

รูปแบบการจัดสรุปผลการพัฒนางาน /แนวปฏิบัติที่ดี
ชื่อผลงาน ระบบควบคุมประตูและการเข้า-ออกอัจฉริยะ
(UBU PASS ACCESS CONTROL)

ประเภทผลงาน

() สายวิชาการ

(✓) สายสนับสนุน โปรตระบุ

(✓) การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

() การพัฒนางาน/กระบวนการ/R2R

() การพัฒนางานห้องปฏิบัติการ

ประเภทการนำไปใช้ประโยชน์

(✓) นวัตกรรม () R2R () การพัฒนางาน/การลดขั้นตอน

ชื่อเจ้าของผลงาน นายเศรษฐพงศ์ ผาละพรม ตำแหน่ง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

หน่วยงาน สำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

1. บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการพัฒนา ระบบควบคุมประตูและการเข้า-ออกอัจฉริยะ (UBU PASS ACCESS CONTROL) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการบริหารจัดการสิทธิ์การเข้า-ออกพื้นที่เฉพาะ เช่น ห้อง Co-working Space ห้องปฏิบัติการ หรือพื้นที่ที่ต้องการการควบคุมภายในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระบบนี้ใช้เทคโนโลยีหลัก ได้แก่ NuxtJS 3, Tailwind CSS, Node.js, PostgreSQL และ อุปกรณ์ Raspberry Pi สำหรับอ่าน QR Code และสั่งเปิดประตู

กระบวนการพัฒนาประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. การวิเคราะห์และออกแบบ (Analysis & Design) 2. การพัฒนา (Development) และ 3. การนำไปใช้ (Implementation) โดยระบบรองรับการยืนยันตัวตนผ่าน OAuth 2.0 เชื่อมกับบัญชีผู้ใช้งานมหาวิทยาลัย และสร้าง QR Code แบบมีวันหมดอายุ เพื่อป้องกันการปลอมแปลงหรือส่งต่อสิทธิ์ การใช้งานสามารถทำได้จากทุกอุปกรณ์ทุกแพลตฟอร์ม (Platform)

จากการทดสอบใช้งานจริง พบว่าระบบสามารถลดขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์เข้า-ออกและลดเวลารอได้อย่างมีประสิทธิภาพ แทนการใช้แอป MyUBU App ที่มีข้อจำกัดด้านความเสถียรและการประมวลผล มีหน้าระบบ Dashboard สำหรับติดตามการเข้า-ออกแบบเรียลไทม์สำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin) และในอนาคตสามารถเพิ่มการตรวจสอบตำแหน่ง GPS ของอุปกรณ์ที่สแกน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการใช้งานแทนกัน

2. บทนำ

ปัจจุบันพื้นที่เฉพาะภายในมหาวิทยาลัย เช่น ห้อง Co-working Space ห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม หรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดการเข้า-ออก จำเป็นต้องมีระบบควบคุมสิทธิ์เพื่อป้องกันการใช้งานโดยไม่ได้รับอนุญาต เดิมการควบคุมสิทธิ์ใช้ App MyUBU ในการเข้ายืนยันเข้าพื้นที่ ซึ่งปัจจุบันแอป MyUBU ไม่สามารถเข้าใช้งานได้ ซึ่งทางสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายทำการปรับปรุงแก้ไข ทำให้ในระหว่างปรับปรุง นักศึกษาและบุคลากรไม่สามารถเข้าใช้พื้นที่ต่างๆได้

ระบบควบคุมประตูและการเข้า-ออกอัจฉริยะ (UBU PASS ACCESS CONTROL) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้การยืนยันตัวตนผ่าน OAuth 2.0 เชื่อมกับบัญชีผู้ใช้ของมหาวิทยาลัย และใช้ QR Code แบบมีวันหมดอายุ เป็นกุญแจดิจิทัลในการเข้า-ออกพื้นที่ ช่วยลดการพึ่งพาบัตรหรือกุญแจทางกายภาพ เพิ่มความปลอดภัย และบันทึกประวัติการใช้งานอย่างละเอียด ระบบนี้ออกแบบให้ใช้งานได้จากทุกอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็นสมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งมีความยืดหยุ่นในการกำหนดสิทธิ์ตามบทบาท (Role-Based Access Control) เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของแต่ละพื้นที่ และสามารถขยายหรือต่อยอดได้โดยไม่ต้องลงทุนสูงเหมือนการซื้ออุปกรณ์สำเร็จรูป

