิพนธ์ : เว็บแอปพลิเคชัน ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์  
โดย : นายจิรเมธ แก้วคำ  
 นางสาวณัฏฐณิชา เจวรัมย์  
ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลอสรรค์ กิรสมุทรานนท์  
สาขาวิชา : เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์)  
ภาควิชา : เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
ปีการศึกษา : 2566

วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อนุมัติให้  
นับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

………………………………………………………. คณบดีวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. สมิตร ส่งพิริยะกิจ)

คณะกรรมกำรสอบปริญญานิพนธ์

……………………………………………………………………. ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร. เลอสรรค์ กิรสมุทรานนท์)

……………………………………………………………………. กรรมการ  
(ดร. พลกฤษณ์ วงษ์สันติสุข)

……………………………………………………………………. กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสิทธิ วิสุทธิเมธีกร)

Project Title : Hydroponic Farm web application

By : Mr. Jiramet kaewchum

Miss Natthanicha Jewaram

Project Advisor : Asst. Prof. Dr. Lerson Kirasamuthranon

Major Field : Electronics Engineering Technology (Computer)

Department : Electronics Engineering Technology

Academic Year : 2023

Accepted by the College of Industrial Technology, King Mongkut’s University of Technology North Bangkok in Partial Fulfillment of the Requirements for the Bachelor’s Degree of Engineering.

……………………………………… Dean of College of Industrial Technology  
 (Assoc. Prof. Dr. Smith Songpiriyakij)

Project Committee

……………………………………………… Chairperson   
(Dr. Lerson Kirasamuthranon)

……………………………………………… Member  
(Dr. Phollakrit Wongsantisuk)

……………………………………………… Member  
(Dr.Pisit Wisutmetheekorn)

**กิตติกรรมประกาศ**

โครงงานปริญญานิพนธ์เรื่องเว็บแอปพลิเคชัน ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลอสรรค์ กิรสมุทรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการจัดทำโครงงานปริญญานิพนธ์ และช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ มาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณบุพพการีและมารดาเป็นอย่างสูง ซึ่งให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน เป็นแรงผลักดัน และให้กำลังใจแก่ผู้จัดทำเสมอจนสำเร็จการศึกษา ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แขนงคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และให้ความช่วยเหลือในด้านเทคนิคหลาย ๆ อย่างเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณทุกท่านผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับความสำเร็จแต่มิได้นามทุกท่าน มา ณ ทีนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณท่านกรรมการสอบโครงงานปริญญานิพนธ์ทุกท่านเป็นอย่างสูงที่ได้ช่วยพิจารณาและให้คำแนะนำในการตรวจทานแก้ไข อนุมัติจนโครงงานปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จเป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ตั้งไว้ทุกประการ ซึ่งผู้จัดทำหวังว่าโครงงานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่จะทำการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

คณะผู้จัดทำ

**เว็บแอปพลิเคชัน ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์**

จิรเมธ แก้วคำ , ณัฏฐณิชา เจวรัมย์ และ เลอสรรค์ กิรสมุทรานนท์

**บทคัดย่อ**

การเกษตรมีความสำคัญกับมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการเป็นแหล่งสำหรับผลิตอาหารที่สามารถรองรับประชากรทั่วโลก ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการจัดหาอาหารที่มีคุณภาพและมีประโยชน์แก่มนุษย์ จึงมีผู้คนจำนวนหนึ่งที่มีความสนใจในการทำเกษตรในพื้นที่เล็กๆ บริเวณบ้านหรือระเบียงของตนเอง เพื่อปลูกพืชผักสวนครัวที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต แต่การดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน มักมีปัญหาในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการดูแลพื้นที่การเกษตร เนื่องจากการดูแลพื้นที่การเกษตรนั้น ต้องมีความละเอียดและซับซ้อน เพื่อให้ผลผลิตออกมาได้อย่างมีคุณภาพ

