

รูปแบบการจัดสรุปผลการพัฒนางาน / แนวปฏิบัติที่ดี

การพัฒนาระบบ UBU-Quizzi: ระบบโหวตและตอบคำถามแบบเรียลไทม์สำหรับห้องเรียน

ประเภทผลงาน

สาขาวิชาการ () นวัตกรรมการเรียนการสอน/Technology Enhanced Learning (TEL)

() AI Hackathon เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

สายสนับสนุน (X) การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

() การพัฒนางาน/กระบวนการ/R2R

() การพัฒนางานห้องปฏิบัติการ

ประเภทการนำไปใช้ประโยชน์ (X) นวัตกรรม () R2R () การพัฒนางาน/การลดขั้นตอน

ชื่อเจ้าของผลงาน นายณัฐพล มารุตะพันธ์ ตำแหน่ง นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ

หน่วยงาน สำนักเทคโนโลยีดิจิทัลและทรัพยากรการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

1. บทคัดย่อ

ผลงานนี้นำเสนอการพัฒนา UBU-Quizzi ซึ่งเป็นระบบตอบสนองผู้เรียนในชั้นเรียน (Audience Response System: ARS) สำหรับสนับสนุนการจัดกิจกรรมโหวตและตอบคำถามแบบเรียลไทม์ ผู้เรียนเข้าร่วมผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องติดตั้งแอปพลิเคชัน ส่วนผู้สอนยืนยันตัวตนด้วยระบบ Single Sign-On ของมหาวิทยาลัย ระบบรองรับคำถามแบบปรนัย แบบจับเวลา และแบบปลายเปิด พร้อมการแสดงผลตอบกลับทันที การสรุปผลเป็นแผนภูมิและ Word Cloud การสร้างคำถามด้วยปัญญาประดิษฐ์ และการกลับเข้าสู่ห้องเรียนอัตโนมัติเมื่อการเชื่อมต่อขัดข้อง สถาปัตยกรรมประกอบด้วย Nuxt 4/Nitro บน Node.js 18 ทำงานผ่าน PM2 Cluster จำนวน 16 workers โดยใช้ PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลหลัก Redis สำหรับเก็บสถานะเกม และ Nginx เป็น reverse proxy ผลการทดสอบภาระงานบนระบบจริงเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2569 พบว่าสามารถรองรับผู้ใช้พร้อมกัน 1,500 คนต่อห้อง โดยมีอัตราความผิดพลาดร้อยละ 0 และค่าความหน่วงที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ 95 เท่ากับ 16 มิลลิวินาที ผลงานจึงมีศักยภาพในการสนับสนุนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การกำกับดูแลข้อมูล ภายในมหาวิทยาลัย และความยั่งยืนด้านงบประมาณ ทั้งนี้ เอกสารต้นฉบับยังไม่ได้รายงานผลประเมิน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือความพึงพอใจของผู้ใช้โดยตรง

2. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนขนาดใหญ่มีข้อจำกัดด้านการสื่อสารสองทางและการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนระหว่างกิจกรรม ระบบ UBU-Quizzi จึงได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นช่องทางให้ผู้เรียนทุกคน ตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นได้พร้อมกันผ่านอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิม โดยออกแบบให้ใช้งานได้ทันทีจากเว็บ เบราร์เซอร์และเชื่อมโยงกับโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี การจัดเก็บข้อมูลบน เซิร์ฟเวอร์ภายในและการใช้ UBU OAuth ช่วยให้นักวิชาการสามารถกำกับดูแลข้อมูลและปรับแต่งระบบให้ สอดคล้องกับบริบทการเรียนการสอนได้มากกว่าการพึ่งพาบริการภายนอก นอกจากนี้ ระบบยังมุ่งลดภาระการ เตรียมคำถามของผู้สอนด้วยฟังก์ชัน AI Generate และเพิ่มความต่อเนื่องในการทำกิจกรรมด้วย QR Code และกลไก Rejoin อัตโนมัติ

3. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาระบบโหวตและตอบคำถามแบบเรียลไทม์ที่ผู้เรียนเข้าถึงได้สะดวกผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยเชื่อมโยงระบบกับการยืนยันตัวตนและโครงสร้างพื้นฐานภายในมหาวิทยาลัย
- 2) เพื่อสร้างเครื่องมือสนับสนุนรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น คำถามปรนัย แบบจับเวลา และคำถามปลายเปิด รวมถึงการสรุปผลแบบเรียลไทม์
- 3) เพื่อทดสอบความสามารถในการรองรับผู้ใช้จำนวนมากและเพื่อเป็นทางเลือกของการใช้งาน