3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบควบคุมประตูและการเข้า-ออกพื้นที่ (UBU PASS ACCESS CONTROL)
2. เพื่อลดขั้นตอนและเวลาการตรวจสอบสิทธิ์เข้า-ออกพื้นที่
3. เพื่อลดต้นทุนจากการพึ่งพาแอป MyUBU และเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานพื้นที่เฉพาะภายในมหาวิทยาลัย

4. วิธีการ/เครื่องมือ

การพัฒนาระบบควบคุมประตูและการเข้า-ออกอัจฉริยะ (UBU PASS ACCESS CONTROL) ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี ดังนี้

1. Nuxt 3 และ Tailwind CSS สำหรับพัฒนา Frontend
2. Node.js (Express) เชื่อมต่อกับ PostgreSQL สำหรับพัฒนา Backend และฐานข้อมูล
3. การยืนยันตัวตนด้วย OAuth 2.0 เชื่อมกับบัญชีผู้ใช้มหาวิทยาลัย
4. การสร้างและตรวจสอบ QR Code แบบมีวันหมดอายุ เพื่อใช้เป็นกุญแจดิจิทัล
5. Raspberry Pi พร้อมโมดูลสแกน QR Code สำหรับควบคุมการเปิด-ปิดประตู

ขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก คือ การวิเคราะห์และออกแบบ (Analysis & Design) การพัฒนา (Development) และการนำไปใช้ (Implementation)

4.1 การวิเคราะห์และออกแบบ

ขั้นตอนแรกของการพัฒนาระบบคือการวิเคราะห์ความต้องการ (Requirement Analysis) โดยเก็บข้อมูลจากผู้ใช้ในกลุ่มเป้าหมาย เช่น เจ้าหน้าที่ดูแลพื้นที่ บุคลากร และนักศึกษา เพื่อระบุฟังก์ชันหลักและข้อจำกัดของระบบ จากนั้นจึงกำหนด Use Case และ Flow การทำงาน โดยมีการออกแบบระบบ (System Design) แบ่งออกเป็น

- 4.1.1 สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture) กำหนดโครงสร้าง Frontend, Backend, ฐานข้อมูล และอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง (เช่น Raspberry Pi และเครื่องอ่าน QR Code)
- 4.1.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) กำหนดตารางสำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้ สิทธิ์การเข้าใช้งาน ประวัติการเข้า-ออก และข้อมูลประตู
- 4.1.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI/UX Design) วางโครงหน้าเว็บและ Mobile View ให้ใช้งานง่ายบนทุกอุปกรณ์
- 4.1.4 การออกแบบความปลอดภัย (Security Design) กำหนดการใช้ OAuth 2.0 สำหรับยืนยันตัวตน, การเข้ารหัสข้อมูล, และการตั้งอายุ QR Code

4.2 การพัฒนา

เมื่อได้แบบจำลองระบบและโครงสร้างที่ชัดเจน จึงเริ่มกระบวนการพัฒนาระบบ โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

- 4.2.1 พัฒนา Frontend ด้วย Nuxt 3 และ Tailwind CSS เพื่อสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ตอบสนองได้รวดเร็วและรองรับการใช้งานบนทุกอุปกรณ์ (Responsive Design)
- 4.2.2 พัฒนา Backend ด้วย Node.js (Express) เชื่อมต่อฐานข้อมูล PostgreSQL เพื่อจัดการข้อมูลผู้ใช้ สิทธิ์การเข้าใช้งาน และบันทึกการเข้า-ออก

- 4.2.3 เชื่อมต่อระบบยืนยันตัวตน ผ่าน OAuth 2.0 กับบัญชีผู้ใช้งานมหาวิทยาลัย (UBU Account) และกำหนดสิทธิ์ตามบทบาท (Role-Based Access Control: RBAC)
- 4.2.4 สร้างและตรวจสอบ QR Code แบบมีวันหมดอายุ โดยกำหนดให้ใช้งานได้เพียงระยะเวลาสั้นเพื่อเพิ่มความปลอดภัย
- 4.2.5 ติดตั้งและทดสอบฮาร์ดแวร์ โดยใช้ Raspberry Pi เชื่อมต่อกับโมดูลสแกน QR Code และระบบควบคุมการเปิด-ปิดประตู

