

1

ชื่อผลงาน ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์

ประเภทผลงาน

สายสนับสนุน

- () การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ
- () การพัฒนางาน/กระบวนการ/R2R
- (✓) การพัฒนางานห้องปฏิบัติการ
- () AI Hackathon เพื่อการบริหารจัดการองค์กร/การให้บริการ

ประเภทการนำไปใช้ประโยชน์

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

ชื่อเจ้าของผลงาน นายภาคนัย บุญโพธิ์งาม ตำแหน่งช่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติงาน

นายณัฐพล มารุตพันธ์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ

นายธนศักดิ์ ท่าโพธิ์ ตำแหน่งช่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ชำนาญงาน

หน่วยงาน สำนักเทคโนโลยีดิจิทัลและทรัพยากรการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

1. บทคัดย่อ

ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์ เป็นระบบที่ทำงานบนเว็บสำหรับบริหารจัดการห้องคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายองค์กรแบบรวมศูนย์ พัฒนาด้วย Nuxt 3 Full-Stack โดยใช้ Vue 3, Nitro และ Node.js เชื่อมต่อผ่าน REST API และ WebSocket และใช้ WinRM/PowerShell Remoting, Wake-on-LAN และ noVNC สำหรับสั่งงานระยะไกล ฟังก์ชันสำคัญ ได้แก่ การติดตามสถานะเครื่อง การเปิด-ปิดและเริ่มระบบใหม่ การส่งคำสั่งและไฟล์ การควบคุมหน้าจอ การกำหนดตารางประจำวัน และการเชื่อมโยงระบบจองห้องของมหาวิทยาลัย ระบบยืนยันตัวตนผ่าน UBU OAuth ใช้ session cookie และกำหนดสิทธิ์แบบบทบาทและระดับห้อง โดยติดตั้งบน Windows Server 2025 ในรูปแบบ Windows Service ผลการพัฒนาเชิงคุณลักษณะแสดงว่าระบบสามารถรวมภารกิจบริหารห้องคอมพิวเตอร์ไว้ในจุดเดียวและสนับสนุนการทำงานอัตโนมัติได้ อย่างไรก็ตามควรปรับปรุงการจัดเก็บข้อมูลลบ session และฐานข้อมูลก่อนขยายการใช้งานในวงกว้าง

2. บทนำ

การบริหารห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีการกิจซ้ำ เช่น ตรวจสอบความพร้อม เปิด-ปิดเครื่อง เตรียมเครื่องก่อนเรียน ส่งไฟล์หรือคำสั่งไปยังเครื่องจำนวนมากและแก้ปัญหาจากระยะไกลการดำเนินงานแบบรายเครื่องใช้เวลาและอาจไม่สอดคล้องกับตารางจองห้อง จึงพัฒนา ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์ สำหรับใช้งานภายในเครือข่ายท้องถิ่น โดยเชื่อมโยงข้อมูลห้อง เครื่อง ผู้ใช้ การสั่งงานระยะไกล และตารางการใช้ทรัพยากรไว้ที่ระบบเดียว บทความนี้สรุปสถาปัตยกรรม วิธีการพัฒนา ผลการดำเนินงาน และข้อจำกัดจากเอกสารภาพรวมระบบ โดยไม่สร้างผลประโยชน์เชิงปริมาณที่ข้อมูลต้นทางไม่ได้รายงาน

3. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาระบบเว็บแบบรวมศูนย์สำหรับติดตามและบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์ภายในห้องปฏิบัติการผ่านเครือข่ายองค์กร
- 2) เพื่อสนับสนุนการสั่งงานระยะไกลและการทำงานอัตโนมัติ ได้แก่ การบริหารพลังงาน การส่งคำสั่งและไฟล์ การควบคุมหน้าจอ และการทำงานตามตารางหรือข้อมูลการจองห้อง
- 3) เพื่อเชื่อมโยงการยืนยันตัวตน กำหนดสิทธิ์ตามบทบาทและห้องที่รับผิดชอบ และติดตั้งระบบให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม Windows ภายในมหาวิทยาลัย

4. วิธีการ/เครื่องมือ

4.1 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ

ระบบใช้สถาปัตยกรรม Nuxt 3 Full-Stack ส่วนติดต่อผู้ใช้พัฒนาด้วย Vue 3.5 และ Tailwind CSS ส่วนบริการใช้ Nitro และ Node.js ให้บริการ REST API และ WebSocket เว็บทำงานที่พอร์ต 3000 ส่วน VNC proxy ที่พอร์ต 5800 ส่งต่อไปยัง VNC Server พอร์ต 5900 ข้อมูลห้อง เครื่อง การตั้งค่า สิทธิ์ผู้ใช้ ระบบจอง และตารางประจำวันจัดเก็บเป็นไฟล์ JSON

4.2 เทคโนโลยีการสื่อสารและการสั่งงานระยะไกล

การตรวจสอบสถานะใช้ ICMP และ TCP เป็นกลไกสำรอง การเปิดเครื่องใช้ Wake-on-LAN ผ่าน UDP พอร์ต 9 พร้อม relay จากเครื่องออนไลน์ใน subnet เดียวกัน การปิดเครื่อง เริ่มระบบใหม่ ซิงโครไนซ์ข้อมูล และดำเนินการคำสั่งใช้ WinRM/PowerShell Remoting แบบ batch การควบคุมหน้าจอใช้ noVNC ผ่าน WebSocket proxy และการส่งไฟล์ใช้พื้นที่อัปโหลดชั่วคราวร่วมกับคำสั่งดาวน์โหลดบนเครื่องปลายทาง

4.3 การออกแบบฟังก์ชันและระบบอัตโนมัติ

ระบบครอบคลุมการจัดการห้องและเครื่อง การบริหารพลังงาน การดำเนินการคำสั่ง Veyon การส่งไฟล์ RDP การตั้งค่า และการบริหารผู้ใช้ ตารางประจำวันกำหนดวัน เวลา และเครื่องเป้าหมาย ส่วนระบบจองกำหนดเวลาปลุกล่วงหน้าและปิดหลังสิ้นสุดการจอง scheduler ตรวจสอบไขว่ทุก 60 วินาที ใช้ freshness window 2 นาที ตรวจสอบการจองทับซ้อน และรองรับการระบุหรือปรับเวลาเป็นรายรายการ

4.4 การยืนยันตัวตน การกำหนดสิทธิ์ และการติดตั้ง

ระบบยืนยันตัวตนผ่าน UBU OAuth แล้วสร้าง session cookie แบบ HttpOnly อายุ 8 ชั่วโมง middleware กำหนดสิทธิ์เป็นผู้ใช้ทั่วไป ผู้ดูแล และระดับห้อง พร้อมป้องกัน path traversal ตรวจสอบรูปแบบ IP ซ่อนรหัสผ่านใน API และตรวจสอบสิทธิ์ก่อนเชื่อมต่อ VNC ระบบติดตั้งบน Windows Server 2025 เป็น Windows Service ผ่าน NSSM ส่วนเครื่องลูกข่ายต้องเปิด WinRM พอร์ต 5985 ติดตั้ง VNC Server และมีบัญชีผู้ดูแลที่ตรงกับค่าระบบ

5. ผลการดำเนินงาน

ผลที่รายงานเป็นผลเชิงโครงสร้างและความสามารถของระบบเนื่องจากข้อมูลต้นทางยังไม่มีตัวชี้วัดเชิงปริมาณด้านเวลา อัตราความสำเร็จ หรือความพึงพอใจ โดยสรุปผลลัพธ์สำคัญดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลลัพธ์เชิงหน้าที่ของระบบ ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์

องค์ประกอบ	ผลลัพธ์ของระบบ	คุณค่าต่อการดำเนินงาน
การติดตามทรัพยากร	จัดกลุ่มเครื่องตามห้อง เพิ่ม-แก้ไข-ลบ ตรวจสอบสถานะ และตรวจสอบความพร้อม VNC/WinRM	เห็นภาพรวมและแยกเครื่องออนไลน์ออกจากเครื่องที่พร้อมรับคำสั่งจริง
การบริหารพลังงาน	Wake-on-LAN, shutdown และ restart แบบรายเครื่องหรือหลายเครื่อง พร้อม relay ภายใน subnet	ลดการเข้าถึงเครื่องปลายทางและรองรับการเตรียมห้องล่วงหน้า
การสั่งงานระยะไกล	PowerShell command การส่งไฟล์ RDP noVNC และ Veyon	รวมเครื่องมือปฏิบัติงานและแก้ปัญหาไว้ที่ส่วนกลาง
ตารางและระบบจอง	เปิดก่อนเริ่ม ปิดหลังสิ้นสุด ตรวจสอบการจองทับซ้อน และปรับเงื่อนไขเฉพาะครั้ง	ทำให้การเตรียมเครื่องและใช้พลังงานสัมพันธ์กับตารางห้อง

