

8

ชื่อผลงาน: ระบบบริหารจัดการทรัพยากรห้องประชุมอัจฉริยะด้วย AI และ IoT (UBU Smart Eye)

ประเภทผลงาน: สายสนับสนุน

☒ AI Hackathon เพื่อการบริหารจัดการองค์กร/การให้บริการ

ประเภทการนำไปใช้ประโยชน์:

☒ นวัตกรรม

ชื่อเจ้าของผลงาน/ตำแหน่ง:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. นายจักริน สงวนศักดิ์ | เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ข้าราชการ (หัวหน้าทีม) |
| 2. นายศิลปชัย จงใจ | นักวิชาการโสตทัศนศึกษา |
| 3. นายนิวัฒน์ จำเริญ | ช่างอิเล็กทรอนิกส์ |

หน่วยงาน: กองกลาง สำนักงานมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

1. บทคัดย่อ

UBU Smart Eye หรือระบบบริหารจัดการห้องประชุมอัจฉริยะนี้เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อควบคุมการเปิด-ปิด ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศภายในห้องประชุมโดยอัตโนมัติ โดยอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ตรวจจับวัตถุ (YOLOv8) ประมวลผลภาพจากกล้องวงจรปิดแบบเรียลไทม์ เพื่อระบุจำนวนบุคคลที่อยู่ในห้อง และตัดสินใจสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ระบบสามารถควบคุมห้องประชุมได้พร้อมกันสูงสุด 7 ห้อง ผ่านหน้าจอเดียว (Multi-room Dashboard) พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับระบบจองห้องประชุมออนไลน์ และส่งการแจ้งเตือนสถานะการทำงานแบบเรียลไทม์ไปยังผู้ดูแลระบบผ่านช่องทางที่สามารถเลือกกำหนดได้ 3 ช่องทาง ได้แก่ LINE Official Account Telegram และ Google Chat

ระบบได้เพิ่มความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการพลังงานมากขึ้น โดยแยกตารางเวลาทำงานของไฟและเครื่องปรับอากาศออกจากกันอย่างอิสระ พร้อมทั้งเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของโปรแกรมให้มีเสถียรภาพสูงขึ้น ลดโอกาสโปรแกรมค้างระหว่างการดำเนินงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน

ผลจากการพัฒนาแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างเสถียรต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ควบคุมไฟและแอร์ได้อย่างแม่นยำตามเงื่อนไขจำนวนคนและช่วงเวลาที่กำหนด ลดการสิ้นเปลืองพลังงานจากการเปิดอุปกรณ์ทิ้งไว้โดยไม่จำเป็น และลดภาระของเจ้าหน้าที่ในการเดินตรวจสอบห้องประชุมในแต่ละอาคาร รองรับการใช้งานผลไปใช้ควบคุมห้องประชุมหลายห้องพร้อมกันในคราวเดียว

2. บทนำ

ห้องประชุมเป็นพื้นที่ที่มีการใช้งานไม่ต่อเนื่องตลอดวัน แต่ในทางปฏิบัติ ไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศมักถูกเปิดทิ้งไว้เป็นเวลานานหลังจากการประชุมเสร็จสิ้น เนื่องจากขาดผู้รับผิดชอบปิดอุปกรณ์โดยตรง ส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยไม่จำเป็นเป็นจำนวนมากในแต่ละเดือน นอกจากนี้การเปิดอุปกรณ์ล่วงหน้าก่อนการประชุมยังต้องอาศัยเจ้าหน้าที่เดินทางไปเปิดด้วยตนเอง ทำให้เกิดความล่าช้าและใช้ทรัพยากรบุคคลโดยไม่จำเป็น

จากปัญหาดังกล่าว จึงได้พัฒนาระบบ UBU Smart Eye ตรวจจับบุคคลด้วยปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่าย (IoT Smart Switch) เพื่อให้ห้องประชุมสามารถรับรู้การเข้าใช้งานได้ด้วยตนเอง และตัดสินใจเปิด-ปิดอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ต้องพึ่งพาการควบคุมด้วยมือของเจ้าหน้าที่ในทุกครั้ง และในระหว่างการพัฒนาล่าสุดได้ปรับปรุงให้ระบบรองรับพฤติกรรมการใช้งานที่แตกต่างกันระหว่างไฟและแอร์ รวมถึงเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของโปรแกรมให้เหมาะกับการใช้งานต่อเนื่องระยะยาว

3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อพัฒนาระบบควบคุมไฟและเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยใช้กล้องวงจรปิดตรวจจับจำนวนผู้ใช้งานจริง เพื่อลดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าในห้องประชุม

