

โครงการ
การพัฒนาระบบการระบายความร้อน ภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์แบบอัจฉริยะ

นิวัฒน์ เจริญรัตนเดชะกูล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปัญหาและความท้าทาย

- ห้องดาต้าเซ็นเตอร์ที่มีมูลค่าการลงทุนสูง รองรับภารกิจการเรียนการสอน และการวิจัย อุปกรณ์ต้องทำงานต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ก่อให้เกิดความร้อนสะสมอย่างต่อเนื่อง
- เครื่องปรับอากาศ 4 เครื่อง (รวม 104,000 BTU) แต่ยังพบปัญหาความร้อนสะสม ทำให้อุณหภูมิพุ่งสูง
- เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์แจ้งเตือนอุณหภูมิสูงบ่อยครั้ง เสี่ยงต่อความเสียหายของอุปกรณ์
- ขาดระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบเรียลไทม์ ทำให้ควบคุมสภาพแวดล้อมไม่แม่นยำ
- ไม่สามารถเฝ้าติดตามได้ตลอดเวลา

แนวทางแก้ไข

- ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบเรียลไทม์
- การพัฒนาระบบการระบายความร้อนภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์
- ติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับควันไฟแบบเรียลไทม์
- ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติบริหารจัดการเครื่องปรับอากาศ

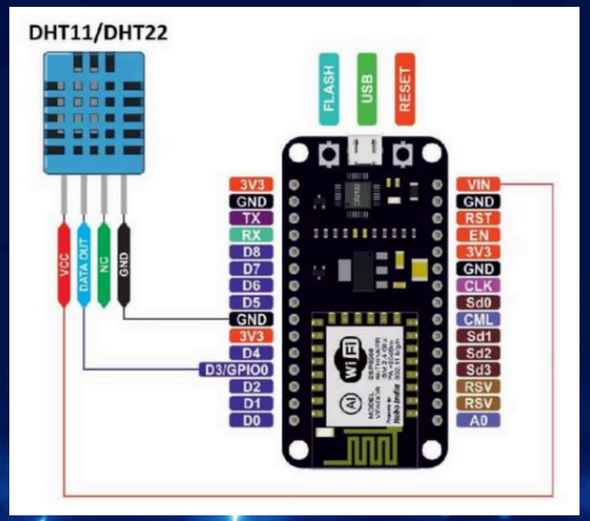
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง



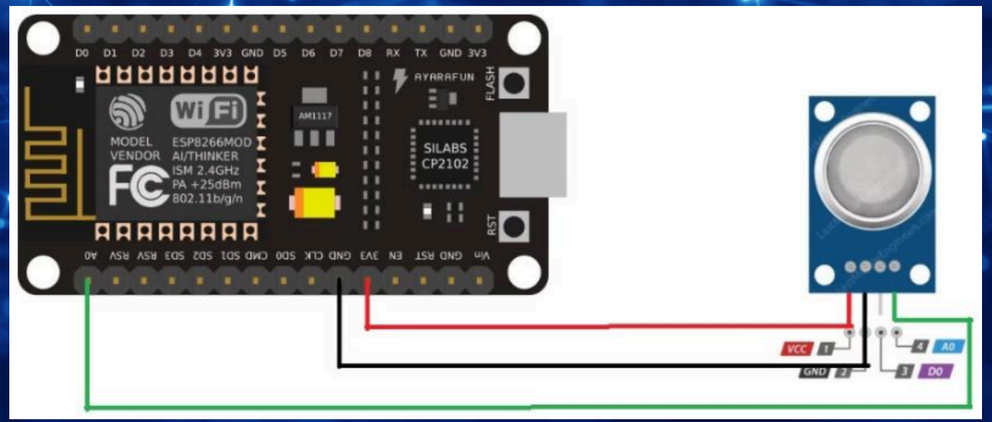
- มีระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นแบบเรียลไทม์ พร้อมการแจ้งเตือน
- เพิ่มประสิทธิภาพการระบายความร้อนและลดปัญหา
- ประหยัดพลังงานไฟฟ้าและยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์
- ยกระดับเสถียรภาพของระบบให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล
- รองรับการขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีในอนาคตอย่างยั่งยืน