5.1 การทำงานแบบรวมศูนย์และการตรวจสอบความพร้อม

ระบบจัดกลุ่มเครื่องตามห้อง สร้างรายการจากช่วง IP หรือรายการ IP และรองรับมากกว่า 99 เครื่องต่อห้องตามการทดสอบที่ระบุในเอกสารต้นทาง ผู้ใช้เห็นเฉพาะห้องที่ได้รับสิทธิ์ ขณะที่ผู้ดูแลจัดการห้อง ผู้ใช้ และคำสั่งสำคัญได้จากส่วนกลาง ฟังก์ชันตรวจสอบความพร้อมแยกผล ready, partial และ not-setup จากพอร์ต VNC/WinRM และการทดสอบยืนยันตัวตนจริง จึงไม่ตีความสถานะออนไลน์ว่าเครื่องพร้อมรับคำสั่งเสมอไป

5.2 ระบบอัตโนมัติที่สัมพันธ์กับการใช้ห้อง

daily scheduler และ booking scheduler ตรวจสอบเงื่อนไขทุก 60 วินาที สามารถปลุกเครื่องก่อนเริ่มใช้งาน ปิดเครื่องหลังสิ้นสุดกิจกรรม และตรวจสอบการจองที่ยังใช้งานห้องเดียวกันก่อนสั่งปิด กลไก suppress, disable และ time override ช่วยปรับการทำงานเฉพาะหน้า แต่สถานะดังกล่าวเก็บในหน่วยความจำและถูกล้างเมื่อเซิร์ฟเวอร์เริ่มใหม่

5.3 ความเหมาะสมของ Windows Server และข้อจำกัด

การทดลองบน Linux พบ WinRM ผ่าน PowerShell 7/PSWSMan ไม่เสถียร และไม่สามารถติดตั้ง OpenSSH Server บนเครื่องลูกข่ายได้เนื่องจากนโยบาย WSUS ขององค์กร จึงเลือก Windows-to-Windows ซึ่งเหมาะกับ WinRM แบบดั้งเดิมมากกว่า ข้อจำกัดที่สำคัญคือการเก็บบัญชี WinRM/VNC แบบข้อความธรรมดา session และสถานะยกเว้นอยู่ในหน่วยความจำ ผู้ดูแลถูกกำหนดในซอร์สโค้ด endpoint ลงทะเบียนเครื่องเป็นสาธารณะ และใช้ JSON แบบ synchronous แทนฐานข้อมูล ซึ่งควรแก้ไขก่อนขยายการใช้งาน

5.4 แสดงไดอะแกรมการทำงานของระบบ

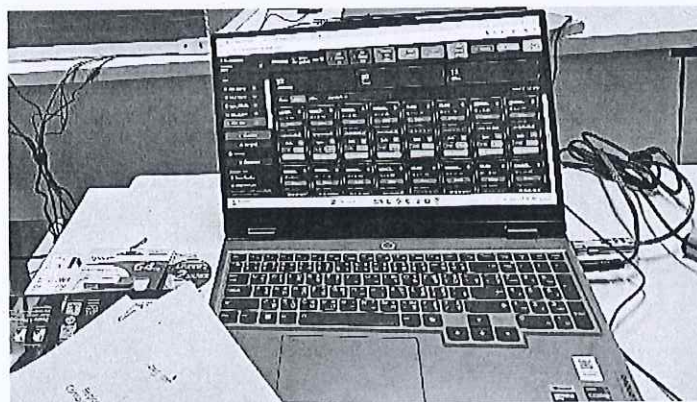
ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์ ทำงานโดยให้ผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถควบคุมและจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Client Machines) ทั้งหมดในห้องผ่านเครือข่าย LAN จากจุดเดียว (หน้าจอ Central Management Console) เปิด/ปิดเครื่อง (Power Control): สั่งเปิด ปิด รีเซ็ต หรือตั้งเวลาเปิด-ปิดเครื่องลูกข่ายทั้งหมด (หรือเฉพาะเครื่อง) ได้พร้อมกันผ่านเครือข่ายโดยไม่ต้องเดินไปกดปุ่มที่หน้าเครื่อง โยนไฟล์ (File Transfer): สามารถส่งไฟล์งาน โปรแกรม หรือดีดไฟล์จากเครื่องลูกข่ายหลายๆ เครื่องได้ในคราวเดียว ช่วยลดเวลาในการเตรียมการเรียนการสอน มอนิเตอร์ (Monitoring): ตรวจสอบสถานะของเครื่องลูกข่ายแบบเรียลไทม์ เช่น สถานะออนไลน์/