โครงงานปริญญานิพนธ์นี้เน้นการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การปลูกฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ที่สามารถแสดงค่าสถานะต่าง ๆ ผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วย Angular เพื่อให้บริการในระบบฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ โดยมุ่งเน้นการบริหารจัดการส่วนหลักๆ ได้แก่ การแสดงผลค่าความชื้น, ค่าอุณหภูมิ, ปริมาณน้ำในถัง, และค่า pH ในน้ำ รวมถึงการสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ผ่านหน้าเว็บ ในส่วนการแจ้งเตือนค่าผ่านทาง Line Notify และการเก็บข้อมูลใน Firebase สำหรับค่าเซ็นเซอร์และสถานะเปิด-ปิดของอุปกรณ์

**คำสำคัญ :** Angular**,** Line Notify**,** Firebase

นักศึกษา, อจรย์ที่ปรึกษภควิชเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์,วิทยลัยเทคโนโลยีอุตสหกรรม, มหาวิทยลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้พระนครเหนือ

**Hydroponic Farm web application**

Jiramet kaewchum , Natthanicha Jewaram and Lerson Kirasamuthranon

**Abstract**

Agriculture is crucial for humanity, especially as a source of food production to support the global population. It plays a vital role in providing quality and nutritious food for humans. Consequently, there is a growing interest among some individuals in engaging in agriculture, even in small spaces such as home gardens or balconies, to cultivate essential vegetables necessary for sustenance. However, in today's world, people often face challenges in dedicating time to care for agricultural spaces due to the detailed and complex nature of agricultural maintenance required to ensure high-quality yields.

This thesis project focuses on designing and developing a hydroponic farm equipment that can display various status parameters through a website built with Angular. The aim is to provide agricultural services, emphasizing key functionalities such as displaying moisture levels, temperature, water levels in tanks, and pH levels in water. Additionally, it includes the ability to control equipment remotely via the web interface, notifications through Line Notify, and data storage in Firebase for sensor readings and equipment status.

Keywords: Angular, Line Notify, Firebase

Student , Lecturer Department of Electronics Engineering Technology, College of Industrial Technology King Mongkut’s University of Technology North Bangkok.

**1. บทนำ**

การเกษตรมีความสำคัญกับมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการเป็นแหล่งสำหรับผลิตอาหารที่สามารถรองรับประชากรทั่วโลก ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการจัดหาอาหารที่มีคุณภาพและมีประโยชน์แก่มนุษย์ จึงมีผู้คนจำนวนหนึ่งที่มีความสนใจในการทำเกษตรในพื้นที่เล็กๆ บริเวณบ้านหรือระเบียงของตนเอง เพื่อปลูกพืชผักสวนครัวที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต แต่การดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน มักมีปัญหาในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการดูแลพื้นที่การเกษตร เนื่องจากการดูแลพื้นที่การเกษตรนั้น ต้องมีความละเอียดและซับซ้อน เพื่อให้ผลผลิตออกมาได้อย่างมีคุณภาพ

โครงงานปริญญานิพนธ์นี้เน้นการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การปลูกฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ที่สามารถแสดงค่าสถานะต่าง ๆ ผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วย Angular เพื่อให้บริการในระบบการเกษตร โดยมุ่งเน้นการบริหารจัดการส่วนหลักๆ ได้แก่ การแสดงผลค่าความชื้น, ค่าอุณหภูมิ, ปริมาณน้ำในถัง, และค่า pH ในน้ำ รวมถึงการสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ผ่านหน้าเว็บ ในส่วนการแจ้งเตือนค่าผ่านทาง Line Notify และการเก็บข้อมูลใน Firebase สำหรับค่าเซ็นเซอร์และสถานะเปิด-ปิดของอุปกรณ์

ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์นำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ในระบบการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและการควบคุมจากระยะไกลในการเพาะปลูกที่แม่นยำและอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น การนำ Angular มาใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์จะช่วยให้มีประสิทธิภาพและความสามารถในการปรับแต่งและเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้สะดวก

และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในการปฏิบัติงานทางการเกษตรในทุกๆ ด้าน เช่น การตรวจสอบสถานะของพืช ความชื้นและอุณหภูมิในโรงเรือน และการควบคุมการให้น้ำและปุ๋ยในระบบการเกษตรได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพสูงสุด

**2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

**2.1** **Angular**

Angular [1] คือ ฟอนต์เอนด์เฟรมเวิร์ก (Frontend Framework) ที่ถูกพัฒนาโดย Google ซึ่งใช้สำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบนฝั่งของไคลเอนต์ โดย Angular มีเป้าหมายในการช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยมีคุณสมบัติที่หลากหลายเช่นการจัดการสถานะของแอปพลิเคชันแบบเรียลไทม์ (Real-time), การเปลี่ยนแปลงสถานะของข้อมูลโดยไม่ต้องรีเฟรชหน้าเว็บ (Reactive programming), การจัดการเหตุการณ์ (Event handling), และการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อรับข้อมูล (API integration) ซึ่งทำให้ Angular เป็นที่นิยมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบัน

Angular เป็นส่วนหนึ่งของ MEAN Stack ซึ่งเป็นชุดของเฟรมเวิร์กที่มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดย MEAN คือแอครอนิม-เอ็กซ์เพรส-แก้มม่า-แองกูลาร์ โดยมีคุณสมบัติที่ช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชันเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยที่แต่ละส่วนประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ โดยที่ Angular จะใช้สำหรับฝั่งของไคลเอนต์ เวิร์กเฟรมเวิร์กแบบอื่นๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของ MEAN Stack ได้แก่ MongoDB เป็นฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูล, Express.js เป็นเฟรมเวิร์กที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วย Node.js และ Node.js เป็นเฟรมเวิร์กสำหรับเขียนโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์ด้วย JavaScript ซึ่งทำให้ MEAN Stack เป็นชุดเครื่องมือที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันทั้งฝั่งไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์

**2.2 Firebase**

Firebase [2] เป็นแพลตฟอร์มที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วนของ Backend หรือ Server side ซึ่งช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยเช่นกัน บริการที่ Firebase มีให้บริการได้แก่:

2.2.1. Cloud Firestore: เป็นบริการฐานข้อมูลที่เป็นลักษณะ NoSQL ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลแบบ Realtime Database ซึ่งมีความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพสูง

2.2.2. Authentication: บริการที่ช่วยจัดการการรับรองตัวตน (Auth) โดยรองรับหลากหลายวิธีการเข้าสู่ระบบ เช่น email-password, phone, และ social media อื่นๆ

2.2.3. Hosting: บริการให้โฮสติ้งสำหรับเว็บไซต์แบบ single-page หรือ landing page ซึ่งช่วยให้ง่ายต่อการจัดการการ Deploy และมีระบบ Custom Domain รวมถึงการติดตั้ง SSL ให้ด้วย

2.2.4. Cloud Functions: บริการที่ช่วยให้สร้างและทำงานกับฟังก์ชันบนเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างง่ายดาย โดยสามารถทำงานตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ Firebase ได้

2.2.5. Storage: บริการที่ให้การจัดการเกี่ยวกับการเก็บข้อมูลในรูปแบบของไฟล์ เช่น รูปภาพ, วิดีโอ, หรือไฟล์อื่นๆ ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ผ่าน API หรือ Console

2.2.6. Analytics: บริการที่ช่วยให้เข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้และประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน โดยให้ข้อมูลการใช้งานและการทำธุรกรรมต่างๆ

2.2.7. Remote Config: บริการที่ช่วยให้ปรับแต่งแอปพลิเคชันของคุณได้โดยที่ไม่ต้องปล่อยเวอร์ชั่นใหม่ โดยสามารถปรับแต่งค่าต่างๆ เช่น รูปแบบ UI หรือฟีเจอร์ใหม่ๆ ให้กับผู้ใช้ได้ผ่านทางคลาวด์

โดย Firebase ยังมีบริการอื่นๆ อีกมากมายที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาและบริหารจัดการแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย

**2.3 Line Notify**

LINE Notify [3] เป็นบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสต่าง ๆ ผ่านแอปพลิเคชัน LINE โดยหลังจากทำการเชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิสแล้วผู้ใช้จะได้รับการแจ้งเตือนผ่านบัญชี LINE Notify ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับบริการต่าง ๆ และรับการแจ้งเตือนในกลุ่มได้ด้วย