เทคโนโลยีเซนเซอร์



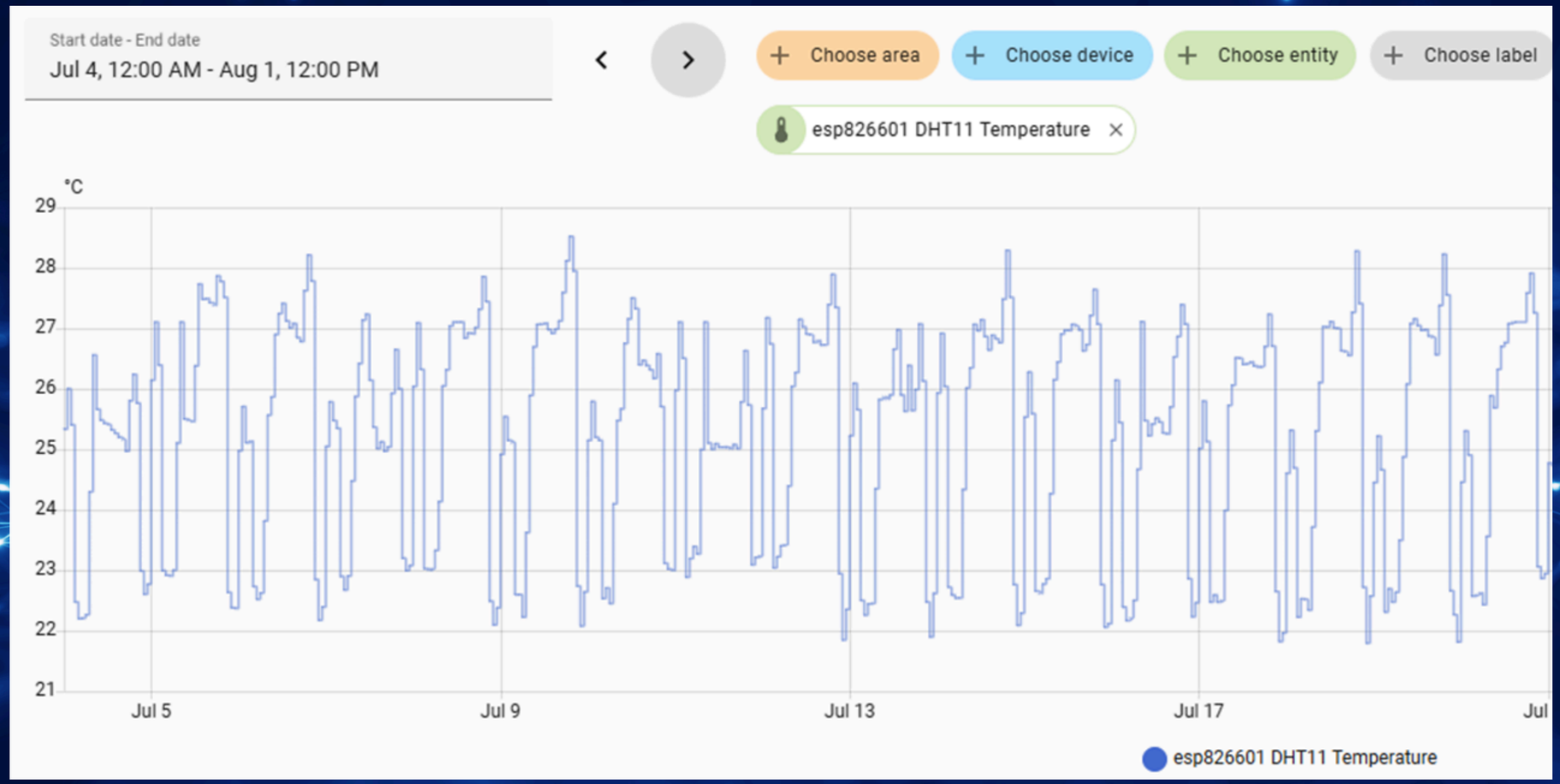


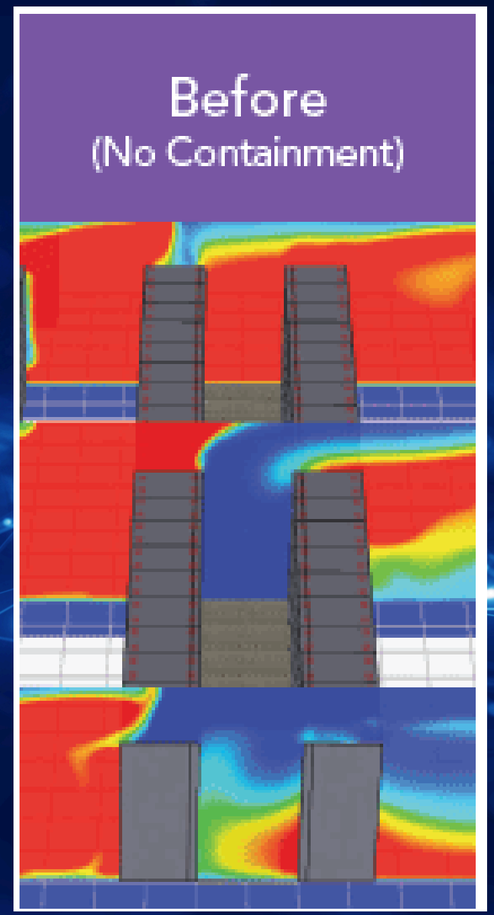




ปัญหาที่พบ

ตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นแบบเรียลไทม์
อุณหภูมิไม่สม่ำเสมอ





ปัญหาที่พบ