4.3 การนำไปใช้

ระบบ UBU PASS ACCESS CONTROL ได้ถูกติดตั้งและใช้งานจริงในพื้นที่ตัวอย่าง โดยขั้นตอนการนำไปใช้ประกอบด้วย

- 4.3.1 ติดตั้งฮาร์ดแวร์ Raspberry Pi และเครื่องอ่าน QR Code ที่ประตู พร้อมเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายใน
- 4.3.2 ตั้งค่าระบบสิทธิ์ กำหนดสิทธิ์การใช้งานให้กับผู้ใช้แต่ละกลุ่ม เช่น บุคลากร นักศึกษา หรือผู้ใช้งานภายนอก
- 4.3.3 ฝึกอบรมผู้ใช้งาน แนะนำวิธีการสร้าง QR Code ผ่านระบบออนไลน์ และขั้นตอนการสแกนเพื่อเข้า-ออกพื้นที่
- 4.3.4 ติดตามและประเมินผล บันทึกข้อมูลการเข้า-ออกและตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ

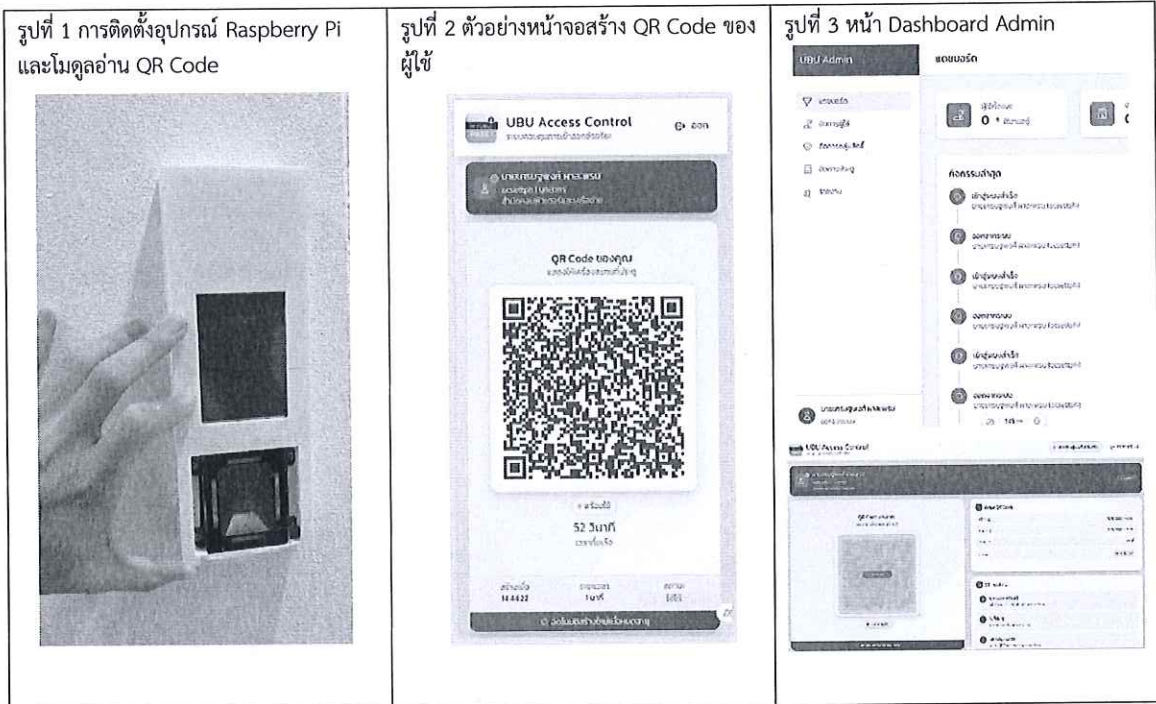
5. ผลการดำเนินงาน ประกอบด้วย

หลังจากติดตั้งและใช้งานระบบ UBU PASS ACCESS CONTROL ในพื้นที่ตัวอย่าง พบว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผลลัพธ์หลักที่ได้คือ ลดขั้นตอนการตรวจสอบสิทธิ์เข้า-ออกจาก 5 ขั้นตอนเหลือเพียง 2 ขั้นตอน