3.2 เพื่ออำนวยความสะดวกและลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ ผ่านระบบสั่งการที่สามารถเตรียมความพร้อมห้องประชุมล่วงหน้า โดยตั้งเงื่อนไขและตารางเวลาเปิด-ปิดอุปกรณ์แต่ละชนิดแยกกันได้อย่างอิสระ

3.3 เพื่อสร้างระบบบริหารจัดการห้องประชุมแบบรวมศูนย์ ที่มีเสถียรภาพ ซึ่งรองรับการควบคุม ติดตามสถานะหลายห้องพร้อมกันจากหน้าจอเดียว และสามารถแจ้งเตือนการทำงานได้แบบเรียลไทม์

4. วิธีการ/เครื่องมือ

4.1 วิธีการ

ระบบ UBU Smart Eye ทำงานโดยตรวจจับและนับจำนวนบุคคลในห้องแบบเรียลไทม์จากภาพกล้องวงจรปิด เพื่อนำผลลัพธ์ดังกล่าวมาใช้เป็นเงื่อนไขในการเปิด-ปิดไฟและเครื่องปรับอากาศ ภาพสดจากกล้องวงจรปิดจะถูกส่งเข้าสู่โปรแกรมอย่างต่อเนื่องผ่านมาตรฐานการสตรีมภาพ จากนั้นระบบจะส่งควบคุมสวิตช์ไฟและเครื่องปรับอากาศจากระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในองค์กร (LAN) ในด้านการประมวลผล ระบบใช้แนวทาง Multi-threading โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วนพร้อมกัน เพื่อให้สามารถดูแลหลายห้องประชุมได้อย่างต่อเนื่องในเวลาเดียวกัน อีกทั้งยังมีการตรวจสอบเงื่อนไขด้านเวลาแบบรวมศูนย์บนงานหลักทุก 2 วินาที เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการทำงานซ้อนทับกัน นอกจากนี้ค่าที่ตั้งไว้จะถูกบันทึกโดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถใช้งานต่อได้ทันทีเมื่อเปิดโปรแกรมใหม่โดยไม่ต้องตั้งค่าซ้ำ และท้ายที่สุดระบบจะส่งข้อความแจ้งเตือนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ไปยังแอปพลิเคชันที่หน่วยงานใช้งานอยู่

4.2 เครื่องมือ

- 1) Python ใช้เป็นภาษาหลักในการพัฒนาระบบทั้งหมด
- 2) YOLOv8n เป็นโมเดลปัญญาประดิษฐ์สำหรับตรวจจับและนับจำนวนบุคคลจากภาพกล้องวงจรปิดแบบเรียลไทม์
- 3) OpenCV ใช้สำหรับดึงและประมวลผลภาพสดจากกล้องวงจรปิดผ่านมาตรฐาน MJPEG
- 4) Tkinter ใช้พัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิก (GUI) โดยออกแบบให้แยกแท็บตามห้องประชุม เพื่อให้สามารถดูแลหลายห้องพร้อมกันได้ในหน้าจอเดียว
- 5) อุปกรณ์ IoT eWeLink (Sonoff) และ Shelly เป็นอุปกรณ์สวิตช์ไฟฟ้าอัจฉริยะที่ใช้ควบคุมไฟและเครื่องปรับอากาศจากระยะไกลผ่านเครือข่ายภายในองค์กร โดยระบบรองรับทั้งสองยี่ห้อเพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งาน
- 6) แพลตฟอร์มการสื่อสาร LINE, Telegram และ Google Chat เป็นช่องทางแจ้งเตือนสถานะการทำงานของอุปกรณ์ให้เจ้าหน้าที่ทราบได้ทันที
- 7) device_names.json เป็นไฟล์จัดเก็บการตั้งค่าและชื่ออุปกรณ์โดยอัตโนมัติ เพื่อคงค่าการตั้งค่าไว้ใช้งานต่อเนื่องแม้ปิดและเปิดโปรแกรมใหม่