ออฟไลน์ รีโมทควบคุม (Remote Access): ดึงหน้าจอของเครื่องลูกข่ายมาแสดงที่เครื่องผู้ดูแล หรือเข้าไปควบคุมเมาส์และคีย์บอร์ดเพื่อแก้ไขปัญหาหรือสาธิตการใช้งานให้ผู้เรียนได้โดยตรง



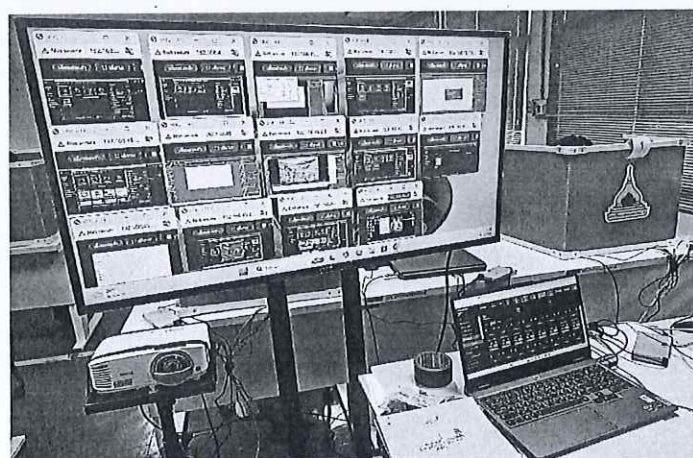
รูปที่ 1 โครงสร้างระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์

5.6 แสดงหน้าระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์



รูปที่ 2 แสดงหน้าระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์

5.7 แสดงหน้าระบบใช้งานมอนิเตอร์การสอบแข่งขัน



รูปที่ 3 แสดงหน้าระบบใช้งานมอนิเตอร์การสอบแข่งขัน

6. สรุป

ระบบบริหารจัดการห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบรวมศูนย์ บูรณาการการติดตามสถานะ การบริหารพลังงาน การสั่งงาน การส่งไฟล์ การควบคุมหน้าจอ ตาราง และระบบจองห้องไว้ในเว็บเดียว การใช้ Nuxt 3 ร่วมกับ WinRM, Wake-on-LAN, noVNC และ UBU OAuth เหมาะกับเครือข่าย Windows ภายในองค์กร และการติดตั้งเป็น service ช่วยให้ทำงานต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ควรประเมินอัตราความสำเร็จของคำสั่ง เวลาที่ลดลง การใช้พลังงาน ความพึงพอใจ และเหตุการณ์ด้านความมั่นคงปลอดภัยเพิ่มเติม

7. ความสามารถในการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ หรือต่อยอดเพื่อให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่นไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง (impact)

ระบบสามารถประยุกต์ใช้กับห้องคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนดิจิทัล และห้องปฏิบัติการ Windows ที่มีโครงสร้างเครือข่ายใกล้เคียงกัน ประโยชน์เชิงกระบวนการคือช่วยลดการตรวจสอบและสั่งงานรายการเครื่อง เพิ่มความพร้อมก่อนใช้ห้อง ลดการเปิดเครื่องนอกช่วงจอง และกำกับสิทธิ์ตามผู้รับผิดชอบ การต่อยอดควรใช้ฐานข้อมูลและ audit log เข้ารหัสข้อมูลลับ ใช้ session store ที่คงอยู่ บริหารผู้ดูแลผ่านระบบ เพิ่มการยืนยันตัวตนของเครื่อง และติดตามผลด้วยตัวชี้วัด เพื่อรองรับการใช้งานหลายหน่วยงานอย่างปลอดภัยและตรวจสอบย้อนกลับได้

ความเห็นจากหน่วยงาน

- ☒ เห็นชอบให้ส่งผลงานเข้าร่วมโครงการ
- ☐ ไม่เห็นชอบ

ลงนาม



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิพงษ์ สุริยา)

ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีดิจิทัลและทรัพยากรการเรียนรู้

17.๙.๖๗