- ลดเวลาการใช้งานครั้งแรกจาก 3-5 วัน เหลือเพียงภายในวันเดียว เนื่องจากใช้บัญชีมหาวิทยาลัย (UBU Account) เดิม
- ลดต้นทุนจากการบำรุงรักษาและแก้ไขแอป MyUBU โดยใช้ QR Code แบบดิจิทัล
- เพิ่มความปลอดภัยด้วย QR Code หมดอายุและการกำหนดสิทธิ์แบบ Role-Based Access Control (RBAC)
- มีบันทึกประวัติการเข้า-ออก (Audit Log) เพื่อใช้ตรวจสอบย้อนหลังได้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้งานระบบ

ตัวชี้วัด	ก่อนดำเนินการ	หลังดำเนินการ	หมายเหตุ
ขั้นตอนอนุมัติสิทธิ์	ดำเนินการผ่าน MyUBU และรอการอนุมัติจากระบบกลาง	จัดการสิทธิ์ผ่าน Web App และใช้ QR Code	ลดขั้นตอนและเพิ่มความยืดหยุ่น
เวลารอใช้งานครั้งแรก	อาจใช้เวลาในการติดตั้งแอป	ใช้งานได้ทันทีหลังได้รับสิทธิ์	ไม่ต้องรอการซิงค์แอป
ความเสถียรการใช้งาน	มีปัญหาแอปค้างหรือไม่สามารถใช้งานได้บางช่วง	ใช้งานผ่าน Browser ได้บนทุกอุปกรณ์	ลดปัญหาเชื่อมต่อและอัปเดต
ต้นทุนการพัฒนา/บำรุงรักษา	ต้องพึ่งพาการอัปเดตและแก้ไขจากผู้พัฒนาแอป	ปรับปรุงระบบได้เองในมหาวิทยาลัย	ลดค่าใช้จ่ายและเวลา
ความปลอดภัย	อิงระบบแอปเดิม ไม่รองรับ QR Code หมดอายุ	QR Code หมดอายุ + RBAC	ป้องกันการส่งต่อสิทธิ์



6. สรุป

ระบบควบคุมประตูและการเข้า-ออกอัจฉริยะ (UBU PASS ACCESS CONTROL) ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกในการใช้งานพื้นที่เฉพาะ ลดขั้นตอนการอนุมัติสิทธิ์ ลดเวลาการเข้า-ออก ลดต้นทุนจากการบำรุงรักษาระบบและการพัฒนาแอปเฉพาะ และสามารถติดตามตรวจสอบการใช้งานย้อนหลังได้ ระบบนี้มีความยืดหยุ่นต่อการขยายไปยังพื้นที่อื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย และรองรับการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคต เช่น การตรวจสอบตำแหน่ง GPS หรือการเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ

7. ความสามารถในการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ หรือต่อยอดเพื่อให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่นไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง (impact)

ระบบนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายพื้นที่ที่ต้องการควบคุมสิทธิ์เข้า-ออก เช่น ห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม คลังอุปกรณ์ หรือพื้นที่ที่มีข้อจำกัดเฉพาะ สามารถปรับใช้ในหน่วยงานอื่น ๆ ภายในมหาวิทยาลัย หรือองค์กรภายนอกที่ต้องการระบบควบคุมประตูแบบยืนยันตัวตนและใช้ QR Code ดิจิทัล นอกจากนี้ยังสามารถต่อยอดเชื่อมกับระบบอื่น ๆ เช่น ระบบจองห้อง ระบบลงเวลา และระบบรักษาความปลอดภัยอาคาร เพื่อสร้างโซลูชันแบบบูรณาการ (Integrated Solution)

ความเห็นจากหน่วยงาน

- เห็นชอบให้ส่งผลงานเข้าร่วมโครงการ
- ไม่เห็นชอบ

ลงนาม
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิญญา สุริยา)
 ผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่าย

๕๓๑๖๘