อุณหภูมิไม่สม่ำเสมอ
พบความแตกต่างของอุณหภูมิภายในห้องมากกว่า 10°C ระหว่างจุดต่าง ๆ

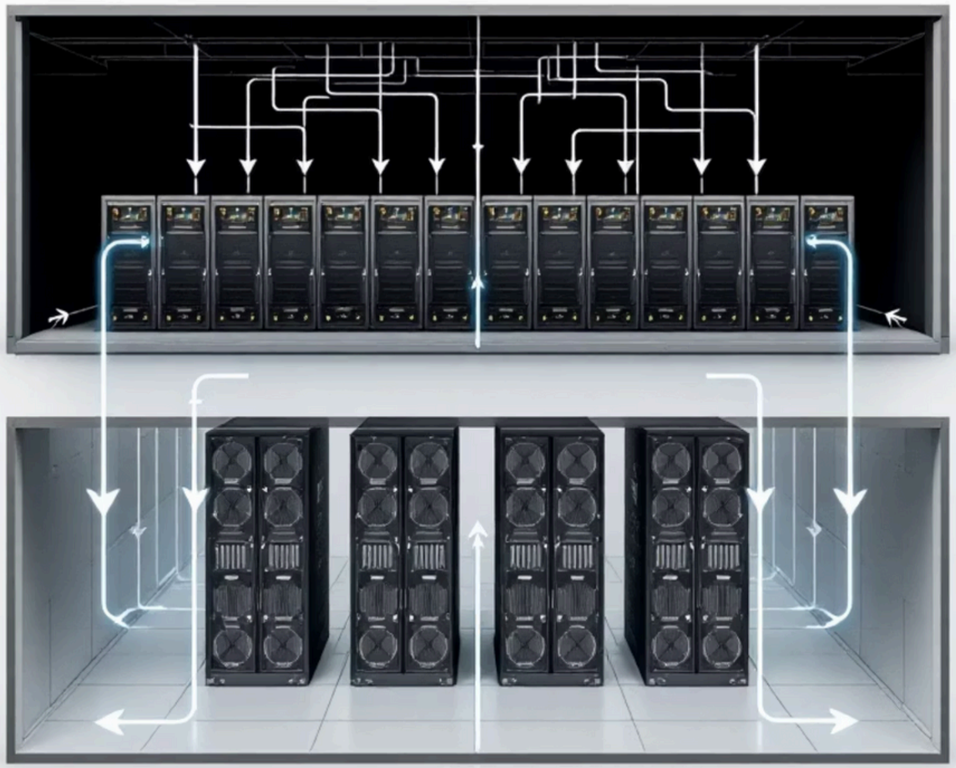
การไหลของอากาศไม่มีประสิทธิภาพ
ลมเย็นจากแอร์กระจายไปทั่วห้อง ไม่มุ่งหน้าเข้าหน้า Rack โดยตรง

อุณหภูมิสูงเกินมาตรฐาน
อุปกรณ์บางจุดมีอุณหภูมิสูงถึง 35°C ส่งผลต่ออายุการใช้งาน

ค่าใช้จ่ายพลังงานสูง
เครื่องปรับอากาศทำงานหนักเกินจำเป็น ทำให้ค่าไฟฟ้าสูงขึ้น







แนวคิดการพัฒนา

1

แยกโซนอุณหภูมิ

สร้างการแบ่งโซนที่ชัดเจนระหว่างพื้นที่ลมเย็น (Cold Aisle) และพื้นที่ลมร้อน (Hot Aisle) เพื่อป้องกันการผสมของอากาศ

2

ใช้วัสดุหาง่าย

เลือกใช้วัสดุที่หาได้ง่าย เช่น แผ่นโพลิคาร์บอเนต, โครงอลูมิเนียม, แผ่นพีวีซี

3

งบประมาณต่ำ

ดำเนินการด้วยงบประมาณที่จำกัด ไม่เกิน 5,000 บาท

ขั้นตอนการติดตั้ง

การวัดและสำรวจพื้นที่ — 1

วัดระยะห่างระหว่าง Rack ทั้งหมด ตรวจสอบทิศทางการไหลของอากาศ
และวางแผนการติดตั้งให้เหมาะสม

2

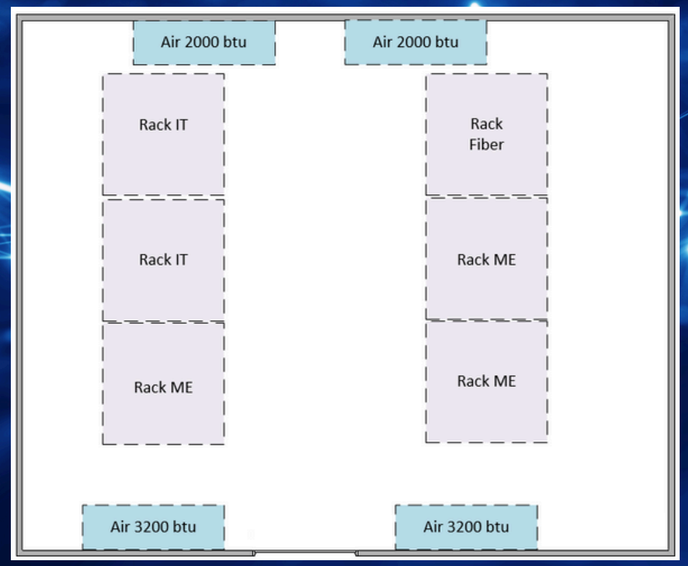
ออกแบบโครงสร้าง
ออกแบบโครงคร่าวสำหรับรองรับผ้าม่าน
โดยใช้วัสดุเหล็กเบาหรือ PVC ให้มีความแข็งแรงและปรับเปลี่ยนได้ง่าย

ติดตั้งม่านกั้นอากาศ — 3

ติดตั้งแผ่นหลังคาโพลีคาร์บอเนตเพื่อกั้นช่องทางการไหลของอากาศ
ใช้แม่เหล็กหรือเทปยึดให้แน่นและสามารถถอดออกได้

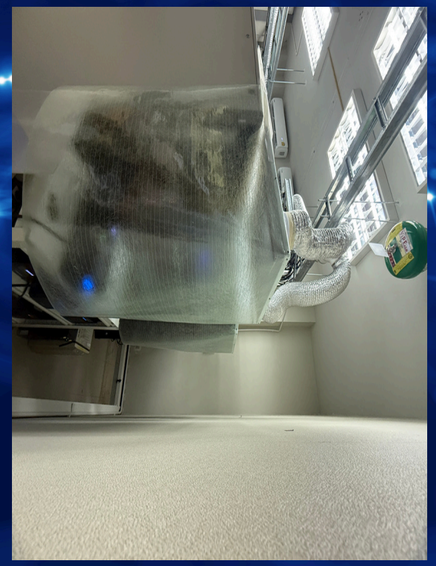
4

ทดสอบและปรับแต่ง
ตรวจวัดอุณหภูมิหลังติดตั้งด้วยเครื่องมือวัดความร้อน
ปรับแต่งตำแหน่งม่านและช่องระบายอากาศให้เหมาะสม



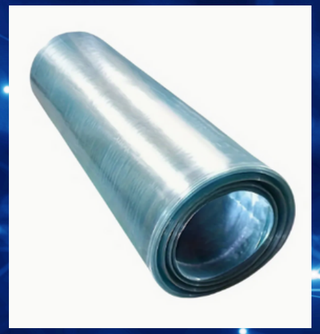


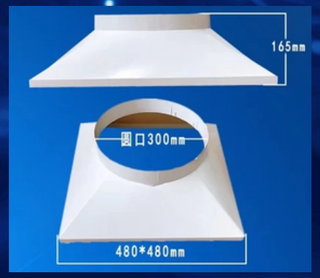




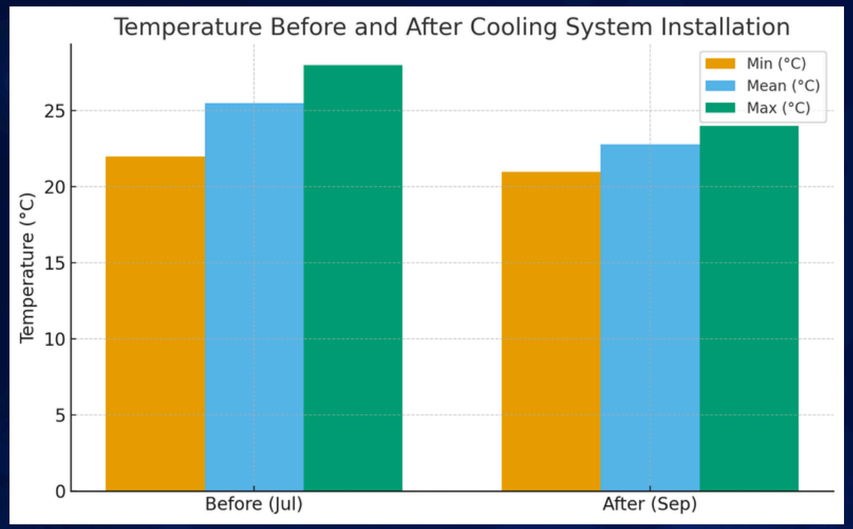








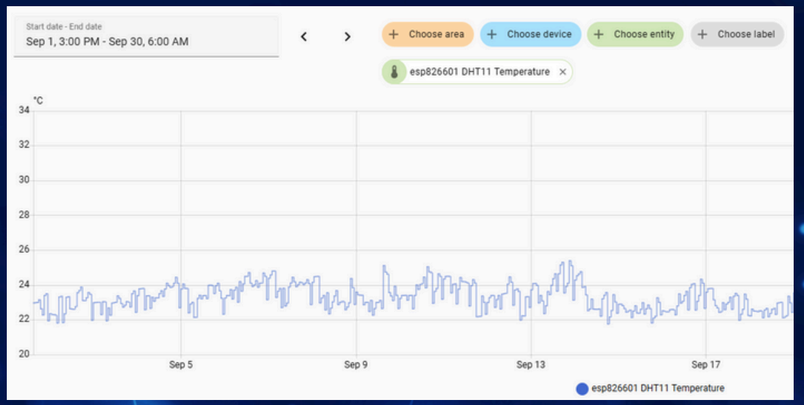
ผลการเปลี่ยนแปลงหลังติดตั้ง



■ ก่อนติดตั้ง (°C)



■ หลังติดตั้ง (°C)



2.7°C(9.5%)
อุณหภูมิลดลง
ลดลงโดยเฉลี่ย

2.2°C(33.8%)
เพิ่มความเสถียร
ลดความผันแปร

75.6kWh/D(19.5%)
ประหยัดไฟฟ้า

คณะ ฯสามารถประหยัดค่าไฟฟ้า (อัตรา 4.5 บาท/kWh):

- รายวัน: ~ 326 บาท
- รายเดือน: ~ 9,781 บาท
- รายปี: ~ 119,028 บาท

ประสิทธิภาพการระบายอากาศ
ระบบการไหลเวียนอากาศมีทิศทางที่ชัดเจน ลมเย็นเข้าหน้า Rack โดยตรง และลมร้อนถูกดูดออกอย่างมีประสิทธิภาพ

ภาระเครื่องปรับอากาศลดลง
เครื่องปรับอากาศไม่ต้องทำงานหนักเท่าเดิม ช่วยลดการสึกหรอและประหยัดพลังงาน ส่งผลให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น

มหาวิทยาลัย 20 ห้อง Data Center ด้วยแอร์ 20,000 BTU

การประหยัดค่าไฟฟ้า:

- **รายวัน:** ~ 3,264 บาท
- **รายเดือน:** ~ 97,907 บาท
- **รายปี:** ~ **1,191,184** บาท

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

- ลด CO_2 ได้ ~132,354 kg/ปี
- เทียบเท่าการปลูกต้นไม้ ~ **6,303** ต้น

วิเคราะห์ต้นทุน

รายการ	DIY ระบบการระบายความร้อน	ระบบเชิงพาณิชย์
ค่าใช้จ่าย	5,000 บาท	> 200,000 บาท
เวลาดำเนินการ	2 วัน	1–2 สัปดาห์
อุณหภูมิลดลง	2-3°C	7–10°C
ความยืดหยุ่น	ปรับแต่งได้ง่าย	โครงสร้างตายตัว
การบำรุงรักษา	ทำเองได้	ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ



สรุปความคุ้มค่า

โซลูชันแบบ DIY คุ้มค่าอย่างมาก เหมาะสำหรับห้อง Data Center ขนาดเล็กถึงกลาง ที่มีงบประมาณจำกัด สามารถลดต้นทุนได้มากกว่า 98% เมื่อเทียบกับระบบเชิงพาณิชย์ แต่ยังคงได้ผลลัพธ์ที่ดีในระดับที่ยอมรับได้

สรุปผลโครงการ

การพัฒนาระบบการระบายความร้อนภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์แบบอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีประสิทธิภาพเหมาะสม สำหรับนำไปใช้เป็นอุปกรณ์ระบายความร้อนภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

F°

อุณหภูมิลดลง

ลดอุณหภูมิเฉลี่ย › 10% ช่วยให้อุปกรณ์ทำงานในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ประหยัดค่าใช้จ่าย

ลดต้นทุนพลังงานและเพิ่มอายุการใช้งานอุปกรณ์ คุ้มค่าในระยะยาว

Easy Steps

ทำได้เองง่าย

ไม่ต้องพึ่งผู้เชี่ยวชาญ สามารถดำเนินการและปรับแต่งได้ด้วยตนเอง



ผลลัพธ์และบทเรียน

- การพัฒนาระบบการระบายความร้อนภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์แบบอัจฉริยะ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีประสิทธิภาพเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นอุปกรณ์ระบายความร้อนภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ระบบการระบายความร้อนภายในห้องดาต้าเซ็นเตอร์แบบอัจฉริยะ ที่พัฒนาขึ้นได้รับมาตราฐาน SLA คิดเป็นร้อยละ 100 จากแบบเช็คลิสต์
- ความพึงพอใจผู้ใช้งานห้องดาต้าเซ็นเตอร์ และระบบระบายความร้อนอัจฉริยะ ของวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อยู่ในระดับมากที่สุด

บทเรียน: การพัฒนาระบบระบายความร้อนอัจฉริยะไม่เพียงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความเสถียรของดาต้าเซ็นเตอร์ แต่ยังเปิดโอกาสให้ต่อยอดงานวิจัยและนวัตกรรมได้หลายด้าน เช่น การทดลองในบริบทที่หลากหลายเพื่อหามาตรฐานที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ AI และ Machine Learning เพื่อคาดการณ์และควบคุมระบบอย่างชาญฉลาด การออกแบบ Smart Dashboard สำหรับการติดตามข้อมูลแบบเรียลไทม์ ตลอดจนการทดสอบในสถานการณ์ฉุกเฉินและการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อก้าวสู่ Green Data Center ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถเป็นฐานความรู้สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ยั่งยืนและตอบโจทย์ทั้งวิชาการ อุตสาหกรรม และสังคมในอนาคต

ทำได้เองง่าย

ไม่ต้องพึ่งผู้เชี่ยวชาญ สามารถดำเนินการและปรับแต่งได้ด้วยตนเอง

Made with GAMMA