ผ่าน LINE Notify ผู้ใช้สามารถรับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานะหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบริการที่เชื่อมต่อ ทำให้สามารถติดตามสถานะหรือข้อมูลที่สำคัญได้อย่างรวดเร็วและสะดวกสบาย และยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย ทำให้การสื่อสารและการติดตามสถานะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

**2.4 Node-MCU**

NodeMCU [4] เป็นบอร์ดที่สามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้และสามารถเขียนโปรแกรมด้วย Arduino IDE ซึ่งเป็น IDE ที่ใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมบนบอร์ด Arduino ภายใน NodeMCU ประกอบด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้อย่างสะดวก และมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น พอร์ต micro-USB สำหรับจ่ายไฟและอัปโหลดโปรแกรม ชิพสำหรับอัปโหลดโปรแกรมผ่านสาย USB และชิพแปลงแรงดันไฟฟ้า รวมถึงขาสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกด้วย

NodeMCU มีความสามารถในการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์หลายชนิด เช่น เซนเซอร์อุณหภูมิ, เซนเซอร์ความชื้น, เซนเซอร์ระยะทาง และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในโปรแกรมการควบคุมและตรวจวัดต่างๆ โดยสามารถนำ NodeMCU ไปใช้ในหลากหลายโครงการที่ต้องการการเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายได้อย่างยืดหยุ่นและสะดวกสบาย

**2.5 เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ DHT22**

**(Temperature & Humidity Sensor)**

เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ [5] คืออุปกรณ์ที่ใช้วัดอัตราส่วนมวลของน้ำในอากาศ เทียบกับมวลของอากาศสูงสุดที่สามารถรับได้ที่อุณหภูมิเท่ากัน หน่วยของความชื้นสมัพัทธ์มักจะใช้เป็นเปอร์เซ็นต์ (%RH) ส่วนอุณหภูมิมักใช้หน่วยเซลเซียส (°C) หรืออาจใช้อักษรไซต์เซียส (°C) ตามความเหมาะสมของแต่ละแอพลิเคชัน อุปกรณ์เซนเซอร์ส่วนมากจะให้เอาต์พุตเป็นสัญญาณดิจิทัลผ่านบัสหรืออินเตอร์เฟซอื่นๆ ที่มักจะมีขนาดบิตต่างๆ ตามความต้องการ โดยที่ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จะถูกแบ่งเป็นส่วนต่างๆ เช่น บิตสำหรับค่าความชื้น บิตสำหรับค่าอุณหภูมิ และบิตสำหรับตรวจสอบความถูกต้องก่อนที่จะนำไปแปลงเป็นค่า %RH และ °Cเซนเซอร์ที่วัดอุณหภูมิและความชื้นสมัพัทธ์มีการนำไปใช้ในหลายๆ งานและอุตสาหกรรม เช่น:

- การเกษตร: สามารถนำไปใช้ในการควบคุมความชื้นในโรงเรือนเพาะปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชหรือสัตว์

- อุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์: สามารถนำไปใช้ในการควบคุมความชื้นในโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ เช่น โรงเรือนเลี้ยงไก่ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและสุขภาพของสัตว์

**2.6 เซนเซอร์ระดับน้ำ XKC-Y25 (Water level sensor)**

เซนเซอร์ XKC-Y25-V [6] นี้เป็นเซนเซอร์ระดับของเหลวแบบไม่สัมผัสที่ใช้สวิตช์ (Switch) เพื่อวัดระดับของของเหลวในถังน้ำ โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงของค่าความจุภายในเซนเซอร์ เมื่อระดับของของเหลวเข้ามาสัมผัสกับเซนเซอร์ สัญญาณเอาต์พุตจะเปลี่ยนแปลงเป็นสถานะ OPEN หรือ CLOSE ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับบอร์ดคอนโทรลเลอร์ผ่านขา Digital Input ได้

หลักการทำงานของเซนเซอร์ XKC-Y25-V สามารถอธิบายได้ดังนี้:

- การวัดระดับของเหลว: เซนเซอร์มีความสามารถในการวัดระดับของเหลวที่อยู่ภายในถังน้ำ โดยการวัดนี้สามารถทำได้ผ่านการเปลี่ยนแปลงของค่าความจุภายในตัวเซนเซอร์

- สวิตช์เปิด-ปิด: เมื่อระดับของเหลวสัมผัสกับตัวเซนเซอร์ ค่าความจุภายในเซนเซอร์จะเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะทำให้สัญญาณเอาต์พุตเปลี่ยนแปลงจากสถานะ OPEN เป็น CLOSE หรือจากสถานะ CLOSE เป็น OPEN ตามลำดับ

- การส่งสัญญาณเอาต์พุต: สถานะของเซนเซอร์ที่เปลี่ยนแปลงไปจะถูกส่งออกเป็นสัญญาณเอาต์พุต ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับบอร์ดคอนโทรลเลอร์ผ่านขา Digital Input เพื่อทำงานต่อไป เช่น ควบคุมระบบปั๊มน้ำหรือหลอดนำน้ำ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในระดับของเหลวในถังน้ำ

- การปรับค่าความไวในการวัด: บางรุ่นของเซนเซอร์อาจมีการปรับค่าความไวในการวัดระดับของเหลว ซึ่งสามารถปรับได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำได้อย่างแม่นยำและทันที

**2.7 โมดูลเซ็นเซอร์ pH (pH Sensor)**

โมดูลเซ็นเซอร์ pH [7] หรือ pH sensor module เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่า pH ของสารละลาย เพื่อให้เราสามารถตรวจวัดความเป็นกรด-เบสของสารได้ หลักการทำงานของโมดูลเซ็นเซอร์ pH จะเป็นดังนี้:

- การวัดค่า pH:เซ็นเซอร์ pH มักใช้การเปลี่ยนแปลงของการไฮโดรเจนไอออน (Hydrogen Ion, H+) ในสารละลายเพื่อวัดค่า pH ของสาร ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับค่า pH ของสารนั้นๆ โดยทั่วไปแล้ว ค่า pH จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 14 โดยค่า pH ที่มากกว่า 7 จะแสดงถึงสารที่เป็นด่าง (เบส) และค่า pH ที่น้อยกว่า 7 จะแสดงถึงสารที่เป็นกรด

- การสร้างสัญญาณไฟฟ้า:เมื่อเซ็นเซอร์ pH ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของ H+ ในสารละลาย มันจะสร้างสัญญาณไฟฟ้าซึ่งมักจะเป็นแรงดันไฟฟ้า (Voltage) หรือสัญญาณไฟฟ้าแบบอนาล็อก (Analog Signal) ขึ้นอยู่กับรุ่นและการออกแบบของโมดูล

- การอ่านค่าไฟฟ้า:โมดูลเซ็นเซอร์ pH จะมีวิธีการอ่านค่าไฟฟ้าที่ถูกสร้างขึ้นโดยเซ็นเซอร์ ซึ่งสามารถอ่านได้ผ่านการต่อโมดูลเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) เช่น Arduino หรือ Raspberry Pi โดยมักจะใช้ช่อง Analog Input ของไมโครคอนโทรลเลอร์ในการอ่านค่านั้น

- การแปลงค่า pH:ข้อมูลที่ได้จากการอ่านค่าไฟฟ้าจะถูกแปลงเป็นค่า pH โดยใช้หลักการและสูตรทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการ ซึ่งอาจจะต้องใช้การปรับแก้ (Calibration) โดยให้ค่า pH ที่เป็นที่รู้จักเป็นพื้นฐาน

- การแสดงผลหรือการประมวลผล:ข้อมูลที่ได้จากการวัด pH สามารถนำมาแสดงผลได้ในหลายรูปแบบ เช่น แสดงผลบนหน้าจอ LCD, แสดงผลผ่านอินเทอร์เฟซกราฟิก (Graphical Interface) หรือส่งข้อมูลไปยังระบบคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลเพิ่มเติม

- การควบคุม:ข้อมูล pH ที่ได้จากเซ็นเซอร์สามารถนำไปใช้ในการควบคุมระบบต่างๆ ได้ เช่น ใช้ในการควบคุมระบบเจือจางสารเคมี, ควบคุมระบบอัตโนมัติเพื่อปรับปรุงคุณภาพของน้ำ หรือใช้ในการตรวจสอบสภาพแวดล้อมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชในการเกษตร และอื่นๆ

ด้วยหลักการทำงานเหล่านี้ เซ็นเซอร์ pH มีความสามารถในการนำมาประยุกต์ใช้ในหลากหลายแวดวง เช่น การตรวจวัดคุณภาพของน้ำในอุตสาหกรรม, การควบคุมกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี, การจัดการสวนผลิตภัณฑ์เกษตร, หรือใช้ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และอื่นๆ อีกมากมาย

**3. วิธีการดำเนินงาน**

ในปริญญานิพนธ์นี้มีการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมอุปกรณ์ในฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้สามารถเข้าถึงและควบคุมอุปกรณ์ผ่าน UI ที่พัฒนาด้วย Angular บนหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

การควบคุมอุปกรณ์ในฟาร์มไฮโดรโปนิกส์จะทำผ่านการป้อนค่าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้สามารถเซตค่าต่างๆ และสั่งงานไปยังอุปกรณ์ได้ผ่านเว็บ UI ที่ใช้ Angular เป็นหน้าจอ

เว็บแอปพลิเคชันนี้มีการเชื่อมต่อกับ Firebase เพื่อใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่าง ESP32 กับหน้าเว็บ โดย ESP32 จะส่งข้อมูลไปยัง Firebase ผ่านทาง WiFi และหน้าเว็บแอปพลิเคชันจะดึงข้อมูลจาก Firebase เพื่อแสดงผลในหน้าเว็บ

ดังนั้น โมเดลการทำงานของระบบนี้สามารถเรียบเรียงได้ดังนี้:

1. ผู้ใช้เข้าถึงเว็บแอปพลิเคชันผ่านบราวเซอร์

2. เว็บแอปพลิเคชันแสดงหน้า UI ที่พัฒนาด้วย Angular เพื่อให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและเซตค่าต่างๆ ในอุปกรณ์ได้

3. ผู้ใช้ทำการป้อนค่าและสั่งงานผ่าน UI บนเว็บ

4. เว็บแอปพลิเคชันทำการส่งข้อมูลไปยัง Firebase

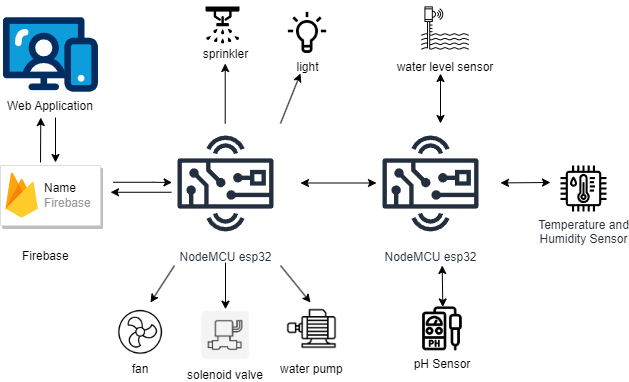
5. ESP32 อ่านข้อมูลจาก Firebase ผ่านทางการเชื่อมต่อ WiFi

6. ESP32 ดำเนินการตามคำสั่งที่ได้รับ

7. ESP32 ส่งข้อมูลกลับไปยัง Firebase เพื่อการตอบสนองหรือบันทึกสถานะ

8. เว็บแอปพลิเคชันดึงข้อมูลจาก Firebase เพื่อแสดงผลหรือประมวลผลเพิ่มเติม

ด้วยวิธีการทำงานนี้ เว็บแอปพลิเคชันสามารถควบคุมและติดตามสถานะของอุปกรณ์ในฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกสบาย



รูปที่1 ภาพไดอะแกรมการท างานโดยรวม

3.1 หลักการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบจะแบ่งออกเป็นส่วนหลัก ๆ ดังนี้