4. วิธีการ/เครื่องมือ

4.1 การออกแบบกระบวนการใช้งาน

ระบบแบ่งผู้ใช้งานเป็นสองบทบาท ได้แก่ ผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนเข้าสู่ระบบด้วยบัญชี UBU จากนั้นสร้างแบบสอบถามด้วยตนเองหรือใช้ AI Generate เมื่อเริ่มกิจกรรม ระบบจะสร้าง PIN 6 หลักและ QR Code สำหรับเข้าร่วม ผู้สอนสามารถควบคุมลำดับคำถาม หยุดรับคำตอบ แสดงเฉลย และดูผลสรุปหลังจบ เซสชัน ส่วนผู้เรียนกรอก PIN และชื่อเพื่อเข้าห้อง ตอบคำถาม และรับผลตอบกลับทันที ระบบมีสามโหมดหลัก คือ Standard สำหรับคำถามปรนัยไม่จำกัดเวลา Timer ซึ่งคำนวณคะแนนตามเวลาที่ใช้ตอบ และ Open-ended สำหรับคำตอบอิสระที่สรุปเป็น Word Cloud นอกจากนี้ยังบันทึกคำตอบเดิมเพื่อให้ผู้เรียนกลับเข้าร่วมกิจกรรมได้เมื่อเครือข่ายขัดข้อง

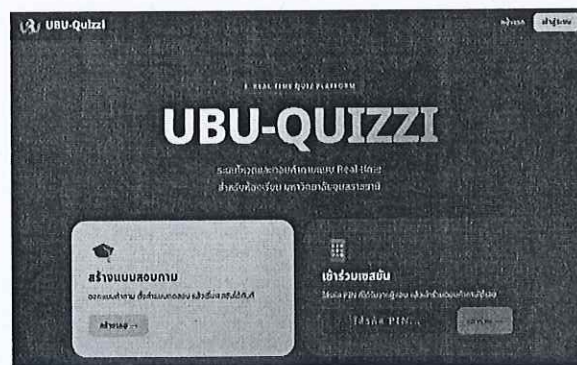
4.2 สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยี

สถาปัตยกรรมระบบเป็นเว็บแอปพลิเคชันแบบ server-side rendering โดยรับคำขอผ่าน HTTPS และ Nginx reverse proxy ก่อนส่งต่อไปยัง PM2 Cluster จำนวน 16 workers ที่ทำงานด้วย Nuxt 4, Nitro และ Node.js 18 ข้อมูลถาวรจัดเก็บใน PostgreSQL ส่วน Redis ใช้เก็บสถานะเซสชัน รายชื่อผู้เข้าร่วม heartbeat และผลโหวตรายชื่อ ระบบเลือกใช้ HTTP Polling แทน WebSocket เพื่อให้ทำงานร่วมกับ reverse proxy ได้ง่ายและขยายระบบแบบ stateless โดยผู้เรียนตรวจสอบคำถามปัจจุบันทุก 1 วินาที และผู้สอน ปรับปรุงจำนวนผู้ตอบทุก 2-3 วินาที การยืนยันตัวตนของผู้สอนใช้ UBU OAuth 2.0 และออก JSON Web Token แบบ HS256 อายุ 24 ชั่วโมง

4.3 การควบคุมคุณภาพและความมั่นคงปลอดภัย

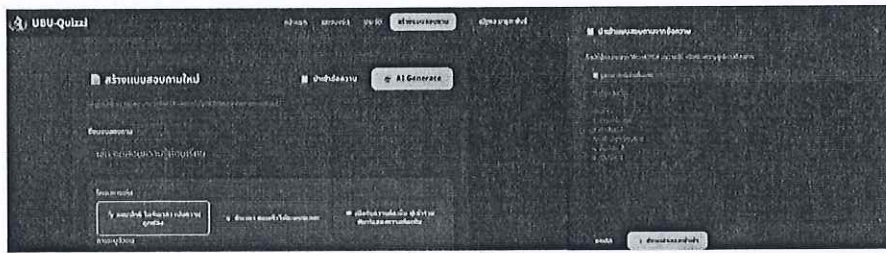
มาตรการที่นำมาใช้แล้วประกอบด้วย การกรอง HTML ใน Rich Text Editor เพื่อป้องกัน XSS การตรวจสอบชนิดและความยาวของข้อมูลนำเข้า การตรวจสอบสิทธิ์เจ้าของแบบสอบถาม การตรวจสอบ Content-Type ของภาพ และการแปลงภาพเป็น WebP ตลอดจนการทดสอบภาระงานผ่านระบบจริง อย่างไรก็ตาม ยังมีประเด็นที่ต้องปรับปรุง ได้แก่ การเปิดใช้การตรวจสอบใบรับรอง TLS ของ UBU OAuth หลังต่ออายุใบรับรอง การตรวจสอบ magic bytes ของไฟล์ภาพ และการกำหนด rate limiting สำหรับการส่งคำตอบ

