

ระบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องกรองน้ำ โดย IOT DESIGN

Water quality monitoring system using iot design

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการแพลตฟอร์ม IoT สำหรับตรวจวัดคุณภาพเครื่องกรองน้ำ จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบที่สามารถตรวจสอบคุณภาพน้ำของเครื่องกรองได้แบบเรียลไทม์ โดยอาศัยแพลตฟอร์ม IoT ที่พัฒนาโดยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อใช้ในการเก็บ วิเคราะห์ และแสดงผลข้อมูลโดยไม่ต้องสร้างระบบคลาวด์ใหม่

ระบบต้นแบบนี้ใช้ ESP32 เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์ ได้แก่

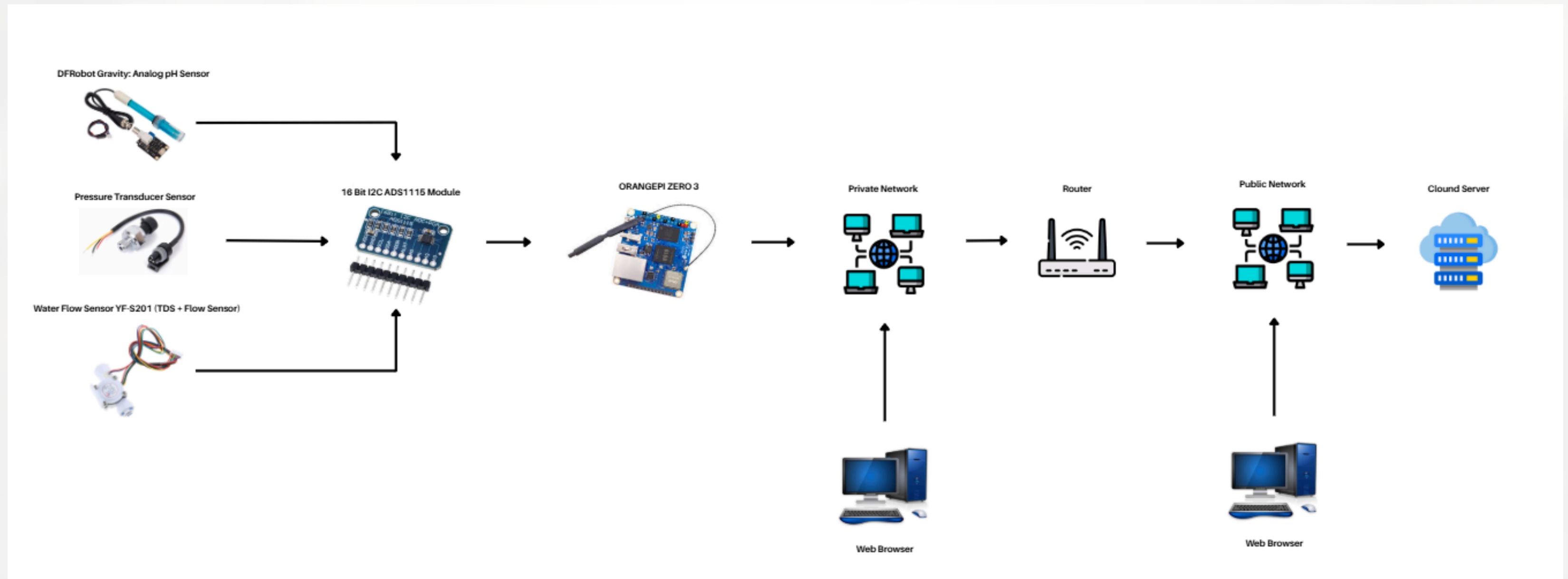
- เซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH Sensor)
- เซ็นเซอร์วัดค่าความเข้มข้นของสารละลาย (TDS Sensor)
- เซ็นเซอร์วัดแรงดันน้ำ (Pressure Transducer)
- เซ็นเซอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Flow Sensor)

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร (ต่อ)

ข้อมูลจาก ESP32 จะถูกส่งผ่าน Orange Pi Zero 3 ซึ่งทำหน้าที่เป็น Gateway ภายในเครือข่ายส่วนตัว (Private Network) ของคณะเพื่อกรอง ตรวจสอบ และจัดรูปแบบข้อมูลให้ถูกต้อง ก่อนจะส่งต่อเข้าสู่แพลตฟอร์ม IoT ของคณะในระบบ Public Cloud ผ่านการเชื่อมต่อที่ปลอดภัย

ระบบนี้ช่วยให้การติดตามคุณภาพน้ำเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ปลอดภัย และสามารถประยุกต์ใช้กับร้านจำหน่ายเครื่องกรองน้ำ หรือในอาคารภายในมหาวิทยาลัยได้จริง

ภาพรวมของระบบที่นำเสนอ





ภาพรวมของระบบที่นำเสนอ

ระบบตรวจวัดคุณภาพเครื่องกรองน้ำแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ชั้นหลัก ได้แก่

- **ส่วนเก็บข้อมูล (Sensor Layer)**

เซ็นเซอร์วัดพารามิเตอร์สำคัญของน้ำ เช่น pH, TDS, แรงดัน, อัตราการไหล และอุณหภูมิ เชื่อมต่อกับบอร์ด ESP32 ซึ่งจะทำหน้าที่เก็บค่าและส่งข้อมูลด้วยโปรโตคอล Wi-Fi

- **ส่วนประมวลผลกลางและส่งข้อมูล (Gateway / Edge Layer)**

ข้อมูลจาก ESP32 จะถูกส่งเข้าสู่ Orange Pi Zero 3 ซึ่งทำหน้าที่เป็น ศูนย์กลางข้อมูลภายใน (Private Network Node) เพื่อ:

- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล (Data Validation)
- จัดเก็บข้อมูลชั่วคราว (Local Buffer)
- ส่งต่อข้อมูลออกสู่ Public IoT Platform ของคณะ ผ่าน API ที่มีการเข้ารหัสและกำหนดสิทธิ์เข้าถึง

โครงสร้างนี้ช่วยลดภาระการเชื่อมต่อจากหลายอุปกรณ์โดยตรงไปยังคลาวด์ และเพิ่มความปลอดภัยจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต

- **ส่วนแสดงผลและจัดเก็บข้อมูล (IoT Platform Layer)**

ใช้แพลตฟอร์ม IoT ของคณะ ที่รองรับการเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT หลายชนิด พร้อมระบบ Dashboard สำหรับการติดตามค่าแบบเรียลไทม์ และระบบแจ้งเตือนเมื่อคุณภาพน้ำผิดปกติ



วิเคราะห์ความเสี่ยงในการทำงานโครงการ (Risk Analysis)

ประเภทความเสี่ยง	รายละเอียด	การรับมือความเสี่ยง
ด้านเทคนิค	ปัญหาการเชื่อมต่อระหว่าง ESP32 → Orange Pi → IoT Platform	ใช้ระบบตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อ (connection watchdog) และ buffer ข้อมูลใน Orange Pi เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย
ด้านความปลอดภัยของข้อมูล	การส่งข้อมูลจาก Private Network ออกสู่ Public Platform อาจมีความเสี่ยง	ใช้ระบบเข้ารหัส HTTPS และ Token Authentication ตามมาตรฐานของแพลตฟอร์มคณะ
ด้านเวลา	ต้องพัฒนาและทดสอบทั้งฝั่ง Hardware และฝั่ง Network พร้อมกัน	แบ่งงานชัดเจนระหว่างทีม Hardware และ Network และทำการตรวจสอบระบบรวมทุกสัปดาห์
ด้านงบประมาณ	ค่าอุปกรณ์ IoT บางส่วนมีราคาสูง	ใช้อุปกรณ์ open-source และใช้ทรัพยากร server ของคณะเพื่อลดต้นทุน





ประมาณการค่าใช้จ่ายในโครงการ

รายการ	รายละเอียด	จำนวน	หน่วยละ (บาท)	รวม (บาท)
ESP32 Dev Board	บอร์ดควบคุมหลัก อ่านค่าจากเซ็นเซอร์	1	180	180
DFRobot pH Sensor	ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ	1	1300	1300
Pressure Transducer	ตรวจวัดแรงดันน้ำ	2	498	498
Flow Sensor YF-S201	ตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำ	1	300	300
Orange Pi Zero 3	Gateway เชื่อมต่อกับ Private Network	1	1126	1126
รวมทั้งหมด				3,404 บาท





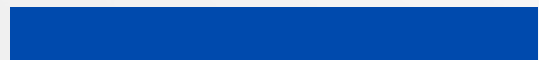
ตารางการทำงาน

ระยะเวลา	กิจกรรมหลัก	สถานะ
ก.ค. 2568	ศึกษาปัญหา วิเคราะห์ความต้องการ	เสร็จสิ้น
ส.ค. 2568	ออกแบบวงจรต่อเซ็นเซอร์กับ Orange Pi และจัดเตรียมเซ็นเซอร์	เสร็จสิ้น
ก.ย. 2568	ทดสอบ TDS Sensor และศึกษาการใช้ IoT Design Platform	เสร็จสิ้น
ต.ค. 2568	ทดสอบ PH Sensor และศึกษาการใช้ IoT Design Platform	เสร็จสิ้น
พ.ย. 2568	ทดสอบ TDS Sensor และ Flow Sensor แบบ 2 in 1 (เซ็นเซอร์ตัวใหม่เพื่อความสะดวกในการออกแบบการทำโมเดลเครื่องกรองน้ำ) และศึกษาการใช้ IoT Design Platform	ดำเนินการ
ธ.ค. 2568	จัดทำรายงาน และเตรียมสอบป้องกันโครงงาน	วางแผน



แผนการนำโครงการไปใช้ประโยชน์และอายุการใช้งานระบบ

1. โครงการนี้สามารถนำไปใช้ในบ้านจำหน่ายเครื่องกรองน้ำ หรือในพื้นที่ที่ต้องการตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบเรียลไทม์
2. ระบบรองรับการเชื่อมต่อกับ IoT Design Platform ของคณะ โดยไม่ต้องพัฒนาแพลตฟอร์มใหม่
3. สามารถต่อยอดเพิ่มเซ็นเซอร์วัดค่าความขุ่นหรือคลอรีนในอนาคตได้
4. ระบบ Orange Pi สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง มีการบันทึกข้อมูลชั่วคราวในเครื่องหากเครือข่ายขัดข้อง
5. แพลตฟอร์มคณะมีระบบสำรองข้อมูลและ Dashboard พร้อม Alert อัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้นั่นใจในความต่อเนื่องของข้อมูล
6. มีแผนการบำรุงรักษา (maintenance) และตรวจสอบความถูกต้องของระบบทุกปี เพื่อให้รองรับมาตรฐาน WHO และกรมอนามัย



ผู้นำเสนอโครงการ

- นายกันตพัฒน์ ตั้งกิตติธारा รหัสนักศึกษา 66030010
- นางสาวจิรสิน วรศิริ รหัสนักศึกษา 66030029
- นายธัญเทพ หาญกล้า รหัสนักศึกษา 66030243
- อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
อาจารย์ปิยะ จิตธรรมมาภิรมย์