5. ผลการดำเนินงาน

ภายหลังการพัฒนาแล้วเสร็จ ระบบสามารถทำงานได้ครบตามฟังก์ชันหลักที่ออกแบบไว้ โดยรองรับการควบคุมห้องประชุมพร้อมกันถึง 7 ห้อง ได้แก่ ห้องบุณทริก ห้องศรีเมืองใหม่ ห้องพิบูลย์มิ่งสาร ห้องวารินชำราบ ห้องเดชอุดม ห้องโพธิ์ไทร และห้องรับรอง ซึ่งได้มีการทดลองติดตั้งอุปกรณ์และใช้งานจริงที่ห้องบุณทริกเป็นห้องนำร่อง ในด้านการทำงาน ระบบตรวจจับบุคคลจากภาพกล้องแบบเรียลไทม์เพื่อใช้ตัดสินใจเปิดอุปกรณ์ตามจำนวนคนที่พบ กล่าวคือ หากพบผู้ใช้งาน 1-2 คน ระบบจะเปิดเฉพาะไฟส่องสว่าง แต่หากพบตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป ระบบจะเปิดทั้งไฟและเครื่องปรับอากาศพร้อมกัน และเมื่อไม่พบผู้ใช้งานในห้องอีกต่อไป ระบบจะเริ่มนับถอยหลังเพื่อปิดอุปกรณ์อัตโนมัติ โดยสามารถกำหนดเวลาหน่วงของไฟและเครื่องปรับอากาศแยกจากกันได้อย่างอิสระ

นอกจากนี้ ระบบยังแยกตารางเวลาทำงานของไฟและเครื่องปรับอากาศออกจากกันอย่างเป็นอิสระ โดยสามารถเลือกอ้างอิงได้ทั้งจากระบบจองห้องผ่าน API การตั้งเวลาเอง (LOCAL) หรือแบบผสมผสาน (HYBRID) ซึ่งในการทดลองครั้งนี้เลือกใช้รูปแบบตั้งเวลาเองเป็นหลัก เนื่องจากรูปแบบ API และ HYBRID ยังอยู่ระหว่างการพัฒนา และมีแผนจะเชื่อมต่อกับระบบจองห้องประชุมจริงในระยะต่อไป ระบบยังรองรับการเตรียมความพร้อมห้องประชุมล่วงหน้า หรือโหมด Standby ซึ่งสามารถเลือกอุปกรณ์ได้ ไม่ว่าจะเป็นการเปิดทันทีด้วยตนเอง หรือให้ระบบสั่งเปิดอัตโนมัติตามเวลาที่ตั้งไว้ได้สูงสุด 2 ช่วงต่อวัน

ในด้านการควบคุมโหมดการทำงาน ระบบรองรับทั้งโหมด AUTO และ MANUAL โดยผู้ดูแลสามารถสลับโหมด MANUAL ไว้ชั่วคราวแบบครั้งเดียว และตั้งเวลาให้ระบบคืนค่ากลับเป็นโหมด AUTO โดยอัตโนมัติทุกวัน อีกทั้งระบบยัง

ตรวจสอบสถานะสวิตช์จริงทุก 2 วินาที เพื่อตรวจจับกรณีที่มีผู้ใช้งานกดสวิตช์ที่ผนังด้วยตนเอง ซึ่งจะสลับระบบให้เข้าสู่โหมด MANUAL โดยอัตโนมัติพร้อมแจ้งเตือนทันที นอกจากนี้ระบบยังสามารถตรวจจับและแจ้งเตือนอุปกรณ์ที่ขาดการเชื่อมต่อหรือออฟไลน์ รวมถึงแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์กลับมาใช้งานได้ตามปกติ โดยข้อความแจ้งเตือนสถานะการทำงานจะถูกส่งไปยัง 3 ช่องทางพร้อมกัน ได้แก่ LINE Official Account, Telegram และ Google Chat ซึ่งสามารถเลือกเปิด-ปิดช่องทางแจ้งเตือนได้แยกตามแต่ละห้อง

ในด้านเสถียรภาพของโปรแกรม ทีมผู้พัฒนาได้ปรับปรุงด้วยการย้ายตรรกะการตั้งเวลาอัตโนมัติมาทำงานบนเซิร์ฟเวอร์หลักของหน้าจอ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงที่โปรแกรมจะค้างเมื่อใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน และเพื่อความยืดหยุ่นในการบริหารจัดการ ผู้ดูแลระบบสามารถตั้งชื่ออุปกรณ์แต่ละตัวได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งเลือกได้ว่าอุปกรณ์ตัวใดให้ปัญญาประดิษฐ์ควบคุมโดยอัตโนมัติ หรือให้ควบคุมด้วยมือเพียงอย่างเดียว