3.1.1การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้เป็นตัวกลาง

3.1.2การออกแบบในส่วนของการติดต่อผู้ใช้งาน

3.1.3การออกแบบในส่วนของซอฟต์แวร์

บอร์ด ESP32 จะมีการเขียนโปรแกรมขึ้นมา

รองรับการสื่อสารกับ Firebase โดยส่งข้อมูลเซ็นเซอร์และสถานะต่างๆของrelay ให้ Firebase แล้วหน้า web application ก็จะคึงข้อมูลไปแสดง

3.2 หลักการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

3.5การเขียนรับส่งค่าระหว่างบอร์ดการรับส่งค่าเราจะเขียนไฟล์ส่งไว้ที่ตัวบอร์ด

ESP32 และESP32 อีกตัว หนึ่งมีหน้าที่รับค่าเซ็นเซอร์ต่างที่วัดได้โดยแบ่งเป็นท้ังหมด 2 ฝั่ง แบ่งดังนี้

3.5.1 ESP32\_1

ตัว ESP32 เราจะเขียนโค้ดโดยใช้ภาษา C++

ผ่านโปรแกรม Arduino โดย ESP32 ท าการเชื่อมต่อกับ firebase โดยส่งข้อมูลเซ็นเซอร์และสถานะต่างๆของrelay ให้ Firebase และมีหน้าที่เรียกค่าเซ็นเซอร์ต่างๆจาก ESP32\_2

ใส่รูปโค้ด อธิบายส่วนต่างๆของโค้ด

3.5.1 ESP32\_2

มีหน้าที่เก็บค่าเซ็นเซอร์ต่างๆแล้วส่งข้อมูลให้ ESP32\_1ตามที่ร้องขอ

ใส่รูปโค้ด อธิบายส่วนต่างๆของโค้ด

การดำเนินงานของนปริญญานิพนธ์นนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.ส่วนเว็บไซต์ 2.ส่วนอุปกรณ์ในฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ จากการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ในฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ จนถึงการนำไปใช้งาน คณะผู้จัดทำจึงได้นำทฤษฎีความรู้มาจัดทำอุปกรณ์ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ และวิเคราะห์ผลเพื่อนำไปแสดงบนหน้าเว็บ ไซต์ได้แบ่งขั้นตอนการดำ เนินงานเป็น 5 ขั้น ตอน ดังนี้

**3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง**

**3.2 การออกแบบอุปกรณ์ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์แสดงผลผ่านเว็บไซต์**

**3.3 การออกแบบฐานข้อมูล**

**3.4 พัฒนาและจัดทำอุปกรณ์ฟาร์มไฮโดรโปนิกส์แสดงผลผ่านเว็บไซต์**

**3.5การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์**

**4. ผลการดำเนินงาน**

4.1 การทำงานของตัวอุปกรณ์

4.2 การทำงานของเว็ปแอปพลิเคชัน

**5. สรุปผล**

**6. เอกสารอ้างอิง**

[1] Angular (2567) สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567, [ออนไลน์]. https://perjerz.medium.com/angular

[2] Firebase (2567) สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567, [ออนไลน์]. https://medium.com/jed-ng/firebase

[3] Line Notify (2567) สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567, [ออนไลน์]. https://notify-bot.line.me/th

[4] Node-MCU (2567) สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567, [ออนไลน์]. https://www.futurekit.com/th/content

[5] Temperature & Humidity Sensor (2567) สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567,[ออนไลน์]. <http://www.arduino-makerzone.com>

/article/31/arduino-sensor

[6] เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ DHT22 (2567) สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567, [ออนไลน์]. https://www.buraphatronics.com/product/402

[7] **โมดูลเซ็นเซอร์ pH** (2567) สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567, [ออนไลน์]. https://www.neonics.co.th/ph/ph-meter-principles.html

**ประวัติผู้จัดทำ**

****

ชื่อ-นามสกุล : นายจิรเมธ แก้วคำ

อีเมล : s6303051623063@email.kmutnb.ac.th

**ประวัติการศึกษา**

พ.ศ. 2563 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

ปัจจุบัน เทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แขนงวิชำคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