5. ผลการดำเนินงาน

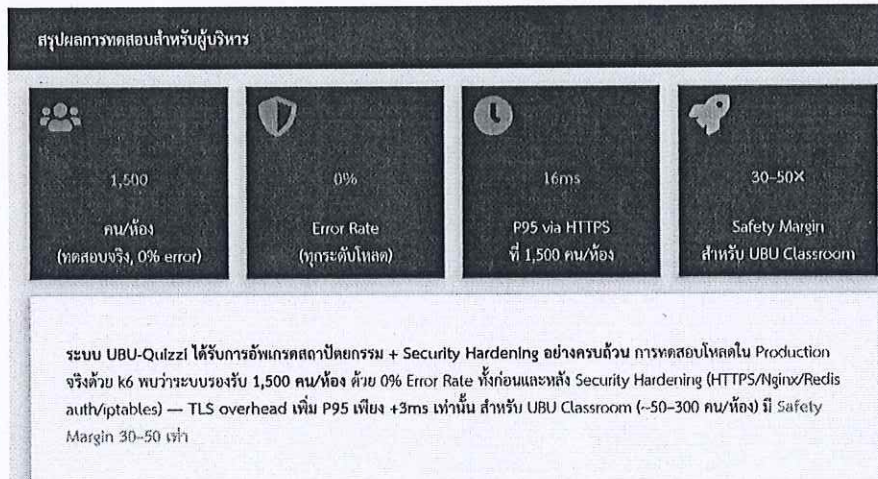


รูปที่ 1 ระบบ UBU-Quizzi

ระบบเวอร์ชัน 1.0 ถูกนำขึ้นใช้งานจริงที่ <https://quizzi.ubu.ac.th> และให้บริการฟังก์ชันหลักครบทั้งการสร้างแบบสอบถาม การเริ่มเซสชันด้วย PIN/QR Code การควบคุมคำถามแบบเรียลไทม์ การซ่อนผลโหวตระหว่างตอบ การเฉลยและแสดงผลสรุป การแชร์ผลลัพธ์



รูปที่ 2 การสร้างคำถาม



รูปที่ 3 ผลการทดสอบ Load Test

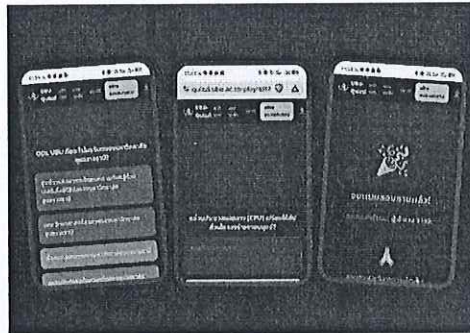
การสร้างคำถามด้วย GPT-5.1 ผ่าน AI Gateway ของมหาวิทยาลัย การประมวลผล Word Cloud สำหรับคำตอบปลายเปิด การแสดงตัวอย่างก่อนใช้งานจริง และการจัดเก็บประวัติ เซสชันเพื่อย้อนดูสถิติหรือส่งออกข้อมูล ผลการทดสอบที่รายงานในเอกสารระบบสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการดำเนินงานและตัวชี้วัดสำคัญของระบบ UBU-Quizzi

มิติ	ผลการดำเนินงาน	รายละเอียด
การเข้าถึง	เว็บเบราว์เซอร์ ไม่ต้องติดตั้งแอป	ผู้เรียนเข้าร่วมด้วย PIN 6 หลักหรือ QR Code และไม่ต้องล็อกอิน
รูปแบบคำถาม	Standard, Timer และ Open-ended	รองรับปรนัย ภาพประกอบ Rich Text ผลตอบกลับทันที และ Word Cloud
ความต่อเนื่อง	Rejoin อัตโนมัติและประวัติเซสชัน	ระบบจำคำตอบเดิมเมื่อเครือข่ายหลุด และสามารถย้อนดูหรือส่งออกผลได้
โครงสร้างพื้นฐาน	PM2 Cluster 16 workers	Redis ลดการอ่านฐานข้อมูลระหว่าง polling และ PostgreSQL รองรับ connection pool สูงสุด 96 connections
ผล Load Test	1,500 ผู้ใช้พร้อมกันต่อห้อง	ทดสอบผ่าน Production HTTPS/Nginx: Error rate 0.0% และ P95 latency 16 ms
ความปลอดภัย	มีมาตรการหลักและแผนปรับปรุง	ใช้ XSS sanitizer, input validation, authorization และ JWT; ยังต้องเพิ่ม TLS verification, magic bytes และ rate limiting

หมายเหตุ: ผลการทดสอบภาระงานอ้างอิงการทดสอบบนระบบจริงเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2569

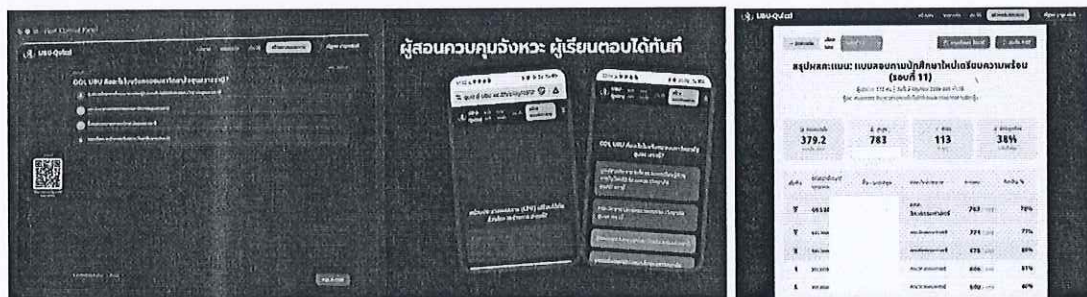
6. สรุป



รูปที่ 4 ภาพรวมของระบบ

UBU-Quizzi เป็นระบบ ARS ที่พัฒนาให้สอดคล้องกับบริบทของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยผสมผสานความสะดวกในการเข้าถึงกับการควบคุมข้อมูลภายในองค์กร ระบบรองรับกิจกรรมคำถามหลายรูปแบบ มีเครื่องมือ AI และการสรุปผลแบบเรียลไทม์ และผ่านการทดสอบการรองรับผู้ใช้ 1,500 คนต่อห้องด้วยค่าความหน่วงต่ำ ผลดังกล่าวสะท้อนความพร้อมเชิงเทคนิคสำหรับการใช้งานในชั้นเรียนขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตาม การประเมินประสิทธิผลทางการศึกษา ความพึงพอใจ และพฤติกรรมการใช้งานจริงยังควรดำเนินการเพิ่มเติม ควบคู่กับการแก้ไขประเด็นด้าน TLS การตรวจสอบไฟล์ และ rate limiting เพื่อยกระดับความมั่นคงปลอดภัยก่อนขยายผล

7. ความสามารถในการนำผลงานไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอดในวงกว้าง (Impact)



รูปที่ 5 ภาพรวมของระบบ (ต่อ)

ระบบสามารถนำไปใช้สนับสนุนการตรวจสอบความเข้าใจระหว่างเรียน การสำรวจความคิดเห็น และกิจกรรมโต้ตอบในรายวิชาที่มีผู้เรียนจำนวนมาก รวมถึงต่อยอดสู่กิจกรรมอบรม การประชุม และการให้บริการภายในมหาวิทยาลัยได้ สถาปัตยกรรมแบบ self-hosted และโครงสร้างโปรเจกต์ที่เปิดให้ปรับแต่งช่วยให้หน่วยงานสามารถพัฒนาฟังก์ชันตามบริบท รักษาข้อมูลไว้ภายใต้การกำกับดูแลขององค์กร และลดการพึ่งพาบริการเชิงพาณิชย์ในระยะยาว การขยายผลควรกำหนดแนวทางสนับสนุนผู้สอน คู่มือการใช้งาน ระบบติดตามเหตุขัดข้อง และตัวชี้วัดด้านการยอมรับของผู้ใช้ ตลอดจนประเมินผลต่อการมีส่วนร่วมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้หลักฐานเชิงประจักษ์รองรับการใช้ประโยชน์ในวงกว้าง

ความเห็นจากหน่วยงาน

- (☒) เห็นชอบให้ส่งผลงานเข้าร่วมโครงการ
- () ไม่เห็นชอบ

ลงนาม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติพงศ์ สิริยา)

ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีดิจิทัลและทรัพยากรการเรียนรู้