รูปที่ 1 ตัวอย่างหน้าจอควบคุม ระบบ UBU Smart Eye

6. สรุป

ระบบบริหารจัดการห้องประชุมอัจฉริยะด้วย AI และ IoT (UBU Smart Eye) เป็นการนำปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาการบริหารจัดการพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม โดยอาศัยกล้องวงจรปิดและสวิตช์อัจฉริยะที่มีอยู่เดิม จึงไม่ต้องลงทุนโครงสร้างพื้นฐานใหม่จำนวนมาก ระบบทำหน้าที่เสมือนเจ้าหน้าที่ดูแลห้องประชุมเสมือนจริงที่ตรวจจับ วิเคราะห์ และตัดสินใจเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตามมนุษย์ตลอด 24 ชั่วโมง ตั้งแต่เปิดไฟเมื่อพบผู้ใช้งานตามเกณฑ์ เปิดเครื่องปรับอากาศเมื่อยืนยันว่าเป็นการประชุมจริง จนถึงปิดอุปกรณ์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติเมื่อไม่มีผู้ใช้งานเหลืออยู่

จุดเด่นสำคัญคือกลไก "ล็อกสถานะระหว่างประชุม" ที่ป้องกันไฟหรือแอร์ดับกะทันหันขณะยังมีผู้ใช้งานบางส่วนอยู่ในห้อง ประกอบกับความสามารถในการกำหนดเงื่อนไขการทำงานของไฟและเครื่องปรับอากาศแยกจากกันอย่างยืดหยุ่น สถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาเพื่อความสะดวกในการดำเนินงานต่อเนื่อง และระบบแจ้งเตือนหลายช่องทางที่ช่วยให้ผู้ดูแลระบบติดตามสถานะและความผิดปกติของอุปกรณ์ได้แบบเรียลไทม์โดยไม่ต้องตรวจสอบด้วยตนเอง

ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว ระบบจึงช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ ลดความเสี่ยงจากความผิดพลาดของมนุษย์ เช่น การลืมปิดไฟหรือแอร์ และช่วยให้องค์กรลดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าได้อย่างเป็นรูปธรรมและวัดผลได้จริง

7. ความสามารถในการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ หรือต่อยอดเพื่อให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่นไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง (Impact)

7.1 ประโยชน์ที่คาดหวังจะได้รับ

ระบบสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าของอาคารได้ ด้วยการตัดไฟและเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติทันทีเมื่อไม่มีผู้ใช้งาน เนื่องจากสามารถใช้งานร่วมกับกล้องวงจรปิดและอุปกรณ์ IoT ที่มีอยู่เดิมในองค์กรได้ทันทีโดยไม่ต้องลงทุนติดตั้งเซนเซอร์เพิ่มเติม ในเชิงเทคนิค สถาปัตยกรรมและซอร์สโค้ดของระบบสามารถขยายผลไปปรับใช้กับพื้นที่ลักษณะเดียวกัน เช่น ห้องเรียนอัจฉริยะ พื้นที่สำนักงาน หรือห้องปฏิบัติการ อีกทั้งยังรองรับการควบคุมห้องประชุมหลายห้องพร้อมกันในโปรแกรมเดียว จึงเหมาะสำหรับการขยายผลในระดับอาคารหรือองค์กร นอกจากนี้ ระบบยังสนับสนุนนโยบายด้านการอนุรักษ์

พลังงานและความยั่งยืนขององค์กร ช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่อาคารสถานที่ในการเดินตรวจสอบและปิดอุปกรณ์ ทำให้สามารถจัดสรรกำลังคนไปดูแลงานส่วนอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากไฟและแอร์พร้อมใช้งานทันทีเมื่อเข้าห้อง

7.2 แนวทางการต่อยอดในอนาคต

หน่วยงานมีแผนขยายผลการใช้งานระบบไปยังห้องประชุมหรืออาคารอื่นที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายกัน พร้อมทั้งพัฒนาระบบรายงานสรุปการใช้พลังงานไฟฟ้าและสถิติการใช้งานห้องประชุมแบบรายเดือน รายไตรมาส และรายปี เพื่อประกอบการวางแผนงบประมาณ นอกจากนี้ยังมีแนวทางเชื่อมต่อกับระบบวัดหน่วยไฟฟ้าเพื่อคำนวณปริมาณพลังงานและมูลค่าที่ประหยัดได้จริงอย่างเป็นรูปธรรม ระบบสามารถต่อยอดสู่การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทอื่นเพิ่มเติม เช่น ม่านไฟฟ้า โปรเจกเตอร์ หรือระบบเสียงภายในห้องประชุม และท้ายที่สุดสามารถใช้เป็นต้นแบบเพื่อขยายผลสู่แนวคิดอาคารอัจฉริยะของหน่วยงานในระยะยาว

ความเห็นจากหน่วยงาน

☒ เห็นชอบให้ส่งผลงานเข้าร่วมโครงการ

☐ ไม่เห็นชอบ



Digitized by 15/08/2563 11:59

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกรียงศักดิ์ แก้วกุลชัย
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร