



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตร 2567

สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 30105-2004 วิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟช

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนจัดการเรียนรู้วิชา เทคโนโลยีการอินเทอร์เน็ตเฟส รหัสวิชา 30105-2004 นี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนตามจุดประสงค์ของรายวิชาดังกล่าว ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2567 โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการของกระบวนการด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งการใช้งานอินเทอร์เน็ตและโปรแกรม สำเร็จรูป เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานอาชีพ รวมไปถึงมีความรับผิดชอบและรักษาความปลอดภัยในการใช้งานบน ระบบอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีดิจิทัล โดยจัดแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็น 4 หน่วย ได้แก่

หน่วยที่ 1.งานเขียนโปรแกรมภาษาซี หน่วยที่ 2. งานจัดการฐานข้อมูล SQL หน่วยที่ 3. งานพัฒนา Dashboard บน Node-REDหน่วยที่ 4. งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard

ใช้เวลาการเรียนการสอนทั้งสิ้น 75 คาบ แต่ละหน่วยได้กำหนดหัวข้อการเรียนรู้วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะในการเรียนรู้และ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การบรรยายประกอบการสาธิต และการแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมตามงานที่มอบหมาย เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทั้งในด้านการแสดงความคิดเห็น การนำเสนอ และการทำงานร่วมกัน ผู้จัดทำหวังว่าแผนจัดการเรียนรู้นี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน และก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีของนักเรียนนักศึกษา รวมทั้งเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ต่อไป

ลงชื่อ (.....)

ครูผู้สอน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
หลักสูตรรายวิชา.....	ค
หน่วยการเรียนรู้.....	ง
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ.....	จ
ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องตามจุดประสงค์ สมรรถนะรายวิชา.....	ช
กำหนดการเรียนรู้.....	ฉ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 งานเขียนโปรแกรมภาษาซี.....	1
ใบความรู้ที่ 1	6
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	35
เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1	36
ใบงานที่ 1	38
ใบประเมินใบงานที่ 1	40
ใบงานที่ 2	41
ใบประเมินใบงานที่ 2	44
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 งานจัดการฐานข้อมูล SQL.....	45
ใบความรู้ที่ 1	50
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2	68
เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 2	70
ใบงานที่ 1	71
ใบประเมินใบงานที่ 1	73
ใบงานที่ 2	74
ใบประเมินใบงานที่ 2	77
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED.....	78
ใบความรู้ที่ 1	83
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3	107
เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 3	109
ใบงานที่ 1	112
ใบประเมินใบงานที่ 1	114
ใบงานที่ 2	115
ใบประเมินใบงานที่ 1	118

สารบัญ(ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard.....	119
ใบความรู้ที่ 1	124
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4.1	183
เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 4.1	185
ใบงานที่ 1	187
ใบประเมินใบงานที่ 1	189
ใบงานที่ 2	190
ใบประเมินใบงานที่ 2	192

ภาคผนวก

หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ พลังงาน ไฟฟ้า
และอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์
รหัส 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟส
ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2-3-3 หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

เขียนโปรแกรมสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิกเพื่อแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

- เข้าใจหลักการการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิก โพรโตคอลสำหรับการติดต่อสื่อสารข้อมูล
- มีทักษะในการเขียนโปรแกรมสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิกเพื่อเชื่อมต่อกับโปรโตคอลแบบต่างๆ
- มีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีกิริยาอาการในการค้นคว้าเพิ่มเติม ปฏิบัติงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ รักษาสภาพแวดล้อม คำนึงถึงความถูกต้องและปลอดภัย
- สามารถประยุกต์โปรแกรมสำหรับใช้ในงานต่าง ๆ แบบกราฟิกเพื่อแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด

สมรรถนะรายวิชา

- ประมวลความรู้เกี่ยวกับการหลักการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิก โพรโตคอลสำหรับการติดต่อสื่อสาร
- เขียนโปรแกรมสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิกเพื่อเชื่อมต่อกับโปรโตคอลแบบต่างๆ
- ทดสอบและปรับปรุงโปรแกรมนำเข้าข้อมูลเพื่อแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด
- ประยุกต์โปรแกรมสำหรับใช้ในงานต่าง ๆ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของกราฟิก (Graphic User Interface) การใช้ Widget ต่างๆ สำหรับสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน การเชื่อมต่อกับอินพุต เอาต์พุต โพรโตคอลสำหรับการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับระบบสมองกลฝังตัว เขียนโปรแกรมติดต่อสื่อสารข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT HTTP CoAP TCP/IP หรืออื่น ๆ แดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) ด้วยภาษา Python หรือภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ประยุกต์โปรแกรมสำหรับใช้ในงานต่าง ๆ

อ้างอิงมาตรฐาน

หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ
การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python
(Development of GUI programs with Python language)

รหัสหลักสูตร ๓๐๒๐๐๘๔๒๒๐๑๐๔
สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๕ นครราชสีมา
กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

๑. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้สนใจในศึกษา Python ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ GUI (Graphic User Interface)

๑.๑ เข้าใจหลักการพื้นฐานการพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI

๑.๓ สามารถเข้าใจพื้นฐานการใช้งาน Widget ต่าง ๆ ที่มี

๑.๓ เข้าใจการใช้งานในเรื่องของ Layout manager ในรูปแบบต่าง ๆ ในการออกแบบส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งาน Grid Layout, Horizontal Box Layout, Vertical Box Layout ,Form Layout

และ Absolute Layout

๑.๔ เข้าใจการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ในการใช้งานเกี่ยวกับงานด้าน IoT โดยการพัฒนาโปรแกรมเพื่อแสดงผลข้อมูลที่จะมาจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ในรูปแบบของ Dashboard โดยสามารถเอาโปรแกรมที่พัฒนาแล้วไปใช้งานในระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้ เช่น Raspberry Pi

๑.๕ เข้าใจหลักการการพัฒนาในรูปแบบของ Multiplatform ซึ่งสามารถนำเอาโปรแกรมไปใช้งานในระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้โดยไม่ต้องพัฒนาใหม่ เช่น Raspberry Pi

๒. ระยะเวลาการฝึกอบรม

ผู้รับการฝึกจะได้รับการฝึกในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงานภาค หรือหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ในสังกัดกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รวมระยะเวลาฝึก ๓๐ ชั่วโมง

๓. คุณสมบัติของผู้รับการฝึก

๓.๑ มีอายุตั้งแต่ ๑๘ ปีขึ้นไป

๓.๒ แรงงานในสถานประกอบกิจการที่ต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน

๓.๓ ผู้ถูกเลิกจ้างว่างงานที่มีทักษะในสาขาที่เกี่ยวข้อง

๓.๔ มีสภาพร่างกายและจิตใจ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการฝึก และสามารถเข้ารับการฝึกได้ตลอดหลักสูตร

๔. วุฒิบัตร

ชื่อเต็ม : วุฒิบัตรพัฒนาฝีมือแรงงาน สาขาการพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

ชื่อย่อ : วพร.สาขาการพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

ผู้รับการฝึกที่ผ่านการประเมินผล และมีระยะเวลาการฝึกไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของระยะเวลาการฝึกทั้งหมด จะได้รับวุฒิบัตร วพร. สาขาการพัฒนาแบบจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์

/๕.หัวข้อวิชา...

๕. หัวข้อวิชา

รหัสวิชา	หัวข้อวิชา	ชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
๓๐๒๒๒๓๐๖๐๑	การใช้งาน Basic Widget การใช้คอนโทรลพื้นฐาน	๓	๑๒
๓๐๒๒๒๓๐๖๐๒	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง IoT และการสื่อสารข้อมูลด้วย Basic MQTT	๑	๔
๓๐๒๒๒๓๐๖๐๓	การใช้งาน Matplot Lib ในการแสดงผล	๑	๔
๓๐๒๒๒๓๔๙๐๑	การวัดและประเมินผล	๐	๕
รวม		๕	๒๕
		๓๐	

๖. เนื้อหาวิชา

๓๐๒๒๒๓๐๖๐๑ การใช้งาน Basic Widget การใช้คอนโทรลพื้นฐาน (๓:๑๒)
วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้ที่สนใจในศึกษา Python ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบของ GUI (Graphic User Interface)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาการใช้งาน Widget ต่าง ๆ เพื่อออกแบบหน้าจอการใช้งานในส่วนของการติดต่อผู้ใช้งาน และการใช้งานโปรแกรม Qt Designer ในการออกแบบส่วนการติดต่อผู้ใช้งานในแบบของ Drag & Drop

๓๐๒๒๒๓๐๖๐๒ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง IoT และการสื่อสารข้อมูลด้วย Basic MQTT (๑:๔)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับการอบรมเข้าใจพื้นฐานในเรื่องของ IoT และการสื่อสารข้อมูลโดยใช้ MQTT Protocol

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทำความเข้าใจในเรื่องของ IoT คืออะไร และการสื่อสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายโดยการใช้งาน MQTT Protocol และการใช้งาน MQTT Client ในส่วนของภาษาโปรแกรม Python

๓๐๒๒๒๓๐๖๐๓ การใช้งาน Matplot Lib ในการแสดงผล (๑:๔)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้สนใจเข้าใจการใช้งาน MatplotLib ในการสร้างกราฟการแสดงผล

/คำอธิบาย...

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการนำเอาข้อมูลจากระบบเครือข่าย (IoT) แสดงผลในรูปแบบของกราฟ
เส้นเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

๓๐๒๒๒๓๙๙๐๑ การวัดและประเมินผล


(๐:๕)

การวัดและประเมินผลเป็นการวัดทั้งภาคทฤษฎี และทดสอบภาคปฏิบัติ

ลงชื่อ  ผู้จัดทำหลักสูตร

(นายเอกลักษณ์ จำปาศรี)

นักวิชาการพัฒนาฝีมือแรงงานชำนาญการ

ลงชื่อ  ผู้เสนอหลักสูตร

(นายเพชรเหล็ก ทองนง)

ผู้อำนวยการกลุ่มงานพัฒนาฝีมือแรงงาน

ลงชื่อ  ผู้อนุมัติหลักสูตร

(นายสุเมธ โคจิจพลกุล)

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๕ นครราชสีมา

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Job)

งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ (Knowledge)	ทักษะ (Skill)
งานเขียนโปรแกรมภาษาซี	<p>1.1งานโครงสร้างคำสั่งพื้นฐานของภาษา C</p> <p>1.2งานเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับการทำงาน</p> <p>1.3งานเขียนโปรแกรมเชื่อมต่ออุปกรณ์</p> <p>1.4งานรับส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT / HTTP / TCP/IP</p>		<p>1.1 หลักการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ และคำสั่งควบคุม</p> <p>1.2 การใช้คำสั่งเงื่อนไข (if, switch) และการทำซ้ำ (for, while)</p> <p>1.3 หลักการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับพอร์ต I/O และการรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial</p> <p>1.4 หลักการของโปรโตคอลสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoT</p>	<p>เขียนโปรแกรมภาษาซีเพื่อแสดงผลและรับข้อมูลจากผู้ใช้ได้</p> <p>สร้างโปรแกรมที่สามารถควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขและลำดับได้</p> <p>เขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อควบคุมและรับค่าจากอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต</p> <p>เขียนโปรแกรมส่งข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ไปยังเซิร์ฟเวอร์ผ่านโปรโตคอลต่าง ๆ ได้</p>
งานจัดการฐานข้อมูล SQL	<p>2.1งานจัดการฐานข้อมูล</p> <p>2.2งานคำสั่งสืบค้นข้อมูล</p>		<p>เข้าใจหลักการของระบบฐานข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างตาราง และคำสั่งสร้างฐานข้อมูล</p> <p>เข้าใจโครงสร้างคำสั่ง SQL สำหรับการค้นหาและจัดการข้อมูล</p>	<p>ออกแบบและสร้างฐานข้อมูล (CREATE, ALTER, DROP) ได้ถูกต้อง</p> <p>เขียนคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลได้</p>

<p>งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED</p>	<p>3.1 งานติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC 3.2 งานสร้าง Flow แสดงข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT 3.3 งาน Node MQTT รับ-ส่งข้อมูล 3.4 งานสร้าง Dashboard แสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ 3.5 งานทดสอบการทำงาน</p>		<p>เข้าใจโครงสร้างระบบ Node-RED และการทำงานของ Node ต่าง ๆ รู้หลักการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างอุปกรณ์และ Node ภายใน Flow เข้าใจหลักการสื่อสารข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT รู้การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ใน Node-RED Dashboard เข้าใจขั้นตอนการตรวจสอบและดีบั๊กโปรแกรม</p>	<p>ติดตั้ง Node-RED และกำหนดค่าพื้นฐานได้ถูกต้อง ออกแบบและสร้าง Flow เพื่อรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้ ใช้งาน Node MQTT เพื่อเชื่อมต่อกับ Broker และแสดงข้อมูลได้ สร้าง Dashboard ที่แสดงผลข้อมูลจากอุปกรณ์แบบ Real-Time ได้ ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดใน Flow ให้สามารถทำงานได้สมบูรณ์</p>
<p>งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard</p>	<p>4.1 งานติดตั้งและตั้งค่า Grafana Server 4.2 งานเชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL 4.3 งานสร้างส่วนแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์</p>		<p>เข้าใจหลักการการทำงานของ Grafana และการเชื่อมต่อฐานข้อมูล รู้วิธีเชื่อมต่อ Data Source (MySQL / InfluxDB / SQLite) เข้าใจหลักการออกแบบ Dashboard ที่สื่อสารข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ</p>	<p>ติดตั้งและตั้งค่าระบบ Grafana ได้ถูกต้อง เชื่อมต่อฐานข้อมูลและดึงข้อมูลขึ้นแสดงผลได้ ออกแบบกราฟแผนภูมิ และตัวชี้วัด (Indicator) แสดงผลข้อมูลได้อย่างเหมาะสม</p>

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟช

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ระดับความสามารถที่คาดหวัง				จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ร้อยละ ประเมิน ผล
	พุทธิ พิสัย	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
1. งานเขียนโปรแกรมภาษาซี	K1, K2, K3	S2	A3	Ap3	6/9	20
2. งานจัดการฐานข้อมูล SQL	K1, K2, K3	S2	A3	Ap3	6/9	20
3. งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED	K4, K5, K6	S4	A3	Ap4	8/12	20
4. งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard	K4, K5, K6	S5	A3	Ap5	8/12	20
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา					2/3	20
รวมการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียน						100
ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา						-
เขียนโปรแกรมสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิกเพื่อแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด						
รวม						100
พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย		จิตพิสัย			
K1 = ความรู้ ความจำ K2 = ความเข้าใจ K3 = การนำไปใช้ K4 = การวิเคราะห์ K5 = การประเมินค่า K6 = การสร้างสรรค์ หมายเหตุ ใส่ได้มากกว่า 1 ระดับ	S1 = เลียนแบบ S2 = ทำได้ตามแบบ S3 = ทำได้ถูกต้อง S4 = ทำได้อย่างต่อเนื่อง S5 = ทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว		A1 = รับรู้ A2 = ตอบสนอง A3 = การสร้างคุณค่า A4 = จัดระบบคุณค่านิยม A5 = การสร้างลักษณะนิสัย หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว			
ด้านความสามารถประยุกต์ใช้และรับผิดชอบ						
Ap1 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผนที่กำหนด						
Ap2 = สามารถปฏิบัติงานตามแบบแผน และปรับตัวภายใต้ความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ซับซ้อน						
Ap3 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมในบางเรื่อง โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร						
Ap4 = สามารถวางแผนการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบ ปรับตัวและแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานที่ไม่คุ้นเคยหรือซับซ้อนและเป็นนามธรรม โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร						
Ap5 = สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทางวิชาชีพ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการวางแผนแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมตามสายอาชีพ						
หมายเหตุ ใส่ระดับที่คาดหวังระดับเดียว						

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ...30105-2004 ชื่อวิชา ...เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟช

ทฤษฎี2..... ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ3..... ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน.....3..... หน่วยกิต

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	สัปดาห์ที่	เวลาเรียน (ชม.)		
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	งานเขียนโปรแกรมภาษาซี 1.1งานโครงสร้าง คำสั่งพื้นฐานของภาษา C 1.2งานเขียนโปรแกรมควบคุมลำดับการทำงาน 1.3งานเขียนโปรแกรมเชื่อมต่ออุปกรณ์ 1.4งานรับส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT / HTTP / TCP/IP	1-3	6	9	15
2	งานจัดการฐานข้อมูล SQL 2.1งานจัดการฐานข้อมูล 2.2งานคำสั่งสืบค้นข้อมูล	4-6	6	9	15
3	งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED 3.1 งานติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC 3.2 งานสร้าง Flow แสดงข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT 3.3 งาน Node MQTT รับ-ส่งข้อมูล 3.4 งานสร้าง Dashboard แสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์ 3.5 งานทดสอบการทำงาน	7-10	8	12	20
4	งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard 4.1 งานติดตั้งและตั้งค่า Grafana Server 4.2 งานเชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL 4.3 งานสร้างส่วนแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์	11-14	8	12	20
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาในชั่วโมงเรียน	15	x	5	5
รวม					75

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. บทนำก่อนเข้าสู่บทเรียน อธิบายเนื้อหาทฤษฎีรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชา
2. สรุปและการประยุกต์บทเรียนตามเนื้อหาของแต่ละหน่วย
3. แบบฝึกหัด/ปฏิบัติ ประจำหน่วยการสอน
4. แบบประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

รายละเอียดการวัดผล

การระหว่างหน่วยการเรียนรู้40.....คะแนน
การสอบกลางภาคคะแนน
การสอบปลายภาค20.....คะแนน
บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์20.....คะแนน
งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม20.....คะแนน
อื่น ๆคะแนน
รวม100.....คะแนน


ระดับคะแนน

คะแนน 80 - 100	ระดับผลการเรียนระดับ	4
คะแนน 75 - 79	ระดับผลการเรียนระดับ	3
คะแนน 65 - 69	ระดับผลการเรียนระดับ	2.5
คะแนน 60 - 64	ระดับผลการเรียนระดับ	2
คะแนน 55 - 59	ระดับผลการเรียนระดับ	1.5
คะแนน 50 - 54	ระดับผลการเรียนระดับ	1
คะแนน 0 - 49	ระดับผลการเรียนระดับ	0

s

สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ/แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือ การเขียนโปรแกรมภาษา C ขั้นพื้นฐาน
2. เว็บไซต์ <https://www.raspberrypi.com>
3. YouTube Taekoyzkingz
4. เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint Industrial IOT ปิยวัฒน์ จอมสถาน กลุ่มวิจัยไอโอทีและระบบอัตโนมัติสำหรับงานอุตสาหกรรม (IIARG) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20001-1005 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟช	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนโปรแกรมภาษาซี	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนโปรแกรมภาษาซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายประเภทและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง สามารถติดตั้งและใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ รวมถึงแยกความแตกต่างระหว่างข้อมูลและสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อควบคุมอุปกรณ์และประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นได้
2. สามารถใช้เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม (Arduino IDE / ESP32 Board) ได้อย่างถูกต้อง
3. มีทักษะการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Debugging) และการทดสอบการทำงานจริง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายโครงสร้างของภาษา C ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกชนิดข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในภาษา C ได้
3. อธิบายการทำงานของคำสั่งควบคุม if, switch, loop ได้ถูกต้อง
4. อธิบายหลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่านพอร์ต Serial ได้
5. อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับบอร์ด ESP32 ได้
6. ระบุนขั้นตอนการเขียนและทดสอบโปรแกรมภาษา C ได้ครบถ้วน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมอุปกรณ์ LED และ Sensor ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้ Arduino IDE ในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างถูกต้องวิธี
3. สามารถทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ภาษา C เพื่อสร้างระบบควบคุมพื้นฐานในงานจริงได้เขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อพัฒนา IoT หรือระบบอัตโนมัติ

5. สารการเรียนรู้

1. ความรู้พื้นฐานของภาษา C และโครงสร้างโปรแกรม
2. ตัวแปร ชนิดข้อมูล และการประกาศค่าคงที่
3. คำสั่งควบคุมการทำงาน (if, else, switch, for, while)
4. การเขียนฟังก์ชันย่อย (Function)
5. การรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial Port
6. การเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต เช่น LED, Sensor
7. การทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Debugging)

หัวข้อในการเรียนรู้

1. หลักการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง
 - ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ และ คำสั่งควบคุมในภาษา C
2. การใช้คำสั่งเงื่อนไขและการทำซ้ำ
 - คำสั่ง if และ switch สำหรับการตัดสินใจ
 - คำสั่ง for และ while สำหรับการวนลูป
3. การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับพอร์ต I/O
 - หลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial Port
 - การใช้งานพิน Input / Output ของบอร์ด ESP32 หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น
4. หลักการของโปรโตคอลสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoT
 - การรับ-ส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT / HTTP / TCP-IP
5. การเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อติดต่อและควบคุมอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต
 - เขียนโปรแกรมแสดงผล และ รับค่าข้อมูลจากผู้ใช้
 - สร้างโปรแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขและลำดับขั้นตอน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชั้นเตรียมความพร้อม

ครูตั้งคำถามกระตุ้น เช่น

“หากเราต้องการควบคุมให้หลอดไฟติดหรือดับอัตโนมัติ เราจะใช้คำสั่งใดในภาษา C?”

“ทำไมจึงต้องมีคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม?”

ครูนำเสนอวิดีโอหรือสาธิตการเขียนโปรแกรมภาษา C เบื้องต้นควบคุม LED

นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมและการนำไปใช้จริง

6.2 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูตั้งคำถามกระตุ้น เช่น

“หากเราต้องการควบคุมให้หลอดไฟติดหรือดับอัตโนมัติ เราจะใช้คำสั่งใดในภาษา C?”

“ทำไมจึงต้องมีคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม?”

ครูนำเสนอวิดีโอหรือสาธิตการเขียนโปรแกรมภาษา C เบื้องต้นควบคุม LED

นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมและการนำไปใช้จริง

6.3 ชั้นให้เนื้อหา

ครูอธิบายเนื้อหาสำคัญตามหัวข้อการเรียนรู้ ได้แก่

- โครงสร้างของภาษา C (main(), setup(), loop())
- ตัวแปรและชนิดข้อมูล
- คำสั่งควบคุม if, switch, for, while
- การรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial
- การเชื่อมต่อพอร์ต I/O กับอุปกรณ์จริง

ครูสาธิตการเขียนโปรแกรมตัวอย่างบน Arduino IDE

นักเรียนร่วมสังเกตและบันทึกการทำงานของโปรแกรม

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและอภิปรายปัญหาที่พบ

6.4 ชั้นฝึกปฏิบัติ

นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมภาษา C ตามโจทย์ต่อไปนี้

- โปรแกรมควบคุมไฟ LED ให้ติด-ดับตามลำดับ
- โปรแกรมอ่านค่าจาก Sensor และแสดงผลบน Serial Monitor

ครูให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

นักเรียนอัปโหลดโปรแกรมทดสอบการทำงานจริงบนบอร์ด ESP32

นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบงานที่ 1 “การเขียนโปรแกรมควบคุม LED ด้วยภาษา C”

ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลงานและให้ข้อเสนอแนะรายบุคคล

6.5 ชั้นสรุปและประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับในบทเรียน

- โครงสร้างภาษา C
- คำสั่งควบคุมโปรแกรม
- การใช้งาน Serial และ I/O

นักเรียนตอบคำถามท้ายบท / ทำแบบฝึกหัดออนไลน์

ครูประเมินผลตามเกณฑ์

- ความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรม
- ความถูกต้องของการปฏิบัติ
- ความรับผิดชอบและการทำงานร่วมกัน

นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflection) ว่าตนเองเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน

7.2 สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบในหนังสือประกอบการเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

คะแนนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ และภาพถ่ายการทำกิจกรรมของผู้เรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

ตอบคำถามหรือแบบทดสอบได้อย่างถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%

ปฏิบัติตามขั้นตอนกิจกรรม และใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง
เข้าร่วม สื่อสาร และร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มได้ดี มีความรับผิดชอบ

9.2 วิธีการประเมิน

แบบฝึกหัดหลังเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหา

แบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียน

10. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

3. การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป


11. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1.หนังสือ “Programming with C for Embedded Systems” โดย Kenneth Reek
- 2.เว็บไซต์: <https://www.arduino.cc>
- 3.YouTube: ช่อง “ Teakoykingz ” ช่องนี้ศึกษาการ NECTEC
- 4.เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint IOT fundamental
- 5.บทเรียนออนไลน์ “ ภาษา C เบื้องต้นสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ ” โดย สอศ.

คำอธิบาย บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอน แต่ละครั้ง สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคิดเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเรื่องอะไร จะใช้วิธีใดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามนั้น และจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เป็นจุดใหญ่ของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งทั้ง ๓ สิ่งนี้ต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน และที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องทำ คือ เทคนิคการนำเอาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม หรือที่เรียกว่าจิตพิสัย เข้าไปบูรณาการ ในจุดประสงค์การเรียนรู้

กระบวนการทั้งหมดข้างต้นจะต้องถูกบันทึกไว้ในบันทึกผล หลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งที่สอน โดยครูผู้สอนจะต้องเขียนสรุปผลที่เกิดขึ้น ปัญหาและ ผลการแก้ไขปัญหาหรือแนวทางการแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20001-1005 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟช	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนโปรแกรมภาษาซี	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนโปรแกรมภาษาซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายประเภทและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง สามารถติดตั้งและใช้งานคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ รวมถึงแยกความแตกต่างระหว่างข้อมูลและสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 1.สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อควบคุมอุปกรณ์และประมวลผลข้อมูลเบื้องต้นได้
- 2.สามารถใช้เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม (Arduino IDE / ESP32 Board) ได้อย่างถูกต้อง
- 3.มีทักษะการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Debugging) และการทดสอบการทำงานจริง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.อธิบายโครงสร้างของภาษา C ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกชนิดข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในภาษา C ได้
3. อธิบายการทำงานของคำสั่งควบคุม if, switch, loop ได้ถูกต้อง
4. อธิบายหลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่านพอร์ต Serial ได้
5. อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับบอร์ด ESP32 ได้
6. ระบุขั้นตอนการเขียนและทดสอบโปรแกรมภาษา C ได้ครบถ้วน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมอุปกรณ์ LED และ Sensor ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้ Arduino IDE ในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างถูกต้องวิธี
3. สามารถทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ภาษา C เพื่อสร้างระบบควบคุมพื้นฐานในงานจริงได้เขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อพัฒนา IoT หรือระบบอัตโนมัติ

5. เนื้อหาสาระ

1. ความรู้พื้นฐานของภาษา C และโครงสร้างโปรแกรม
2. ตัวแปร ชนิดข้อมูล และการประกาศค่าคงที่
3. คำสั่งควบคุมการทำงาน (if, else, switch, for, while)
4. การเขียนฟังก์ชันย่อย (Function)
5. การรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial Port
6. การเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต เช่น LED, Sensor
7. การทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Debugging)

หัวข้อในการเรียนรู้

1. **หลักการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง**
 - ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ และ คำสั่งควบคุมในภาษา C
2. **การใช้คำสั่งเงื่อนไขและการทำซ้ำ**
 - คำสั่ง if และ switch สำหรับการตัดสินใจ
 - คำสั่ง for และ while สำหรับการวนลูป
3. **การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับพอร์ต I/O**
 - หลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial Port
 - การใช้งานพิน Input / Output ของบอร์ด ESP32 หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น
4. **หลักการของโปรโตคอลสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoT**
 - การรับ-ส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT / HTTP / TCP-IP
5. **การเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อติดต่อและควบคุมอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต**
 - เขียนโปรแกรมแสดงผล และ รับค่าข้อมูลจากผู้ใช้
 - สร้างโปรแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขและลำดับขั้นตอน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พื้นฐานอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง และการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์พื้นฐาน

หลักสูตร IoT Fundamentals



หัวหน้าโครงการ ปิยวัฒน์ จอมสถาน

ทีมระบบไซเบอร์ – กายภาพ (CPS)

กลุ่มวิจัยไอโอทีและระบบอัตโนมัติสำหรับงานอุตสาหกรรม (IIARG)

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ



จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 เรียนรู้ความหมาย และความสำคัญของ Internet of Things
- 2 เรียนรู้โครงสร้าง และการใช้งานโปรแกรม Arduino IDE
- 3 เรียนรู้การใช้งานบอร์ดที่ใช้ชิป ESP32 และ ESP8266
- 4 เรียนรู้การทำงาน Input/Output ของพอร์ตแอนะล็อกและดิจิตอล
- 5 เรียนรู้การสื่อสารในรูปแบบอนุกรม (Serial Monitor)



ใบงานที่ 1.1 พื้นฐานอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง และการใช้งาน Arduino IDE



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

แนวคิดของ Internet of Things

แนวคิด Internet of Things นั้นมาจาก Kevin Ashton ในปี ค.ศ.1999 โดยได้เสนอแนวคิดว่า

“การนำสิ่งของต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์, เครื่องจักร และอุปกรณ์ตรวจจับมาเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อรายงานสถานะการทำงาน สถานะข้อมูล และรับรู้คำสั่งควบคุม”

โดยในช่วงเวลานั้นโลกเพิ่งรู้จักอินเทอร์เน็ตได้ไม่นานแต่ก็มีคนนำแนวคิด IoT ไปสานต่อ และมีชื่อเรียกที่แตกต่างไป เช่น

- Machine to Machine (M2M)
- Ubiquitous Computing
- Embedded Computing
- Smart Service
- Industrial Internet



Kevin Ashton
ผู้เสนอแนวคิด IoT

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ความหมายของ Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) หรือ “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถติดตาม และควบคุมสิ่งการอุปกรณ์ต่างๆ ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการแพทย์ เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องใช้ในชีวิตรประจำวันต่างๆ

ข้อดี ของ IoT

1. เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงานและการดำเนินชีวิต
2. เพิ่มความรวดเร็ว และประสิทธิภาพในการทำงาน
3. ลดต้นทุนในด้านต่างๆ ลงได้จากการใช้ IoT

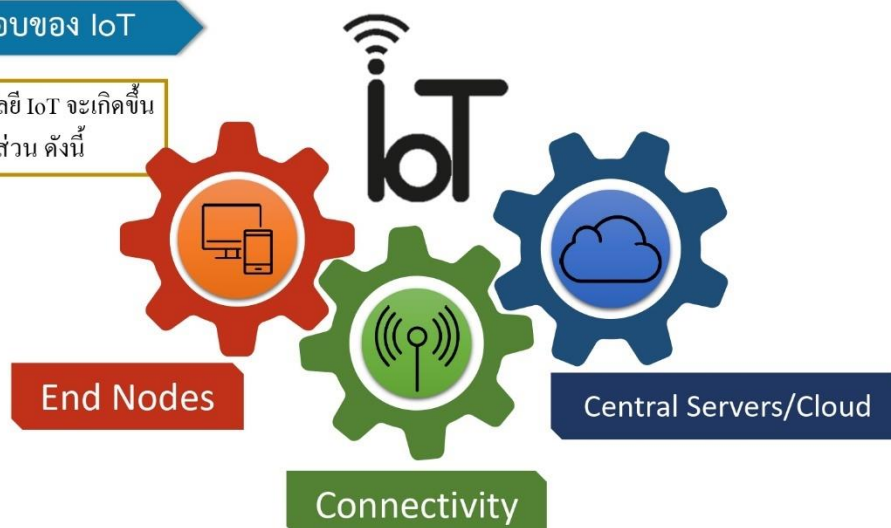
ข้อเสีย ของ IoT

1. ต้องอาศัยระบบ Internet ตลอดเวลา
2. ระบบความปลอดภัย และความปลอดภัยของข้อมูล
3. ความผิดพลาดจากการประมวลผลของอุปกรณ์ต่างๆ

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

องค์ประกอบของ IoT

ระบบหรือเทคโนโลยี IoT จะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

องค์ประกอบของ IoT

End Nodes



ส่วนของสิ่งของ (หลอดไฟ, มอเตอร์, เซนเซอร์) และอุปกรณ์ที่ถูกนำไปใช้ในการควบคุมสิ่งต่างๆ หรือตรวจจับ ตรวจวัด ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ต้องการ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ค่าแสงสว่าง เป็นต้น โดยสิ่งของสำหรับ IoT จะเป็นอะไรก็ได้ เพียงแต่ จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบบสมองกลฝังตัวไว้ เพื่อทำหน้าที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอุปกรณ์ที่นิยมปัจจุบันได้แก่ Microcontroller, Single Board เป็นต้น



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

องค์ประกอบของ IoT

Connectivity



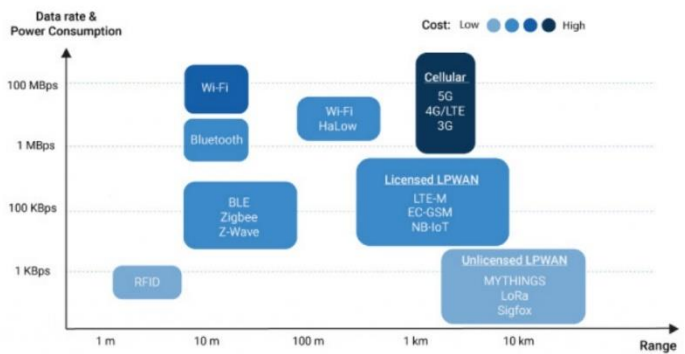
Connectivity หรือ ระบบเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต คือ ระบบที่ทำให้อุปกรณ์และสิ่งของสามารถเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อทำการรับและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ไปยัง Cloud โดยระบบเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตนั้นมีหลากหลายประเภท จะเป็นแบบมีสายหรือไร้สายก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

องค์ประกอบของ IoT

เปรียบเทียบ Data Rate และ Range ของแต่ละ Connectivity



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

องค์ประกอบของ IoT

Central Servers/Cloud



Central Servers/Cloud คือ พื้นที่จัดเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสร้างเป็น Web Server, Application Server เป็นต้น โดยปัจจุบันสำหรับระบบ IoT นิยมใช้ Cloud เป็นพื้นที่จัดเก็บข้อมูลโดยที่ Server และ Cloud มีความแตกต่างกันคือ

Server

คือ เครื่องหรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำงานให้บริการในระบบเครือข่ายแก่ลูกข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์นี้ควรมีประสิทธิภาพสูง มีความเสถียร สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้เป็นจำนวนมาก

Cloud

คือ การนำ Server หลายๆเครื่องมาทำงานด้วยกัน โดยมีหน่วยประมวลผลระดับสูง โดย Cloud สามารถสร้าง Service ขึ้นมาทำงานได้หลากหลาย ในปัจจุบัน Cloud มีผู้ให้บริการหลากหลายทั้งแบบมีและไม่มีค่าใช้จ่าย

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ตัวอย่างการใช้งาน IoT Smart Farm



By Piyawat Jomsathan

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ตัวอย่างการใช้งาน IoT Smart Farm Aqua-IoT

Handy Sense

“HandySense” หรือ “ระบบเกษตรแม่นยำฟาร์มอัจฉริยะ” นำเทคโนโลยีเซนเซอร์ (sensor) ผสมกับอุปกรณ์ไอโอที (Internet of Things) ที่อุปกรณ์ตรวจวัดและควบคุมสภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยต่อการเจริญเติบโตของพืชผล



Varuna

Varuna เกิดจากการต่อยอดเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ หรือ โดรนและปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เป็นเครื่องมือช่วยแก้ปัญหาการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีภาคการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะปลูก



Aqua-IoT

เป็นระบบที่จะช่วยในการเฝ้าระวัง Aqua IoT ประกอบด้วย 4 เทคโนโลยีย่อย 1.ระบบตรวจวัดและติดตามสภาพทางกายภาพ GROW FIT System 2.ระบบตรวจวัดและติดตามสภาพทางกายภาพ MuEye System 3.ระบบตรวจวัดและติดตามสภาพทางเคมี ChemEye System 4.ระบบตรวจวัดและติดตามสภาพทางชีวภาพ Minimal Lab System

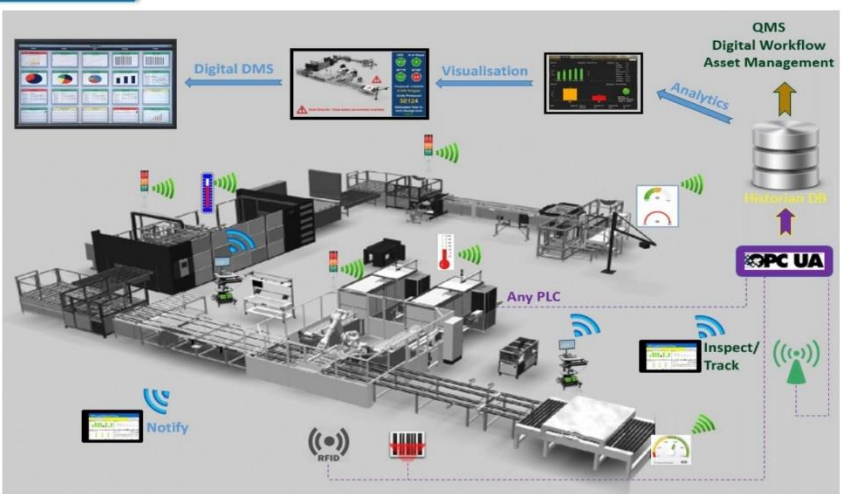


By Piyawat Jomsathan

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ตัวอย่างการใช้งาน IoT

Smart Factory



By Piyawat Jomsathan

Page 13

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

Smart Factory

บริษัท นิเด็ค ซิมาอูระ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย)

การนำ IoT มาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เริ่มตั้งแต่ส่วนของสิ่งอำนวยความสะดวกไปยังส่วนของการผลิต เช่น การแสดงสถานะห้องไปซุม แอปพลิเคชันเปิด/ปิดไฟ ระบบควบคุมอุณหภูมิในห้องตรวจสอบคุณภาพ ไปจนถึงการมอนิเตอร์ค่าต่างๆของเครื่องจักร และการติดตามผลของฝ่ายการผลิต



โครงการ “IDA NECTEC”

เป็นแพลตฟอร์มที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลจากจากอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) ตรวจสอบสัญญาณต่าง ๆ จากเครื่องจักรในกระบวนการผลิตสู่การวิเคราะห์และบูรณาการข้อมูล ทำให้ทราบสถานะภาพของเครื่องจักร นำไปสู่การบริหารจัดการการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและอนุรักษ์พลังงาน



โครงการ “UNAI”

ระบบ UNAI จัดอยู่ในกลุ่มของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง (Internet of Things) ประกอบด้วยอุปกรณ์ 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. อุปกรณ์ส่งสัญญาณไร้สาย 2. อุปกรณ์รับสัญญาณไร้สาย 3. ระบบสื่อสารสำหรับส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์



By Piyawat Jomsathan

Page 14

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ตัวอย่างการใช้งาน IoT

Smart Home



Smart home
คือ เป็นระบบบ้านยุคใหม่ที่มีความทันสมัยที่สามารถควบคุมอุปกรณ์ และ ระบบภายในบ้านได้จากภายนอกหรือทุกที่มี internet ผ่าน Application ใน Smartphone เพื่อตอบสนอง Lifestyle ในปัจจุบัน และ ยังสามารถเชื่อมต่อระบบ security เพื่อเพิ่มความปลอดภัยภายในบ้านได้



By Piyawat Jomsathan

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ตัวอย่างการใช้งาน IoT

Smart Home Product



By Piyawat Jomsathan

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ตัวอย่างการใช้งาน IoT

Smart City

เมืองอัจฉริยะ คือ เป็นรูปแบบการประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัล หรือข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสารใน การเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของบริการชุมชนเพื่อช่วยในการลดต้นทุน และการบริโภคของประชากร โดยยังคงเพิ่มประสิทธิภาพให้ประชาชนสามารถอาศัยได้ในคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งพัฒนาให้เข้ากับยุค 4.0 โดยการเอาเทคโนโลยีมาผสมผสานกับการใช้ชีวิตของประชาชน



By Piyawat Jomsathan

Page 17

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ตัวอย่างการใช้งาน IoT

Smart health



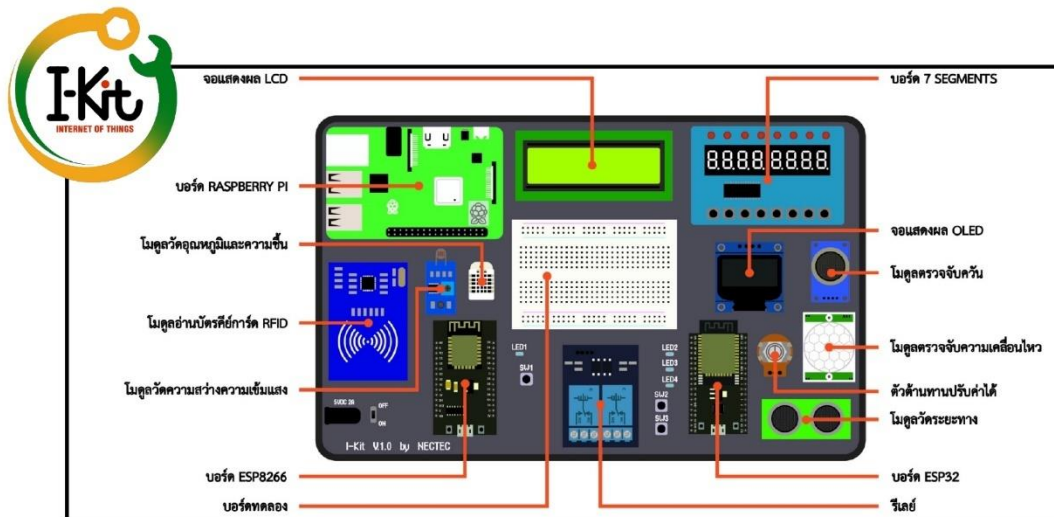
ตัวอย่าง m-Health & Realtime monitoring หรือการตรวจตราและเฝ้าระวังสุขภาพผ่านโทรศัพท์มือถือ แอปพลิเคชัน และอุปกรณ์สวมใส่ต่างๆ (Wearable) แบบ Real time ซึ่งสามารถ เชื่อมต่อซึ่งกันและกันระหว่างผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์



By Piyawat Jomsathan

Page 18

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น



By Piyawat Jomsathan


23 September 2022 Page 19

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

End nodes in I-Kit



LDR Sensor Module
หน้าที่: ใช้ตรวจวัดความเข้มแสง




MQ2 Sensor Module
หน้าที่: โมดูลตรวจวัดแก๊ส ที่ไวต่อแก๊สไวไฟรวมไปถึงควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ด้วยนิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของแก๊สต่างๆ




DHT Sensor Module
หน้าที่: ใช้ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น โดยรับค่าเป็น analog signal จากนั้น chip ในตัวเซ็นเซอร์จะแปลงเป็น digital signal



PIR Sensor
หน้าที่: โมดูลตรวจจับการเคลื่อนไหวผ่านความร้อน



Push bottom switch
หน้าที่: ใช้ตัดและต่อวงจรไฟฟ้าได้ สวิตซ์ทั่วไปนั้นจะเป็นประเภทสวิตซ์กดติดปล่อยดับ (Tact Switch) ซึ่งในการเขียนโปรแกรมนั้นสามารถประยุกต์ได้



Potentiometer
หน้าที่: ตัวต้านทานปรับค่าได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น ปรับความสว่างของ LED

By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 20

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

End nodes in I-Kit	
 <p>Ultrasonic Sensor Module หน้าที่: ใช้ตรวจวัดระยะทาง ด้วยคลื่น Ultrasonic</p>	 <p>RFID Module หน้าที่: เป็นโมดูลที่ใช้อ่านบัตร Key Card</p>
 <p>จอแสดงผล OLED หน้าที่: จอแสดงผลที่สร้างจากวัสดุสารกึ่งตัวนำอินทรีย์ (Organic Semiconductor) ที่มีลักษณะเป็นชั้นสารกึ่งตัวนำบาง ๆ อยู่ระหว่างขั้วบวก (Anode) และขั้วลบ (Cathode) และสามารถเปล่งแสงได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน</p>	 <p>จอแสดงผล LCD Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตัลเหลว หลักการคือด้านหลังจะมีไฟส่องสว่างหรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง</p>
 <p>Relay Module หน้าที่: ใช้ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรแบบเดียวกับสวิตช์ โดยควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า</p>	 <p>7 Segments Board หน้าที่: หน้าจอแสดงผลตัวเลข - ตัวอักษรได้บางตัว เมื่อทำให้หลอด LED แต่ละดวงติดพร้อมกัน ก็จะทำให้แสดงออกมาเป็นตัวเลขทรงเหลี่ยมได้</p>

By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 21

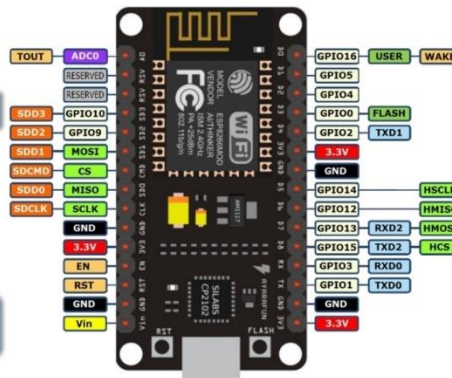
ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

NodeMCU (ESP8266)

NodeMCU-12E หรือ V3 หรือ Development Kit V1.0 (ชื่อเรียกนั้นขึ้นกับผู้ผลิต) เป็นการนำ ESP8266-12E หรือ 12F มาต่อร่วมกับชิปแปลงสัญญาณ USB เป็น UART มีสวิตช์เพื่อเข้าสู่โหมดโปรแกรมเฟิร์มแวร์ รวมอยู่บนแผงวงจรถขนาดเล็กที่ออกแบบมาให้ติดตั้งบนแผงต่อวงจร

คุณสมบัติทางเทคนิคที่สำคัญ

- ใช้ไฟเลี้ยงภายนอก +5V มีวงจรควบคุมแรงดันไฟเลี้ยงสำหรับอุปกรณ์ 3.3V กระแสไฟสูงสุด 80 mA
- มีขาพอร์ต SPI สำหรับติดต่อกับ SD การ์ด
- มีสวิตช์ RESET และ FLASH สำหรับโปรแกรมเฟิร์มแวร์ใหม่
- มีอินพุตเอาต์พุตดิจิทัล (ลอจิก 3.3V) รวม 16 ขา
- มีอินพุตแอนาล็อก 1 ช่อง รับแรงดันไฟตรง 0 ถึง +3.3Vdc เข้าสู่วงจรแปลงสัญญาณแอนาล็อกเป็นดิจิทัล ความละเอียด 10 บิต



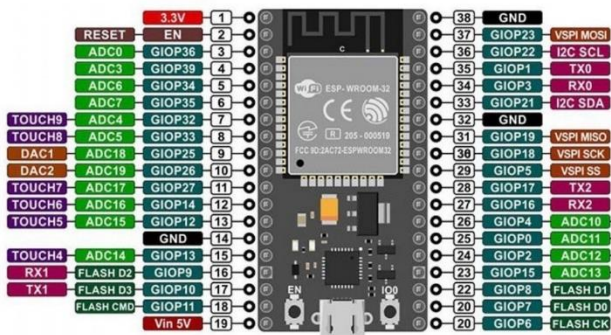
By Piyawat Jomsathan

Page 22

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ESP32 DevKit

จากความสำเร็จของ ESP8266 Wi-Fi ที่ทำให้อุปกรณ์หลาย ๆ อย่าง สามารถเชื่อมกับโลกของ Internet จึงเกิดชิป ESP32 ซึ่งเป็นรุ่นต่อจาก ESP8266 มีความเร็ว แรง และฟังก์ชันเยอะกว่ารุ่น ESP8266 และยังรองรับการเขียนโปรแกรมบน Arduino IDE อีกด้วย



คุณสมบัติทางเทคนิคที่สำคัญ

1. ทำงานแบบ Dual Core
2. รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณไร้สาย WIFI และ Bluetooth 4.0
3. มีการทำงานแบบ 32 Bit
4. ความถี่ Clock ความเร็วสูงสุดถึง 240 MHz
5. หน่วยความจำ RAM 512 kB
6. มีความสามารถอีกหลายหลาย เช่น Capacitive Touch , Hall Sensor, ADCs , DAC , UART , SPI ,I2C และอื่น ๆ

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การเขียนโปรแกรมบน I-Kit

การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน I-Kit สามารถใช้โปรแกรม Sketch ของ Arduino IDE, PlatformIO หรือ Visual Studio Code แต่ในการอบรมนี้เราจะใช้ Arduino IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมใช้งานง่าย เขียนด้วยภาษา C และเป็น Open Source ทำให้ใช้งานง่ายโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ได้รับความนิยมนสูง มีแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้ามากมาย



PlatformIO



Visual Studio Code

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

1. ทำการติดตั้ง Arduino IDE โดยเข้า Link: <https://www.arduino.cc/en/software>

The screenshot shows the Arduino IDE 1.8.19 download page. A callout box points to the 'DOWNLOAD OPTIONS' section, highlighting the 'Windows' and 'Mac OS X' options. Another callout box points to the 'Windows' option, and a third callout box points to the 'Mac OS X' option.

เลือก Windows win 7 and newer สำหรับระบบปฏิบัติการ Window

เลือก Mac OS X 10.10 or newer สำหรับระบบปฏิบัติการ Mac OS

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

3. เลือก Just download

The screenshot shows the Arduino IDE donation page. A callout box points to the 'JUST DOWNLOAD' button. The page also features a navigation menu at the top and a donation form with various amount options.

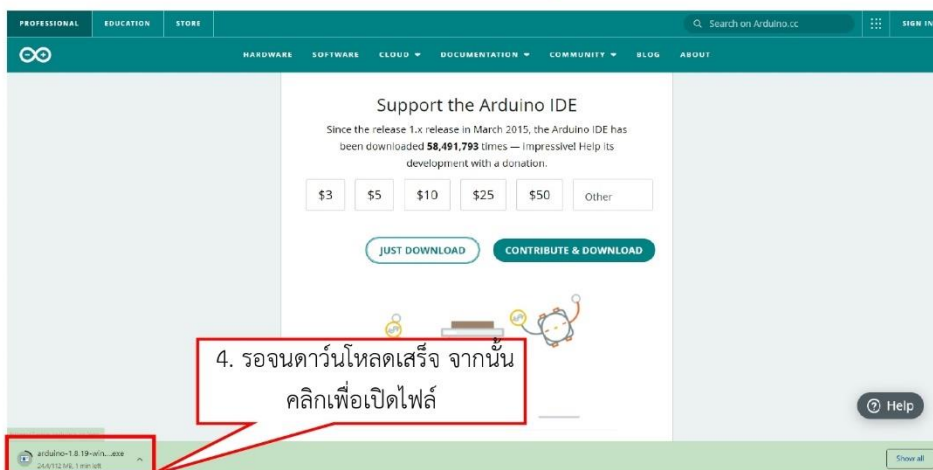
Support the Arduino IDE

Since the release 1.x release in March 2015, the Arduino IDE has been downloaded **58,491,793** times — impressive! Help its development with a donation.

Learn more about donating to Arduino.

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

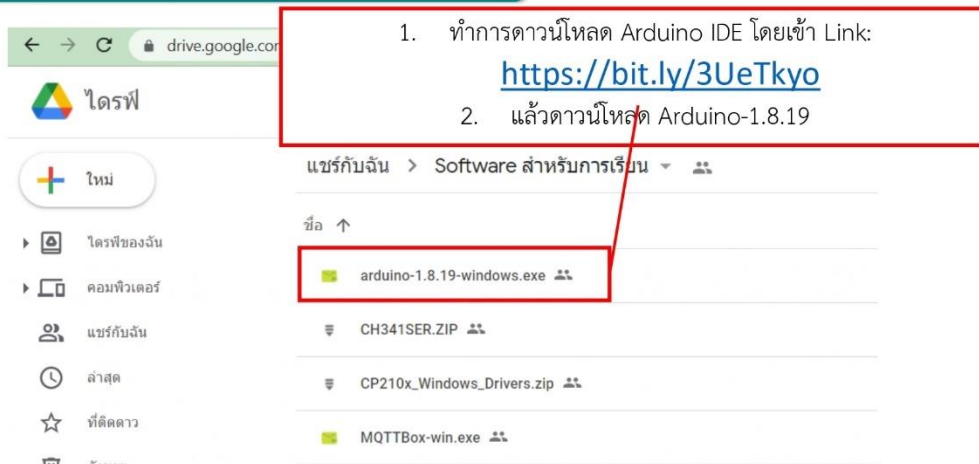


By Piyawat Jomsathan

Page 27

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE



By Piyawat Jomsathan

Page 28

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

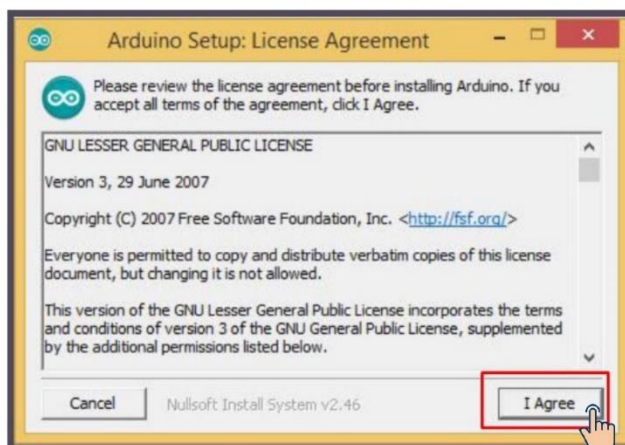


By Piyawat Jomsathan

Page 29

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

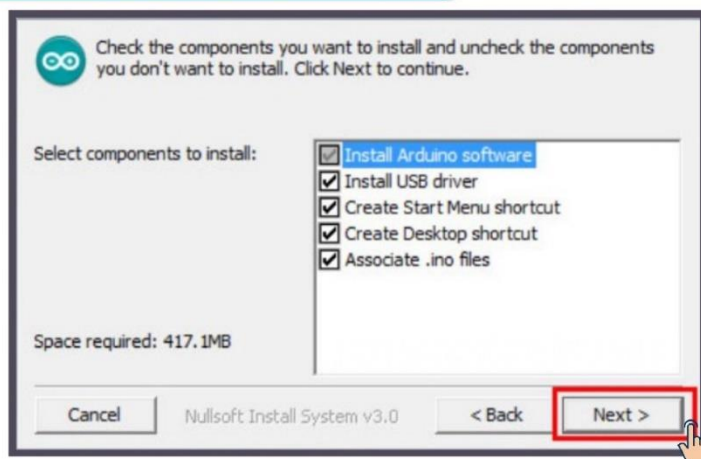


By Piyawat Jomsathan

Page 30

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

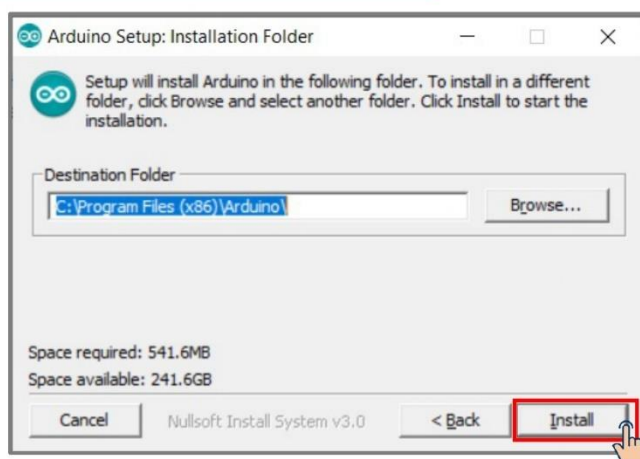


By Piyawat Jomsathan

Page 31

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

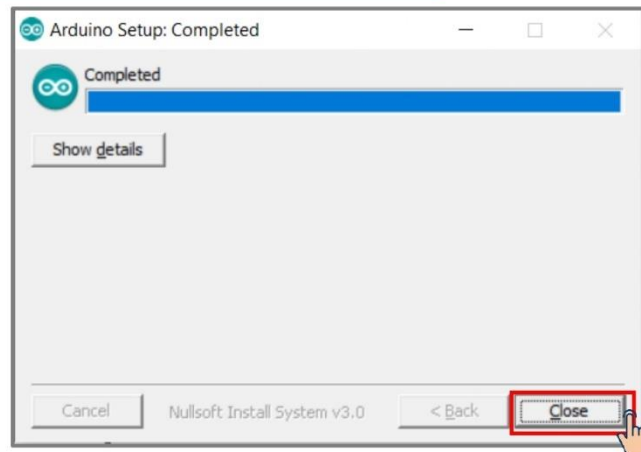


By Piyawat Jomsathan

Page 32

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

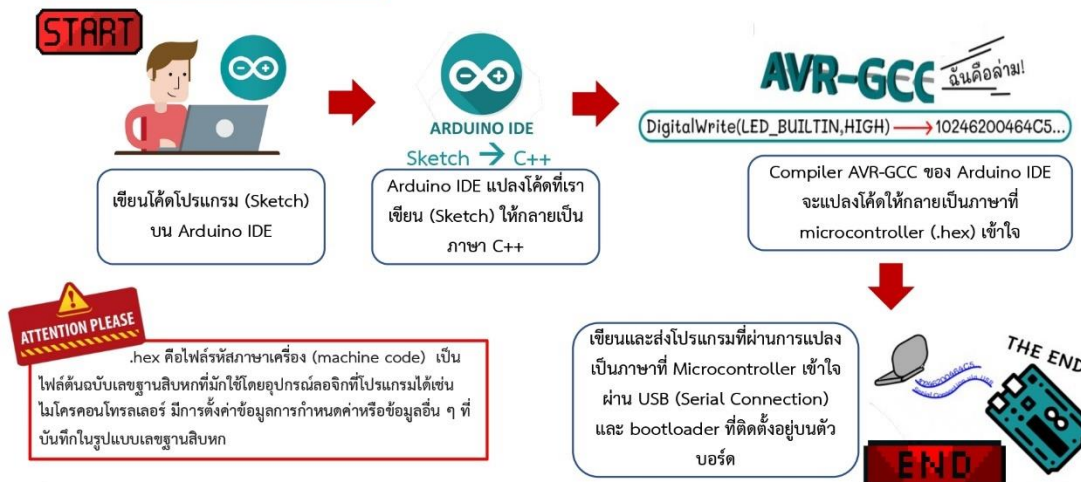


By Piyawat Jomsathan

Page 33

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การทำงานของ Arduino



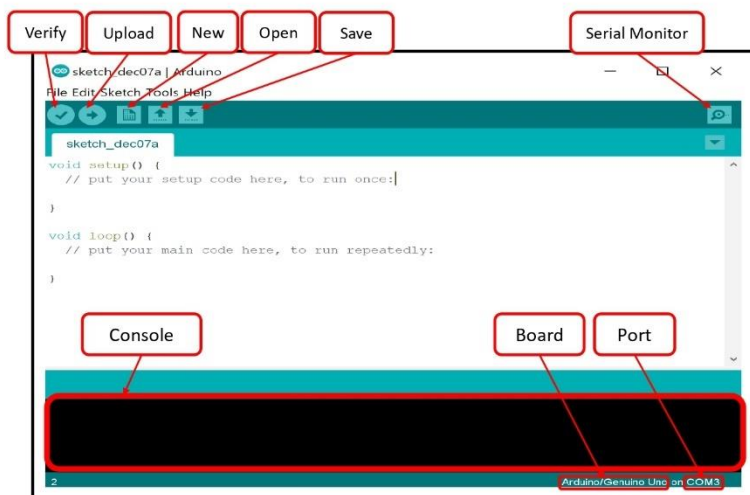
By Piyawat Jomsathan

Page 34

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

Arduino IDE

เมนูต่างๆของโปรแกรม
Arduino IDE



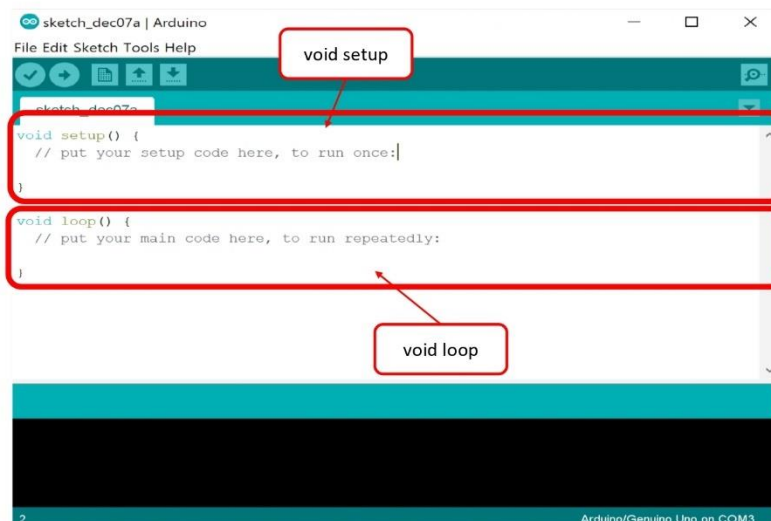
By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 35

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

Arduino IDE

เมนูต่างๆของโปรแกรม
Arduino IDE

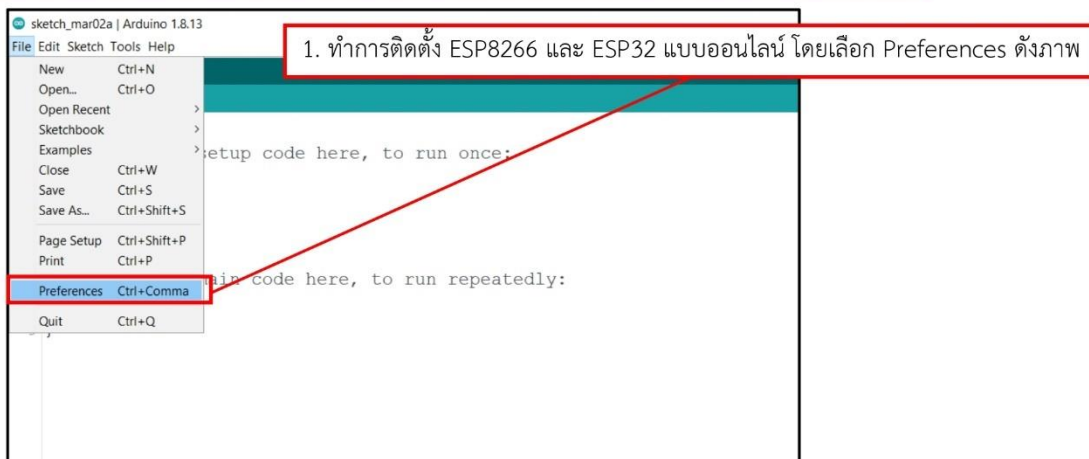


By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 36

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 2 การติดตั้งบอร์ด ESP8266 และ ESP32 บน Arduino IDE

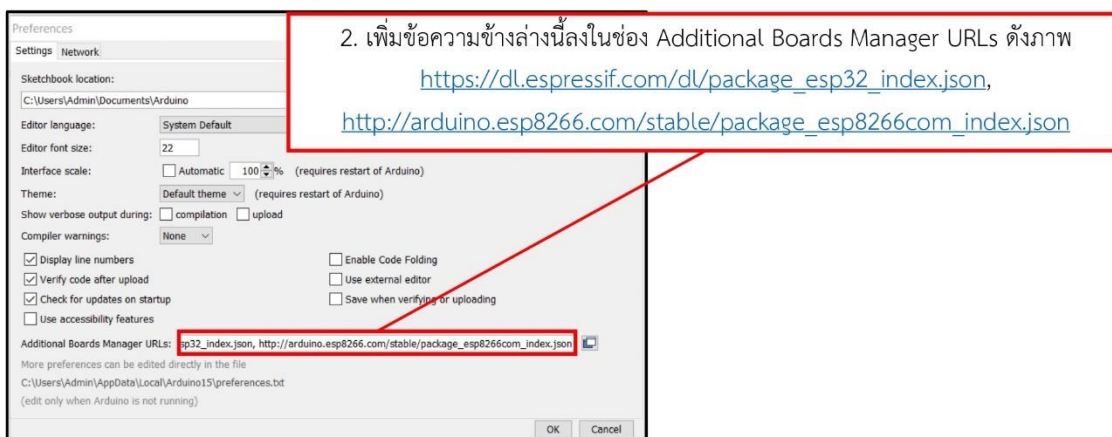


By Piyawat Jomsathan

Page 37

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 2 การติดตั้งบอร์ด ESP8266 และ ESP32 บน Arduino IDE

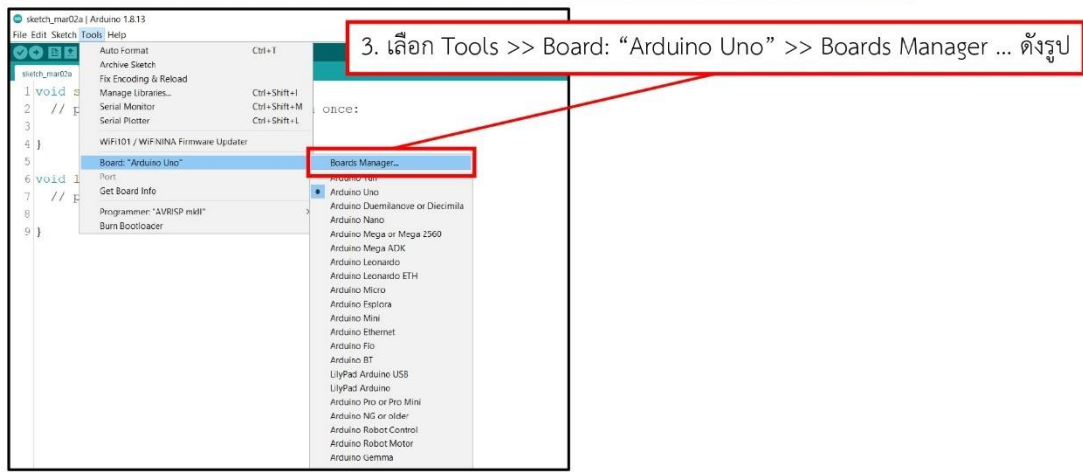


By Piyawat Jomsathan

Page 38

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 2 การติดตั้งบอร์ด ESP8266 และ ESP32 บน Arduino IDE



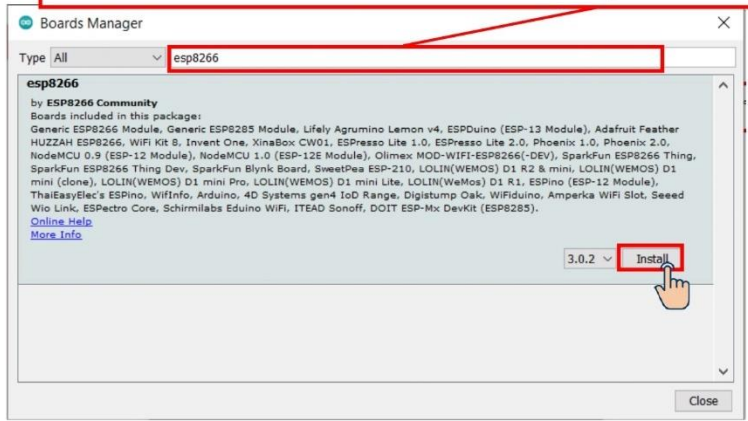
By Piyawat Jomsathan

Page 39

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองที่ 2 การติดตั้งบอร์ด ESP8266 และ ESP32 บน Arduino IDE

4. ให้คลิกที่ช่องค้นหาแล้วพิมพ์คำว่า "esp8266" จะปรากฏการติดตั้ง esp8266 ให้ทำการติดตั้งด้วยการคลิก Install



By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 40

ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

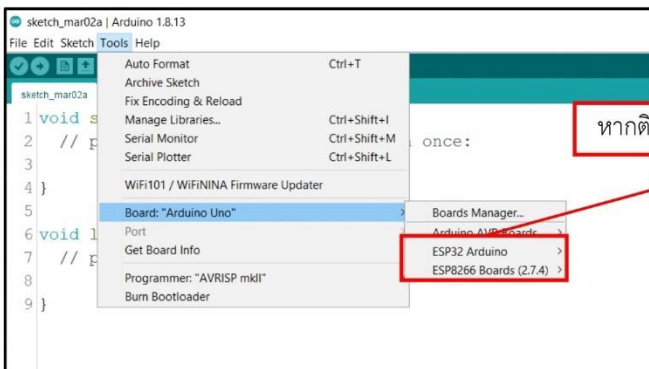
การทดลองที่ 2 การติดตั้งบอร์ด ESP8266 และ ESP32 บน Arduino IDE

4. ให้คลิกที่ช่องค้นหาแล้วพิมพ์คำว่า “esp32” จะปรากฏการติดตั้ง esp32 ให้ทำการติดตั้งด้วยการคลิก Install



ใบงานที่ 1.1 ขั้นตอนการทดลอง

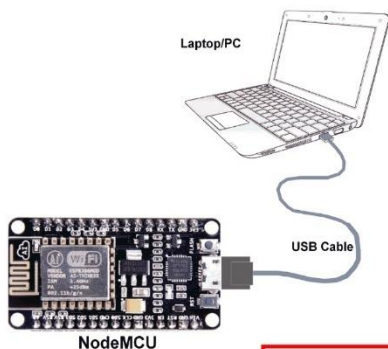
การทดลองที่ 2 การติดตั้งบอร์ด ESP8266 และ ESP32 บน Arduino IDE



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

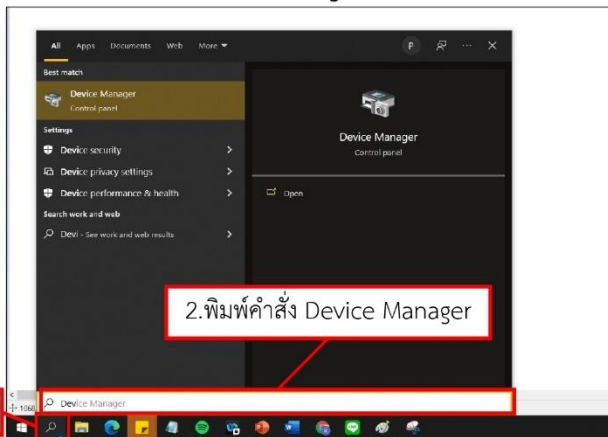
การตรวจสอบพอร์ตที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลสำหรับ Windows

1. เสียบสายเชื่อมต่อระหว่าง USB กับบอร์ด



1. คลิก Icon แวนชยาย

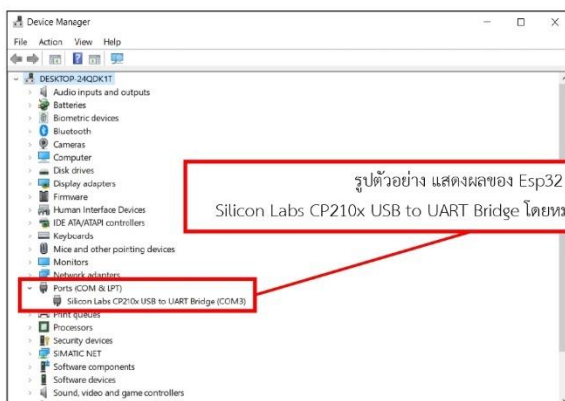
2. เปิด Window Device Manager



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การตรวจสอบพอร์ตที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลสำหรับ Windows

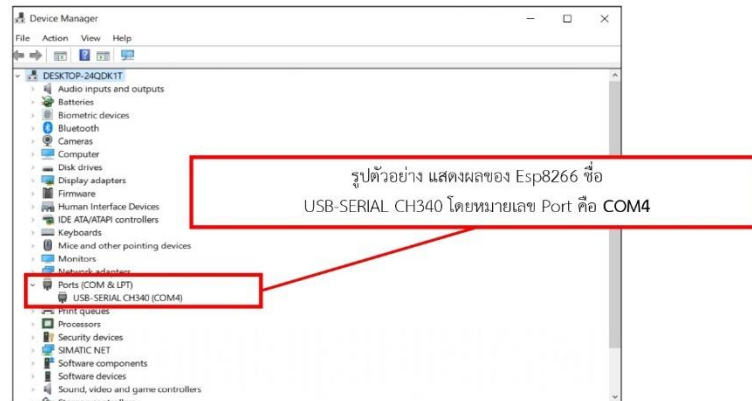
3. ในหน้าต่าง Device Manager เลื่อนลงมาจนถึงส่วนของ Port ให้คลิกขยาย เพื่อตรวจสอบ Port



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การตรวจสอบพอร์ตที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลสำหรับ Windows

3. ในหน้าต่าง Device Manager เลื่อนลงมาจนถึงส่วนของ Port ให้คลิกขยาย เพื่อตรวจสอบ Port

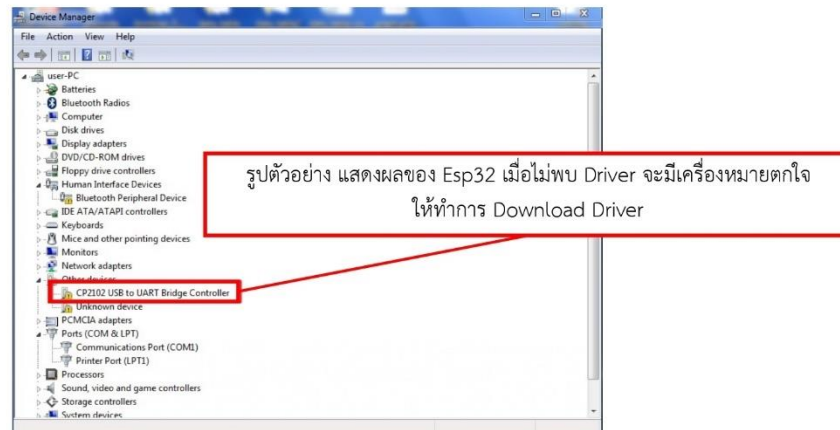


By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 45

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การตรวจสอบพอร์ตที่ใช้สำหรับรับส่งข้อมูลสำหรับ Windows



By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 46

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

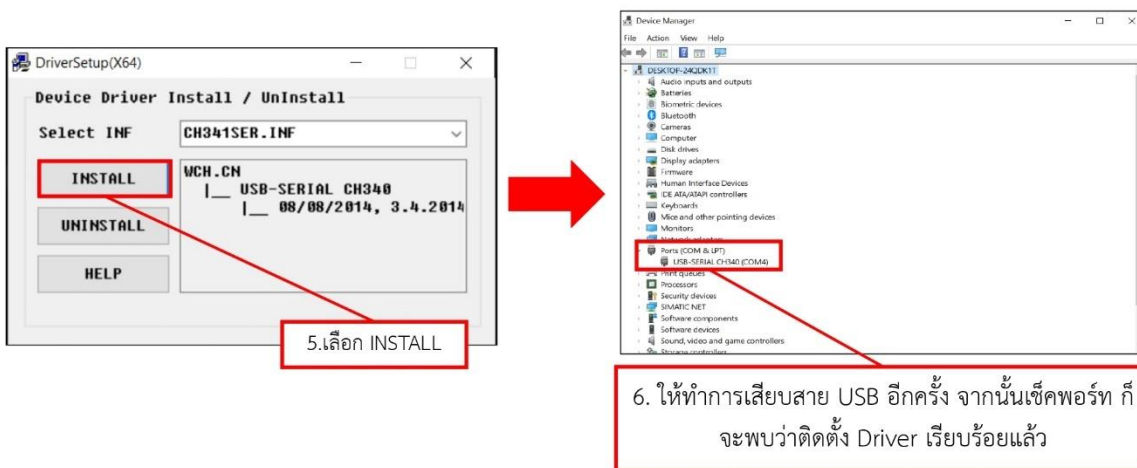
การติดตั้ง Driver CH340 (ESP8266)

1. Download Driver CH340 link: <https://bit.ly/3Hh5HTK>



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การติดตั้ง Driver CH340 (ESP8266)



ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การติดตั้ง Driver CH210 (ESP32)

1. Download Driver CH210 link: <https://bit.ly/3KULs5b>



By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 49

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การติดตั้ง Driver CH210 (ESP32)



By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 50

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การติดตั้ง Driver CH210 (ESP32)

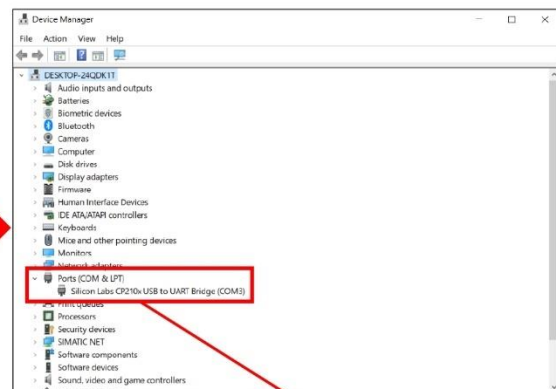


By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 51

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

การติดตั้ง Driver CH210 (ESP32)



4. ให้ทำการเสียบสาย USB อีกครั้ง จากนั้นเช็คพอร์ท ก็
จะพบว่าติดตั้ง Driver เรียบร้อยแล้ว

By Piyawat Jomsathan

23 September 2022 Page 52

ใบงานที่ 1.1 ทฤษฎีเบื้องต้น

ในการเขียนโปรแกรมภาษา C/C++ สำหรับ NodeMCU โดยใช้ภาษาของ Arduino ซึ่งส่วนประกอบของโปรแกรมนั้นแบ่งได้เป็น 2 ส่วนหลักคือ

1. โครงสร้างภาษา ตัวแปร และค่าคงที่
2. ฟังก์ชัน (Function)

ภาษาของ Arduino จะอ้างอิงตามภาษา C/C++ โดยเรียกใช้ฟังก์ชันและไลบรารีที่ทาง Arduino ได้เตรียมไว้ให้ ซึ่งสะดวก และทำให้ผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านไมโครคอนโทรลเลอร์อย่างลึกซึ้งสามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานได้ โปรแกรมของ Arduino แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ

`void setup()`

ฟังก์ชัน `setup()` เมื่อโปรแกรมทำงานจะทำคำสั่งของฟังก์ชันนี้เพียงครั้งเดียว จึงนิยมใช้ในการกำหนดค่าเริ่มต้นของการทำงาน โดยปกติใช้กำหนดโหมดการทำงานของขาต่างๆ

`void loop()`

ฟังก์ชัน `loop()` เป็นส่วนทำงาน โปรแกรมจะทำคำสั่งในฟังก์ชันนี้ต่อเนื่องกันตลอดเวลา เช่น อ่านค่าอินพุต ประมวลผล สั่งงานเอาต์พุต



```
sketch_dec07a | Arduino
File Edit Sketch Tools Help
sketch_dec07a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

เพิ่มเติม

สำหรับการกำหนดค่าเริ่มต้น เช่น ตัวแปร จะต้องเขียนที่ส่วนหัวของโปรแกรม ก่อนถึงตัวฟังก์ชัน นอกจากนั้น ยังต้องคำนึงถึงตัวพิมพ์เล็ก-ใหญ่ของตัวแปรและชื่อฟังก์ชันให้ถูกต้องด้วย

6. แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1

1. ข้อใดคือโครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษา C
 - ก. setup() และ loop()
 - ข. main() และ loop()
 - ค. void() และ run()
 - ง. program() และ start()

2. ข้อใดคือชนิดข้อมูลที่ใช้เก็บค่าทศนิยมในภาษา C
 - ก. int ข. float ค. char ง. bool

3. คำสั่ง if (x > 10) หมายถึงอะไร
 - ก. ให้ค่า x มีค่าเท่ากับ 10
 - ข. ตรวจสอบว่าค่า x มากกว่า 10 หรือไม่
 - ค. วนลูปค่าของ x จนครบ 10
 - ง. แสดงผลค่าของ x

4. ฟังก์ชัน digitalWrite(13, HIGH); หมายถึงอะไร
 - ก. อ่านค่าจากขา 13
 - ข. ปิดไฟ LED ที่ขา 13
 - ค. เขียนค่าสูง (HIGH) เพื่อเปิดไฟ LED ที่ขา 13
 - ง. สั่งให้ไฟ LED กระพริบ

5. หากต้องการให้ไฟ LED ติดค้าง 1 วินาที แล้วดับ ต้องใช้คำสั่งใดร่วมกัน
 - ก. pinMode() และ analogRead()
 - ข. digitalWrite() และ delay()
 - ค. if() และ for()
 - ง. Serial.begin() และ Serial.print()

6. อธิบายโครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษา C และหน้าที่ของฟังก์ชัน main()
7. เขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อให้ LED กระพริบ 3 ครั้ง โดยแต่ละครั้งหน่วงเวลา 1 วินาที
8. อธิบายความแตกต่างระหว่างคำสั่ง if และ switch พร้อมยกตัวอย่างการใช้งานแต่ละแบบ
9. เขียนโปรแกรมภาษา C ที่อ่านค่าจาก Sensor และแสดงผลค่าที่อ่านได้บน Serial Monitor
10. อธิบายหน้าที่ของฟังก์ชัน setup() และ loop() ว่าทำงานแตกต่างกันอย่างไร

7. เอกสารอ้างอิง

- 1.หนังสือ “*Programming with C for Embedded Systems*” โดย Kenneth Reek
- 2.เว็บไซต์: <https://www.arduino.cc>
- 3.YouTube: ช่อง “ Teakoykingz ” ช่องนักวิชาการ NECTEC
- 4.เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint IOT fundamental
- 5.บทเรียนออนไลน์ “ภาษา C เบื้องต้นสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์” โดย สอศ.

8. ภาคผนวก

8.1.เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

ข้อ คำตอบ

คำอธิบาย

- | | |
|--|---|
| 1 ข. main() และ loop() | โครงสร้างพื้นฐานของภาษา C ต้องมีฟังก์ชันหลัก main() ที่ใช้เริ่มต้นโปรแกรม |
| 2 ข. float | ใช้เก็บค่าทศนิยม เช่น 3.14 |
| 3 ข. ตรวจสอบว่าค่า x มากกว่า 10 หรือไม่ | คำสั่ง if ใช้ตรวจสอบเงื่อนไขจริงหรือเท็จ |
| 4 ค. เขียนค่าสูง (HIGH) เพื่อเปิดไฟ LED ที่ขา 13 | digitalWrite() ใช้กำหนดสถานะของขาเอาต์พุต |
| 5 ข. digitalWrite() และ delay() | ใช้สั่งเปิด/ปิด LED และหน่วงเวลา |

ข้อ 6

ภาษา C มีโครงสร้างหลักคือ ฟังก์ชัน main() ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของโปรแกรม

```
void main() {
```

```
    // คำสั่งภายในโปรแกรม
```

```
}
```

ทุกคำสั่งจะทำงานจากบนลงล่างแบบลำดับขั้นตอน

ข้อ 7

ตัวอย่างโปรแกรม LED กระพริบ 3 ครั้ง (1 วินาทีต่อครั้ง)

```
void setup() {
```

```
    pinMode(13, OUTPUT);
```

```
}
```

```

void loop() {
  for(int i=0; i<3; i++){
    digitalWrite(13, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(13, LOW);
    delay(1000);
  }
}

```

ข้อ 8

if ใช้ตรวจสอบเงื่อนไขทั่วไป

```
if(a > b){ ... }
```

ส่วน switch เหมาะกับกรณีที่มีหลายค่าที่เป็นไปได้ของตัวแปร

```

switch(x){
  case 1: ...; break;
  case 2: ...; break;
}

```

ข้อ 9

```
int sensor = analogRead(34);
```

```
Serial.begin(9600);
```


```
Serial.print("Sensor Value: ");
```

```
Serial.println(sensor);
```

ข้อ 10

setup() ทำงานครั้งเดียวเมื่อเริ่มโปรแกรม (ใช้ตั้งค่าขา I/O และเริ่มต้นการเชื่อมต่อ)

loop() ทำงานซ้ำ ๆ ตลอดเวลา (ใช้เขียนคำสั่งควบคุมหลักของโปรแกรม)

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20001-1005 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟส	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนโปรแกรมภาษาซี	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนโปรแกรมภาษาซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมการทำงานของไฟ LED ได้อย่างถูกต้อง ใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการอัปโหลดและทดสอบโปรแกรมได้ แสดงความรับผิดชอบ มีระเบียบในการปฏิบัติงาน และสามารถอธิบายผลการทดลองได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

1. ใช้เครื่องมือพัฒนาโปรแกรมและบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ถูกต้อง
2. เขียนโปรแกรมและตรวจสอบผลลัพธ์ได้ด้วยตนเอง
3. ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบและปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายโครงสร้างของภาษา C ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกชนิดข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในภาษา C ได้
3. อธิบายการทำงานของคำสั่งควบคุม if, switch, loop ได้ถูกต้อง
4. อธิบายหลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่านพอร์ต Serial ได้
5. อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับบอร์ด ESP32 ได้
6. ระบุขั้นตอนการเขียนและทดสอบโปรแกรมภาษา C ได้ครบถ้วน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมอุปกรณ์ LED และ Sensor ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้ Arduino IDE ในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างถูกวิธี
3. สามารถทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ภาษา C เพื่อสร้างระบบควบคุมพื้นฐานในงานจริงได้เขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อพัฒนา IoT หรือระบบอัตโนมัติ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้ง Arduino IDE
2. บอร์ด ESP32 หรือ ESP8266
3. สาย USB
4. หลอดไฟ LED และตัวต้านทาน
5. สาย Jumper / Breadboard

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ตรวจสอบการเชื่อมต่อขา LED ให้ถูกต้องก่อนจ่ายไฟ
2. ห้ามต่อขา LED ผิดขั้วหรือจ่ายไฟเกินแรงดันที่กำหนด
3. บันทึกผลการทำงานทุกครั้งก่อนปิดโปรแกรม

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เปิดโปรแกรม **Arduino IDE**
2. เขียนโปรแกรมควบคุมไฟ LED ให้ติด 1 วินาทีและดับ 1 วินาที
3. ตรวจสอบความถูกต้องของโค้ดและอัปโหลดเข้าสู่บอร์ด
4. สังเกตผลการทำงานของไฟ LED
5. บันทึกผลการทดลองและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือ “*Programming with C for Embedded Systems*” โดย Kenneth Reek
2. เว็บไซต์: <https://www.arduino.cc>
3. YouTube: ช่อง “ Teakoykingz ” ช่องนักวิชาการ NECTEC
4. เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint IOT fundamental
5. บทเรียนออนไลน์ “ภาษา C เบื้องต้นสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์” โดย สอศ.

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 1) |

ใบงานที่ 1:

ชื่อ-สกุล


รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

ตารางรูบริกการประเมิน

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
ความถูกต้องของโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องทุกขั้นตอน	ผิดเล็กน้อยแต่ทำงานได้	มีข้อผิดพลาดบางส่วน	ไม่สามารถทำงานได้	15	
การอธิบายองค์ประกอบและการทำงาน/เชื่อมโยงกับงานอาชีพ	ปฏิบัติได้ครบและเป็นระบบ	ปฏิบัติได้แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	ปฏิบัติไม่เป็นระบบ	ไม่สามารถปฏิบัติได้	15	
ความเรียบร้อยและปลอดภัย	ปฏิบัติเรียบร้อย ปลอดภัย	มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ขาดความระมัดระวัง	ไม่คำนึงถึงความปลอดภัย	10	
การอธิบายผลการทดลอง	อธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายได้แต่ไม่ครบ	อธิบายไม่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้	5	
การตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบ	ส่งงานตรงเวลา รับผิดชอบดี	ส่งช้าเล็กน้อย	ส่งช้าหรือขาดบางส่วน	ไม่ส่งงาน	5	
รวมคะแนน					50	

เกณฑ์ผ่าน: ไม่น้อยกว่า

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20001-1005 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟส	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนโปรแกรมภาษาซี	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนโปรแกรมภาษาซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่ออ่านค่าจาก Sensor และแสดงผลทาง Serial Monitor ได้ ใช้ฟังก์ชัน Serial.print() และ Serial.begin() ได้ถูกต้อง วิเคราะห์ข้อมูลจาก Sensor และอธิบายผลการทดลองได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

1. ใช้คำสั่ง Serial และฟังก์ชันการอ่านค่า Input ได้ถูกต้อง
2. ตรวจสอบการทำงานของ Sensor ด้วยวิธีวัดค่าและแสดงผลได้จริง
3. ปฏิบัติงานเป็นระบบและปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายโครงสร้างของภาษา C ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกชนิดข้อมูลและตัวแปรที่ใช้ในภาษา C ได้
3. อธิบายการทำงานของคำสั่งควบคุม if, switch, loop ได้ถูกต้อง
4. อธิบายหลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่านพอร์ต Serial ได้
5. อธิบายขั้นตอนการเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตกับบอร์ด ESP32 ได้
6. ระบุขั้นตอนการเขียนและทดสอบโปรแกรมภาษา C ได้ครบถ้วน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Process)

1. สามารถเขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมอุปกรณ์ LED และ Sensor ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้ Arduino IDE ในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างถูกวิธี
3. สามารถทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (Attitude)

มีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ภาษา C เพื่อสร้างระบบควบคุมพื้นฐานในงานจริงได้เขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อพัฒนา IoT หรือระบบอัตโนมัติ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้ง Arduino IDE
2. บอร์ด ESP32 หรือ ESP8266
3. สาย USB
4. Sensor เช่น DHT11, LM35 หรือ LDR
5. สาย Jumper / Breadboard

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ตรวจสอบการเชื่อมต่อขา LED ให้ถูกต้องก่อนจ่ายไฟ
2. ห้ามต่อขา LED ผิดขั้วหรือจ่ายไฟเกินแรงดันที่กำหนด
3. บันทึกผลการทำงานทุกครั้งก่อนปิดโปรแกรม

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เชื่อมต่อ Sensor เข้ากับบอร์ด ESP32 ตามวงจรตัวอย่าง
2. เปิดโปรแกรม Arduino IDE และเขียนโค้ดดังนี้


```
int sensorValue = analogRead(34);
Serial.begin(9600);
Serial.print("Sensor Value: ");
Serial.println(sensorValue);
delay(1000);
```
3. ตรวจสอบผลลัพธ์ทาง Serial Monitor
4. จดบันทึกค่าที่อ่านได้และวิเคราะห์แนวโน้มข้อมูล
5. สรุปผลการทดลองและบันทึกลงในรายงานใบงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1.หนังสือ “*Programming with C for Embedded Systems*” โดย Kenneth Reek
- 2.เว็บไซต์: <https://www.arduino.cc>
- 3.YouTube: ช่อง “ Teakoykingz ” ช่องนักวิชาการ NECTEC
- 4.เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint IOT fundamental
- 5.บทเรียนออนไลน์ “ภาษา C เบื้องต้นสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์” โดย สอศ.

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 2) |

ใบงานที่ 1:

ชื่อ-สกุล


รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

ตารางรูบริกการประเมิน

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
ความถูกต้องของโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องทุกขั้นตอน	ผิดเล็กน้อยแต่ทำงานได้	มีข้อผิดพลาดบางส่วน	ไม่สามารถทำงานได้	15	
การอธิบายองค์ประกอบและการทำงาน/เชื่อมโยงกับงานอาชีพ	ปฏิบัติได้ครบและเป็นระบบ	ปฏิบัติได้แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน	ปฏิบัติไม่เป็นระบบ	ไม่สามารถปฏิบัติได้	15	
ความเรียบร้อยและปลอดภัย	ปฏิบัติเรียบร้อย ปลอดภัย	มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	ขาดความระมัดระวัง	ไม่คำนึงถึงความปลอดภัย	10	
การอธิบายผลการทดลอง	อธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายได้แต่ไม่ครบ	อธิบายไม่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้	5	
การตรงต่อเวลาและความรับผิดชอบ	ส่งงานตรงเวลา รับผิดชอบดี	ส่งช้าเล็กน้อย	ส่งช้าหรือขาดบางส่วน	ไม่ส่งงาน	5	
รวมคะแนน					50	

เกณฑ์ผ่าน: ไม่น้อยกว่า

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจัดการฐานข้อมูล SQL	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานจัดการฐานข้อมูล SQL		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตารางได้ออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางด้วยคำสั่ง SQL ได้ เขียนคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อสืบค้นและจัดการข้อมูลได้ปฏิบัติงานด้วยความถูกต้อง รอบคอบ และรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS)
2. สามารถออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางตามความต้องการของระบบได้
3. เขียนและทดสอบคำสั่ง SQL เพื่อจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระบบและปลอดภัยต่อข้อมูล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้)

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลและตารางข้อมูลได้
3. อธิบายคำสั่ง SQL ประเภท DDL (CREATE, ALTER, DROP) และ DML (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) ได้
4. แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับ Primary Key, Foreign Key และความสัมพันธ์แบบ One-to-Many

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบฐานข้อมูลและตารางได้อย่างถูกต้องตามหลักการ normalization
2. เขียนคำสั่ง SQL เพื่อสร้างและแก้ไขตารางข้อมูลได้
3. เขียนคำสั่ง SELECT เพื่อสืบค้นข้อมูล และคำสั่ง INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อจัดการข้อมูลได้จริง
4. ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล (เช่น MySQL / SQLite / phpMyAdmin) ในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ SQL เพื่อออกแบบฐานข้อมูลของระบบ IoT / Node-RED ได้ นำคำสั่ง SQL ไปใช้ในการจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลในระบบ Dashboard ได้ ปรับใช้เทคนิคการสืบค้นข้อมูลให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงในงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
2. โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (Entity-Relationship)
3. การใช้คำสั่ง SQL ประเภท DDL
 - CREATE DATABASE / TABLE
 - ALTER TABLE
 - DROP DATABASE / TABLE
4. การใช้คำสั่ง SQL ประเภท DML
 - SELECT
 - INSERT
 - UPDATE
 - DELETE
5. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (JOIN)
6. การใช้เงื่อนไข (WHERE / ORDER BY / GROUP BY)

หัวข้อในการเรียนรู้

1. หลักการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง
 - ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ และ คำสั่งควบคุมในภาษา C
2. การใช้คำสั่งเงื่อนไขและการทำซ้ำ
 - คำสั่ง if และ switch สำหรับการตัดสินใจ
 - คำสั่ง for และ while สำหรับการวนลูป
3. การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับพอร์ต I/O
 - หลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial Port
 - การใช้งานพิน Input / Output ของบอร์ด ESP32 หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น
4. หลักการของโปรโตคอลสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoT
 - การรับ-ส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT / HTTP / TCP-IP
5. การเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อติดต่อและควบคุมอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต
 - เขียนโปรแกรมแสดงผล และ รับค่าข้อมูลจากผู้ใช้
 - สร้างโปรแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขและลำดับขั้นตอน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นเตรียมความพร้อม

ครูอธิบายความสำคัญของฐานข้อมูลและระบบจัดเก็บข้อมูล
ตรวจสอบการติดตั้งโปรแกรม MySQL / phpMyAdmin / SQLite

6.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสาธิตการสร้างฐานข้อมูลตัวอย่าง “student_db”
ผู้เรียนร่วมวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องจัดเก็บในฐานข้อมูล

6.3 ขั้นให้เนื้อหา

ครูบรรยายเรื่องโครงสร้างฐานข้อมูล ความสัมพันธ์ และ Normalization
อธิบายคำสั่ง SQL แต่ละประเภท พร้อมตัวอย่างการใช้งาน

6.4 ขั้นฝึกปฏิบัติ

นักเรียนปฏิบัติงานใบงานที่ 1: การสร้างฐานข้อมูลและตารางข้อมูล
นักเรียนปฏิบัติงานใบงานที่ 2: การเขียนคำสั่ง SQL เพื่อสืบค้นและจัดการข้อมูล
ครูให้คำแนะนำและตรวจสอบผลการปฏิบัติ

6.5 ขั้นสรุปและประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโครงสร้างคำสั่ง SQL
นักเรียนทำแบบทดสอบสั้น ๆ หลังเรียน
ครูประเมินผลจากใบงานและแบบฝึกหัด

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 7.1 หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
- 7.2 สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง
- 7.3 โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL / SQLite / phpMyAdmin
- 7.4 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการ
- 7.5 เอกสารคู่มือคำสั่ง SQL
- 7.6 เว็บไซต์: <https://www.w3schools.com/sql/>
- 7.7 YouTube: “Basic SQL Commands for Beginners”
- 7.8 สไลด์ประกอบการสอนหน่วยที่ 2

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบในหนังสือประกอบการเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

คะแนนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ และภาพถ่ายการทำกิจกรรมของผู้เรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

ตอบคำถามหรือแบบทดสอบได้อย่างถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%

ปฏิบัติตามขั้นตอนกิจกรรม และใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง
เข้าร่วม สื่อสาร และร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มได้ดี มีความรับผิดชอบ

9.2 วิธีการประเมิน

แบบฝึกหัดหลังเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหา

แบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียน

10. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

3. การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....


11. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 11.1หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
- 11.2 สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง
- 11.3โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL / SQLite / phpMyAdmin
- 11.4เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการ
- 11.5เอกสารคู่มือคำสั่ง SQL
- 11.6เว็บไซต์: <https://www.w3schools.com/sql/>
- 11.7YouTube: “Basic SQL Commands for Beginners”
- 11.8สไลด์ประกอบการสอนหน่วยที่ 2

คำอธิบาย **บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

ในการจัดการเรียนการสอน แต่ละครั้ง สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคิดเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเรื่องอะไร จะใช้วิธีใดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามนั้น และจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เป็นจุดใหญ่ของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งทั้ง ๓ สิ่งนี้ต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน และที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องทำ คือ เทคนิคการนำเอาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม หรือที่เรียกว่าจิตพิสัย เข้าไปบูรณาการ ในจุดประสงค์การเรียนรู้

กระบวนการทั้งหมดข้างต้นจะต้องถูกบันทึกไว้ในบันทึกผล หลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งที่สอน โดยครูผู้สอนจะต้องเขียนสรุปผลที่เกิดขึ้น ปัญหาและ ผลการแก้ไขปัญหาหรือแนวทางการแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20001-1005 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟส	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนโปรแกรมภาษาซี	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนโปรแกรมภาษาซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตารางได้ออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางด้วยคำสั่ง SQL ได้ เขียนคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อสืบค้นและจัดการข้อมูลได้ปฏิบัติงานด้วยความถูกต้อง รอบคอบ และรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS)
2. สามารถออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางตามความต้องการของระบบได้
3. เขียนและทดสอบคำสั่ง SQL เพื่อจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระบบและปลอดภัยต่อข้อมูล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้)

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลและตารางข้อมูลได้
3. อธิบายคำสั่ง SQL ประเภท DDL (CREATE, ALTER, DROP) และ DML (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) ได้
4. แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับ Primary Key, Foreign Key และความสัมพันธ์แบบ One-to-Many

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบฐานข้อมูลและตารางได้อย่างถูกต้องตามหลักการ normalization
2. เขียนคำสั่ง SQL เพื่อสร้างและแก้ไขตารางข้อมูลได้
3. เขียนคำสั่ง SELECT เพื่อสืบค้นข้อมูล และคำสั่ง INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อจัดการข้อมูลได้จริง
4. ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล (เช่น MySQL / SQLite / phpMyAdmin) ในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ SQL เพื่อออกแบบฐานข้อมูลของระบบ IoT / Node-RED ได้ นำคำสั่ง SQL ไปใช้ในการจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลในระบบ Dashboard ได้ ปรับใช้เทคนิคการสืบค้นข้อมูลให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงในงานอาชีพ

5. สารการเรียนรู้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
2. โครงสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (Entity-Relationship)
3. การใช้คำสั่ง SQL ประเภท DDL
 - CREATE DATABASE / TABLE
 - ALTER TABLE
 - DROP DATABASE / TABLE
4. การใช้คำสั่ง SQL ประเภท DML
 - SELECT
 - INSERT
 - UPDATE
 - DELETE
5. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (JOIN)
6. การใช้เงื่อนไข (WHERE / ORDER BY / GROUP BY)

หัวข้อในการเรียนรู้


1. หลักการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง
 - ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการ และ คำสั่งควบคุมในภาษา C
2. การใช้คำสั่งเงื่อนไขและการทำซ้ำ
 - คำสั่ง if และ switch สำหรับการตัดสินใจ
 - คำสั่ง for และ while สำหรับการวนลูป
3. การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับพอร์ต I/O
 - หลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่าน Serial Port
 - การใช้งานพิน Input / Output ของบอร์ด ESP32 หรือ ไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น
4. หลักการของโปรโตคอลสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ IoT
 - การรับ-ส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล MQTT / HTTP / TCP-IP
5. การเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อติดต่อและควบคุมอุปกรณ์อินพุต-เอาต์พุต
 - เขียนโปรแกรมแสดงผล และ รับค่าข้อมูลจากผู้ใช้
 - สร้างโปรแกรมควบคุมการทำงานตามเงื่อนไขและลำดับขั้นตอน



ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนชุดคำสั่ง

นาย ธนพล สวารักษ์
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ กองแผนงาน

ภาษา SQL คืออะไร

- ภาษา SQL (Standard Query Language) คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เช่น สร้างฐานข้อมูล เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล เป็นต้น
 - ภาษา SQL เป็นภาษามาตรฐานสำหรับระบบฐานข้อมูล พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัท IBM
 - ภาษา SQL เป็นส่วนหนึ่งของระบบฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยม ง่ายต่อความเข้าใจ โดยใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อในเวลาเขียนคำสั่ง
 - ภาษา SQL จะพบในระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เช่น MS Access , MS SQL Server , Oracle , MySQL เป็นต้น
- 

ภาษา SQL แบ่งออกเป็น ๓ ส่วน คือ

- ภาษาสำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language-DDL)
- ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML)
- ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL)

ภาษาที่ใช้สำหรับนิยามข้อมูล (Data Definition Language-DDL)

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ประกอบด้วย

- **CREATE DATABASE** : สร้างฐานข้อมูลใหม่
- **DROP DATABASE** : ลบฐานข้อมูล
- **CREATE TABLE** : สร้างตารางข้อมูลใหม่ในฐานข้อมูล
- **DROP TABLE** : ลบตารางข้อมูลในฐานข้อมูล
- **ALTER TABLE** : แก้ไขโครงสร้างตารางข้อมูล
- **CREATE INDEX** : สร้างดัชนีในตาราง
- **DROP INDEX** : ลบดัชนีในตาราง
- **CREATE VIEW** : สร้างวิว
- **DROP VIEW** : ลบวิว

ภาษาสำหรับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language: DML)

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูลในตารางข้อมูล ประกอบด้วย

- **INSERT INTO** : เพิ่มรายการข้อมูลใหม่ในตาราง
- **UPDATE** : แก้ไขรายการข้อมูลในตาราง
- **DELETE** : ลบรายการข้อมูลในตาราง
- **SELECT** : เรียกดูหรือสืบค้นข้อมูลจากตาราง

ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL)

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการใช้งานฐานข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ ประกอบด้วย

- **GRANT** : กำหนดสิทธิในการใช้งานวัตถุต่าง ๆ ในฐานข้อมูลให้แก่ผู้ใช้
- **REVOKE** : ยกเลิกสิทธิในการใช้งานวัตถุต่าง ๆ ในฐานข้อมูลจากผู้ใช้

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement)

คำสั่ง **SELECT** เป็นคำสั่งการเรียกดูข้อมูล หรือ ค้นหาข้อมูล ตามเงื่อนไขที่ระบุ มีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายเพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ซับซ้อน ดังรูปแบบ

SELECT <ชื่อคอลัมน์ที่ต้องการให้แสดง, ... , ... หรือ * เพื่อแสดงทุกคอลัมน์>
FROM <ชื่อตารางที่ต้องการสืบค้นข้อมูล, ... , ...>
WHERE <เงื่อนไขในการแสดงรายการข้อมูล>
GROUP BY <ชื่อคอลัมน์ที่ใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูล , ... , ...>
HAVING <เงื่อนไขในการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อแสดงผล>
ORDER BY <ชื่อคอลัมน์ที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูล (ASC || DESC)>

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement)

ตัวอย่าง ๑ จงแสดงข้อมูลนักศึกษาจากตาราง Students ทุกรายการ

SELECT * FROM Students

~จะไม่มีผลต่อเรียงข้อมูลในตาราง Students ทุกแถว ทุกคอลัมน์~

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
1234567801	Bob	Norbert	USA	IT	3.5c	
1234567821	William	Pilgrim	AUS	CS	2.5Sc	
1234567822	Luke	Brazzi	USA	PHY	3.5Sc	
1234567840	Homer	Wells	AUS	CS	2.5Sc	
2345678910	Candy	Kendall	NZ	FIN	2.75Msc	
2345678920	Roberto	Morales	AUS	FIN	3.25Msc	
2345789015	Tess	Dodge	CAN	ECON	3.75Msc	
4567890122	Joe	Estrada	CAN	Art	3.25En	
4567890133	Cristopher	Colan	USA	MUS	2.75En	
5678901235	Wally	Kendall	NZ	GSc	3.5Ed	
5678901240	Mariah	Dodge	CAN	GSc	2.5Ed	

ตัวอย่าง ๒ จงแสดงข้อมูลรหัสนักศึกษา,ชื่อ,นามสกุล และสาขาวิชาของทุกคน

SELECT std_id, std_fname, std_lname, std_major FROM Students

~ผลลัพธ์~

std_id	std_fname	std_lname	std_major
1234567801	Bob	Norbert	IT
1234567821	William	Pilgrim	CS
1234567822	Luke	Brazzi	PHY
1234567840	Homer	Wells	CS
2345678910	Candy	Kendall	FIN
2345678920	Roberto	Morales	FIN
2345789015	Tess	Dodge	ECON
4567890122	Joe	Estrada	Art
4567890133	Cristopher	Colan	MUS
5678901235	Wally	Kendall	GSc
5678901240	Mariah	Dodge	GSc

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (SELECT DISTINCT)

คำสั่ง **SELECT DISTINCT** ใช้สำหรับขจัดรายการข้อมูลที่ซ้ำกัน โดยจะแสดงแถวข้อมูลที่ซ้ำกันเพียงรายการเดียว

ตัวอย่าง ๑ จงแสดงว่ามีข้อมูลตำแหน่งวิชาใดบ้างที่อาจารย์ได้รับ

```
SELECT ins_rank FROM Instructor
```

ins_rank
ASSC
PROF
ASSC
PROF
ASST
ASST

--ผลลัพธ์--



```
SELECT DISTINCT ins_rank FROM Instructor
```

ins_rank
ASSC
PROF
ASST

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (คำสั่ง WHERE)

คำสั่ง **WHERE** ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขในการแสดงผล มีรูปแบบดังนี้

```
SELECT <column_name,... | *>
FROM <table_name,..>
WHERE column_name operator value
```

โดย

Column_name คือ แอททริบิวต์ที่ใช้เป็นเงื่อนไข

Operator คือ ตัวดำเนินการต่าง ๆ เช่น = , <> , > , < , >= , <= , LIKE , BETWEEN , IN

Value คือ ค่าที่นำมาใช้เปรียบเทียบ

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator AND)

คำสั่ง **AND** ใช้เชื่อมเงื่อนไข ต้องให้ผลลัพธ์ที่เป็นจริงทุกเงื่อนไขจึงจะแสดงรายการข้อมูลนั้น

ตัวอย่าง ๑ จงแสดงข้อมูลนักศึกษาที่อยู่ประเทศแคนาดา(CAN) และ ได้เกรดเฉลี่ยมากกว่า ๓.๐๐

```
SELECT * FROM Students
WHERE std_address = 'CAN' AND std_gpa > ๓.๐
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
2345789015	Tess	Dodge	CAN	ECON	3.75	Msc
4567890122	Joe	Estrada	CAN	Art	3.25	En

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator OR)

คำสั่ง **OR** ใช้เชื่อมเงื่อนไข จะแสดงรายการข้อมูลที่สอดคล้องเมื่อเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งเป็นจริงหรือทุกเงื่อนไขเป็นจริง ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จทุกกรณีจะไม่แสดงข้อมูล

ตัวอย่าง ๑ จงแสดงข้อมูลนักศึกษา ที่สังกัดคณะรหัส Sc หรือ นักศึกษาที่อยู่ประเทศ USA

```
SELECT * FROM Students
WHERE fac_id = 'Sc' OR std_address = 'USA'
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
1234567801	Bob	Norbert	USA	IT	3	Sc
1234567821	William	Pilgrim	AUS	CS	2.5	Sc
1234567822	Luke	Brazzi	USA	PHY	3.5	Sc
1234567840	Homer	Wells	AUS	CS	2.5	Sc
4567890133	Cristopher	Colan	USA	MUS	2.75	En

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator NOT)

คำสั่ง **NOT** ใช้กลับค่าให้เป็นค่าตรงข้าม เช่น จริงกลับค่าเป็น เท็จ หรือ เท็จกลับค่าเป็นจริง

ตัวอย่าง ๖ จงแสดงข้อมูลนักศึกษา ที่ไม่สังกัดคณะรหัส Sc

```
SELECT * FROM Students
WHERE NOT (fac_id = 'Sc')
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
2345678910	Candy	Kendall	NZ	FIN	2.75	Msc
2345678920	Roberto	Morales	AUS	FIN	3.25	Msc
2345789015	Tess	Dodge	CAN	ECON	3.75	Msc
4567890122	Joe	Estrada	CAN	Art	3.25	En
4567890133	Cristopher	Colan	USA	MUS	2.75	En
5678901235	Wally	Kendall	NZ	GSc	3.5	Ed
5678901240	Mariah	Dodge	CAN	Gsc	2.5	Ed

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator BETWEEN ..AND...)

คำสั่ง **BETWEEN ... AND ...** ใช้สำหรับกรองข้อมูลที่ช่วงข้อมูลระหว่างค่าสองค่า เช่น ราคาตั้งแต่ ๑๐๐ จนถึง ๕๐๐ , วันที่สั่งซื้อตั้งแต่ ๐๑/๐๑/๒๐๑๐ ถึง ๓๐/๐๖/๒๐๑๐

ตัวอย่าง ๗ จงแสดงข้อมูลนักศึกษา ที่ได้เกรดตั้งแต่ ๓.๐ ถึง ๓.๕

```
SELECT std_id, std_fname, std_lname, std_gpa
FROM Students
WHERE std_gpa BETWEEN ๓.๐ AND ๓.๕
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_gpa
1234567801	Bob	Norbert	3.0
1234567822	Luke	Brazzi	3.5
2345678920	Roberto	Morales	3.25
4567890122	Joe	Estrada	3.25
5678901235	Wally	Kendall	3.5

*** สังเกตนิพจน์ BETWEEN ... AND ... ใช้กับตัวเลขข้อมูลที่เป็น ตัวเลข , ข้อความ และ วันเวลา ***

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator IN)

คำสั่ง **IN** ใช้สำหรับกรองข้อมูลแบบหลายค่าตามรายการที่ระบุในตัวดำเนินการ IN

ตัวอย่าง ๘ จงแสดงข้อมูลนักศึกษา ที่อยู่ในประเทศ อเมริกา(USA) หรือ แคนาดา (CAN)

```
SELECT * FROM Students
WHERE std_address IN ('USA', 'CAN');
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
1234567801	Bob	Norbert	USA	IT	3.5	Sc
1234567822	Luke	Brazzi	USA	PHY	3.5	Sc
2345789015	Tess	Dodge	CAN	ECON	3.75	Msc
4567890122	Joe	Estrada	CAN	Art	3.25	En
4567890133	Cristopher	Colan	USA	MUS	2.75	En
5678901240	Mariah	Dodge	CAN	Gsc	2.5	Ed

**** ข้อสังเกต คำสั่ง IN เหมือนกับ การใช้ตัวดำเนินการ OR ที่เปรียบเทียบค่าในคอลัมน์เดียวกัน เช่น WHERE std_address = 'USA' OR std_address = 'CAN'

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator LIKE)

คำสั่ง **LIKE** ใช้สำหรับกรองข้อมูลที่มีข้อความตามรูปแบบที่กำหนด

ตัวอย่าง ๙ จงแสดงข้อมูลนักศึกษาที่มีชื่อขึ้นต้นด้วย ตัวอักษร C

```
SELECT * FROM Students
WHERE std_fname LIKE 'C%'
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
2345678910	Candy	Kendall	NZ	FIN	2.75	Msc
4567890133	Cristopher	Colan	USA	MUS	2.75	En

ตัวอย่าง ๑๐ จงแสดงข้อมูลชื่อ , นามสกุลของนักศึกษาที่ภายในนามสกุลมีรูปแบบ M_r_les

```
SELECT std_fname, std_lname FROM Students
WHERE std_lname LIKE 'M_r_les'
```

-ผลลัพธ์-

std_fname	std_lname
Roberto	Morales

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator LIKE)

ตัวอย่าง ๑๑ จงแสดงข้อมูลชื่อ , นามสกุลของนักศึกษาที่มีชื่อขึ้นต้นด้วยตัวอักษร B หรือ C หรือ H

```
SELECT std_fname, std_lname
FROM Students
WHERE std_fname LIKE '[BCH]%'
```

-ผลลัพธ์-

std_fname	std_lname
Bob	Norbert
Homer	Wells
Candy	Kendall
Cristopher	Colan

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Operator TOP)

คำสั่ง **TOP** ใช้ในการกำหนดจำนวนรายการที่ต้องการแสดง

ตัวอย่าง ๑๒ จงแสดงข้อมูลนักศึกษา ๓ รายการแรก

```
SELECT TOP ๓ * FROM Students
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
1234567801	Bob	Norbert	USA	IT		3Sc
1234567821	William	Pilgrim	AUS	CS		2.5Sc
1234567822	Luke	Brazzi	USA	PHY		3.5Sc

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (Alias)

คำสั่ง **AS** ใช้ในการกำหนดชื่อใหม่แก่คอลัมน์ หรือ ตาราง ในการแสดงข้อมูลที่ได้จากสืบค้น

ตัวอย่าง ๑๓๓ กำหนดนามแฝงให้กับแอททริบิวต์ ชื่อ และ นามสกุล

```
SELECT std_fname AS ชื่อ , std_lname AS นามสกุล
FROM Students
WHERE std_address = 'USA'
```

-ผลลัพธ์-

ชื่อ	นามสกุล
Bob	Norbert
Luke	Brazzi
Cristopher	Colan

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (ORDER BY)

คำสั่ง **ORDER BY** ใช้สำหรับจัดเรียงผลลัพธ์จากการสืบค้นข้อมูล

ตัวอย่าง ๑๓๔ แสดงข้อมูลนักศึกษาจัดเรียงข้อมูลจากเกรดเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย

```
SELECT * FROM Students
ORDER BY std_gpa DESC
```

-ผลลัพธ์-

std_id	std_fname	std_lname	std_address	std_major	std_gpa	fac_id
2345789015	Tess	Dodge	CAN	ECON	3.75	Msc
5678901235	Wally	Kendall	NZ	GSc	3.5	Ed
1234567822	Luke	Brazzi	USA	PHY	3.5	Sc
4567890122	Joe	Estrada	CAN	Art	3.25	En
2345678920	Roberto	Morales	AUS	FIN	3.25	Msc
1234567801	Bob	Norbert	USA	IT	3	Sc
4567890133	Cristopher	Colan	USA	MUS	2.75	En
2345678910	Candy	Kendall	NZ	FIN	2.75	Msc
5678901240	Mariah	Dodge	CAN	Gsc	2.5	Ed
1234567840	Homer	Wells	AUS	CS	2.5	Sc
1234567821	William	Pilgrim	AUS	CS	2.5	Sc

โดย

ASC (Ascending) เป็นการจัดเรียงข้อมูลจากน้อยไปหามาก

DESC (Descending) เป็นการจัดเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อย

*** หากไม่ใส่คำสั่ง ORDER BY จะเป็นการจัดเรียงผลลัพธ์ column name จะถือว่าเป็นการเรียงแบบ ASC ***

คำสั่งค้นหาข้อมูล (Query Statement) (GROUP BY)

คำสั่ง **GROUP BY** ใช้สำหรับจัดกลุ่มข้อมูลตามคอลัมน์ที่กำหนด ส่วนใหญ่จะใช้คำสั่ง **GROUP BY** ร่วมกับการใช้ฟังก์ชันการรวม (aggregate function) เช่น ต้องการแสดงข้อมูลจากหลาย ๆ คอลัมน์ และมีคอลัมน์ที่ใช้ฟังก์ชันการรวมอยู่ภายในคำสั่ง **SELECT** จะต้องจัดกลุ่มข้อมูลตามคอลัมน์ต่าง ๆ ทั้งหมด ยกเว้นคอลัมน์ที่ใช้ฟังก์ชันการรวม

ตัวอย่าง SQL จะแสดงรหัสคณะและจำนวนนักศึกษาที่สังกัดในแต่ละคณะ จัดเรียงข้อมูลตามจำนวนนักศึกษาจากมากไปหาน้อย

```
SELECT fac_id, COUNT(*) AS Count_of_students
FROM Students
GROUP BY fac_id
ORDER BY COUNT(*) DESC
```

ในคำสั่ง **GROUP BY** จะต้องระบุคอลัมน์ปกติทุกคอลัมน์ ยกเว้น คอลัมน์ที่มีการใช้ฟังก์ชันการรวม

-ผลลัพธ์-

fac_id	Count_of_students
Sc	4
Msc	3
En	2
Ed	2

ฟังก์ชันรวมของภาษา SQL

ภาษา SQL ตามมาตรฐาน ISO นิยามฟังก์ชันการรวม (Aggregate function) ไว้ ๕ ฟังก์ชัน ดังนี้

- COUNT:** จำนวนข้อมูลของคอลัมน์ที่ระบุ
- MAX:** ค่าข้อมูลที่สูงที่สุดของคอลัมน์ที่กำหนด
- MIN:** ค่าข้อมูลที่ต่ำสุดของคอลัมน์ที่กำหนด
- SUM:** ค่าผลรวมของคอลัมน์ที่กำหนด
- AVG:** ค่าเฉลี่ยของคอลัมน์ที่กำหนด

ฟังก์ชันของภาษา SQL (COUNT)

ฟังก์ชัน COUNT ใช้ในการแสดงจำนวนรายการข้อมูลที่สอดคล้องกับเงื่อนไข

Std_id	Std_fname	Std_lname	fac_id
2345789015	Bob	Brazzi	Msc
5678901235	Norbert	Mariah	Ed
1234567822	Candy	Dodge	Sc
4567890122	Kendall	Roberto	En
2345678920	Cristopher	Morales	Msc
1234567801	Colan	Tess	Sc
4567890133	Homer	Dodge	En
2345678910	Wells	Wally	Msc
5678901240	Joe	Kendall	En
1234567840	Estrada	William	Sc
1234567821	Luke	Pilgrim	Sc

ตัวอย่าง ๑๖ จงแสดงจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

```
SELECT COUNT (*) AS All_students
```

```
FROM Students ;
```

-ผลลัพธ์-

All_Students
11

ตัวอย่าง ๑๗ จงแสดงจำนวนนักศึกษาที่สังกัดคณะ Sc

```
SELECT COUNT (*) AS Science_students
```

```
FROM Students
```

```
Where fac_id = 'Sc'
```

-ผลลัพธ์-

Science_Students
4

ฟังก์ชันของภาษา SQL (MAX)

ฟังก์ชัน MAX ใช้ในการหาค่าสูงสุดของคอลัมน์ที่กำหนด

ตัวอย่าง ๑๘ จงแสดงข้อมูลค่าเงินเดือนที่สูงสุดของอาจารย์

T_id	T_fname	T_lname	fac_id	Salary
2345789015	Bob	Brazzi	Msc	10,142
5678901235	Norbert	Mariah	Ed	14,324
1234567822	Candy	Dodge	Sc	42,442
4567890122	Kendal	Roberto	En	41,135
2345678920	Cristopher	Morales	Msc	12,113
1234567801	Colan	Tess	Sc	13,213
4567890133	Homer	Dodge	En	44,123
2345678910	Wells	Wally	Msc	32,121
5678901240	Joe	Kendall	En	13,214
1234567840	Estrada	William	Sc	23,142
1234567821	Luke	Pilgrim	Sc	15,321

```
SELECT MAX (Salary) AS MAX_of_Salary
```

```
FROM Instructor ;
```

-ผลลัพธ์-



MAX_of_Salary
44,123

ฟังก์ชันของภาษา SQL (MIN)

ฟังก์ชัน MIN ใช้ในการหาค่าต่ำสุดของคอลัมน์ที่กำหนด

ตัวอย่าง ๑๓ จงแสดงข้อมูลค่าเงินเดือนที่น้อยที่สุดของอาจารย์

T_id	T_fname	T_lname	fac_id	Salary
2345789015	Bob	Brazzi	Msc	10,142
5678901235	Norbert	Mariah	Ed	14,324
1234567822	Candy	Dodge	Sc	42,442
4567890122	Kendall	Roberto	En	41,135
2345678920	Cristopher	Morales	Msc	12,113
1234567801	Colan	Tess	Sc	13,213
4567890133	Homer	Dodge	En	44,123
2345678910	Wells	Wally	Msc	32,121
5678901240	Joe	Kendall	En	13,214
1234567840	Estrada	William	Sc	23,142
1234567821	Luke	Pilgrim	Sc	15,321

```
SELECT MIN(salary) AS MIN_of_Salary
FROM InSTRUCTOR
```

-ผลลัพธ์-

MIN_of_Salary
10,142

ฟังก์ชันของภาษา SQL (SUM)

ฟังก์ชัน SUM ใช้ในการหาค่าผลรวมของคอลัมน์ที่เป็นตัวเลข

ตัวอย่าง ๑๔ จงแสดงข้อมูลเงินเดือนรวมของอาจารย์ทุกคน

T_id	T_fname	T_lname	fac_id	Salary
2345789015	Bob	Brazzi	Msc	10,142
5678901235	Norbert	Mariah	Ed	14,324
1234567822	Candy	Dodge	Sc	42,442
4567890122	Kendall	Roberto	En	41,135
2345678920	Cristopher	Morales	Msc	12,113
1234567801	Colan	Tess	Sc	13,213
4567890133	Homer	Dodge	En	44,123
2345678910	Wells	Wally	Msc	32,121
5678901240	Joe	Kendall	En	13,214
1234567840	Estrada	William	Sc	23,142
1234567821	Luke	Pilgrim	Sc	15,321

```
SELECT SUM(salary) AS Sum_of_Salary
FROM InSTRUCTOR
```

-ผลลัพธ์-

SUM_of_Salary
261,290

ฟังก์ชันของภาษา SQL (AVG)

ฟังก์ชัน **AVG** ใช้ในการหาค่าเฉลี่ยของคอลัมน์ที่เป็นตัวเลข

ตัวอย่าง ๒๓ จงแสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยเงินเดือนของอาจารย์ทุกคน

T_id	T_fname	T_lname	fac_id	Salary
2345789015	Bob	Brazzi	Msc	10,142
5678901235	Norbert	Mariah	Ed	14,324
1234567822	Candy	Dodge	Sc	42,442
4567890122	Kendall	Roberto	En	41,135
2345678920	Cristopher	Morales	Msc	12,113
1234567801	Colan	Tess	Sc	13,213
4567890133	Homer	Dodge	En	44,123
2345678910	Wells	Wally	Msc	32,121
5678901240	Joe	Kendall	En	13,214
1234567840	Estrada	Wiliam	Sc	23,142
1234567821	Luke	Pilgrim	Sc	15,321

```
SELECT AVG(salary) AS Average_of_Salary
FROM Instructor
```

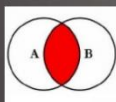
-ผลลัพธ์-



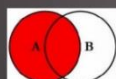
Average_of_Salary
23,753.64

(การเชื่อมโยงโดยใช้คำสั่ง JOIN)

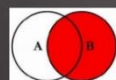
คำสั่งการ JOIN



INNER JOIN : ส่งค่าแถวกลับเมื่อมีอย่างน้อยหนึ่งแถวที่ตรงกับตารางทั้งสอง



LEFT JOIN : ส่งค่ากลับทุกแถวของตารางทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการ JOIN แม้ว่าจะไม่ตรงกับค่าในตารางทางด้านขวาของตัวดำเนินการ



RIGHT JOIN : ส่งค่ากลับทุกแถวของตารางทางด้านขวาของตัวดำเนินการ JOIN แม้ว่าจะไม่ตรงกับค่าในตารางทางด้านซ้ายของตัวดำเนินการ

การเชื่อมโยงโดยใช้ตัวดำเนินการ JOIN (INNER JOIN)

ตาราง Categories	
cate_id	cate_name
1	เครื่องใช้ไฟฟ้า
2	เครื่องใช้สำนักงาน
3	ยานพาหนะ
5	เครื่องมือสื่อสาร

```
SELECT categories.cate_name, products.prod_id, products.prod_name
FROM categories INNER JOIN products ON categories.cate_id = products.cate_id
```

ตาราง Products		
prod_id	prod_name	cate_id
10	รถยนต์	3
11	รถบรรทุก	3
12	โต๊ะ	2
15	คอมพิวเตอร์	1
16	เก้าอี้	2
20	บ้าน AAA	4

-ผลลัพธ์-

cate_name	prod_name	cate_id
เครื่องใช้ไฟฟ้า	คอมพิวเตอร์	1
เครื่องใช้สำนักงาน	โต๊ะ	2
เครื่องใช้สำนักงาน	เก้าอี้	2
ยานพาหนะ	รถยนต์	3
ยานพาหนะ	รถบรรทุก	3

การเชื่อมโยงโดยใช้ตัวดำเนินการ JOIN (LEFT JOIN)

ตาราง Categories	
cate_id	cate_name
1	เครื่องใช้ไฟฟ้า
2	เครื่องใช้สำนักงาน
3	ยานพาหนะ
5	เครื่องมือสื่อสาร

```
SELECT categories.cate_name, products.prod_id, products.prod_name
FROM categories LEFT JOIN products ON categories.cate_id = products.cate_id
```

ตาราง Products		
prod_id	prod_name	cate_id
10	รถยนต์	3
11	รถบรรทุก	3
12	โต๊ะ	2
15	คอมพิวเตอร์	1
16	เก้าอี้	2
20	บ้าน AAA	4

-ผลลัพธ์-

cate_name	prod_name	cate_id
เครื่องใช้ไฟฟ้า	คอมพิวเตอร์	1
เครื่องใช้สำนักงาน	โต๊ะ	2
เครื่องใช้สำนักงาน	เก้าอี้	2
ยานพาหนะ	รถยนต์	3
ยานพาหนะ	รถบรรทุก	3
เครื่องมือสื่อสาร	ซองใบ้	5

การเชื่อมโยงโดยใช้ตัวดำเนินการ JOIN (RIGHT JOIN)

ตาราง Categories	
cate_id	cate_name
1	เครื่องใช้ไฟฟ้า
2	เครื่องใช้สำนักงาน
3	ยานพาหนะ
5	เครื่องมือสื่อสาร

```
SELECT categories.cate_name, products.prod_id, products.prod_name
FROM categories RIGHT JOIN products ON categories.cate_id = products.cate_id
```

ตาราง Products			
prod_id	prod_name	cate_id	
10	รถยนต์	3	
11	รถบรรทุก	3	
12	โต๊ะ	2	
15	คอมพิวเตอร์	1	
16	เก้าอี้	2	
20	ถ่าน AAA	4	

~~ผลลัพธ์~~

cate_name	prod_name	cate_id
เครื่องใช้ไฟฟ้า	คอมพิวเตอร์	15
เครื่องใช้สำนักงาน	โต๊ะ	12
เครื่องใช้สำนักงาน	เก้าอี้	16
ยานพาหนะ	รถยนต์	10
ยานพาหนะ	รถบรรทุก	11
ยานพาหนะ	ถ่าน AAA	20

แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

<https://www.thaicreate.com/tutorial/sql.html>

6. แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2

ส่วนที่ 1 แบบฝึกหัดปรนัย (ข้อกา 10 ข้อ)

1. ฐานข้อมูล (Database) คืออะไร
 - ก. โปรแกรมสำหรับเขียนเว็บไซต์
 - ข. โปรแกรมสำหรับจัดเก็บและจัดการข้อมูล
 - ค. โปรแกรมสำหรับเขียนโค้ดภาษา C
 - ง. โปรแกรมสำหรับสร้างภาพกราฟิก
2. RDBMS ย่อมาจากอะไร
 - ก. Relational Database Management System
 - ข. Random Data Memory System
 - ค. Readable Data Main Storage
 - ง. Remote Database Module Set
3. คำสั่งใดใช้สำหรับสร้างฐานข้อมูลใหม่
 - ก. CREATE DATABASE
 - ข. SELECT DATABASE
 - ค. INSERT DATABASE
 - ง. NEW DATABASE
4. คำสั่ง ALTER TABLE ใช้สำหรับอะไร
 - ก. ลบตารางออกจากฐานข้อมูล
 - ข. แก้ไขโครงสร้างตาราง
 - ค. เพิ่มข้อมูลในตาราง
 - ง. สืบค้นข้อมูลจากตาราง
5. คำสั่ง DELETE ใช้สำหรับ
 - ก. ลบฐานข้อมูลทั้งหมด
 - ข. ลบแถวข้อมูล (record) ออกจากตาราง
 - ค. ลบชื่อฟิลด์ออกจากตาราง
 - ง. ลบตารางทั้งหมด
6. หากต้องการเลือกข้อมูลทั้งหมดจากตาราง “student” ต้องใช้คำสั่งใด
 - ก. SELECT * FROM student;
 - ข. SELECT student FROM *;
 - ค. SELECT ALL student;
 - ง. GET * student;

7. คำสั่ง INSERT INTO ใช้เพื่อ
 - ก. สร้างฐานข้อมูลใหม่
 - ข. เพิ่มข้อมูลใหม่ลงในตาราง
 - ค. แสดงข้อมูลทั้งหมด
 - ง. ลบข้อมูลจากตาราง
8. คำสั่ง UPDATE ใช้สำหรับ
 - ก. เพิ่มตารางใหม่
 - ข. แก้ไขค่าของข้อมูลเดิม
 - ค. คัดลอกข้อมูล
 - ง. ลบข้อมูลทั้งหมด
9. คำสั่ง DROP TABLE ใช้เพื่อ
 - ก. สร้างตารางใหม่
 - ข. แก้ไขตารางเดิม
 - ค. ลบตารางออกจากฐานข้อมูล
 - ง. ลบเฉพาะข้อมูลในตาราง
10. คำสั่งใดใช้จำกัดผลลัพธ์ของข้อมูล
 - ก. GROUP BY ข. WHERE ค. LIMIT ง. ORDER BY

ส่วนที่ 2 แบบฝึกหัดอันทัน (ข้อเขียน 5 ข้อ)

11. อธิบายความแตกต่างระหว่างคำสั่ง DDL และ DML ในภาษา SQL
12. เขียนคำสั่ง SQL เพื่อสร้างตารางชื่อ “students” ที่มีฟิลด์ id, name, age
13. เขียนคำสั่ง SQL เพื่อเพิ่มข้อมูล “นายสมชาย, อายุ 20 ปี” ลงในตาราง students
14. เขียนคำสั่ง SQL เพื่อแสดงเฉพาะนักเรียนที่มีอายุมากกว่า 18 ปี
15. อธิบายหลักการของ Primary Key และ Foreign Key พร้อมยกตัวอย่าง

7. เอกสารอ้างอิง

- 1.หนังสือ “*Programming with C for Embedded Systems*” โดย Kenneth Reek
- 2.เว็บไซต์: <https://www.arduino.cc>
- 3.YouTube: ช่อง “ Teakoykingz ” ช่องนักวิชาการ NECTEC
- 4.เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint IOT fundamental
- 5.บทเรียนออนไลน์ “ภาษา C เบื้องต้นสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์” โดย สอศ.

8. ภาคผนวก

8.1 เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

ข้อ	คำตอบ	คำอธิบาย
1	ข	ฐานข้อมูลคือระบบจัดเก็บและจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ
2	ก	RDBMS = Relational Database Management System
3	ก	CREATE DATABASE ใช้สร้างฐานข้อมูล
4	ข	ALTER TABLE ใช้แก้ไขโครงสร้างตาราง
5	ข	DELETE ลบแถวข้อมูลในตาราง
6	ก	SELECT * FROM student; แสดงข้อมูลทั้งหมด
7	ข	INSERT INTO เพิ่มข้อมูลใหม่ในตาราง
8	ข	UPDATE ใช้แก้ไขข้อมูลที่มีอยู่แล้ว
9	ค	DROP TABLE ลบทั้งตารางออกจากฐานข้อมูล
10	ค	LIMIT จำกัดจำนวนแถวข้อมูลที่แสดงผล

ข้อ 11

DDL (Data Definition Language) ใช้กำหนดโครงสร้างฐานข้อมูล เช่น CREATE, ALTER, DROP
 DML (Data Manipulation Language) ใช้จัดการข้อมูล เช่น SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE

ข้อ 12

```
CREATE TABLE students (
  id INT PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(50),
  age INT
);
```

ข้อ 13

```
INSERT INTO students (id, name, age)
VALUES (1, 'นายสมชาย', 20);
```


ข้อ 14

```
SELECT * FROM students WHERE age > 18;
```

ข้อ 15

Primary Key คือฟิลด์ที่มีค่าหลักเฉพาะในแต่ละแถว เช่น id

Foreign Key คือฟิลด์ที่เชื่อมโยงไปยังตารางอื่น เช่น student_id ในตาราง “score”

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20001-1005 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟส	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจัดการฐานข้อมูล SQL	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานจัดการฐานข้อมูล SQL		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

สามารถสร้างฐานข้อมูลและตารางข้อมูลได้ถูกต้องเข้าใจการกำหนดชนิดข้อมูลและ Primary Key

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

1. ใช้คำสั่ง SQL DDL ได้ถูกต้อง
2. ตรวจสอบผลลัพธ์และแก้ไขข้อผิดพลาดได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลและตารางข้อมูลได้
3. อธิบายคำสั่ง SQL ประเภท DDL (CREATE, ALTER, DROP) และ DML (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) ได้
4. แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับ Primary Key, Foreign Key และความสัมพันธ์แบบ One-to-Many

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบฐานข้อมูลและตารางได้อย่างถูกต้องตามหลักการ normalization
2. เขียนคำสั่ง SQL เพื่อสร้างและแก้ไขตารางข้อมูลได้
3. เขียนคำสั่ง SELECT เพื่อสืบค้นข้อมูล และคำสั่ง INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อจัดการข้อมูลได้จริง
4. ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล (เช่น MySQL / SQLite / phpMyAdmin) ในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ SQL เพื่อออกแบบฐานข้อมูลของระบบ IoT / Node-RED ได้ นำคำสั่ง SQL ไปใช้ในการจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลในระบบ Dashboard ได้ ปรับใช้เทคนิคการสืบค้นข้อมูลให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงในงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. MySQL / SQLite / phpMyAdmin
2. คอมพิวเตอร์พร้อมระบบฐานข้อมูล

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ตรวจสอบชื่อฟิลด์และชนิดข้อมูลให้ถูกต้อง
2. หลีกเลี่ยงการใช้ชื่อซ้ำกับคำสั่งของ SQL

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เปิดโปรแกรมฐานข้อมูล
2. สร้างฐานข้อมูลชื่อ school_db
3. สร้างตาราง student โดยมีฟิลด์ id, name, age, class
4. กำหนด id เป็น Primary Key
5. ตรวจสอบผลลัพธ์และบันทึกคำสั่ง

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวิวัฒน์ จอมสถาน
2. สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง
3. โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL / SQLite / phpMyAdmin
4. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการ
5. เอกสารคู่มือคำสั่ง SQL
6. เว็บไซต์: <https://www.w3schools.com/sql/>
7. YouTube: “Basic SQL Commands for Beginners”
8. สไลด์ประกอบการสอนหน่วยที่ 2

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 2) |

ใบงานที่ 1:

ชื่อ-สกุล


รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

ตารางรูบริกการประเมิน

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
ความถูกต้องของคำสั่ง SQL	ถูกต้องหมด	ผิดเล็กน้อย	มีข้อผิดพลาด บางส่วน	ไม่สามารถทำงานได้	15	
ความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล	ชัดเจน	พอใช้	สับสน	ไม่เข้าใจ	15	
การอธิบายผลลัพธ์	ถูกต้อง ชัดเจน	พอเข้าใจ	ไม่ชัดเจน	ไม่อธิบาย	10	
การอธิบายผลการทดลอง	อธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายได้แต่ไม่ครบ	อธิบายไม่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้	5	
ความเรียบร้อยของงาน	เรียบร้อยสมบูรณ์	พอใช้	ไม่เป็นระบบ	ขาดระเบียบ	5	
รวมคะแนน					50	

เกณฑ์ผ่าน: ไม่น้อยกว่า

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20001-1005 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟส	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานจัดการฐานข้อมูล SQL	ทฤษฎี 6 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานจัดการฐานข้อมูล SQL		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

สามารถเขียนคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ได้ถูกต้อง ทดสอบและแสดงผลข้อมูลได้จริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

1. ใช้คำสั่ง DML จัดการข้อมูลในตารางได้ถูกต้อง
2. วิเคราะห์ผลลัพธ์จากการสืบค้นข้อมูลได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) ได้
2. บอกความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลและตารางข้อมูลได้
3. อธิบายคำสั่ง SQL ประเภท DDL (CREATE, ALTER, DROP) และ DML (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE) ได้
4. แสดงความเข้าใจเกี่ยวกับ Primary Key, Foreign Key และความสัมพันธ์แบบ One-to-Many

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ออกแบบฐานข้อมูลและตารางได้อย่างถูกต้องตามหลักการ normalization
2. เขียนคำสั่ง SQL เพื่อสร้างและแก้ไขตารางข้อมูลได้
3. เขียนคำสั่ง SELECT เพื่อสืบค้นข้อมูล และคำสั่ง INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อจัดการข้อมูลได้จริง
4. ใช้โปรแกรมฐานข้อมูล (เช่น MySQL / SQLite / phpMyAdmin) ในการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ความรู้ SQL เพื่อออกแบบฐานข้อมูลของระบบ IoT / Node-RED ได้ นำคำสั่ง SQL ไปใช้ในการจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลในระบบ Dashboard ได้ ปรับใช้เทคนิคการสืบค้นข้อมูลให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงในงานอาชีพ

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. MySQL / SQLite / phpMyAdmin
2. ฐานข้อมูล school_db

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ตรวจสอบชื่อฟิลด์ตรงกับฐานข้อมูลจริง
2. ใช้ WHERE อย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันการลบข้อมูลทั้งหมด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เปิดฐานข้อมูล school_db
2. เขียนคำสั่ง INSERT เพื่อเพิ่มนักเรียนใหม่ 3 คน
3. เขียนคำสั่ง UPDATE เพื่อแก้ไขข้อมูล 1 คน
4. เขียนคำสั่ง DELETE เพื่อลบข้อมูล 1 คน
5. เขียนคำสั่ง SELECT เพื่อแสดงรายชื่อนักเรียนทั้งหมด

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1.หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
- 2 .สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง
- 3.โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL / SQLite / phpMyAdmin
- 4.เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมระบบปฏิบัติการ
- 5.เอกสารคู่มือคำสั่ง SQL
- 6.เว็บไซต์: <https://www.w3schools.com/sql/>
- 7.YouTube: “Basic SQL Commands for Beginners”
- 8.สไลด์ประกอบการสอนหน่วยที่ 2

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 2) |

ใบงานที่ 2:


ชื่อ-สกุล

รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

ตารางรูบrikการประเมิน

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
ความถูกต้องของคำสั่ง SQL	ถูกต้องหมด	ผิดเล็กน้อย	มีข้อผิดพลาด บางส่วน	ไม่สามารถทำงานได้	15	
ความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล	ชัดเจน	พอใช้	สับสน	ไม่เข้าใจ	15	
การอธิบายผลลัพธ์	ถูกต้อง ชัดเจน	พอเข้าใจ	ไม่ชัดเจน	ไม่อธิบาย	10	
การอธิบายผลการทดลอง	อธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายได้แต่ไม่ครบ	อธิบายไม่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้	5	
ความเรียบร้อยของงาน	เรียบร้อยสมบูรณ์	พอใช้	ไม่เป็นระบบ	ขาดระเบียบ	5	
รวมคะแนน					50	

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายโครงสร้างระบบ Node-RED และการทำงานของ Node ต่าง ๆ ได้ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED ได้อย่างถูกต้อง ออกแบบ Flow เพื่อรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ผ่าน MQTT ได้ สร้าง Dashboard แสดงผลข้อมูลแบบ Real-Time ได้ ทดสอบและดีบักการทำงานของ Flow ให้สมบูรณ์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เข้าใจหลักการทำงานของ Node-RED และโปรโตคอล MQTT
2. สามารถเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้จริง
3. สร้าง Dashboard ใน Node-RED สำหรับแสดงข้อมูลแบบเรียลไทม์ได้
4. ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED และโครงสร้าง Flow ได้
2. อธิบายประเภทของ Node เช่น input, output, function, dashboard ได้
3. อธิบายหลักการสื่อสารข้อมูลผ่าน MQTT (Broker, Topic, Payload) ได้
4. เข้าใจการออกแบบ UI ใน Node-RED Dashboard ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้
2. ออกแบบ Flow สำหรับรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้
3. ใช้งาน Node MQTT เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Broker ได้ถูกต้อง
4. สร้าง Dashboard แบบ Real-Time พร้อมแสดงค่าจากเซนเซอร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Node-RED กับระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างและการทำงานของ Node-RED
2. การติดตั้ง Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC
3. การสร้าง Flow เพื่อรับข้อมูลจาก Sensor (เช่น DHT11, LDR, Ultrasonic)
4. การใช้ Node MQTT เชื่อมต่อกับ Broker (Mosquitto, HiveMQ หรือ Node-RED Broker)
5. การสร้าง Dashboard แบบ เรียลไทม์ ด้วย node-red-dashboard
6. การทดสอบ Debug และแก้ไขข้อผิดพลาดของ Flow

หัวข้อในการเรียนรู้

1 งานติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC

- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Node-RED
- สถาปัตยกรรมของ Node-RED (Flow-based Programming)
- การติดตั้ง Node-RED บน Raspberry Pi / Windows / Linux
- การเปิดใช้งาน Node-RED ผ่าน Web Browser (localhost:1880)
- การจัดการ Workspace และ Flow
- การติดตั้ง Palette เสริม (node-red-dashboard, node-red-node-serialport)

2 งานสร้าง Flow แสดงข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT

- หลักการสร้าง Flow เชื่อมโยงข้อมูลระหว่าง Node
- ประเภทของ Node: Input, Output, Function, Debug
- การเชื่อมต่อ Sensor เช่น DHT11, LDR, Ultrasonic กับ Node-RED
- การใช้ Node Function เพื่อแปลงข้อมูลก่อนแสดงผล
- การส่งข้อมูลไปยัง Output เช่น Debug, MQTT, Dashboard

3 งาน Node MQTT รับ-ส่งข้อมูล

- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรโตคอล MQTT (Publisher / Subscriber)
- การติดตั้งและตั้งค่า MQTT Broker (Mosquitto หรือ HiveMQ)
- การเชื่อมต่อ Node MQTT in / out กับ Broker
- การตั้งค่า Topic และ Payload
- การรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ผ่าน MQTT
- การตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อและการสื่อสาร

4 งานสร้าง Dashboard แสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์

- การติดตั้งและใช้งาน node-red-dashboard
- การออกแบบหน้า UI ด้วย Node เช่น ui_text, ui_chart, ui_gauge, ui_switch
- การจัดกลุ่ม (Group / Tab) บน Dashboard
- การเชื่อมต่อข้อมูลจาก Flow กับ UI Components
- การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ที่สวยงามและเข้าใจง่าย
- การแสดงผลข้อมูลเรียลไทม์จาก Sensor หรือ MQTT บน Dashboard

5. งานทดสอบการทำงาน

- การใช้ Node Debug เพื่อตรวจสอบค่าข้อมูล
- การทดสอบการส่งข้อมูลจาก Sensor → MQTT → Dashboard
- การแก้ไขข้อผิดพลาดของ Flow (Debugging)
- การบันทึก Flow และ Export/Import Flow
- การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Response Time / Data Update Rate)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชั้นเตรียมความพร้อม

ครูอธิบายภาพรวมของ Node-RED และการใช้งานจริงใน IoT
ตรวจสอบการติดตั้ง Node-RED และ Broker MQTT

6.2 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสาธิตการเปิดใช้งาน Node-RED ผ่าน Browser (localhost:1880)
แนะนำ Node ประเภทต่าง ๆ และตัวอย่าง Flow พื้นฐาน

6.3 ชั้นให้เนื้อหา

อธิบาย MQTT Topic / Payload และ Dashboard UI Components
แสดงตัวอย่าง Flow รับข้อมูลจาก Sensor และแสดงบน Dashboard

6.4 ชั้นฝึกปฏิบัติ

นักเรียนปฏิบัติ ใบงาน ที่ 1: *ติดตั้ง Node-RED และสร้าง Flow พื้นฐาน*
นักเรียนปฏิบัติ ใบงาน ที่ 2: *สร้าง Dashboard แบบ Real-Time ด้วย MQTT*

6.5 ชั้นสรุปและประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปโครงสร้างคำสั่ง SQL
นักเรียนทำแบบทดสอบสั้น ๆ หลังเรียน
ครูประเมินผลจากใบงานและแบบฝึกหัด

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 7.1 หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
- 7.2 สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

- 8.1 หลักฐานความรู้
 - คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบในหนังสือประกอบการเรียน
- 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน
 - คะแนนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ และภาพถ่ายการทำกิจกรรมของผู้เรียน

9. การวัดและประเมินผล

- 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน
 - ตอบคำถามหรือแบบทดสอบได้อย่างถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%
 - ปฏิบัติตามขั้นตอนกิจกรรม และใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง
 - เข้าร่วม สื่อสาร และร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มได้ดี มีความรับผิดชอบ
- 9.2 วิธีการประเมิน
 - แบบฝึกหัดหลังเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหา
 - แบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%
- 9.3 เครื่องมือประเมิน
 - แบบทดสอบหลังเรียน

10. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

3. การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....
.....
.....

2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....
.....
.....

11. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม


11.1หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน

11.2 สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

คำอธิบาย **บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้**

ในการจัดการเรียนการสอน แต่ละครั้ง สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคิดเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเรื่องอะไร จะใช้วิธีใดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามนั้น และจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เป็นจุดใหญ่ของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งทั้ง ๓ สิ่งนี้ต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน และที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องทำ คือ เทคนิคการนำเอาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม หรือที่เรียกว่าจิตพิสัย เข้าไปบูรณาการ ในจุดประสงค์การเรียนรู้

กระบวนการทั้งหมดข้างต้นจะต้องถูกบันทึกไว้ในบันทึกผล หลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งทีสอน โดยครูผู้สอนจะต้องเขียนสรุปผลที่เกิดขึ้น ปัญหาและ ผลการแก้ไข้ปัญหาหรือแนวทางการแก้ไข้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตารางได้ออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางด้วยคำสั่ง SQL ได้ เขียนคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อสืบค้นและจัดการข้อมูลได้ปฏิบัติงานด้วยความถูกต้อง รอบคอบ และรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการการทำงานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS)
2. สามารถออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางตามความต้องการของระบบได้
3. เขียนและทดสอบคำสั่ง SQL เพื่อจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระบบและปลอดภัยต่อข้อมูล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้)

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED และโครงสร้าง Flow ได้
2. อธิบายประเภทของ Node เช่น input, output, function, dashboard ได้
3. อธิบายหลักการสื่อสารข้อมูลผ่าน MQTT (Broker, Topic, Payload) ได้
4. เข้าใจการออกแบบ UI ใน Node-RED Dashboard ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้
2. ออกแบบ Flow สำหรับรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้
3. ใช้งาน Node MQTT เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Broker ได้ถูกต้อง
4. สร้าง Dashboard แบบ Real-Time พร้อมแสดงค่าจากเซนเซอร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Node-RED กับระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

5. สารการเรียนรู้

1. โครงสร้างและการทำงานของ Node-RED
2. การติดตั้ง Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC
3. การสร้าง Flow เพื่อรับข้อมูลจาก Sensor (เช่น DHT11, LDR, Ultrasonic)
4. การใช้ Node MQTT เชื่อมต่อกับ Broker (Mosquitto, HiveMQ หรือ Node-RED Broker)
5. การสร้าง Dashboard แบบ เรียลไทม์ ด้วย node-red-dashboard
6. การทดสอบ Debug และแก้ไขข้อผิดพลาดของ Flow

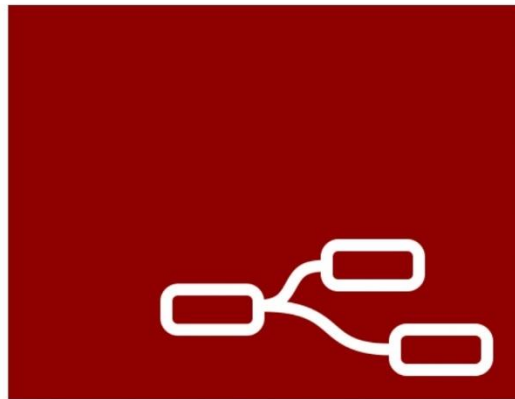
หัวข้อในการเรียนรู้

- 1 งานติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC
 - ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Node-RED
 - สถาปัตยกรรมของ Node-RED (Flow-based Programming)
 - การติดตั้ง Node-RED บน Raspberry Pi / Windows / Linux
 - การเปิดใช้งาน Node-RED ผ่าน Web Browser (localhost:1880)
 - การจัดการ Workspace และ Flow
 - การติดตั้ง Palette เสริม (node-red-dashboard, node-red-node-serialport)
- 2 งานสร้าง Flow แสดงข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT
 - หลักการสร้าง Flow เชื่อมโยงข้อมูลระหว่าง Node
 - ประเภทของ Node: Input, Output, Function, Debug
 - การเชื่อมต่อ Sensor เช่น DHT11, LDR, Ultrasonic กับ Node-RED
 - การใช้ Node Function เพื่อแปลงข้อมูลก่อนแสดงผล
 - การส่งข้อมูลไปยัง Output เช่น Debug, MQTT, Dashboard
- 3 งาน Node MQTT รับ-ส่งข้อมูล
 - ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรโตคอล MQTT (Publisher / Subscriber)
 - การติดตั้งและตั้งค่า MQTT Broker (Mosquitto หรือ HiveMQ)
 - การเชื่อมต่อ Node MQTT in / out กับ Broker
 - การตั้งค่า Topic และ Payload
 - การรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ผ่าน MQTT
 - การตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อและการสื่อสาร
- 4 งานสร้าง Dashboard แสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์
 - การติดตั้งและใช้งาน node-red-dashboard
 - การออกแบบหน้า UI ด้วย Node เช่น ui_text, ui_chart, ui_gauge, ui_switch
 - การจัดกลุ่ม (Group / Tab) บน Dashboard
 - การเชื่อมต่อข้อมูลจาก Flow กับ UI Components

- การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ที่สวยงามและเข้าใจง่าย
- การแสดงผลเรียลไทม์จาก Sensor หรือ MQTT บน Dashboard

5. งานทดสอบการทำงาน

- การใช้ Node Debug เพื่อตรวจสอบค่าข้อมูล
- การทดสอบการส่งข้อมูลจาก Sensor → MQTT → Dashboard
- การแก้ไขข้อผิดพลาดของ Flow (Debugging)
- การบันทึก Flow และ Export/Import Flow
- การตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ (Response Time / Data Update Rate)



Node-RED



: IoT ឥត codeless ជាមួយ

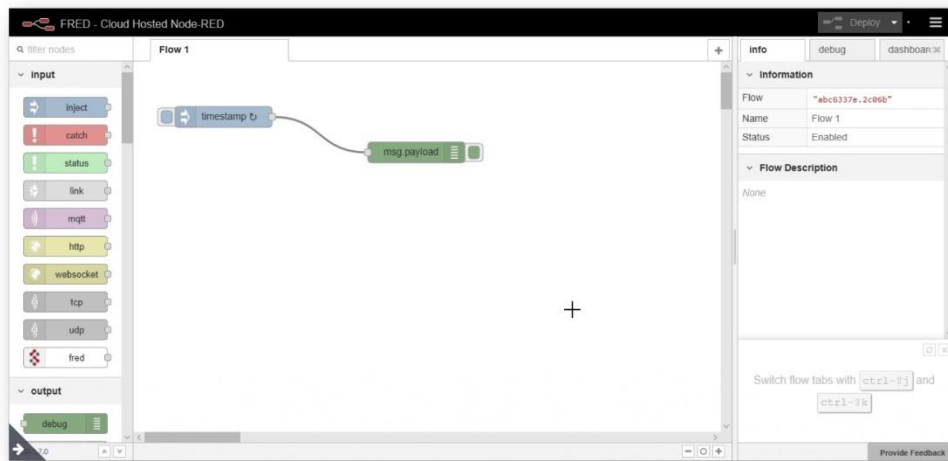
Node-RED

"AI ងាយរៀនដោយ Node-RED"

: ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង

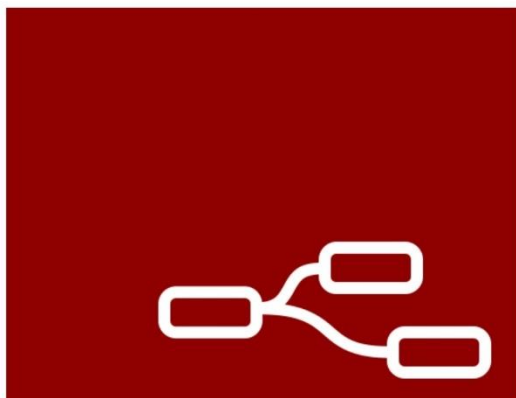


Node-RED : IoT ឥត codeless //AI ងាយរៀនដោយ Node-RED





Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED



Node-RED

Node-RED คืออะไร

Node-RED is a programming tool for wiring together hardware devices, APIs and online services in new and interesting ways.

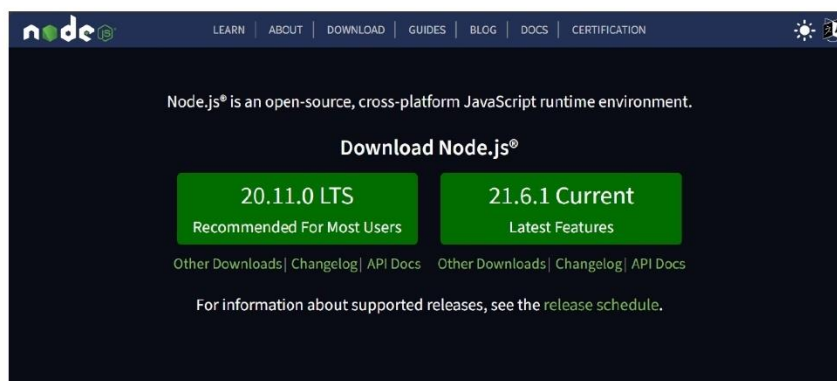
It provides a browser-based editor that makes it easy to wire together flows using the wide range of nodes in the palette that can be deployed to its runtime in a single-click.

<https://nodered.org/>



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การติดตั้งเพื่อเริ่มใช้งาน Node-RED



เตรียมสภาพแวดล้อมสำหรับการใช้งาน node-red โดยการติดตั้ง nodejs

<https://nodejs.org/en/download>



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การติดตั้งเพื่อเริ่มใช้งาน Node-RED

```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.3007]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\godda>node -v
v18.13.0

C:\Users\godda>

```

หากติดตั้งสมบูรณ์ ให้เปิดหน้าต่าง Command Prompt มาจากนั้นพิมพ์คำสั่ง
node -v เพื่อตรวจสอบเวอร์ชันของ nodejs ที่ติดตั้งในเครื่อง



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การติดตั้งเพื่อเริ่มใช้งาน Node-RED

```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.3007]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\godda>node -v
v18.13.0

C:\Users\godda>npm install -g --unsafe-perm node-red

```

จากนั้นติดตั้ง node-red ผ่านทาง คำสั่ง npm install -g --unsafe-perm
node-red ปล่อยให้ระบบติดตั้งจนเสร็จสิ้น



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การติดตั้งเพื่อเริ่มใช้งาน Node-RED

```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.3007]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\godda>node -v
v18.13.0

C:\Users\godda>node-red
  
```

หลังจากติดตั้ง เราจะสามารถเริ่มการใช้งาน node-red ได้ผ่านการเรียกใช้คำสั่ง node-red ในหน้าต่าง โดยสามารถตั้งชื่อของโปรเจกต์ต่อท้ายได้หากต้องการ เช่น node-red tf เป็นต้น



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การติดตั้งเพื่อเริ่มใช้งาน Node-RED

```

node-red
2 Feb 22:28:23 - [info] Flows file      : \Users\godda\.node-red\flows.json
2 Feb 22:28:23 - [warn]

-----
Your flow credentials file is encrypted using a system-generated key.

If the system-generated key is lost for any reason, your credentials
file will not be recoverable, you will have to delete it and re-enter
your credentials.

You should set your own key using the 'credentialSecret' option in
your settings file. Node-RED will then re-encrypt your credentials
file using your chosen key the next time you deploy a change.
-----

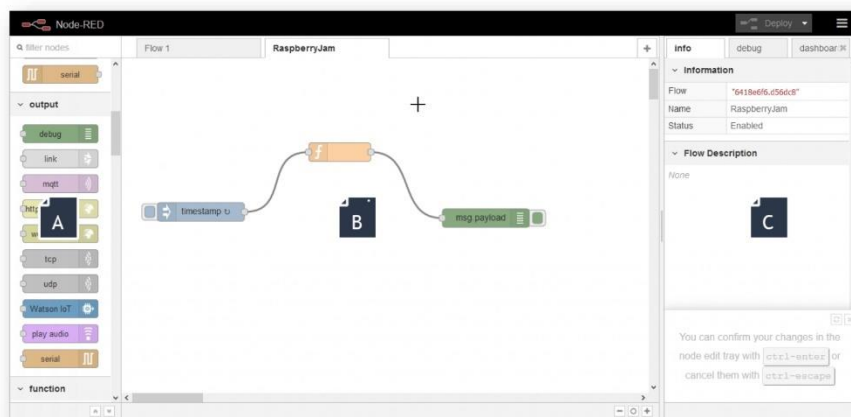
2 Feb 22:28:23 - [info] Server now running at http://127.0.0.1:1880/
2 Feb 22:28:23 - [info] Starting flows
2 Feb 22:28:23 - [info] Started flows
  
```

หน้าต่างแสดงข้อความการทำงานของระบบโดยจะมีการแจ้ง url สำหรับเข้าใช้งานผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ โดยการเรียกใช้บนเครื่องที่ติดตั้งสามารถเข้าได้ที่ <http://127.0.0.1:1880>



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

รู้จักเครื่องมือ node-red



A: Widget palette

B: Flow Area

C: Properties Tab



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

รู้จักเครื่องมือ node-red



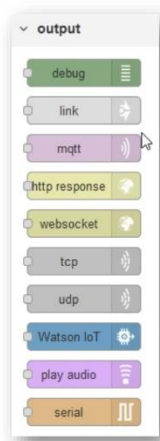
แถบเครื่องมือ ส่วน Input บรรจุส่วนการทำงานในคุณลักษณะ การรับค่าเข้ามาในระบบ เช่น การรับ การร้องขอการทำงาน ผ่าน http request หรือ การรับข้อมูลที่สื่อสารผ่านทาง มาตรฐาน serial ของบอร์ด Raspberry Pi เป็นต้น



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

Node-RED

รู้จักเครื่องมือ node-red



แถบเครื่องมือ ส่วน output บรรจุส่วนการทำงานในคุณลักษณะการส่งค่าออกจากระบบ เช่น การแสดงผลลัพธ์ ผ่านทาง terminal console หรือการส่งผลลัพธ์กลับไปหา Client ผ่านทาง http response หรือการสื่อสารออกไปยังขาสัญญาณ Serial port ของบอร์ด Raspberry Pi



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

Node-RED

รู้จักเครื่องมือ node-red

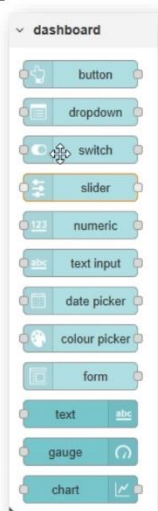


แถบเครื่องมือ ส่วน function บรรจุส่วนการทำงานในคุณลักษณะการทำงานอื่นๆ เช่น การเขียนฟังก์ชัน การหน่วงเวลา การเปรียบเทียบเงื่อนไขต่างๆ รวมไปถึงการกลุ่มคำสั่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูลที่แลกเปลี่ยนหรือทำงานอยู่ภายในระบบ เป็นต้น



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

รู้จักเครื่องมือ node-red

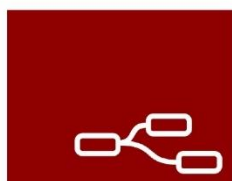


แถบเครื่องมือ เฉพาะที่มีการติดตั้งเสริมจากแพคเกจปกติ ตัวอย่างเช่น แถบเครื่องมือสำหรับสร้างเว็บ Dashboard สำหรับแสดงผลค่าต่างๆผ่านหน้าเว็บเพจ โดยเครื่องมือจะมีทั้ง ส่วน INPUT และ OUTPUT อยู่ในกรอบของกลุ่มเครื่องมือเดียวกัน



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

เริ่มต้นการใช้งาน node-red (ต่อ)



Node-RED

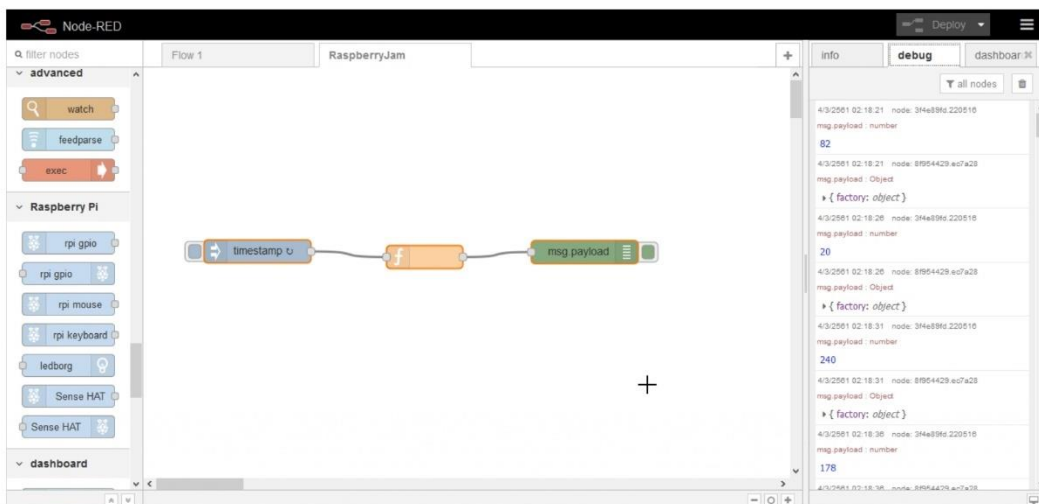
WORKSHOP

ทดลองสร้าง Flow เบื้องต้น เพื่อทำความเข้าใจหลักการทํางานของ node-red



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED




เริ่มต้นการใช้งาน node-red (ต่อ)



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT

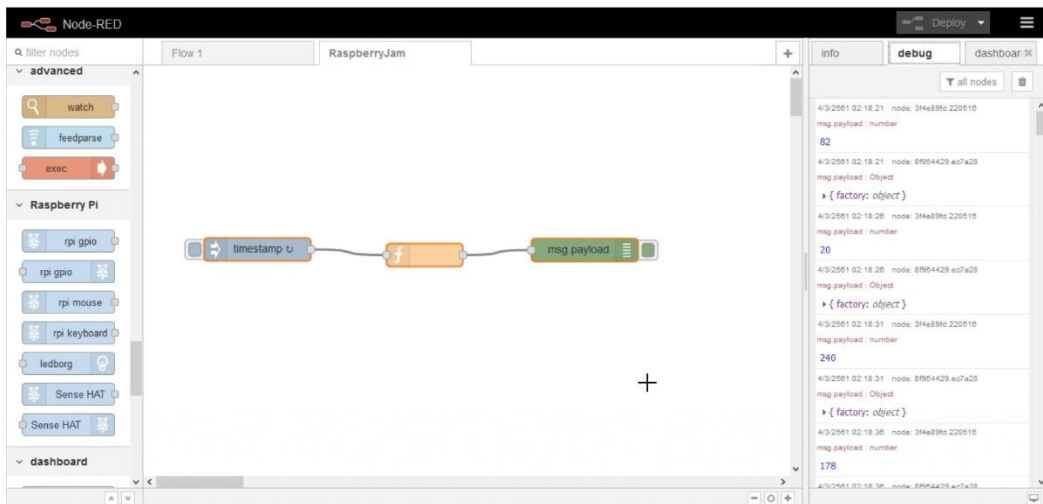
Widget ที่เราจะใช้ในการทำงานนั้นจะมี widget พื้นฐานดังนี้

- 
ใช้สำหรับป้อนไปยัง Flow โดยสามารถกำหนดชนิดของข้อมูลและสิ่งให้ส่งเป็นวงรอบได้
- 
ใช้สำหรับเขียนคำสั่งโปรแกรมเพื่อดำเนินการกับชุดข้อมูล
- 
ใช้สำหรับแสดงผลค่าต่างๆผ่านหน้าต่าง debug



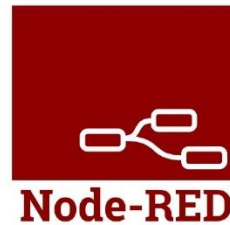
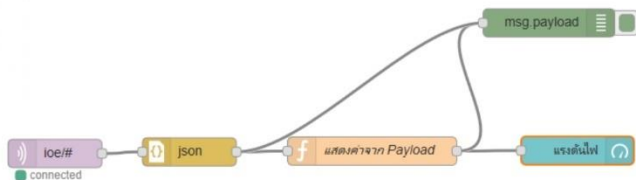
Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

Node-RED เริ่มต้นการใช้งาน node-red (ต่อ)



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

Node-RED ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT



Node-RED

WORKSHOP






ทดลองสร้าง Flow เพื่อการ
แสดงผลข้อมูลเซนเซอร์ผ่าน
Dashboard



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT

Widget ที่เราจะใช้ในการทำงานนั้นจะมี widget พื้นฐานดังนี้

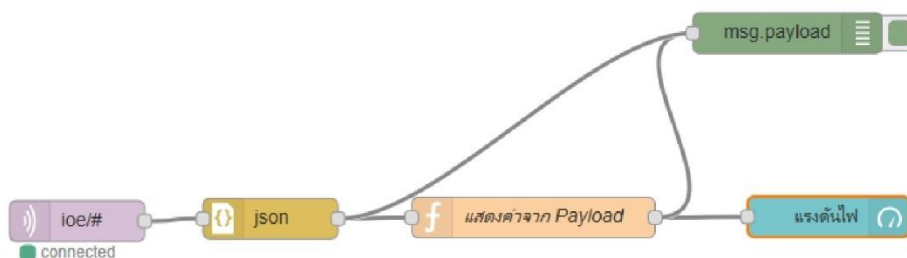
	mqtt	ใช้สำหรับรับค่าที่ส่งจาก อุปกรณ์ผ่านทาง MQTT Server
	json	ใช้สำหรับแปลงค่าข้อมูลให้อยู่ในรูป JSON object
	function	ใช้สำหรับเขียนคำสั่งโปรแกรมเพื่อดำเนินการกับชุดข้อมูล
	gauge	ใช้สำหรับแสดงผลค่าของเซนเซอร์ผ่านทาง dashboard แบบเกจข้อมูล
	debug	ใช้สำหรับแสดงผลค่าต่างๆผ่านหน้าต่าง debug



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT

นำ Widget มาสร้างเป็น Flow ของการทำงานดังภาพ จากนั้นกำหนดค่า เพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่สมบูรณ์



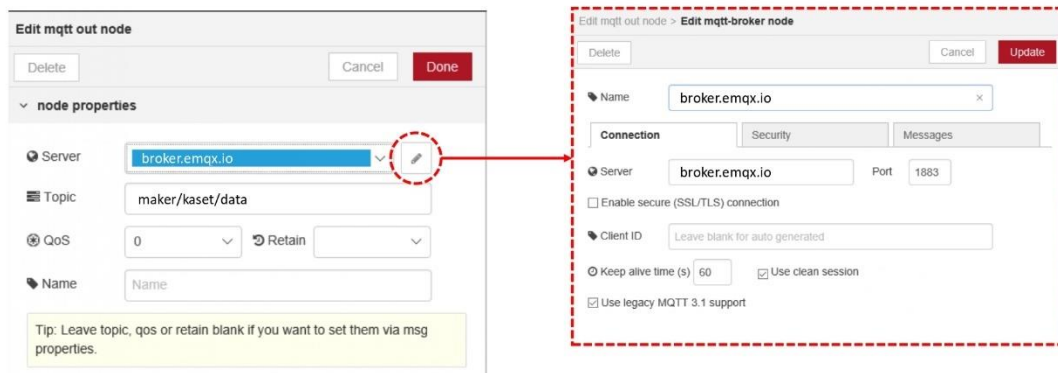


Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT



ใน widget ของ mqtt เราจะกำหนดค่าเพื่อเชื่อมต่อกับ mqtt server เพื่อรับค่าที่ส่งผ่านมาจาก อุปกรณ์ โดยจะมีลำดับการกำหนดค่าดังภาพ



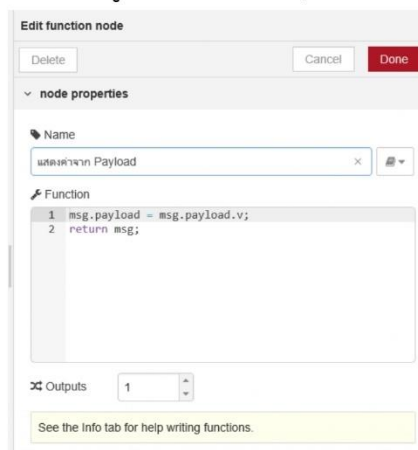
Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT



ใน widget ของ function เราจะกำหนดค่าเพื่อแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆเพื่อส่งไปแสดงผล ณ widget ของ dashboard

```
msg.payload = msg.payload.v;
return msg;
```



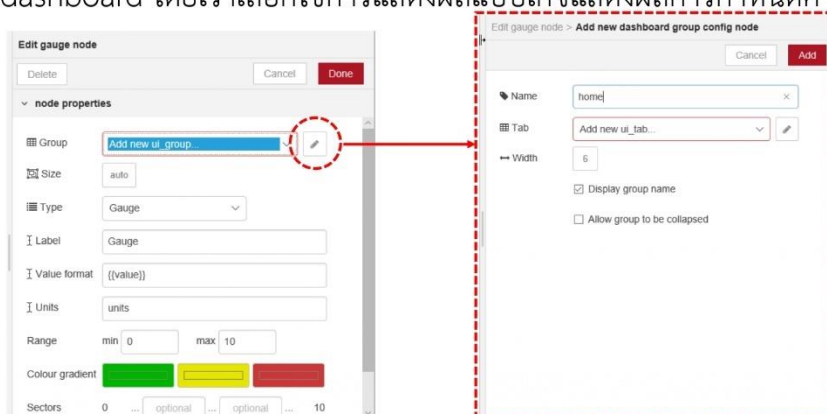


Node-RED : IoT สไตล์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT

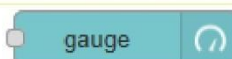


ใน widget ของ gauge เราจะกำหนดค่าเพื่อแสดงผลค่าของข้อมูลผ่านทาง dashboard โดยเราเลือกใช้การแสดงผลแบบเกจแสดงผลการกำหนดค่าจะมีดังนี้

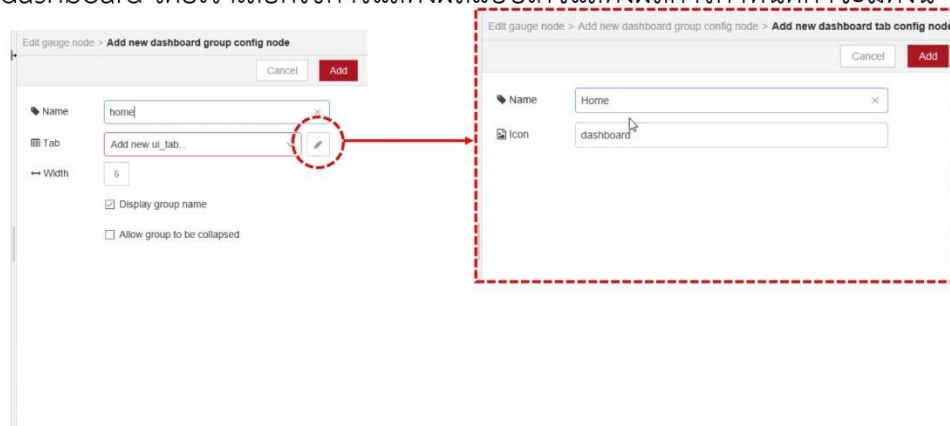


Node-RED : IoT สไตล์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT



ใน widget ของ gauge เราจะกำหนดค่าเพื่อแสดงผลค่าของข้อมูลผ่านทาง dashboard โดยเราเลือกใช้การแสดงผลแบบเกจแสดงผลการกำหนดค่าจะมีดังนี้

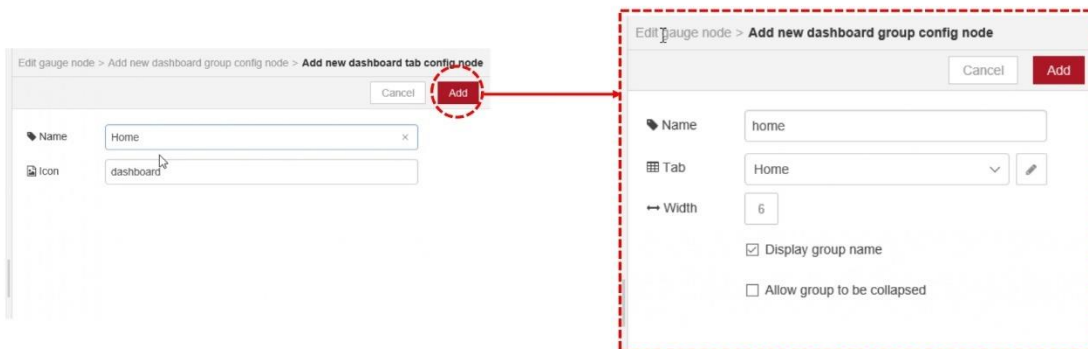




Node-RED : IoT สไตล์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT 

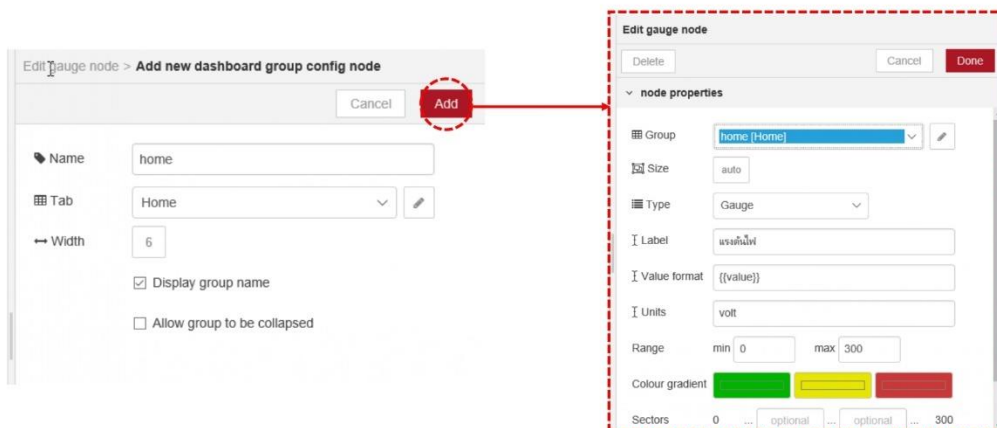
ใน widget ของ gauge เราจะกำหนดค่าเพื่อแสดงผลค่าของข้อมูลผ่านทาง dashboard โดยเราเลือกใช้การแสดงผลแบบเกจแสดงผลการกำหนดค่าจะมีดังนี้



Node-RED : IoT สไตล์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT 

ใน widget ของ gauge เราจะกำหนดค่าเพื่อแสดงผลค่าของข้อมูลผ่านทาง dashboard โดยเราเลือกใช้การแสดงผลแบบเกจแสดงผลการกำหนดค่าจะมีดังนี้





Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

ประยุกต์ใช้ Node-RED สำหรับงาน IoT

เมื่อเรากำหนดค่าจนครบ หน้า Dashboard เราก็พร้อมใช้งาน โดยสามารถเข้าถึงได้ผ่านทาง URL ของ Server ตามด้วย พาร์ธ ดังนี้

<http://127.0.0.1:1880/ui>

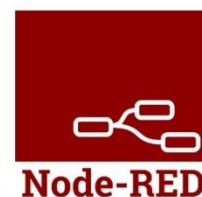
เราจะพบหน้าเพจการแสดงผลของ Dashboard ที่เราสร้างจาก Flow ก่อนหน้านี้ ดังภาพ



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED



การใช้งาน node-red
ร่วมกับ TensorFlow





Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow



TensorFlow คือไลบรารีโอเพ่นซอร์ส

ที่ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) โดยเฉพาะการสร้างโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีหลักของ Deep Learning TensorFlow พัฒนาโดยทีม Google Brain ของ Google เริ่มต้นใช้ภายในบริษัท แต่ต่อมาเปิดให้สาธารณชนใช้งานฟรีภายใต้ Apache License 2.0 ในปี 2015

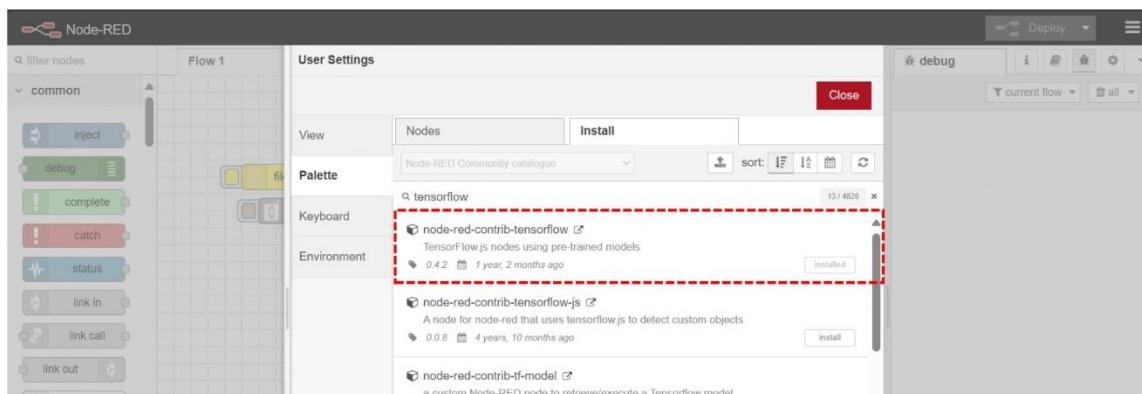


Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow

ในการใช้งานร่วมกัน ระหว่าง node-red ร่วมกับ TensorFlow นั้นมีเครื่องมืออำนวยความสะดวกเตรียมไว้เพื่อรองรับการใช้งานแล้ว ผู้ใช้เพียงติดตั้ง widget ของ TensorFlow เพิ่มเติมลงใน node-red

<https://github.com/kazuhiyokoi/node-red-contrib-tensorflow>





Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow



เมื่อติดตั้งเครื่องมือสำเร็จจะพบกับ กลุ่มของ node สำหรับเรียกใช้งาน TensorFlow เพิ่มขึ้นมา โดยแต่ละ node จะมีรูปแบบการใช้งานต่างกันโดยจะมาในรูปแบบของ pre-trained models



Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow

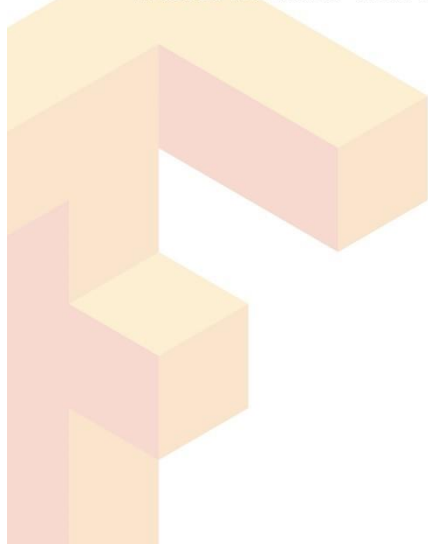


เป็นโมเดล Object Detection ที่ใช้ Single Shot MultiBox Detector (SSD) เป็นโครงสร้างหลัก โดยโมเดลนี้ถูกฝึกฝนบนชุดข้อมูล COCO (Common Objects in Context) ซึ่งประกอบด้วยภาพถ่าย 80 ชนิด และ 330,000 วัตถุ ใช้ตรวจจับคนในภาพถ่าย, นับจำนวนรถในภาพถ่าย, ติดตามวัตถุในวิดีโอ



Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow

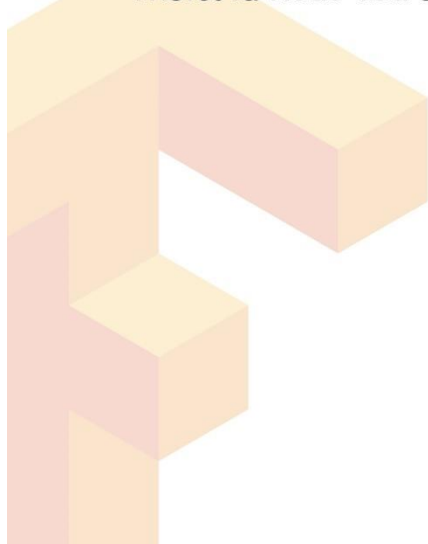


MobileNet เป็น โมเดล Image Classification ที่ถูก ออกแบบมาเพื่อใช้งานบนอุปกรณ์พกพาที่มีทรัพยากร จำกัด ใช้จำแนกประเภทของสัตว์ในภาพถ่าย, จำแนก ประเภทของดอกไม้ในภาพถ่าย, จำแนกประเภทของ อาหารในภาพถ่าย



Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow

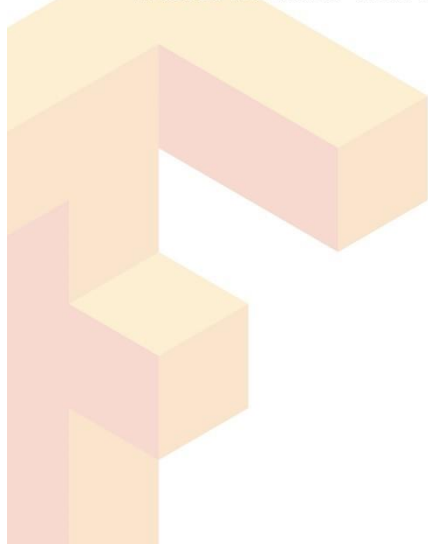


Handpose Model เป็นโมเดล Deep Learning ที่ใช้ สำหรับตรวจจับและติดตามตำแหน่งของมือใน ภาพถ่ายหรือวิดีโอ โมเดลนี้ถูกฝึกฝนบนชุดข้อมูลที่มี ภาพมือจำนวนมาก ทำให้สามารถเรียนรู้รูปร่าง ลักษณะ และท่าทางของมือได้อย่างแม่นยำ



Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow

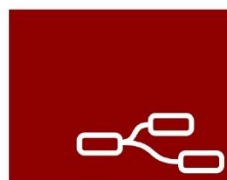
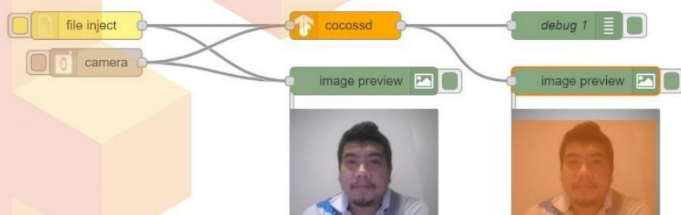
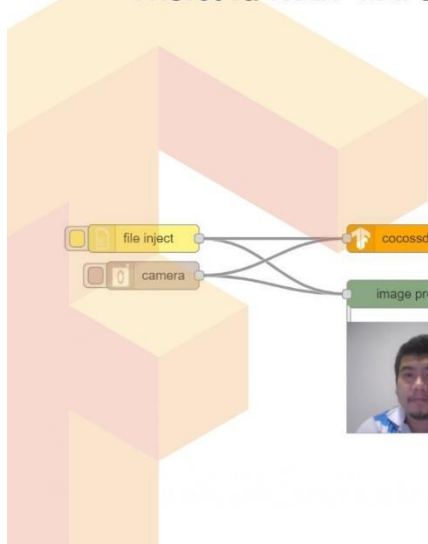


PoseNet Model เป็นโมเดล Deep Learning ที่ใช้สำหรับตรวจจับและติดตามท่าทางของร่างกายในภาพถ่ายหรือวิดีโอ โมเดลนี้ถูกฝึกฝนบนชุดข้อมูลที่มีภาพบุคคลจำนวนมาก ทำให้สามารถเรียนรู้รูปร่างลักษณะ และท่าทางของร่างกายได้อย่างแม่นยำ



Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow



Node-RED

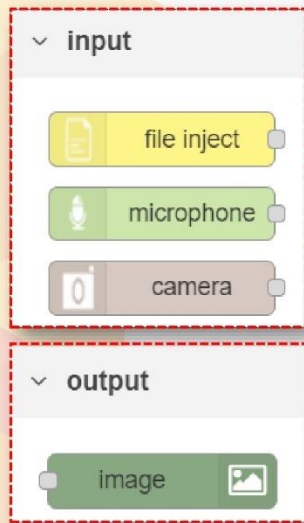
WORKSHOP

ทดลองสร้าง Flow เพื่อการประมวลผลภาพจากกล้อง



Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow



ในการทดลองจำเป็นจะต้องมี node widget เข้ามาประกอบ เพื่อให้การทำงานสมบูรณ์ โดยทำการติดตั้งเพิ่มเติมดังนี้

node-red-contrib-browser-utils: A node that uploads image files and audio files from the flow editor

node-red-contrib-image-output: A node that displays an image on the flow editor



Node-RED : IoT สไลด์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow

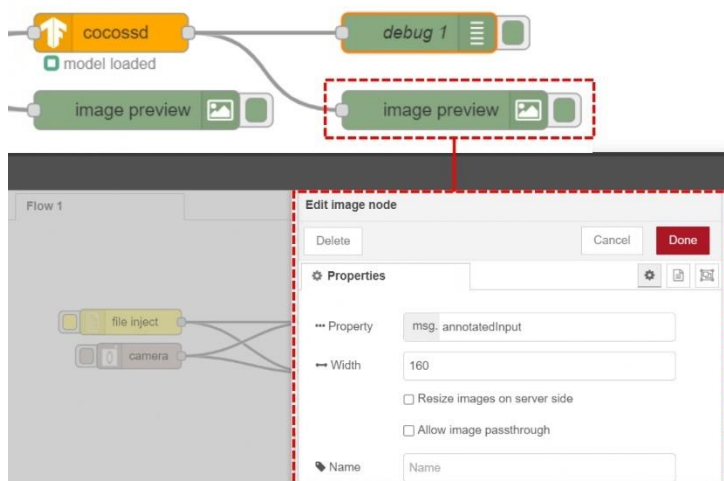
นำ Widget มาสร้างเป็น Flow ของการทำงานดังภาพ จากนั้นกำหนดค่าเพื่อให้เกิดการทำงานที่สมบูรณ์





Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow

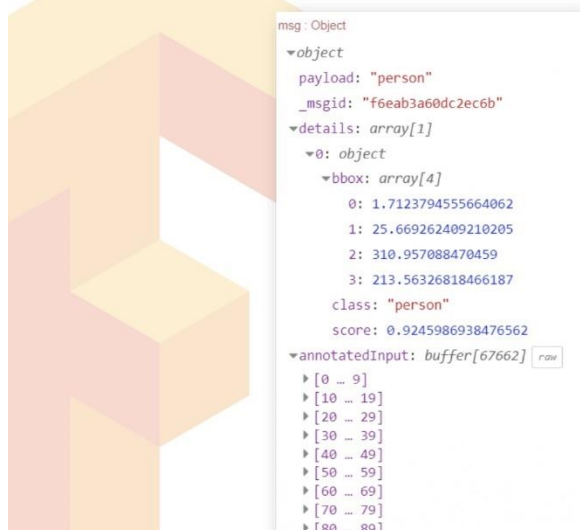


ในตัวอย่างนี้เราจะมีจุดที่ต้องตั้งค่าเพียงจุดเดียว คือ node image ที่จะใช้แสดงผลภาพจากการทำงานของ node TensorFlow โดยจะทำการกำหนดค่าในช่อง Property ให้แสดงค่าจากตัวแปร annotatedInput



Node-RED : IoT สไลต์ codeless //AI ง่ายนิดเดียว ด้วย Node-RED

การใช้งาน node-red ร่วมกับ TensorFlow



รูปแบบข้อมูลที่ได้หลังจากการประมวลผลของ node TensorFlow เมื่อมีการส่งข้อมูลรูปภาพเข้าไปยัง node และประมวลผลเรียบร้อยแล้ว จะมีการส่งผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของ json data ประกอบไปด้วย สิ่งที่ไม่เดลตรวจพบ พร้อมกับตำแหน่งวัตถุในภาพ โดยให้ค่าเป็นตำแหน่งแกน x,y เพื่อสร้างกรอบล้อมรอบวัตถุ



Node-RED : IoT ឥត codeless //AI ងាយរៀនដោយ Node-RED

Node-RED

ការប្រើប្រាស់ node-red រួមជាមួយ TensorFlow

The screenshot displays the Node-RED web interface. On the left, there is a palette of nodes categorized into 'common' and 'function'. The main workspace shows a flow named 'Flow 1' with the following nodes: 'file inject', 'camera', 'cocossd', 'debug 1', and two 'image preview' nodes. The 'cocossd' node is connected to both 'image preview' nodes. The 'debug 1' node is connected to the 'cocossd' node. The right-hand side shows the debug console with the following output:

```

2/3/2024, 12:24:03 AM node debug 1
msg: Object
  payload: "person"
  _msgid: "2eb583dda5b4ec0"
  details: array[1]
    0: object
      bbox: array[4]
      class: "person"
      score: 0.7898900508880615
  annotatedInput: buffer[72764]
    [0 ... 9]
    [10 ... 19]
    [20 ... 29]
    [30 ... 39]
    [40 ... 49]
    [50 ... 59]
    [60 ... 69]
    [70 ... 79]
    [80 ... 89]
    [90 ... 99]
    [100 ... 109]
    [110 ... 119]
    [120 ... 129]
    [130 ... 139]
    [140 ... 149]
  
```



Node-RED : IoT ឥត codeless //AI ងាយរៀនដោយ Node-RED

Node-RED

<https://bit.ly/3Ssz0JA>

6. แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3

ส่วนที่ 1 แบบฝึกหัดปรนัย

1. Node-RED คืออะไร
 - ก. โปรแกรมสร้างฐานข้อมูล
 - ข. เครื่องมือพัฒนา IoT แบบ Flow-based
 - ค. โปรแกรมเขียนภาษา C
 - ง. เครื่องมือออกแบบเว็บไซต์
2. พอร์ตเริ่มต้นของ Node-RED คืออะไร
 - ก. 80
 - ข. 1880
 - ค. 8080
 - ง. 3000
3. Node ประเภทใดใช้รับข้อมูลจาก Sensor
 - ก. inject
 - ข. function
 - ค. input
 - ง. debug
4. Node ประเภท “debug” ทำหน้าที่อะไร
 - ก. แสดงผลลัพธ์บนคอนโซล
 - ข. ลบข้อมูลออกจาก Flow
 - ค. ส่งข้อมูลเข้า MQTT
 - ง. เชื่อมต่อ Dashboard
5. โพรโตคอล MQTT ใช้สำหรับ
 - ก. รับ-ส่งข้อมูลระหว่าง Broker กับ Client
 - ข. ส่งข้อมูลระหว่างฐานข้อมูล
 - ค. สร้างเว็บเพจ HTML
 - ง. ควบคุมฐานข้อมูล SQL
6. ใน MQTT “Topic” หมายถึงอะไร
 - ก. ชื่อช่องทางสื่อสารระหว่าง Publisher และ Subscriber
 - ข. ค่าข้อมูลที่ส่งออกไป
 - ค. ชื่อ Broker
 - ง. ที่อยู่ IP
7. Node ไດใช้เชื่อมต่อกับ MQTT Broker
 - ก. mqtt in / mqtt out
 - ข. inject / debug
 - ค. switch / change
 - ง. ui_text
8. Dashboard ใน Node-RED ใช้สำหรับอะไร
 - ก. ตรวจสอบโค้ด C
 - ข. แสดงผลข้อมูลจาก Flow ในรูปภาพ/ตัวเลข
 - ค. สร้างฐานข้อมูล SQL
 - ง. ทดสอบ Sensor
9. หากต้องการแสดงค่าจาก DHT11 บน Dashboard แบบเรียลไทม์ ควรใช้ Node ประเภทใด
 - ก. ui_text
 - ข. ui_chart
 - ค. ui_gauge
 - ง. ทั้งหมดถูก

10. Node “inject” ใช้สำหรับ
- ก. ส่งค่าข้อมูลเข้าสู่ Flow เพื่อเริ่มต้นการทำงาน
 - ข. รับข้อมูลจากฐานข้อมูล
 - ค. สร้างตาราง SQL
 - ง. แสดงผลข้อมูล

แบบฝึกหัดอัตนัย (5 ข้อ)

- 11. อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED โดยยกตัวอย่างส่วนประกอบหลัก
- 12. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง Publisher, Subscriber และ Broker ใน MQTT
- 13. ยกตัวอย่าง Flow สำหรับแสดงค่าความชื้นจาก DHT11 บน Dashboard
- 14. หาก Dashboard ไม่แสดงผลข้อมูล ควรตรวจสอบส่วนใดบ้าง
- 15. อธิบายความสำคัญของการ Debug ใน Node-RED และวิธีการใช้งาน

7. เอกสารอ้างอิง

- 1.หนังสือ Node-RED : IoT
- 2.เว็บไซต์: <https://www.arduino.cc>
- 3.YouTube: ช่อง “ Teakoykingz ” ช่องนักวิชาการ NECTEC
- 4.เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint IOT fundamental

8. ภาคผนวก

8.1 เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

ข้อ	คำตอบ	คำอธิบาย
1	ข	Node-RED เป็น Flow-based Programming ใช้พัฒนา IoT ได้ง่าย
2	ข	พอร์ต 1880 เป็นพอร์ตเริ่มต้นของ Node-RED
3	ค	input node ใช้รับค่าจาก Sensor หรือแหล่งข้อมูล
4	ก	debug node แสดงข้อมูลผลลัพธ์ที่ debug pane
5	ก	MQTT เป็นโปรโตคอลสื่อสารระหว่าง Broker และ Client
6	ก	Topic คือตัวระบุช่องทางสื่อสารใน MQTT
7	ก	mqtt in และ mqtt out ใช้รับ-ส่งข้อมูลกับ Broker
8	ข	Dashboard ใช้แสดงข้อมูลแบบเรียลไทม์บนเว็บ UI
9	ง	ui_text, ui_chart, ui_gauge ล้วนใช้แสดงผลได้
10	ก	inject ใช้ส่งข้อมูลเริ่มต้นเข้าสู่ Flow

ข้อที่ 11

อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED โดยยกตัวอย่างส่วนประกอบหลัก

คำตอบ:

Node-RED เป็นสภาพแวดล้อมพัฒนาแบบ *Flow-based Programming* ซึ่งเชื่อมโยงการทำงานของ *Node* ต่าง ๆ ผ่านเส้นทางของข้อมูล (Wire)

สถาปัตยกรรมหลักของ Node-RED ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญคือ

1. Node (โหนด)

คือหน่วยการทำงานย่อย เช่น

- *Input Node* (รับข้อมูล เช่น inject, mqtt in, serial in)
- *Process Node* (ประมวลผล เช่น function, change, switch)
- *Output Node* (ส่งข้อมูลออก เช่น mqtt out, debug, dashboard)

2. Flow (โฟลว์)

คือชุดของ Node ที่เชื่อมโยงกันตามลำดับเพื่อทำงานร่วมกัน เช่น

รับค่าจาก Sensor → ประมวลผล → แสดงผลบน Dashboard

3. Runtime Environment

คือส่วนประมวลผลหลักของ Node-RED ซึ่งรันอยู่บน JavaScript (Node.js)

ทำหน้าที่จัดการการไหลของข้อมูลระหว่าง Node ทั้งหมด

ตัวอย่าง:

Flow ที่รับค่าจาก DHT11 ผ่าน Node MQTT แล้วส่งต่อไปยัง ui_chart เพื่อแสดงผลบน Dashboard

ข้อที่ 12

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง Publisher, Subscriber และ Broker ใน MQTT

คำตอบ:

โปรโตคอล MQTT ใช้รูปแบบการสื่อสารแบบ *Publish-Subscribe* โดยมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ดังนี้:

1. **Publisher (ผู้ส่งข้อมูล)**
คืออุปกรณ์หรือโปรแกรมที่ส่งข้อมูลไปยัง Broker
เช่น บอร์ด ESP32 ส่งค่าความชื้นจาก DHT11
2. **Broker (ตัวกลางการสื่อสาร)**
ทำหน้าที่รับ-ส่งข้อมูลระหว่าง Publisher และ Subscriber
ตัวอย่าง Broker เช่น Mosquitto, HiveMQ, Node-RED MQTT Broker
3. **Subscriber (ผู้รับข้อมูล)**
คืออุปกรณ์หรือโปรแกรมที่สมัครรับข้อมูลจาก Topic ที่สนใจ
เช่น Node-RED ที่รับข้อมูลจาก Topic “/humidity/data”

สรุป:

Publisher → ส่งข้อมูลไปที่ Broker → Broker ส่งต่อให้ Subscriber ที่ Subscribe Topic เดียวกัน

ข้อที่ 13

ยกตัวอย่าง Flow สำหรับแสดงค่าความชื้นจาก DHT11 บน Dashboard

คำตอบ:

Flow ตัวอย่างใน Node-RED

[DHT11 Sensor] → [MQTT out (Topic: /humidity/data)]

→ [MQTT in (Topic: /humidity/data)] → [ui_gauge (แสดงค่าความชื้น)]

คำอธิบายการทำงาน:

1. Sensor DHT11 อ่านค่าความชื้นและส่งข้อมูลผ่าน MQTT out ไปยัง Broker
2. Node MQTT in รับค่าความชื้นจาก Broker
3. ข้อมูลถูกส่งต่อไปยัง Node ui_gauge เพื่อแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)
4. สามารถเพิ่ม ui_chart เพื่อแสดงแนวโน้มของค่าความชื้นแบบกราฟ

ตัวอย่างโค้ดจำลองใน Node Function Node:

```
msg.payload = {
  humidity: msg.payload
};
return msg;
```

ข้อที่ 14

หาก Dashboard ไม่แสดงผลข้อมูล ควรตรวจสอบส่วนใดบ้าง

คำตอบ:

เมื่อ Dashboard ไม่แสดงผล ควรตรวจสอบตามลำดับดังนี้:

1. **ตรวจสอบการเชื่อมต่อของ Node ใน Flow**
ว่ามีการเชื่อมต่อครบหรือไม่ (เช่น mqtt in → ui_gauge)
2. **ตรวจสอบสถานะของ MQTT Broker**
ตรวจสอบว่า Broker ทำงานอยู่หรือไม่ (เช่น “connected” หรือ “disconnected”)
3. **ตรวจสอบ Topic และ Payload**
ว่า Topic ของ Publisher และ Subscriber ตรงกัน
4. **ตรวจสอบค่าใน Node Debug**
ดูว่ามีข้อมูลส่งออกมาหรือไม่
5. **ตรวจสอบการตั้งค่า Dashboard (Group / Tab)**
ว่าอยู่ในหน้า Dashboard เดียวกันและเปิดหน้า UI ถูกต้องหรือไม่
6. **ตรวจสอบ Browser และ Network Connection**
หาก Dashboard อยู่บนเครื่องอื่น ต้องอยู่ในเครือข่ายเดียวกัน

ข้อที่ 15

อธิบายความสำคัญของการ Debug ใน Node-RED และวิธีการใช้งาน

คำตอบ:

ความสำคัญ:

การ Debug ช่วยให้ผู้พัฒนาเห็นค่าข้อมูลที่ไหลผ่านแต่ละ Node

ใช้ตรวจสอบข้อผิดพลาดของการทำงาน เช่น ไม่มีข้อมูลส่งต่อ หรือรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง

ช่วยลดเวลาในการแก้ไข Flow และปรับปรุงให้ระบบทำงานสมบูรณ์


วิธีการใช้งาน:

1. ลาก Node “debug” มาวางใน Flow
2. เชื่อมต่อ debug node กับ Node ที่ต้องการตรวจสอบ
3. กด “Deploy”
4. ดูผลลัพธ์ในหน้าต่าง Debug ด้านขวา (Debug pane)
5. สามารถใช้ Filter หรือ Output แบบ “complete msg object” เพื่อดูรายละเอียดทั้งหมด

ตัวอย่าง:

Flow → mqtt in → debug

ผลลัพธ์ที่ Debug pane จะแสดงค่าข้อมูลที่ถูกส่งผ่านมาจาก MQTT แบบเรียลไทม์

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

สามารถ ติดตั้ง Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้ถูกต้อง
 สามารถใช้งาน Node-RED ผ่าน Web Browser (localhost:1880) ได้
 สามารถสร้าง Flow พื้นฐานโดยใช้ Node inject และ debug ได้
 สามารถแสดงผลข้อมูลใน Debug pane ได้ถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

สามารถใช้เครื่องมือ Node-RED ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
 สามารถเข้าใจการทำงานของ Node พื้นฐานแต่ละชนิด
 สามารถปฏิบัติงานอย่างมีระบบ บันทึกผลและสรุปได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

- อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED และโครงสร้าง Flow ได้
- อธิบายประเภทของ Node เช่น input, output, function, dashboard ได้
- อธิบายหลักการสื่อสารข้อมูลผ่าน MQTT (Broker, Topic, Payload) ได้
- เข้าใจการออกแบบ UI ใน Node-RED Dashboard ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

- ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้
- ออกแบบ Flow สำหรับรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้
- ใช้งาน Node MQTT เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Broker ได้ถูกต้อง
- สร้าง Dashboard แบบ Real-Time พร้อมแสดงค่าจากเซนเซอร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
- ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
- มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Node-RED กับระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. Raspberry Pi หรือ PC พร้อม อินเทอร์เน็ต
2. โปรแกรม Node.js และ Node-RED
3. Browser (Chrome / Firefox)
4. โค้ดตัวอย่าง Flow พื้นฐาน

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ตรวจสอบพอร์ต 1880 ไม่ถูกใช้งานโดยโปรแกรมอื่น
2. สำรอง Flow ก่อน Deploy ทุกครั้ง
3. ห้ามปิดโปรแกรมขณะกำลัง Deploy

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ติดตั้ง Node-RED
2. เปิด Node-RED ด้วยคำสั่ง node-red และเข้า เว็บ <http://localhost:1880>
3. ลาก Node inject และ debug มาวาง เชื่อมต่อกัน แล้ว Deploy
4. กดปุ่ม inject ตรวจสอบผลลัพธ์ใน Debug pane
5. บันทึก Flow และ ถ่ายภาพหน้าจอการทำงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
2. สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 3) |

ใบงานที่ 1:

ชื่อ-สกุล


รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

ตารางรูบริกการประเมิน

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
การติดตั้ง Node-RED	ติดตั้งและเปิดใช้งานได้ สมบูรณ์	ติดตั้งได้แต่มีข้อผิดพลาด เล็กน้อย	ติดตั้งบางส่วน	ติดตั้งไม่ได้	15	
การสร้าง Flow และเชื่อมต่อ Node	Flow ทำงานถูกต้อง	ทำงานได้บางส่วน	ทำงานไม่ครบ	ไม่ทำงาน	15	
ความเรียบร้อยและการ บันทึกผล	ถูกต้อง ชัดเจน	พอเข้าใจ	ไม่ชัดเจน	ไม่อธิบาย	10	
การอธิบายผลการทดลอง	อธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายได้แต่ไม่ครบ	อธิบายไม่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้	5	
ความรับผิดชอบ	ส่งงานตรงเวลา	ช้าเล็กน้อย	ช้า	ไม่ส่ง	5	
รวมคะแนน					50	

เกณฑ์ผ่าน: ไม่น้อยกว่า

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

สามารถเขียนคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ได้ถูกต้อง ทดสอบและแสดงผลข้อมูลได้จริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

1. เข้าใจการสื่อสารผ่าน MQTT (Publisher-Subscriber)
2. เชื่อมต่อ Node MQTT in/out กับ Broker ได้ถูกต้อง
3. ออกแบบ Dashboard ได้เหมาะสมกับข้อมูล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED และโครงสร้าง Flow ได้
2. อธิบายประเภทของ Node เช่น input, output, function, dashboard ได้
3. อธิบายหลักการสื่อสารข้อมูลผ่าน MQTT (Broker, Topic, Payload) ได้
4. เข้าใจการออกแบบ UI ใน Node-RED Dashboard ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้
2. ออกแบบ Flow สำหรับรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้
3. ใช้งาน Node MQTT เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Broker ได้ถูกต้อง
4. สร้าง Dashboard แบบ Real-Time พร้อมแสดงค่าจากเซนเซอร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Node-RED กับระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. Node-RED พร้อมติดตั้ง node-red-dashboard
2. MQTT Broker (Mosquitto หรือ HiveMQ)
3. Sensor (DHT11 หรือ LDR) และ บอร์ด ESP32
4. Browser สำหรับแสดง Dashboard

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ตรวจสอบ Topic ให้ตรงกันระหว่าง Publisher และ Subscriber
2. ตรวจสอบสถานะ “connected” ของ Broker ก่อน Deploy
3. ทดสอบด้วย debug ทุกครั้งก่อนเชื่อมต่อ Dashboard

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เปิด Node-RED และ MQTT Broker
2. สร้าง Flow ดังนี้:
3. [MQTT in] → [function (แปลงค่า)] → [ui_gauge] → [ui_chart]
4. ตั้งค่า Topic เช่น /sensor/humidity
5. ทดสอบ Publish ข้อมูลจาก ESP32 หรือ Simulator
6. ตรวจสอบผลแสดงบน Dashboard แบบ เรียลไทม์
7. บันทึก Flow และ Export ไฟล์เป็นหลักฐาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1.หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
- 2 .สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 3) |

ใบงานที่ 2:

ชื่อ-สกุล


รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

ตารางรูบริกการประเมิน

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
การติดตั้ง Node-RED	ติดตั้งและเปิดใช้งานได้ สมบูรณ์	ติดตั้งได้แต่มีข้อผิดพลาด เล็กน้อย	ติดตั้งบางส่วน	ติดตั้งไม่ได้	15	
การสร้าง Flow และเชื่อม Node	Flow ทำงานถูกต้อง	ทำงานได้บางส่วน	ทำงานไม่ครบ	ไม่ทำงาน	15	
ความเรียบร้อยและการ บันทึกผล	ถูกต้อง ชัดเจน	พอเข้าใจ	ไม่ชัดเจน	ไม่อธิบาย	10	
การอธิบายผลการทดลอง	อธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายได้แต่ไม่ครบ	อธิบายไม่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้	5	
ความรับผิดชอบ	ส่งงานตรงเวลา	ช้าเล็กน้อย	ช้า	ไม่ส่ง	5	
รวมคะแนน					50	

เกณฑ์ผ่าน: ไม่น้อยกว่า

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการทำงานและสถาปัตยกรรมของระบบ Grafana ได้ติดตั้งและตั้งค่า Grafana Server ได้อย่างถูกต้องเชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL เพื่อดึงข้อมูลมาแสดงผลได้ออกแบบและสร้าง Dashboard แสดงข้อมูลแบบ Real-Time ได้ทดสอบและปรับปรุงการแสดงผลข้อมูลให้มีความถูกต้องและเข้าใจง่าย

2. อ่างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เข้าใจหลักการทำงานของ Grafana และการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (MySQL, InfluxDB, SQLite)
2. สามารถเชื่อมต่อและแสดงข้อมูลจากระบบ IoT ได้ถูกต้อง
3. สามารถออกแบบ Dashboard ที่แสดงผลข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ มีระเบียบ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้ฯ)

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายหลักการทำงานของ Grafana และโครงสร้างของระบบได้
2. บอกวิธีการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ Grafana ได้
3. เข้าใจหลักการออกแบบ Dashboard ที่เหมาะสมกับประเภทข้อมูล
4. อธิบายขั้นตอนการสร้างกราฟ แผนภูมิ และการตั้งค่า Refresh Rate ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ติดตั้งและตั้งค่า Grafana Server ได้อย่างถูกต้อง
2. เชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL เพื่อดึงข้อมูลได้
3. สร้างและจัดรูปแบบ Dashboard ได้เหมาะสมกับการแสดงผลข้อมูลจริง
4. ปรับแต่งกราฟ ตัวชี้วัด (Indicator) และตั้งค่าแจ้งเตือน (Alert) ได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Grafana เพื่อแสดงผลข้อมูลจากระบบ IoT, Smart Factory, หรือระบบพลังงานอัจฉริยะ เชื่อมโยงข้อมูลจาก Node-RED Dashboard มาสู่ Grafana เพื่อสร้างระบบ Monitoring ที่สมบูรณ์

5. สารการเรียนรู้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Grafana
2. สถาปัตยกรรมของ Grafana Server (Frontend / Backend / Database)
3. การติดตั้ง Grafana บน Windows / Linux / Raspberry Pi
4. การตั้งค่าผู้ใช้และการเปิดใช้งานผ่าน Browser (localhost:3000)
5. การเชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL (MySQL / InfluxDB / SQLite)
6. การสร้าง Dashboard และ Panel (Graph, Gauge, Table, Text)
7. การตั้งค่า Auto Refresh และการแสดงผลแบบ Real-Time
8. การบันทึก, Export, Import และแชร์ Dashboard

หัวข้อในการเรียนรู้

1 งานติดตั้งและตั้งค่า Grafana Server

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม Grafana
 โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของ Grafana Server (Frontend, Backend, Plugin, Database)
 การติดตั้ง Grafana บน Windows / Linux / Raspberry Pi
 การเปิดใช้งาน Grafana ผ่าน Web Browser (localhost:3000)
 การตั้งค่าผู้ใช้ (User, Role, Password) และการจัดการ Workspace
 การติดตั้ง Plugin เพิ่มเติม เช่น InfluxDB Connector, MySQL Data Source

2 งานเชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL

ความเข้าใจเรื่อง *Data Source* และการทำงานร่วมกับระบบภายนอก
 การเพิ่มแหล่งข้อมูล (Data Source) เช่น

- MySQL
- InfluxDB
- SQLite

การตั้งค่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (Host, Port, Username, Password)
 การเชื่อมต่อข้อมูลจาก Node-RED ผ่าน MQTT → InfluxDB → Grafana
 การทดสอบการเชื่อมต่อ (Test Connection) และตรวจสอบ Query
 การสร้างค่า Variables เพื่อเปลี่ยน Data Source แบบ Dynamic

3 งานสร้างส่วนแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์

การสร้าง **Dashboard และ Panel** (Graph, Gauge, Table, Bar, Stat)
 การจัด Layout และตั้งค่า Panel Properties
 การสร้าง Query เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
 การออกแบบแผนภูมิ กราฟ และตัวชี้วัด (Indicator)
 การใช้ตัวกรองข้อมูล (Filter, Time Range, Variables)
 การตั้งค่า **Auto Refresh** เพื่อแสดงผลแบบเรียลไทม์
 การใช้ **Alert / Threshold** เพื่อแจ้งเตือนเมื่อค่าข้อมูลผิดปกติ

4 งานทดสอบและตรวจสอบระบบ

การตรวจสอบการเชื่อมต่อของ Data Source
 การตรวจสอบการแสดงผลข้อมูลใน Panel แต่ละส่วน
 การดีบั๊กและแก้ไข Query ที่ไม่ดึงข้อมูล
 การวัดค่าความหน่วง (Response Time) ของระบบ
 การสำรองและส่งออก Dashboard (Export / Import JSON)
 การแชร์ Dashboard ให้ผู้ใช้ภายในเครือข่าย

5 งานประยุกต์ใช้งานจริง

การเชื่อมโยง Grafana เข้ากับ Node-RED และฐานข้อมูล IoT จริง
 การออกแบบ Dashboard สำหรับงานอุตสาหกรรม (Smart Factory, Smart Energy)
 การวิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์และนำเสนอในรูปแบบกราฟ
 การสร้างรายงานสรุปผล (Report / Screenshot / Export PDF)

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชั้นเตรียมความพร้อม

ครูอธิบายแนวคิดและความสำคัญของการใช้ Grafana ในงาน IoT
 นักเรียนติดตั้งโปรแกรม Grafana และตรวจสอบการเชื่อมต่อพอร์ต 3000

6.2 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูสาธิตการเปิดใช้งาน Grafana Server ผ่าน Browser
 แนะนำส่วนประกอบของหน้า Dashboard และ Panel ต่าง ๆ

6.3 ชั้นให้เนื้อหา

ครูอธิบายวิธีการเชื่อมต่อ Data Source (MySQL / InfluxDB / SQLite)
 ยกตัวอย่างการสร้างกราฟและแผนภูมิแสดงค่าจาก Sensor
 อธิบายการตั้งค่า Auto Refresh และการจัด Layout ของ Panel

6.4 ชั้นฝึกปฏิบัติ

นักเรียนปฏิบัติ ใบงานที่ 1: การติดตั้งและเชื่อมต่อฐานข้อมูลใน Grafana

นักเรียนปฏิบัติ ใบงานที่ 2: การสร้าง Dashboard แสดงข้อมูลแบบ Real-Time

ครูให้คำแนะนำระหว่างปฏิบัติ และตรวจสอบผลการแสดงผลของ Dashboard

6.5 ชั้นสรุปและประเมินผล

สรุปแนวความคิดการสร้าง Dashboard ใน Grafana

คำถาม-ตอบเพื่อทบทวนเนื้อหา

นักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

7.1 หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน

7.2 สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบในหนังสือประกอบการเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

คะแนนการทำการกิจกรรมการเรียนรู้ และภาพถ่ายการทำการกิจกรรมของผู้เรียน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

ตอบคำถามหรือแบบทดสอบได้อย่างถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%

ปฏิบัติตามขั้นตอนกิจกรรม และใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง

เข้าร่วม สื่อสาร และร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่มได้ดี มีความรับผิดชอบ

9.2 วิธีการประเมิน

แบบฝึกหัดหลังเรียน ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหา

แบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง ไม่น้อยกว่า 60%

9.3 เครื่องมือประเมิน

แบบทดสอบหลังเรียน

10. บันทึกผลหลังจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ

3. การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป


11. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 11.1 หนังสือประกอบการเรียน iot fundamental NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
- 11.2 สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง
- 11.3 โปรแกรม Grafana และ Browser
- 11.4 ฐานข้อมูลจาก Node-RED / MySQL / InfluxDB

คำอธิบาย บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอน แต่ละครั้ง สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคิดเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเรื่องอะไร จะใช้วิธีใดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามนั้น และจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เป็นจุดใหญ่ของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งทั้ง ๓ สิ่งนี้ต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน และที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องทำ คือ เทคนิคการนำเอาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม หรือที่เรียกว่าจิตพิสัย เข้าไปบูรณาการ ในจุดประสงค์การเรียนรู้

กระบวนการทั้งหมดข้างต้นจะต้องถูกบันทึกไว้ในบันทึกผล หลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งที่สอน โดยครูผู้สอนจะต้องเขียนสรุปผลที่เกิดขึ้น ปัญหาและ ผลการแก้ไขปัญหาหรือแนวทางการแก้ปัญหา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

อธิบายหลักการของระบบฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตารางได้ออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางด้วยคำสั่ง SQL ได้ เขียนคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE เพื่อสืบค้นและจัดการข้อมูลได้ปฏิบัติงานด้วยความถูกต้อง รอบคอบ และรับผิดชอบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS)
2. สามารถออกแบบฐานข้อมูลและสร้างตารางตามความต้องการของระบบได้
3. เขียนและทดสอบคำสั่ง SQL เพื่อจัดการข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. ปฏิบัติงานด้วยความเป็นระบบและปลอดภัยต่อข้อมูล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เขียนให้ครบด้าน พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย และ ประยุกต์ใช้)

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED และโครงสร้าง Flow ได้
2. อธิบายประเภทของ Node เช่น input, output, function, dashboard ได้
3. อธิบายหลักการสื่อสารข้อมูลผ่าน MQTT (Broker, Topic, Payload) ได้
4. เข้าใจการออกแบบ UI ใน Node-RED Dashboard ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้
2. ออกแบบ Flow สำหรับรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้
3. ใช้งาน Node MQTT เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Broker ได้ถูกต้อง
4. สร้าง Dashboard แบบ Real-Time พร้อมแสดงค่าจากเซนเซอร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Node-RED กับระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

5. สารการเรียนรู้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Grafana
2. สถาปัตยกรรมของ Grafana Server (Frontend / Backend / Database)
3. การติดตั้ง Grafana บน Windows / Linux / Raspberry Pi
4. การตั้งค่าผู้ใช้และการเปิดใช้งานผ่าน Browser (localhost:3000)
5. การเชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL (MySQL / InfluxDB / SQLite)
6. การสร้าง Dashboard และ Panel (Graph, Gauge, Table, Text)
7. การตั้งค่า Auto Refresh และการแสดงผลแบบ Real-Time
8. การบันทึก, Export, Import และแชร์ Dashboard

หัวข้อในการเรียนรู้

1 งานติดตั้งและตั้งค่า Grafana Server

- ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโปรแกรม Grafana
- โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของ Grafana Server (Frontend, Backend, Plugin, Database)
- การติดตั้ง Grafana บน Windows / Linux / Raspberry Pi
- การเปิดใช้งาน Grafana ผ่าน Web Browser (localhost:3000)
- การตั้งค่าผู้ใช้ (User, Role, Password) และการจัดการ Workspace
- การติดตั้ง Plugin เพิ่มเติม เช่น InfluxDB Connector, MySQL Data Source

2 งานเชื่อมต่อฐานข้อมูลจาก Node-RED หรือ SQL

- ความเข้าใจเรื่อง *Data Source* และการทำงานร่วมกับระบบภายนอก
- การเพิ่มแหล่งข้อมูล (Data Source) เช่น
 - MySQL
 - InfluxDB
 - SQLite
- การตั้งค่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (Host, Port, Username, Password)
- การเชื่อมต่อข้อมูลจาก Node-RED ผ่าน MQTT → InfluxDB → Grafana
- การทดสอบการเชื่อมต่อ (Test Connection) และตรวจสอบ Query
- การสร้างค่า Variables เพื่อเปลี่ยน Data Source แบบ Dynamic

3 งานสร้างส่วนแสดงผลข้อมูลแบบเรียลไทม์

- การสร้าง Dashboard และ Panel (Graph, Gauge, Table, Bar, Stat)
- การจัด Layout และตั้งค่า Panel Properties
- การสร้าง Query เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล
- การออกแบบแผนภูมิ กราฟ และตัวชี้วัด (Indicator)
- การใช้ตัวกรองข้อมูล (Filter, Time Range, Variables)
- การตั้งค่า Auto Refresh เพื่อแสดงผลแบบเรียลไทม์
- การใช้ Alert / Threshold เพื่อแจ้งเตือนเมื่อค่าข้อมูลผิดปกติ

4 งานทดสอบและตรวจสอบระบบ

- การตรวจสอบการเชื่อมต่อของ Data Source
- การตรวจสอบการแสดงผลข้อมูลใน Panel แต่ละส่วน
- การดีบั๊กและแก้ไข Query ที่ไม่ดึงข้อมูล
- การวัดค่าความหน่วง (Response Time) ของระบบ
- การสำรองและส่งออก Dashboard (Export / Import JSON)
- การแชร์ Dashboard ให้ผู้ใช้ภายในเครือข่าย

5 งานประยุกต์ใช้งานจริง

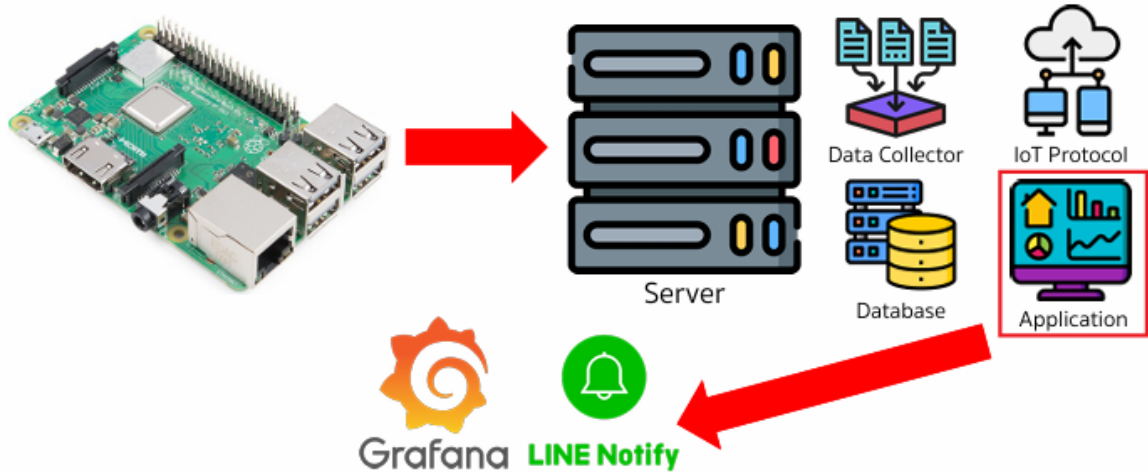
- การเชื่อมโยง Grafana เข้ากับ Node-RED และฐานข้อมูล IoT จริง
- การออกแบบ Dashboard สำหรับงานอุตสาหกรรม (Smart Factory, Smart Energy)
- การวิเคราะห์ข้อมูลจากเซนเซอร์และนำเสนอในรูปแบบกราฟ
- การสร้างรายงานสรุปผล (Report / Screenshot / Export PDF)

5 Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)



5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

เรียนรู้ IoT Application



5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

Grafana คืออะไร



Grafana เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ทำ Dashboard แสดงผลข้อมูลในรูปแบบต่างๆ และสามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลในรูปแบบ time-series ได้หลายประเภท อีกทั้งยังสามารถเพิ่ม plug-in เพื่อเพิ่มความสามารถใหม่ และยังเป็น open source



By Piyawat Jomsathan

Page 415

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

คุณสมบัติหลักๆของ Grafana

- 1 การแสดงผลข้อมูลด้วย Dashboard
- 2 การจัดการกลุ่มหรือหน้าต่างแสดงผลของ Dashboard
- 3 การจัดสรร Organize และ User สำหรับเข้าใช้งาน
- 4 สร้างระบบการแจ้งเตือนผ่าน 3rd Party ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 416

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi



The screenshot shows a terminal window with the following commands and output:

```

pi@raspberrypi:~$
pi@raspberrypi:~$
pi@raspberrypi:~$ wget -q -O - https://packages.grafana.com/gpg.key | sudo apt-key add -
OK
pi@raspberrypi:~$
  
```

A red box highlights the command: `wget -q -O - https://packages.grafana.com/gpg.key | sudo apt-key add -`. A red arrow points from this box to a callout box below.

พิมพ์คำสั่ง

`wget -q -O - https://packages.grafana.com/gpg.key | sudo apt-key add -`

By Piyawat Jomsathan

Page 417

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi



The screenshot shows a terminal window with the following commands and output:

```

pi@raspberrypi:~$
pi@raspberrypi:~$
pi@raspberrypi:~$ wget -q -O - https://packages.grafana.com/gpg.key | sudo apt-key add -
OK
pi@raspberrypi:~$ echo "deb https://packages.grafana.com/oss/deb stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/grafana.list
deb https://packages.grafana.com/oss/deb stable main
pi@raspberrypi:~$
  
```

A red box highlights the command: `echo "deb https://packages.grafana.com/oss/deb stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/grafana.list`. A red arrow points from this box to a callout box below.

พิมพ์คำสั่ง

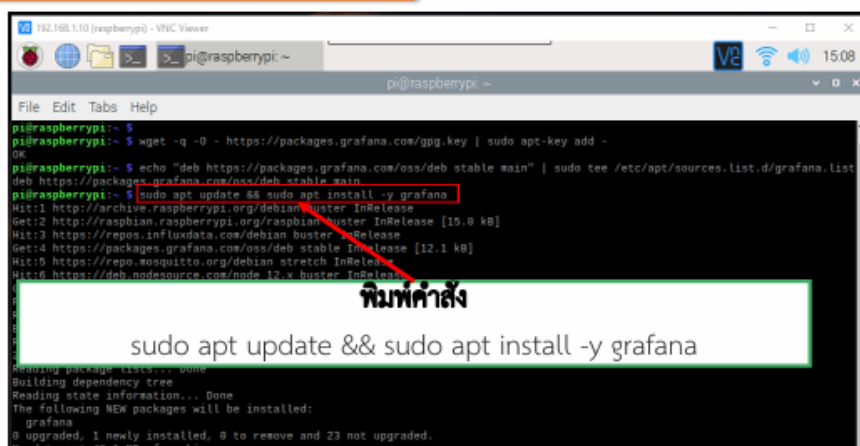
`echo "deb https://packages.grafana.com/oss/deb stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/grafana.list`

By Piyawat Jomsathan

Page 418

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi



```

pi@raspberrypi:~$ wget -q -O - https://packages.grafana.com/gpg.key | sudo apt-key add -
OK
pi@raspberrypi:~$ echo "deb https://packages.grafana.com/oss/deb stable main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/grafana.list
deb https://packages.grafana.com/oss/deb stable main
pi@raspberrypi:~$ sudo apt update && sudo apt install -y grafana
Hit:1 http://archive.raspberrypi.org/debian buster InRelease
Get:2 http://rasbian.raspberrypi.org/raspbian buster InRelease [15.0 kB]
Hit:3 https://repos.influxdata.com/debian buster InRelease
Get:4 https://packages.grafana.com/oss/deb stable InRelease [12.1 kB]
Hit:5 https://repo.mosquitto.org/debian stretch InRelease
Hit:6 https://deb.nodesource.com/node_12.x buster InRelease
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following NEW packages will be installed:
  grafana
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 23 not upgraded.
Need to get 49.1 MB of archives.

```

พิมพ์คำสั่ง

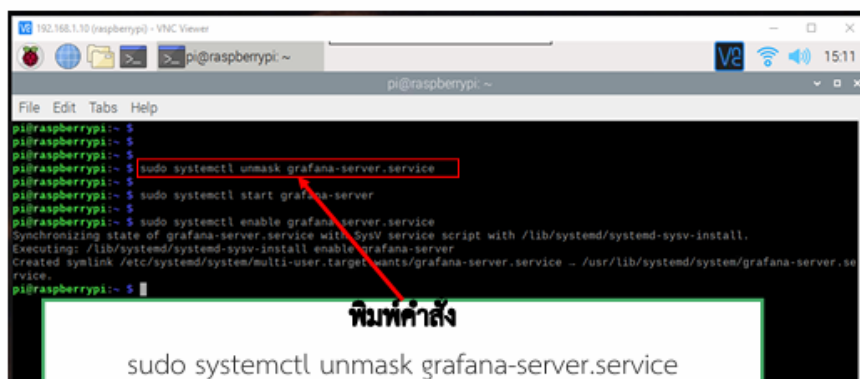
sudo apt update && sudo apt install -y grafana

By Piyawat Jomsathan

Page 419

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi



```

pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl unmask grafana-server.service
pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl start grafana-server
pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl enable grafana-server.service
Synchronizing state of grafana-server.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable grafana-server
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/grafana-server.service - /usr/lib/systemd/system/grafana-server.service.
pi@raspberrypi:~$

```

พิมพ์คำสั่ง

sudo systemctl unmask grafana-server.service

By Piyawat Jomsathan

Page 420

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi

```

pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl unmask grafana-server.service
pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl start grafana-server
pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl enable grafana-server.service
Synchronizing state of grafana-server.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable grafana-server
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/grafana-server.service → /usr/lib/systemd/system/grafana-server.service.
pi@raspberrypi:~$
  
```

พิมพ์คำสั่ง
sudo systemctl start grafana-server

By Piyawat Jomsathan

Page 421

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi

```

pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl unmask grafana-server.service
pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl start grafana-server
pi@raspberrypi:~$ sudo systemctl enable grafana-server.service
Synchronizing state of grafana-server.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable grafana-server
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/grafana-server.service → /usr/lib/systemd/system/grafana-server.service.
pi@raspberrypi:~$
  
```

พิมพ์คำสั่ง
sudo systemctl enable grafana-server.service

By Piyawat Jomsathan

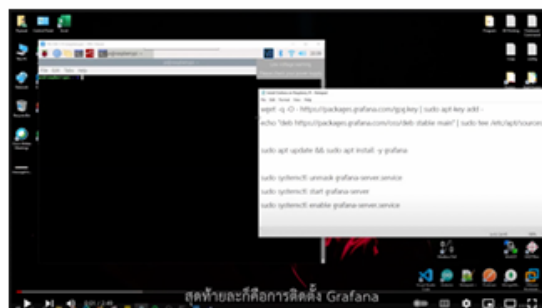
Page 422

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi

สามารถดูเป็นคลิปการติดตั้ง InfluxDB ได้ที่ลิงค์ข้างล่างนี้

https://www.youtube.com/watch?v=3hWbawVmeAA&ab_channel=LuciferX

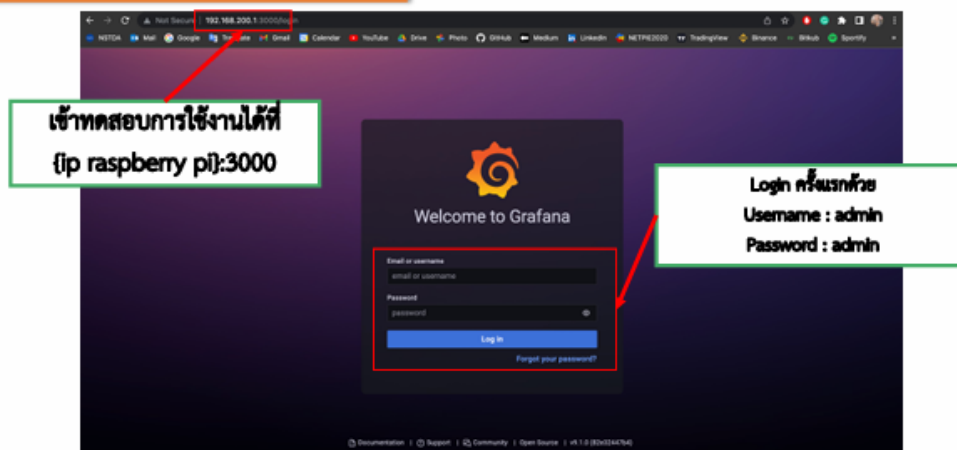


By Piyawat Jomsathan

Page 423

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเข้าใช้งาน Grafana



By Piyawat Jomsathan

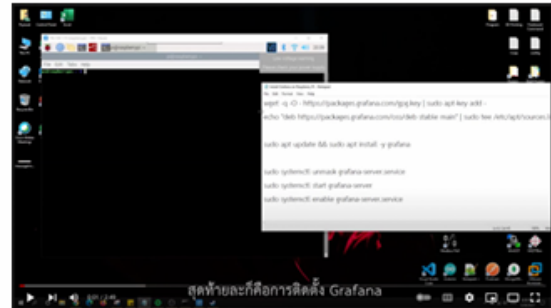
Page 424

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Grafana บน Raspberry Pi

สามารถดูเป็นคลิปการติดตั้ง InfluxDB ได้ที่ลิงค์ข้างล่างนี้

https://www.youtube.com/watch?v=3hWbawVmeAA&ab_channel=LuciferX

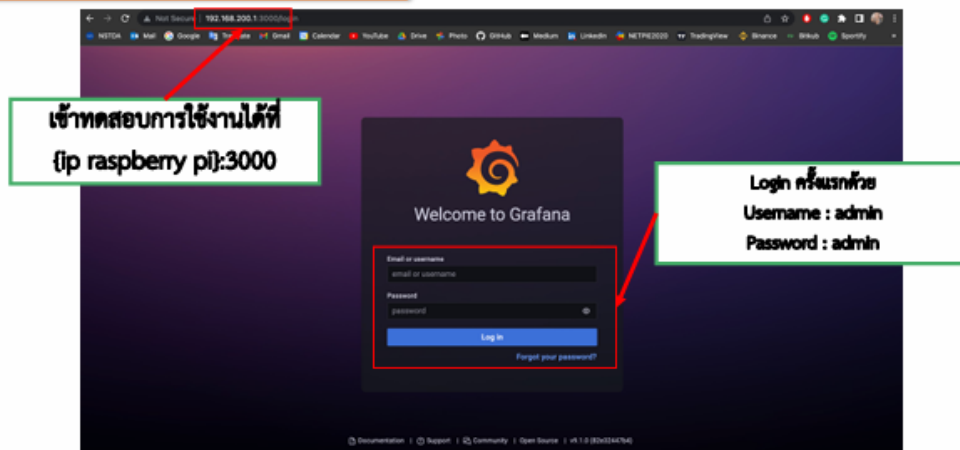


By Piyawat Jomsathan

Page 423

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเข้าใช้งาน Grafana

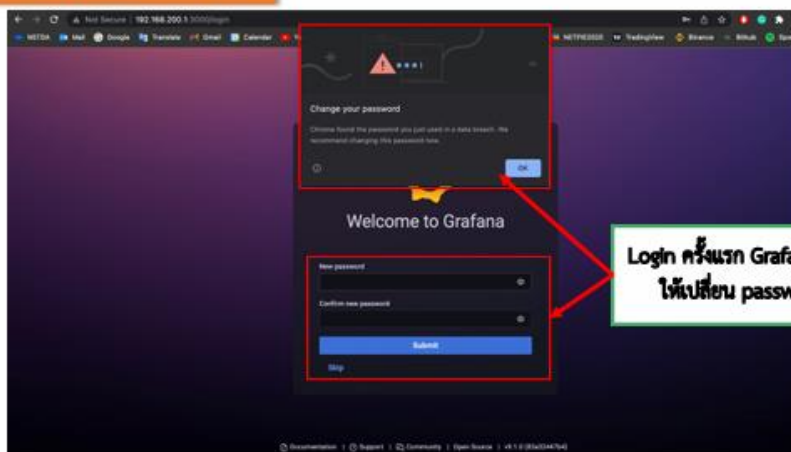


By Piyawat Jomsathan

Page 424

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเข้าใช้งาน Grafana

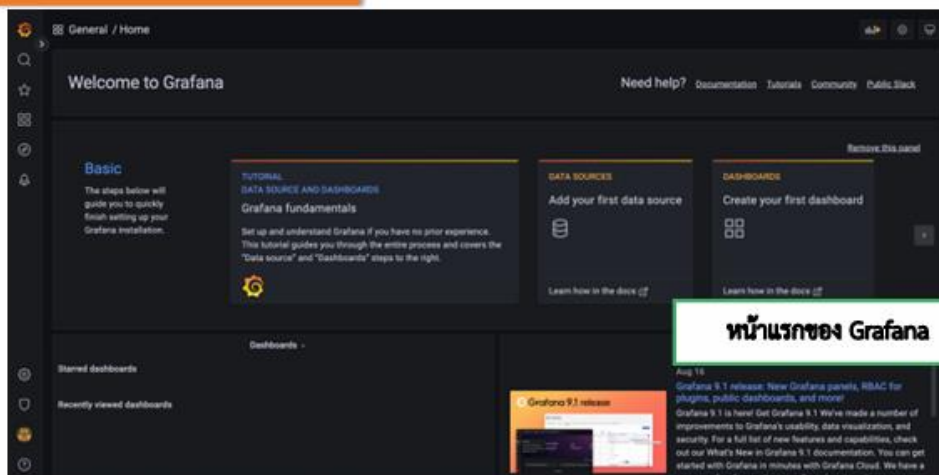


By Piyawat Jomsathan

Page 425

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเข้าใช้งาน Grafana



By Piyawat Jomsathan

Page 426

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

โครงสร้างของ Grafana

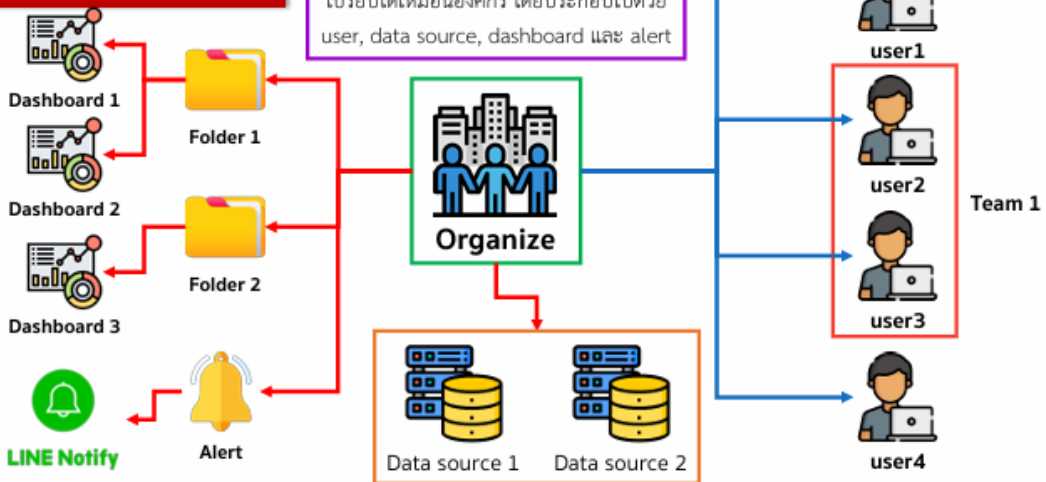
Grafana เป็นเพียง Software ที่เรียกข้อมูลจาก Database



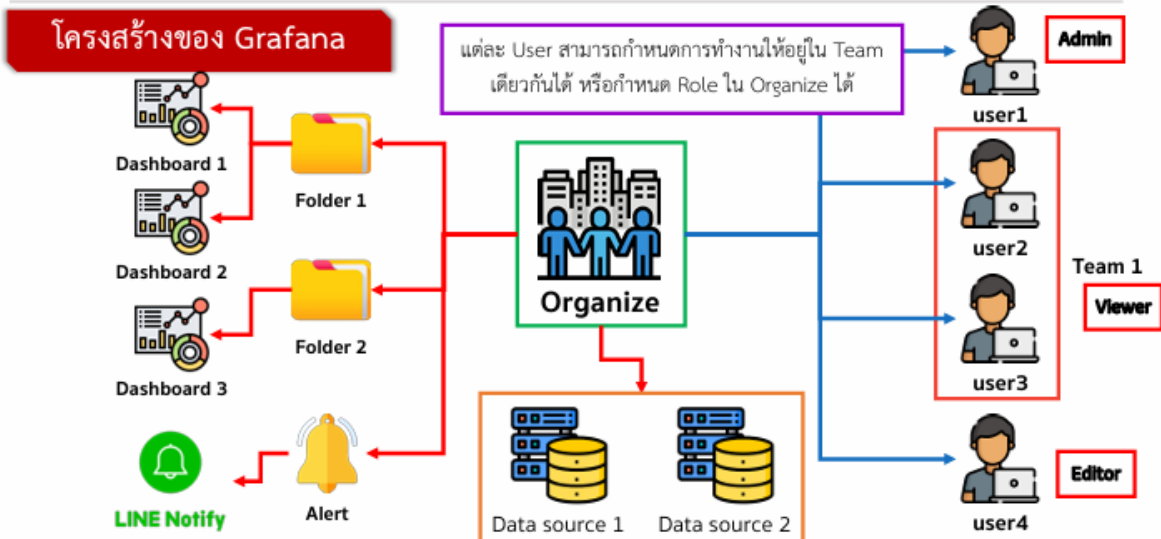
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

โครงสร้างของ Grafana

Organize เป็นชั้นที่ใหญ่ที่สุดในระบบ
เปรียบได้เหมือนองค์กร โดยประกอบไปด้วย
user, data source, dashboard และ alert



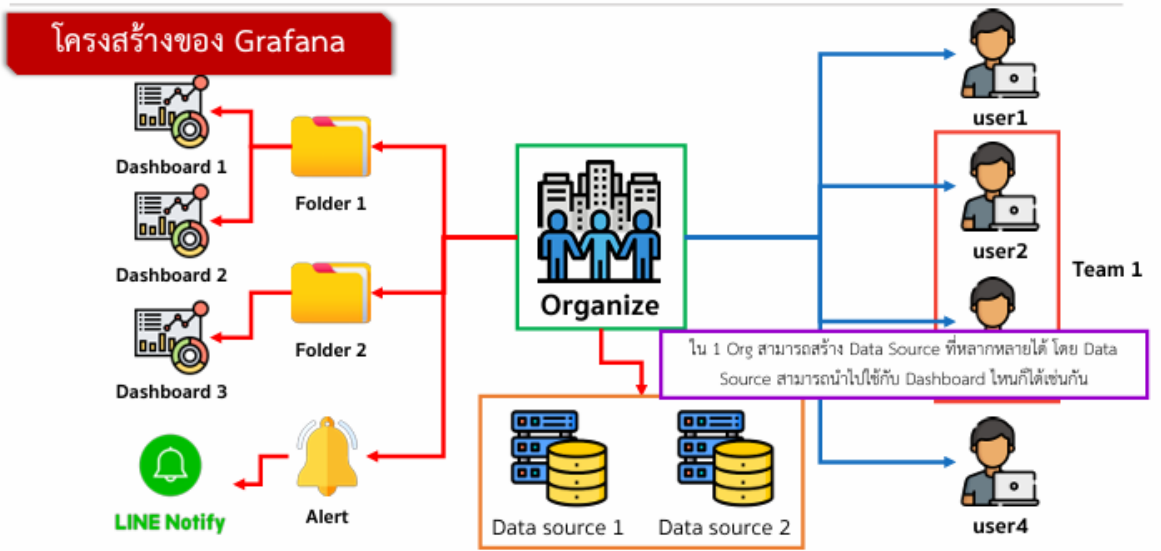
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)



By Piyawat Jomsathan

Page 429

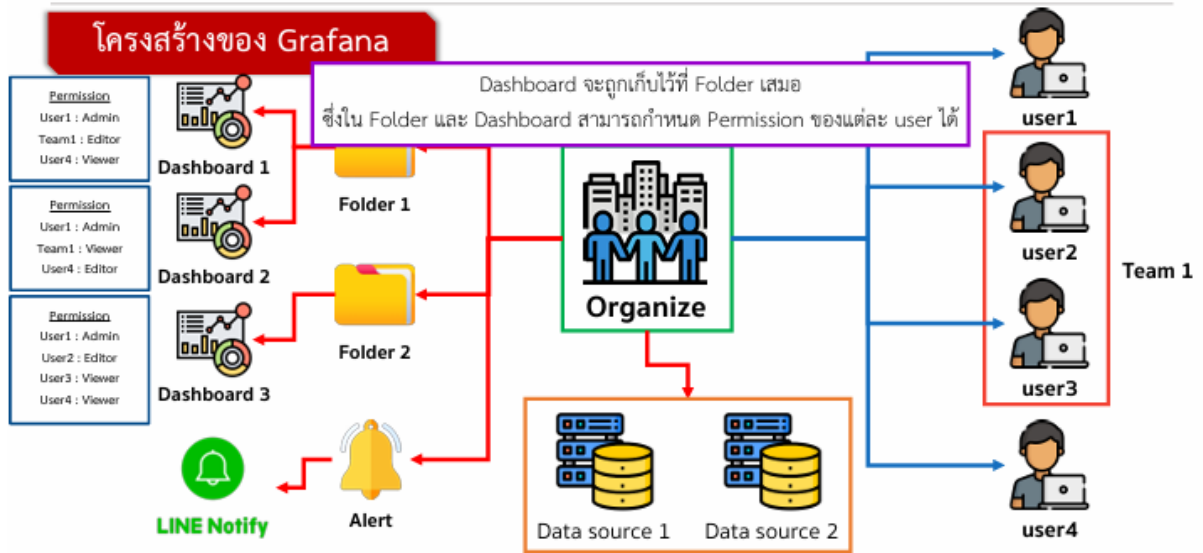
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)



By Piyawat Jomsathan

Page 430

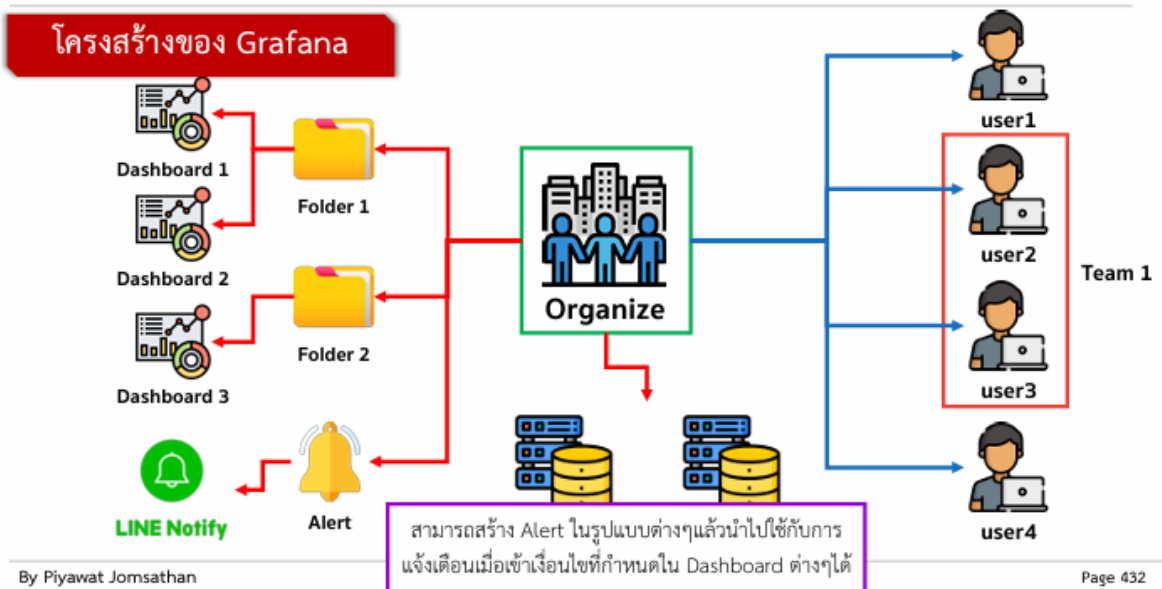
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)



By Piyawat Jomsathan

Page 431

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

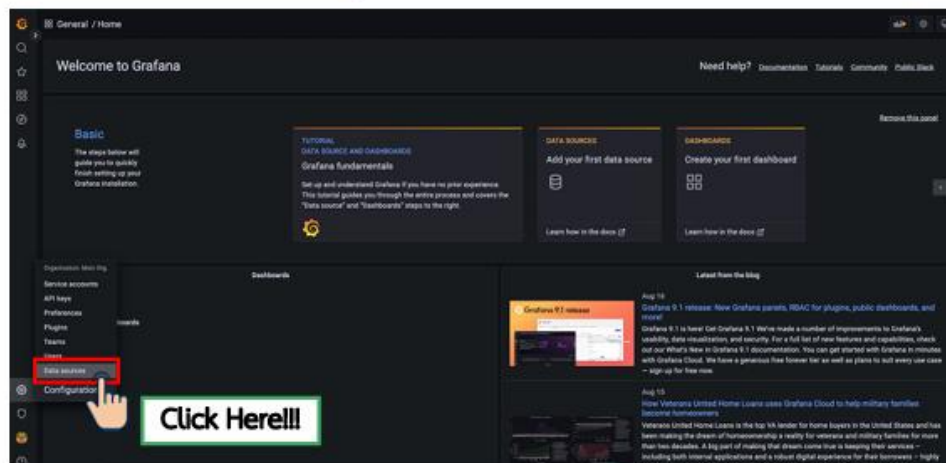


By Piyawat Jomsathan

Page 432

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเพิ่ม Data Source

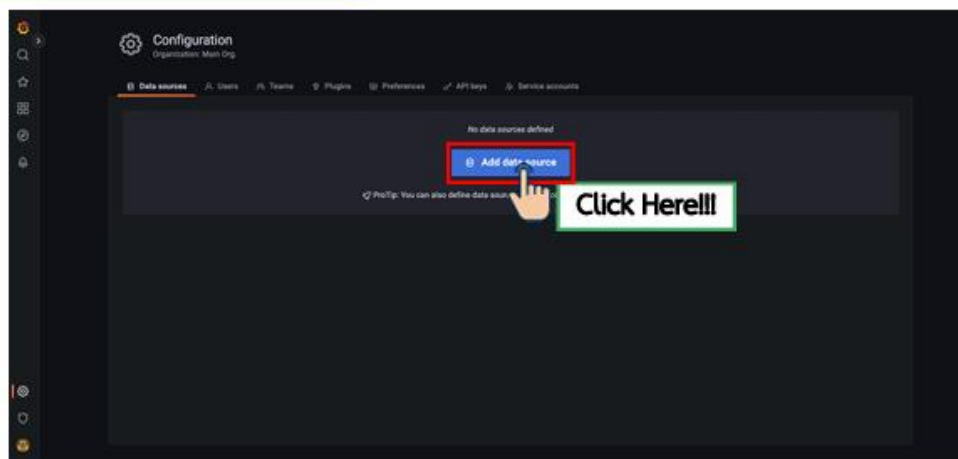


By Piyawat Jomsathan

Page 433

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเพิ่ม Data Source

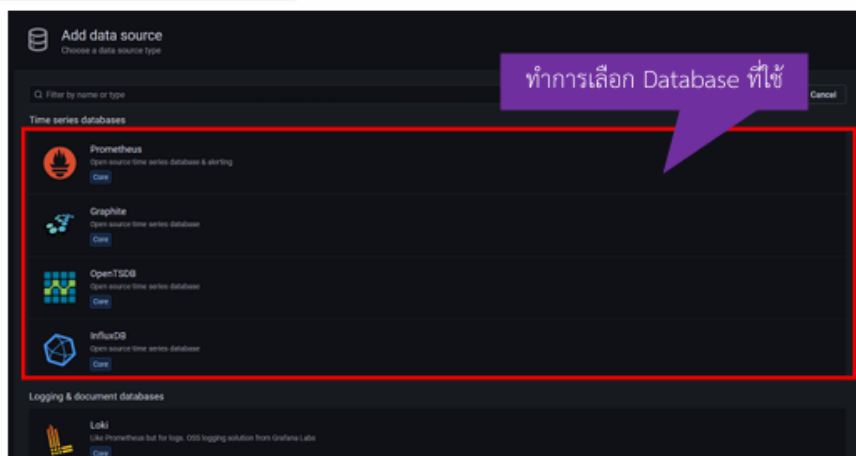


By Piyawat Jomsathan

Page 434

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเพิ่ม Data Source

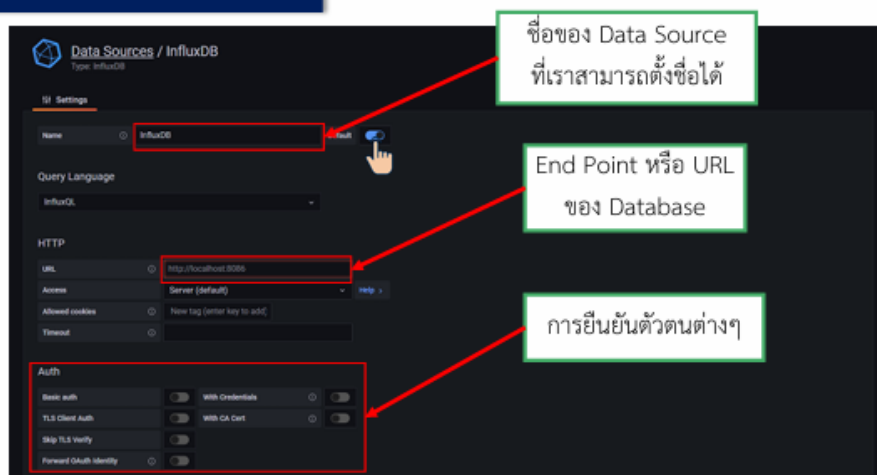


By Piyawat Jomsathan

Page 435

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเพิ่ม Data Source

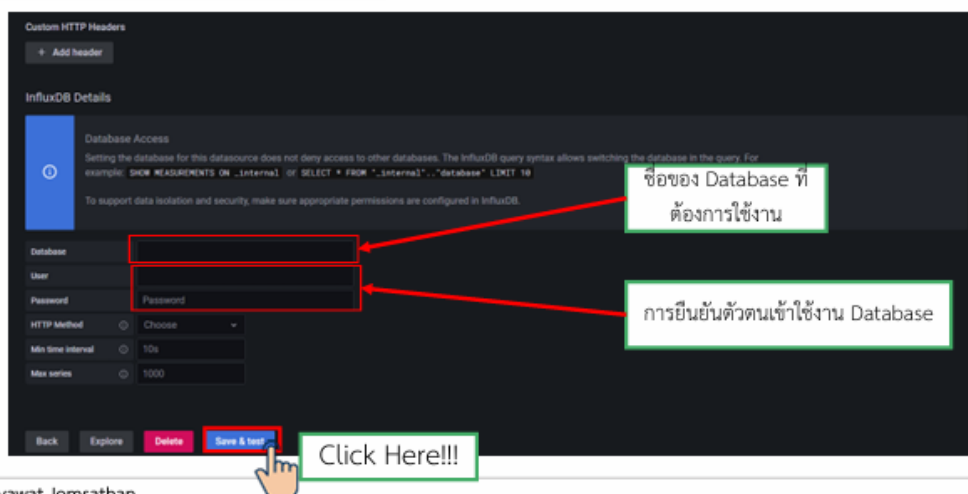


By Piyawat Jomsathan

Page 436

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเพิ่ม Data Source

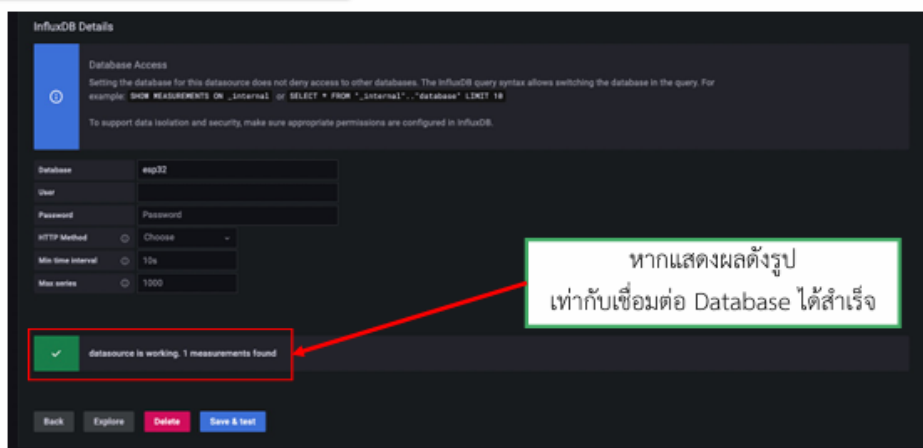


By Piyawat Jomsathan

Page 437

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเพิ่ม Data Source

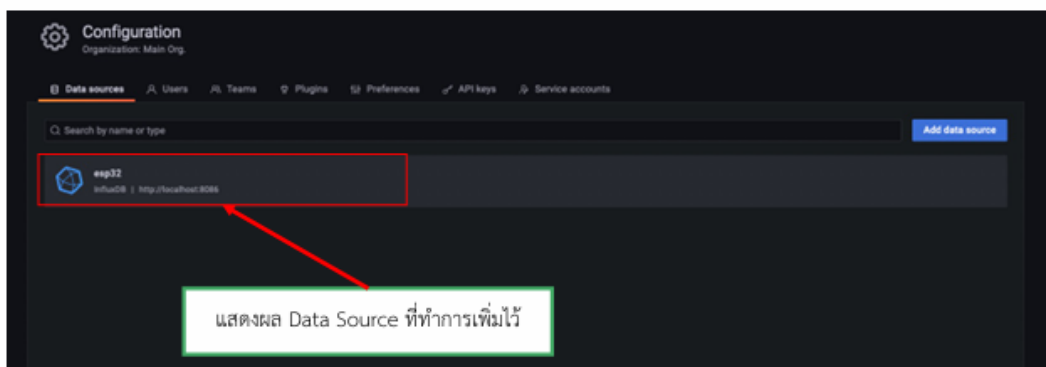


By Piyawat Jomsathan

Page 438

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบการเพิ่ม Data Source

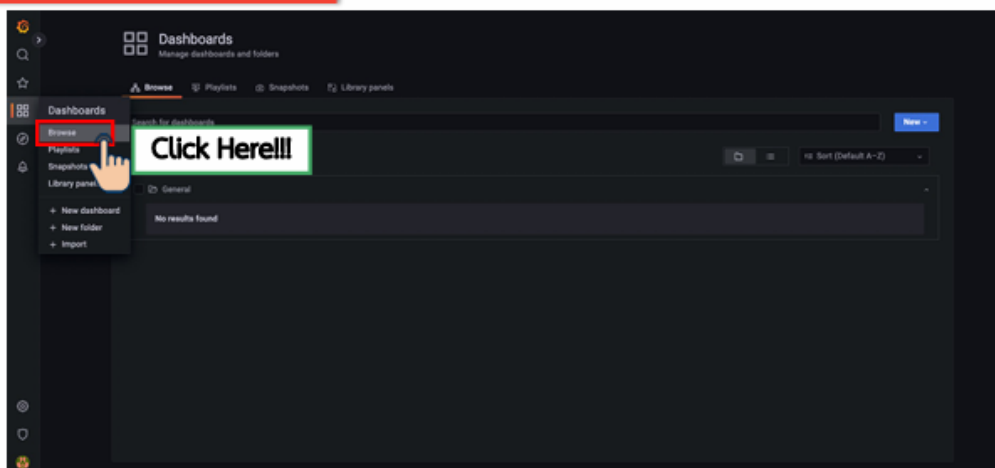


By Piyawat Jomsathan

Page 439

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

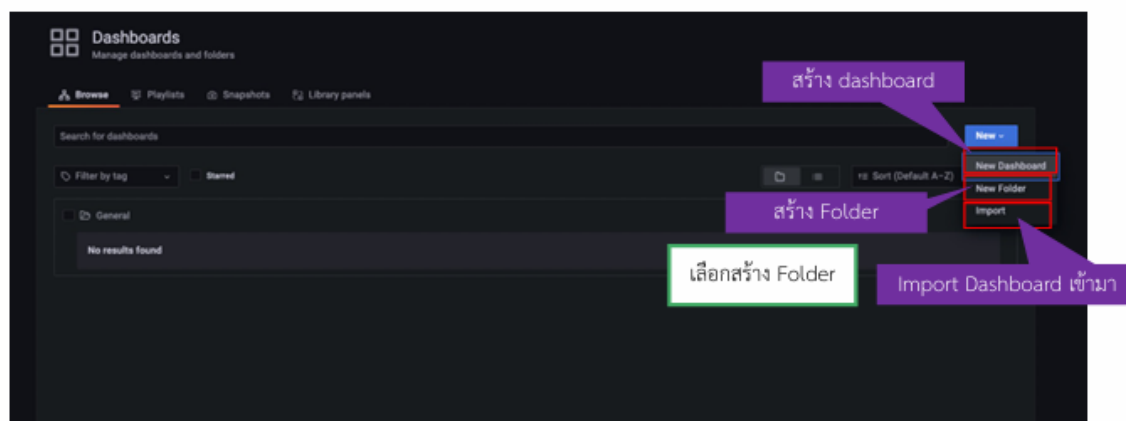


By Piyawat Jomsathan

Page 440

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

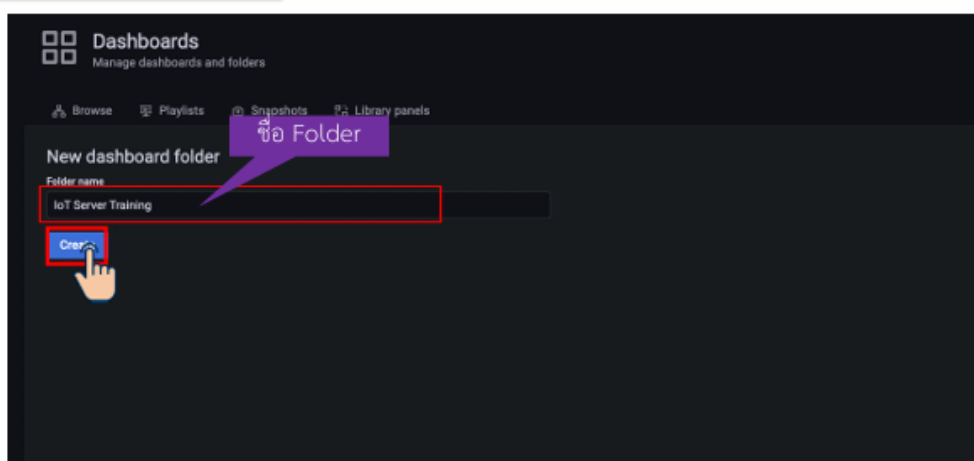


By Piyawat Jomsathan

Page 441

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

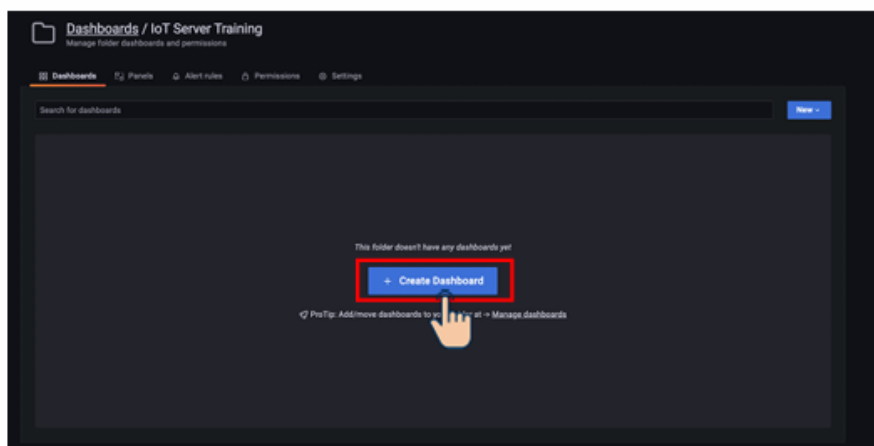


By Piyawat Jomsathan

Page 442

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

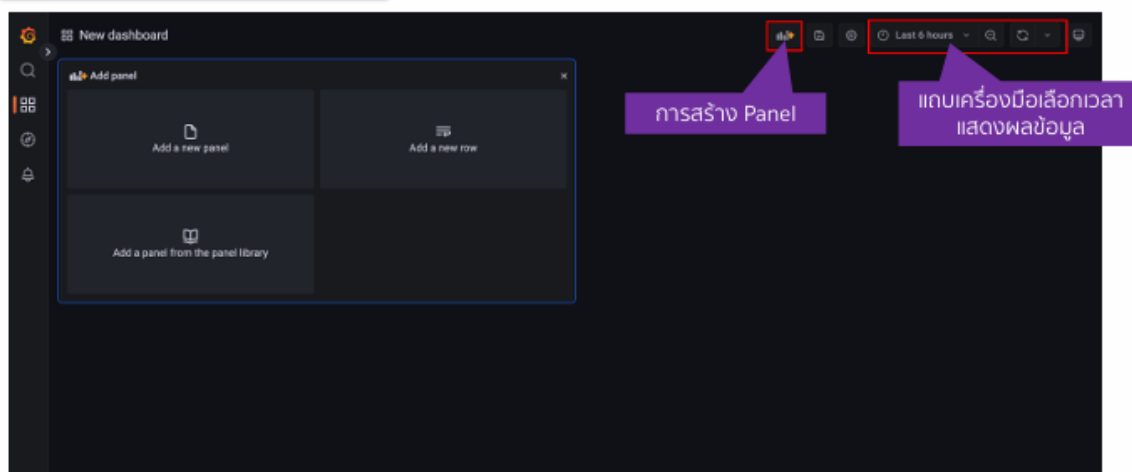


By Piyawat Jomsathan

Page 443

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

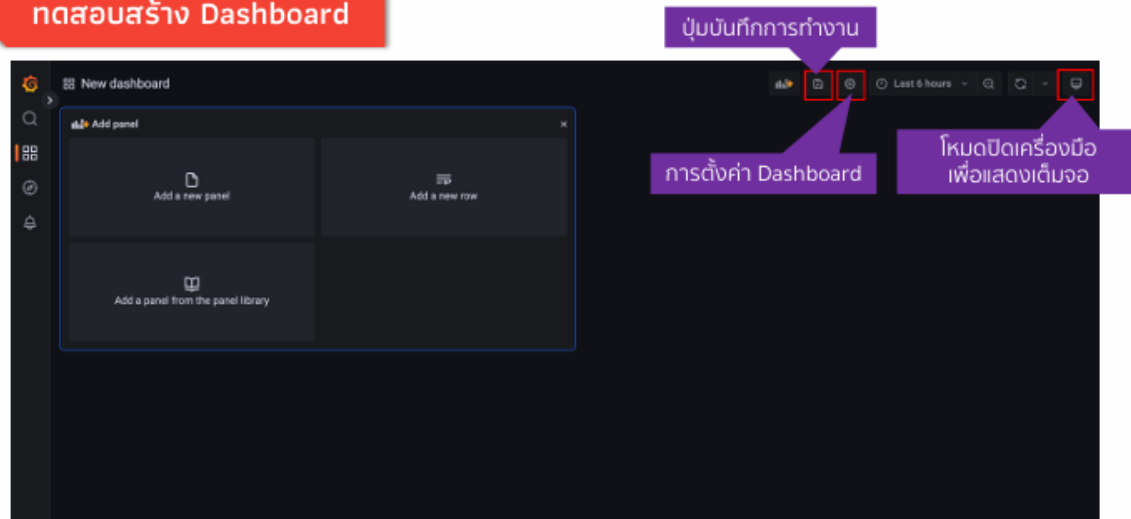


By Piyawat Jomsathan

Page 444

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

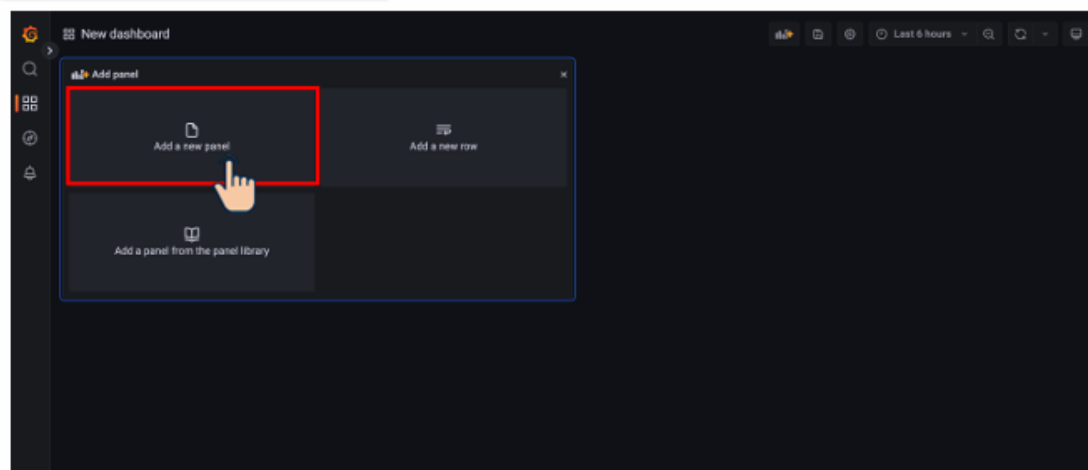


By Piyawat Jomsathan

Page 445

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

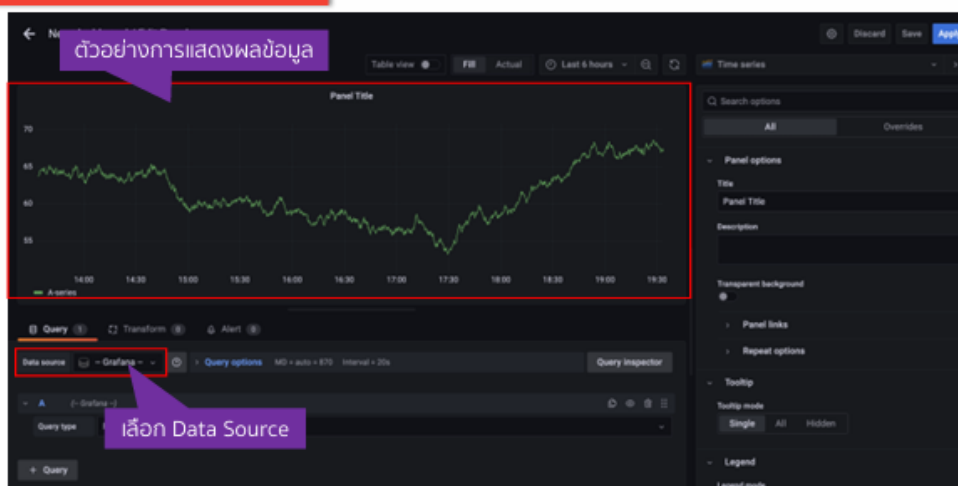


By Piyawat Jomsathan

Page 446

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

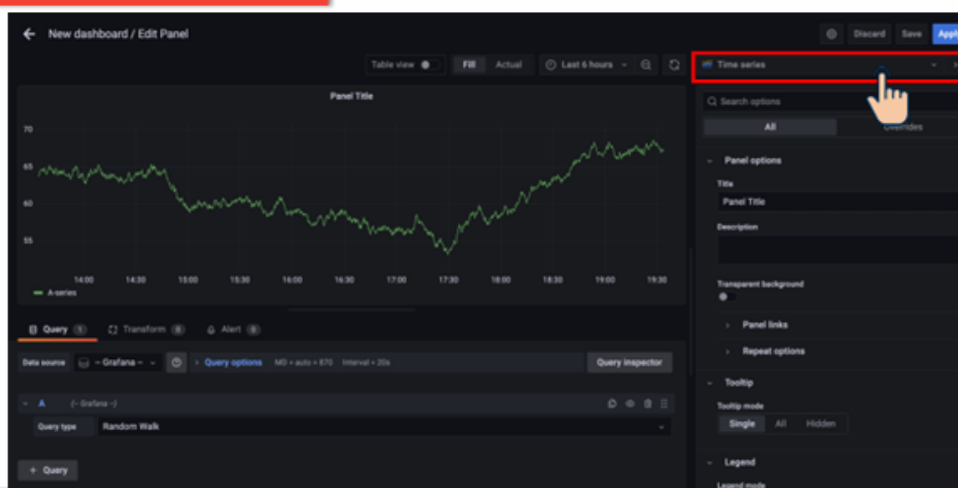


By Piyawat Jomsathan

Page 447

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard

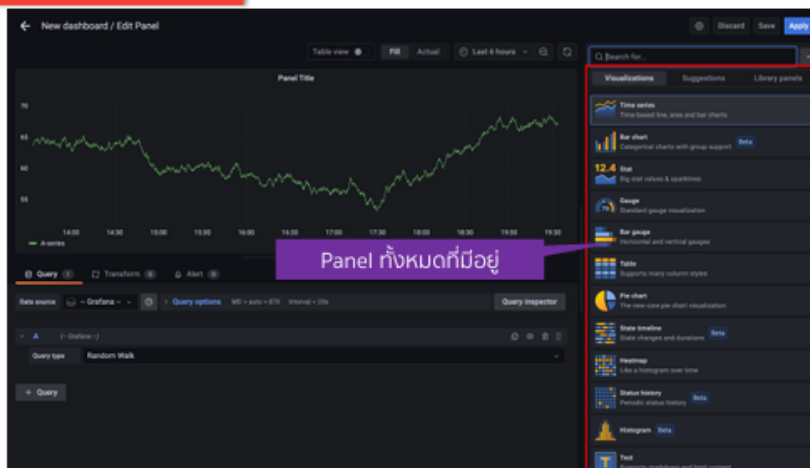


By Piyawat Jomsathan

Page 448

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ทดสอบสร้าง Dashboard



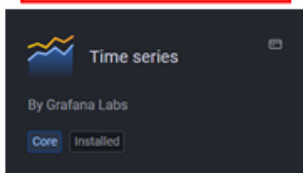
By Piyawat Jomsathan

Page 449

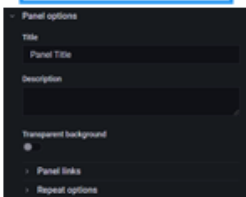
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

Time Series Panel



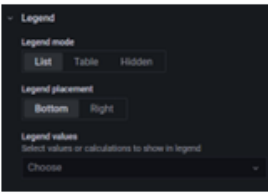
การตั้งค่า Panel



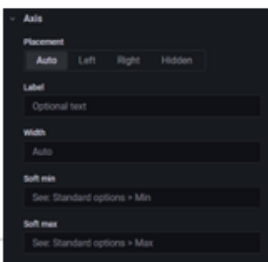
การตั้งค่าข้อมูลพื้นฐาน



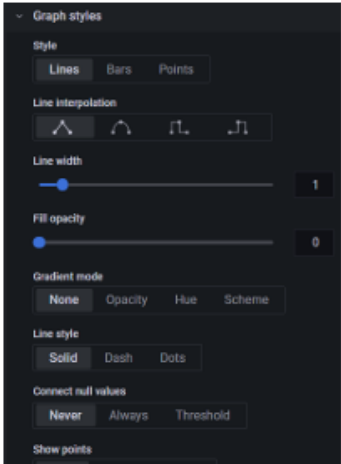
สรุปข้อมูลสำคัญ



แกนของกราฟ



รูปแบบของ Graph

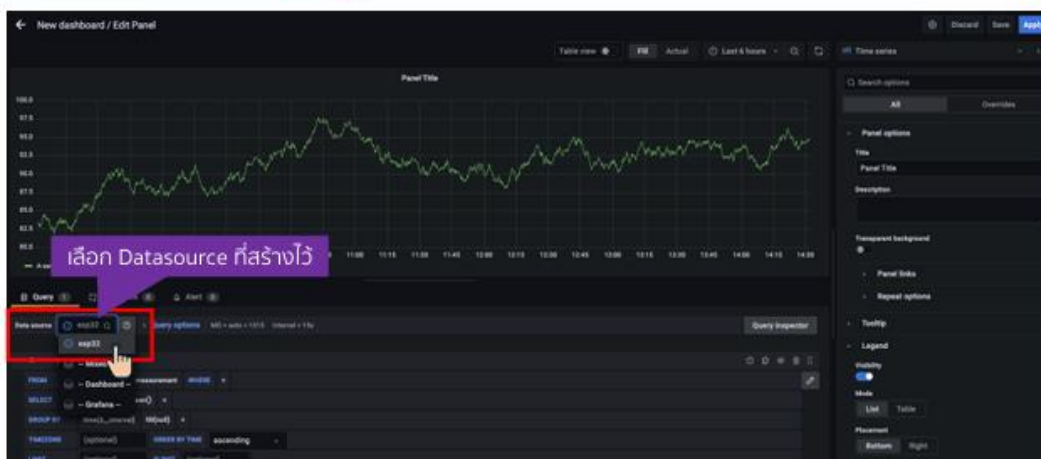


By Piyawat Jomsathan

Page 450

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

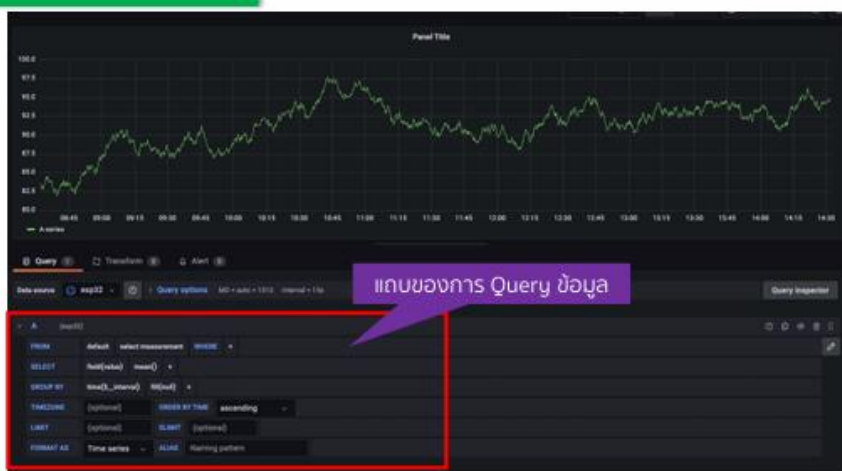


By Piyawat Jomsathan

Page 451

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



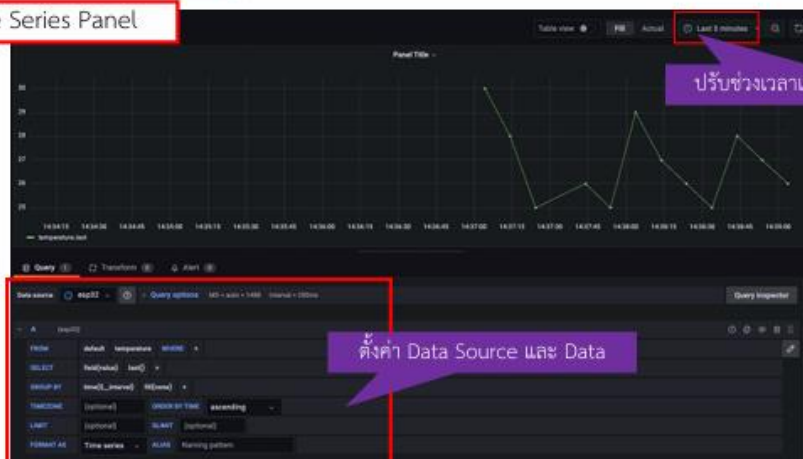
By Piyawat Jomsathan

Page 452

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

Time Series Panel



By Piyawat Jomsathan

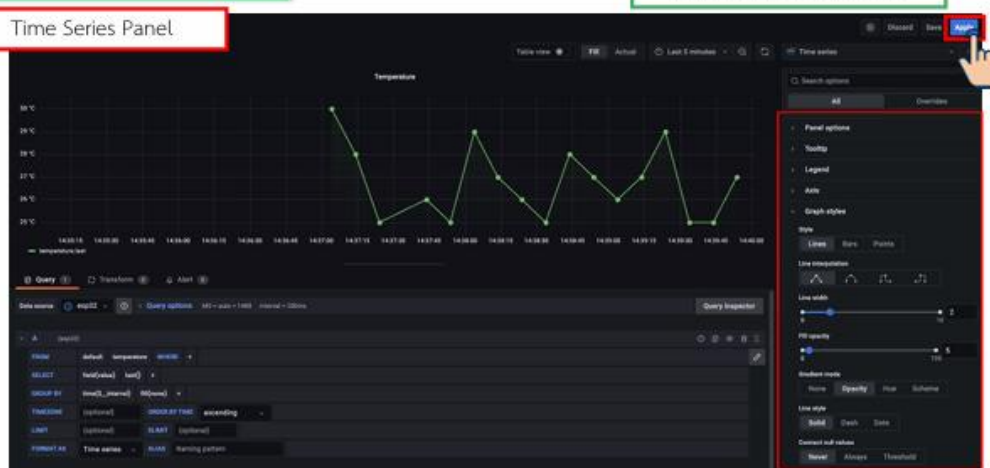
Page 453

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

Time Series Panel

ทำการปรับแต่งส่วนต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 454

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

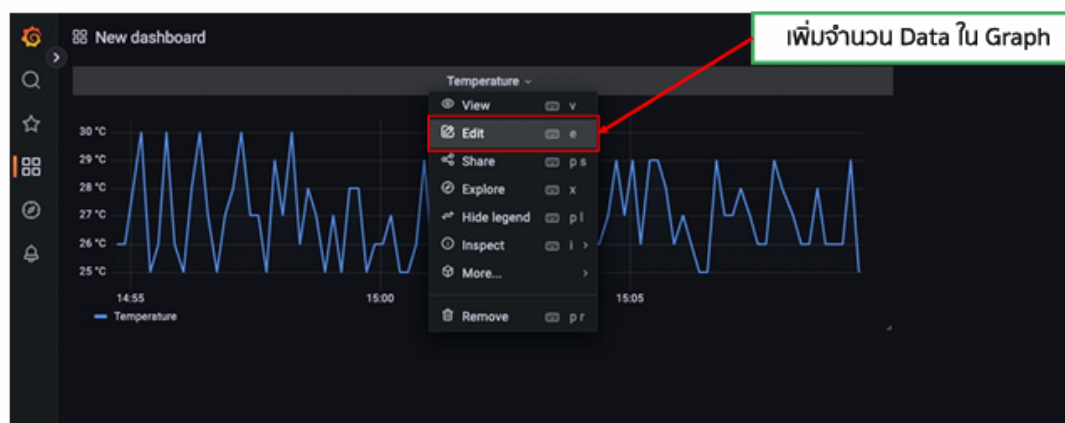


By Piyawat Jomsathan

Page 455

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

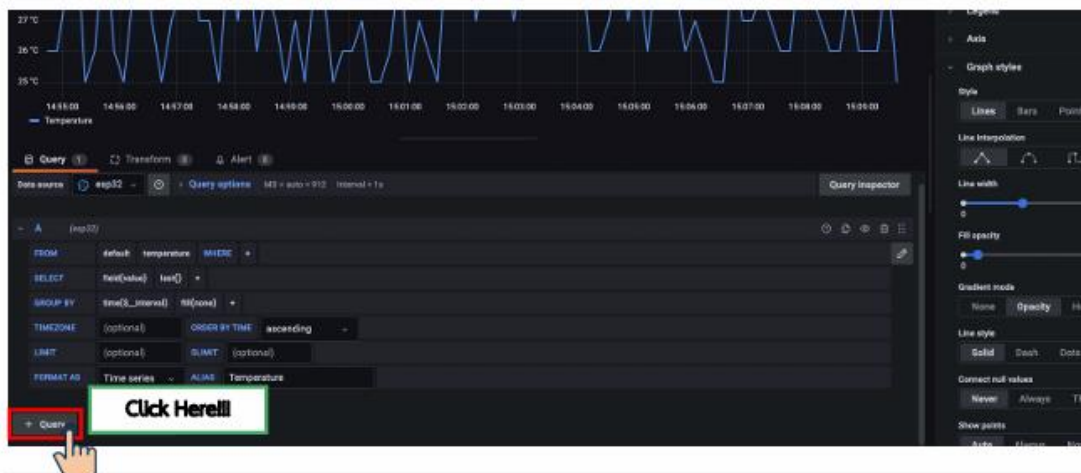


By Piyawat Jomsathan

Page 456

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

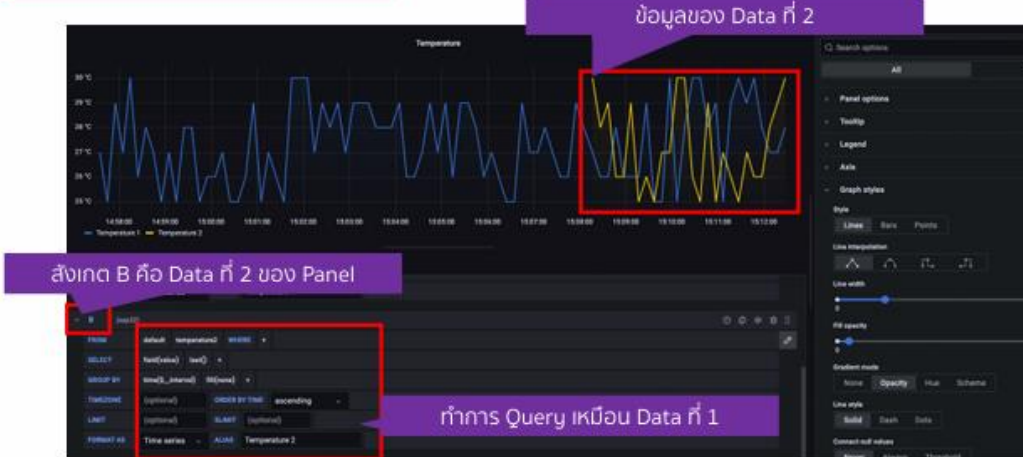


By Piyawat Jomsathan

Page 457

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

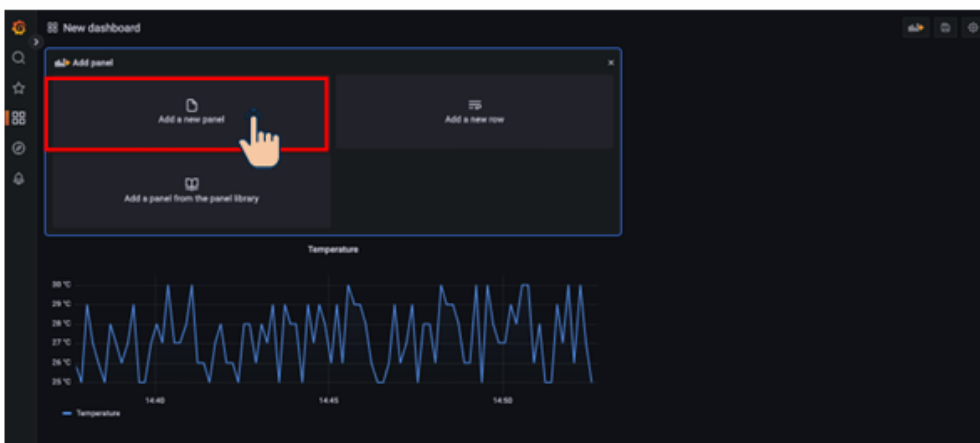


By Piyawat Jomsathan

Page 458

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

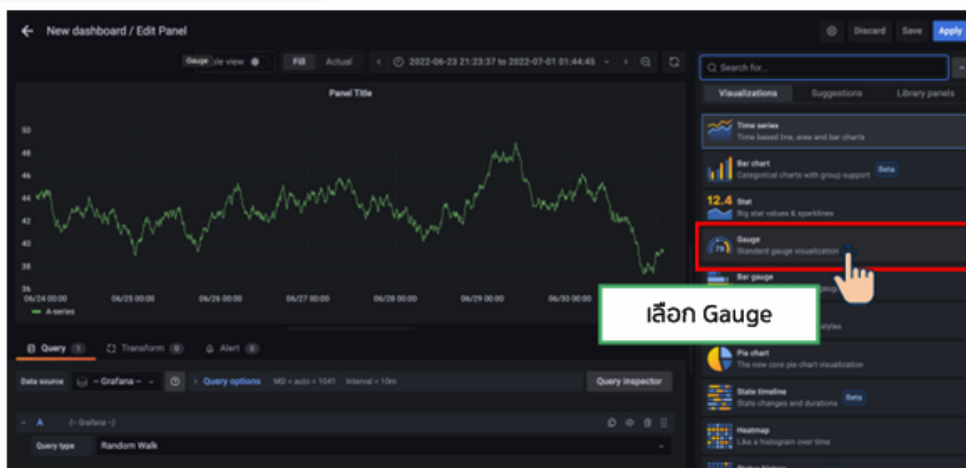


By Piyawat Jomsathan

Page 459

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 460

Z

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

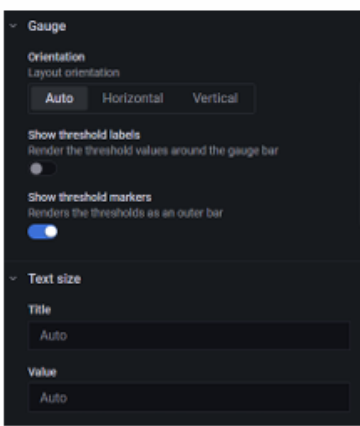
การใช้งาน Panel ต่างๆ



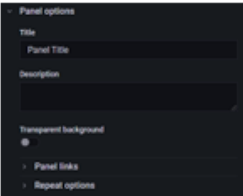
รูปแบบของข้อมูล



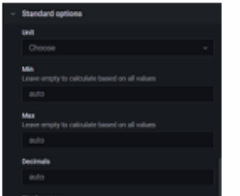
รูปแบบของ Gauge



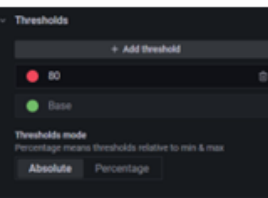
การตั้งค่า Panel



การตั้งค่าข้อมูลพื้นฐาน



การกำหนด Thresholds



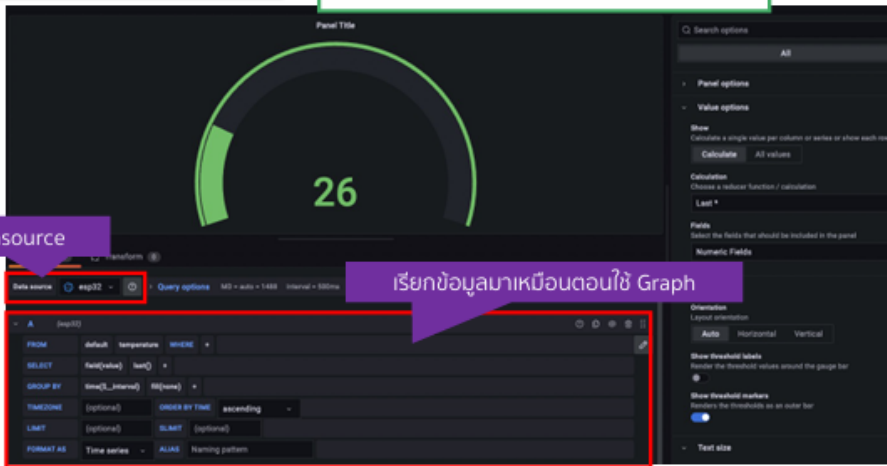
By Piyawat Jomsathan

Page 461

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

Gauge เป็นการนำข้อมูลล่าสุดมาแสดงผล



เลือก Datasource

เรียกข้อมูลมาเหมือนตอนใช้ Graph

By Piyawat Jomsathan

Page 462

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

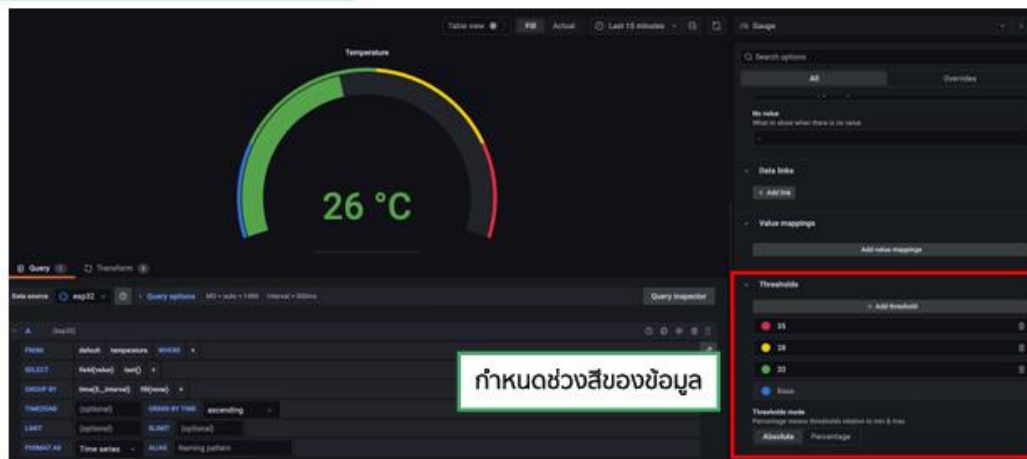


By Piyawat Jomsathan

Page 463

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 464

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ការប្រើប្រាស់ Panel ចំរូប



By Piyawat Jomsathan

Page 465

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

ការប្រើប្រាស់ Panel ចំរូប



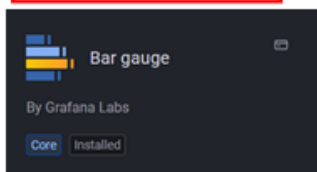
By Piyawat Jomsathan

Page 466

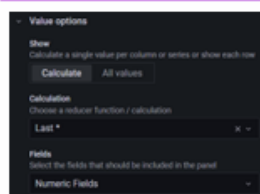
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

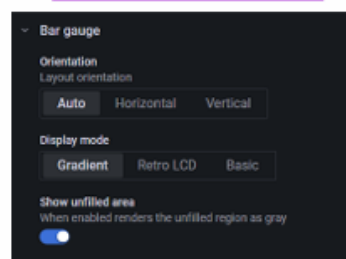
Bar Gauge Panel



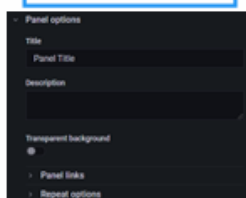
รูปแบบของข้อมูล



รูปแบบของ Bar Gauge



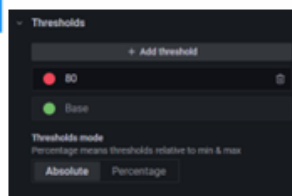
การตั้งค่า Panel



การตั้งค่าข้อมูลพื้นฐาน



การกำหนด Thresholds

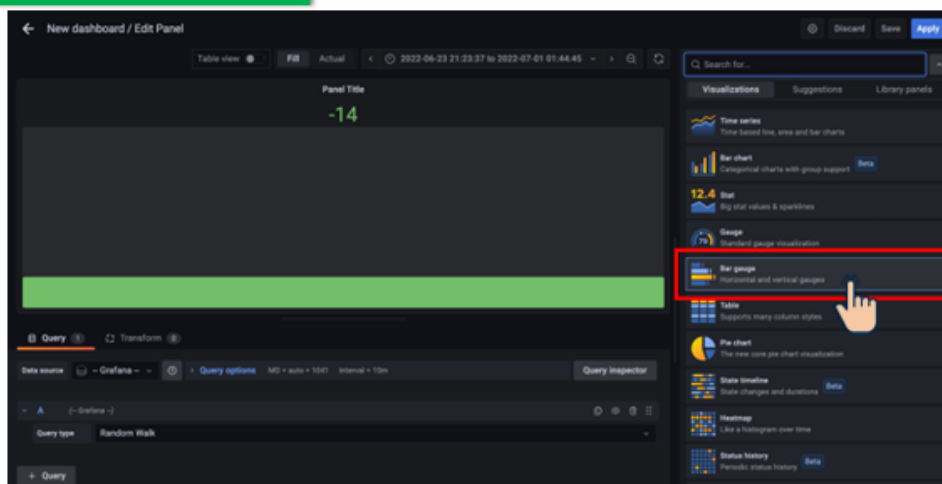


By Piyawat Jomsathan

Page 467

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



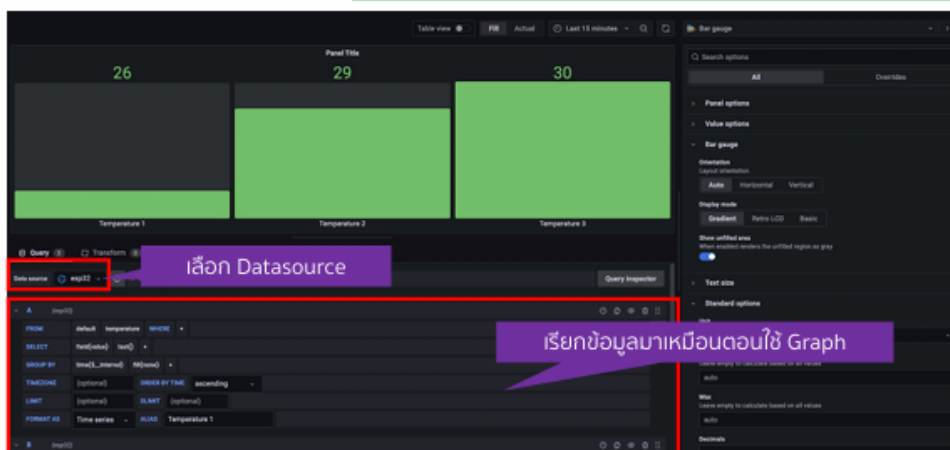
By Piyawat Jomsathan

Page 468

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

Bar Gauge เหมาะกับการนำข้อมูลล่าสุดประเภทเดียวกันมาเปรียบเทียบ

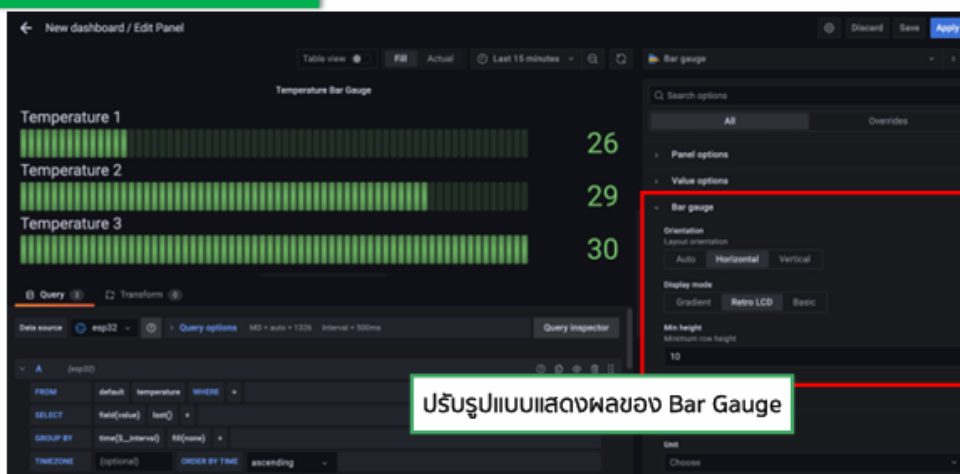


By Piyawat Jomsathan

Page 469

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

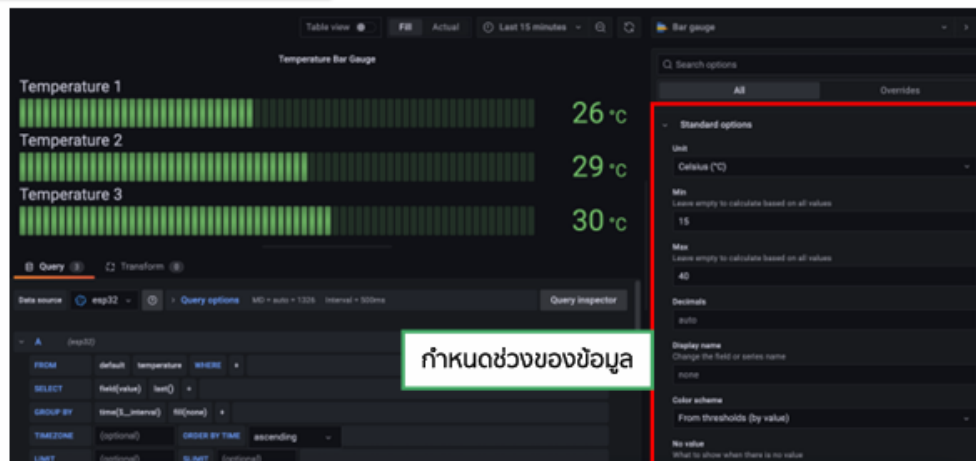


By Piyawat Jomsathan

Page 470

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

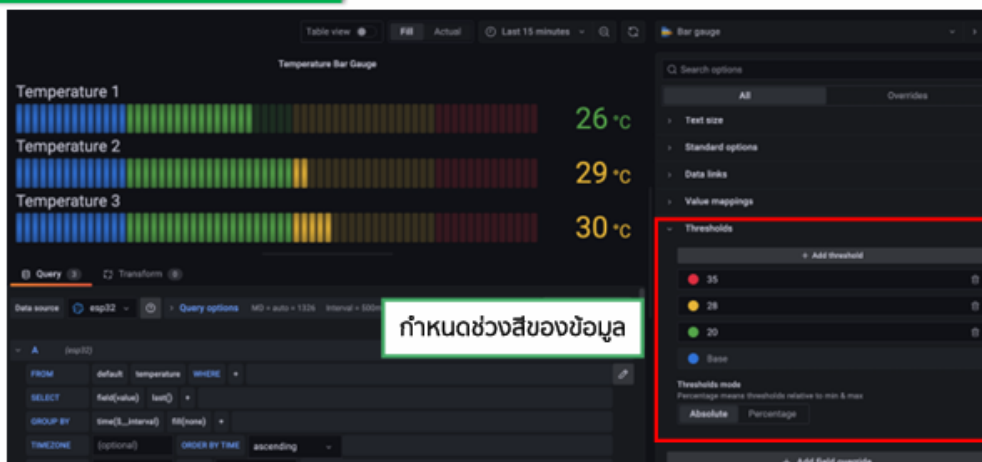


By Piyawat Jomsathan

Page 471

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

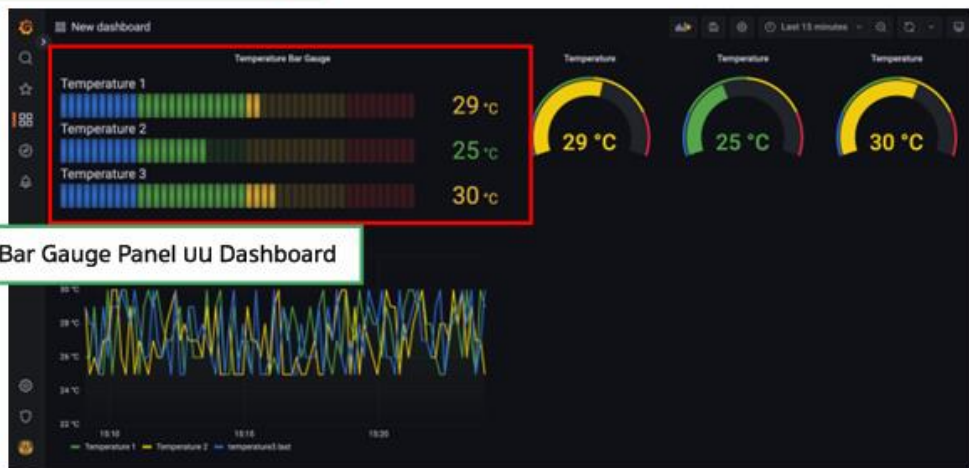


By Piyawat Jomsathan

Page 472

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ง่ายๆ



Bar Gauge Panel บน Dashboard

By Piyawat Jomsathan

Page 473

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ง่ายๆ



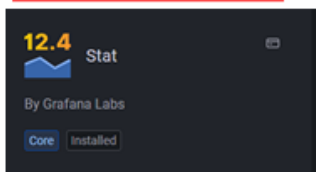
By Piyawat Jomsathan

Page 474

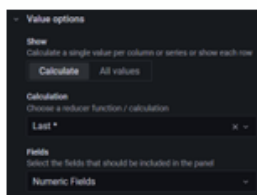
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

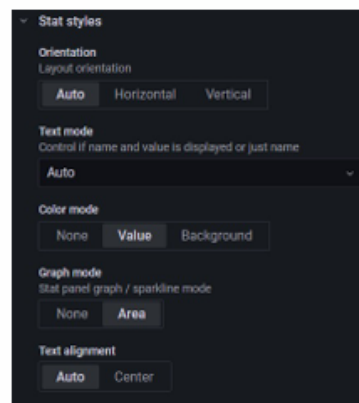
Stat Panel



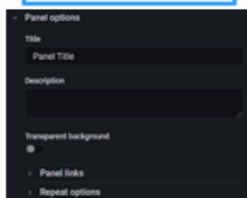
รูปแบบของข้อมูล



รูปแบบของ Stat



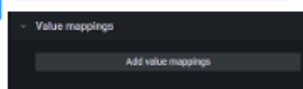
การตั้งค่า Panel



การตั้งค่าข้อมูลพื้นฐาน



การ Mapping Data



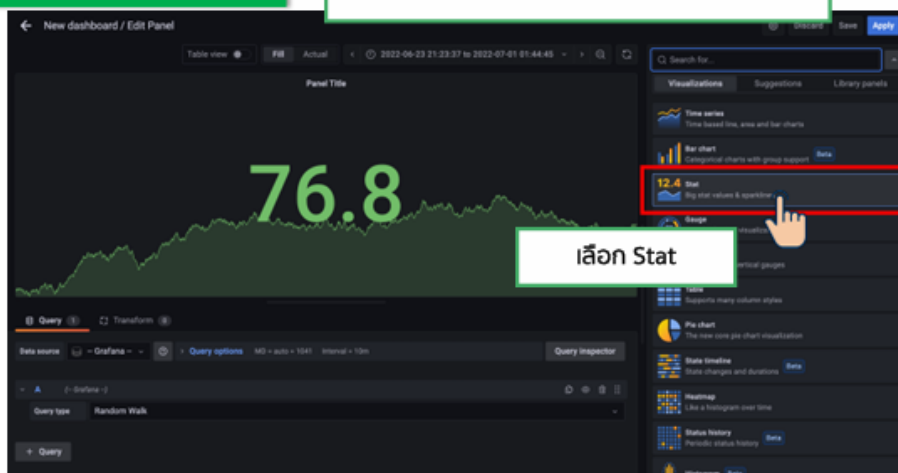
By Piyawat Jomsathan

Page 475

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

Stat เหมาะกับการนำข้อมูลมาแปลงเป็น Word

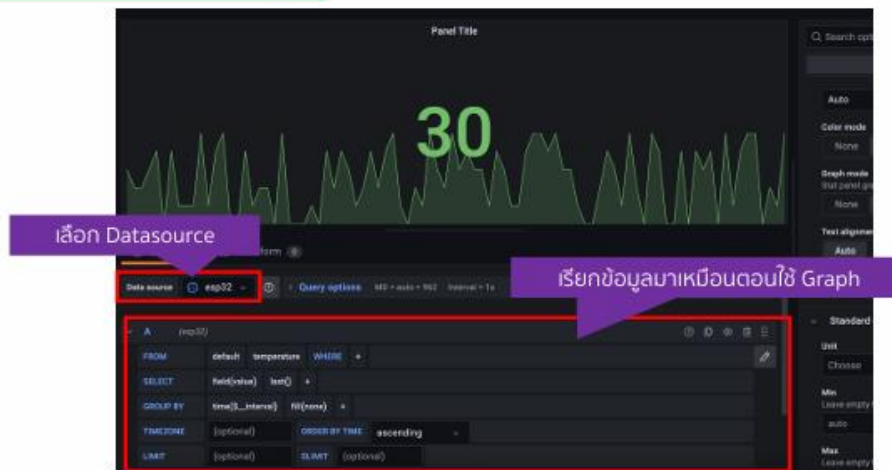


By Piyawat Jomsathan

Page 476

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

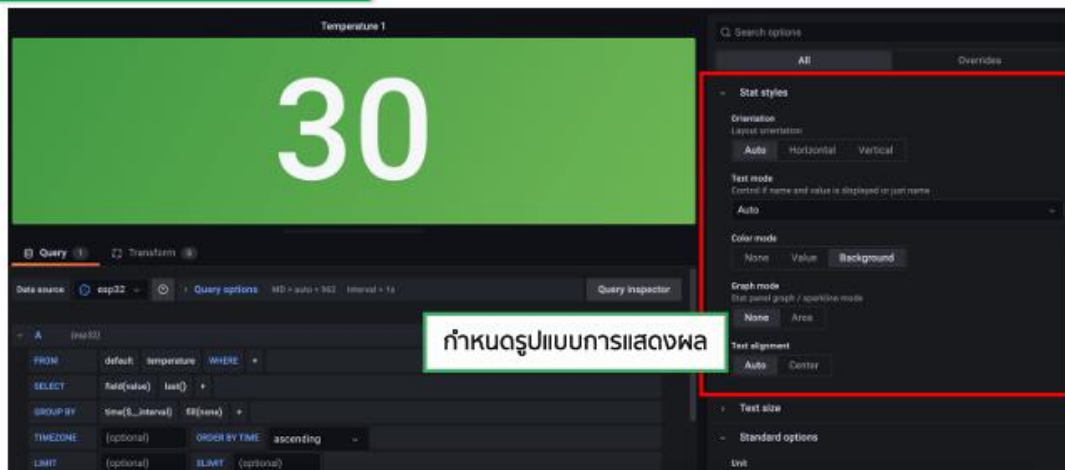


By Piyawat Jomsathan

Page 477

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

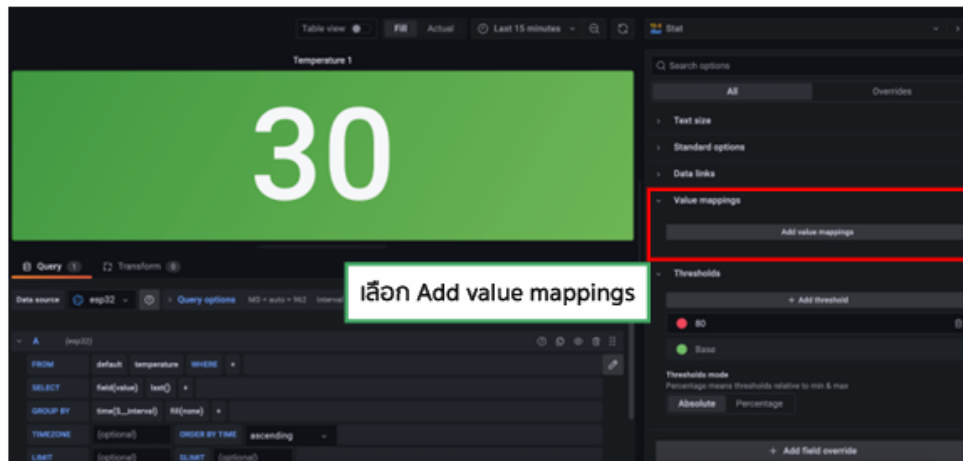


By Piyawat Jomsathan

Page 478

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

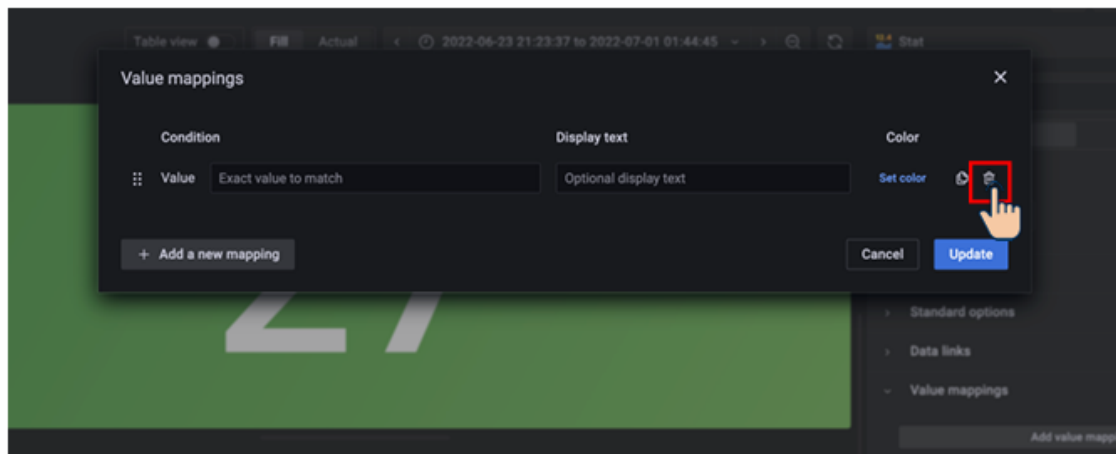


By Piyawat Jomsathan

Page 479

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

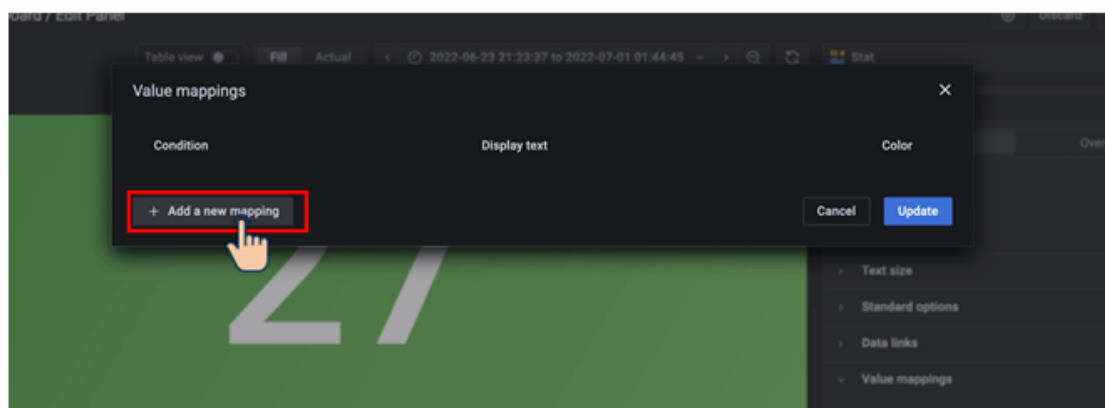


By Piyawat Jomsathan

Page 480

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

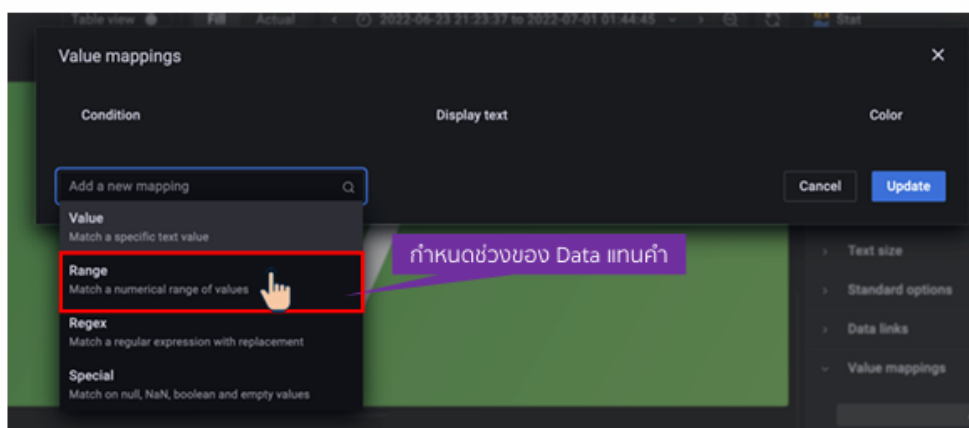


By Piyawat Jomsathan

Page 481

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

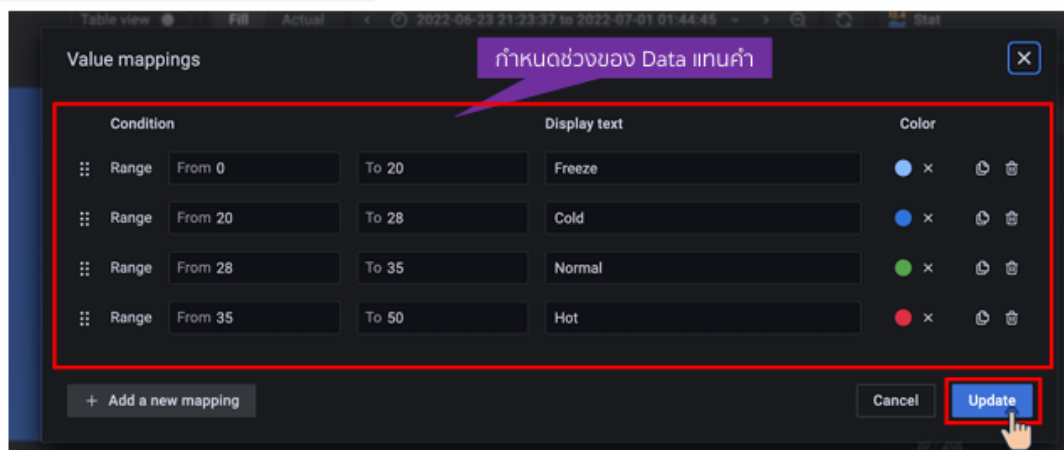


By Piyawat Jomsathan

Page 482

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 483

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 484

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

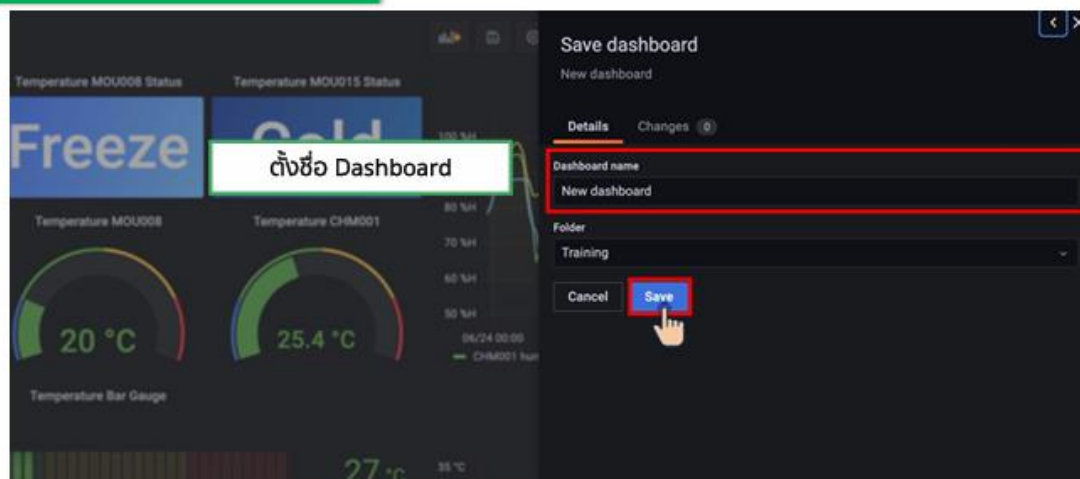


By Piyawat Jomsathan

Page 485

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 486

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

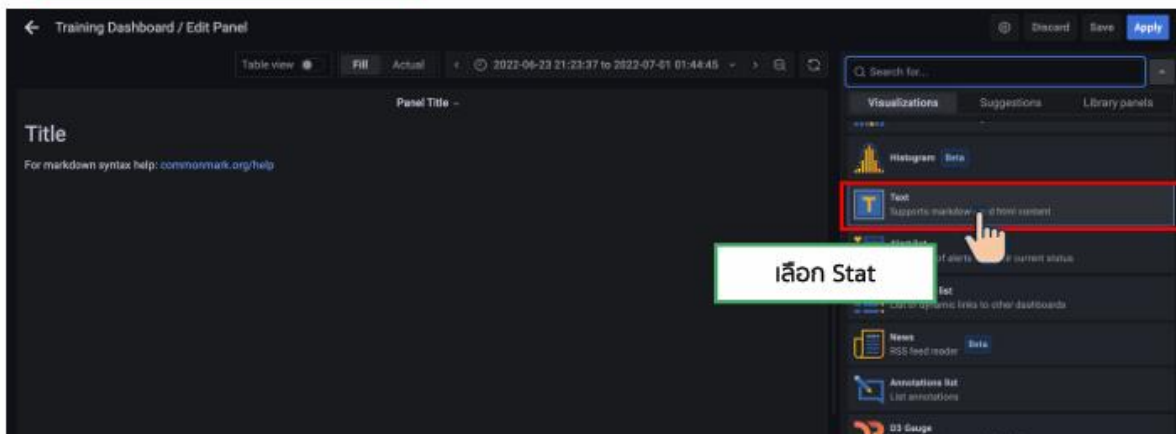


By Piyawat Jomsathan

Page 487

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



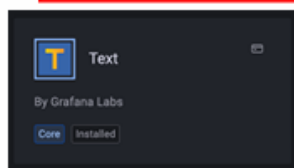
By Piyawat Jomsathan

Page 488

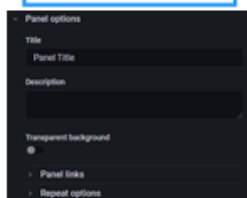
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

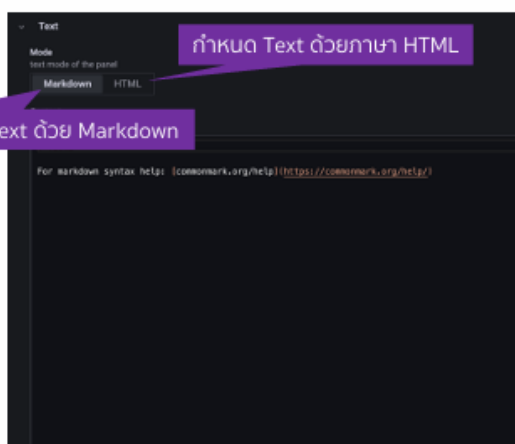
Text Panel



การตั้งค่า Panel



การตั้งค่า Text

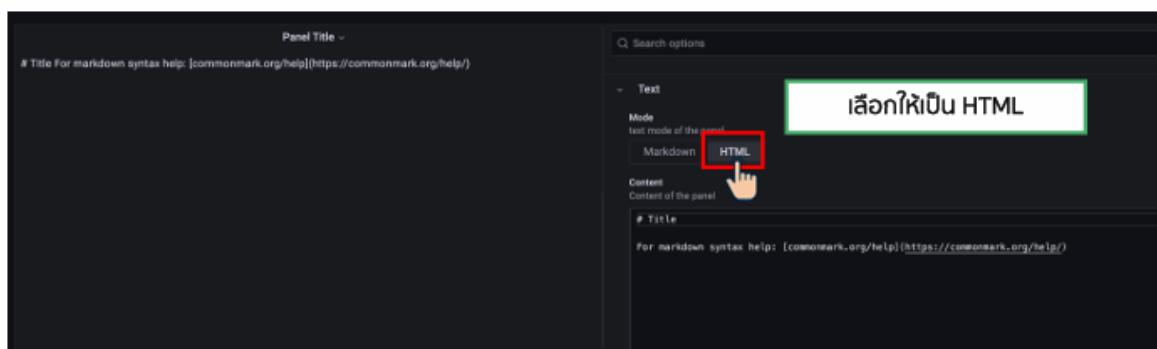


By Piyawat Jomsathan

Page 489

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 490

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

The screenshot shows a Grafana panel configuration interface. On the left, a preview of the panel displays the text "คำสภาพแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่" in a large, bold, orange font. Below the preview, a text box contains the following HTML code:

```
<center><table align="center" border="0">
<p><b><u>
<a
style="text-decoration: none;font-size:32px;color:#FFD700">
คำสภาพแวดล้อมจังหวัดเชียงใหม่
</a>
</u></b></p>
```

On the right, the configuration panel shows the "Text" mode set to "HTML". The "Content" field contains the same HTML code as shown in the text box. A red box highlights the content field, and a red arrow points from the text box to the content field.

By Piyawat Jomsathan

Page 491

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

The screenshot shows the same Grafana panel configuration as above, but with annotations in Thai explaining the HTML code. The code is:

```
<center><table align="center" border="0">
<p><b><u>
<a
style="text-decoration: none;font-size:32px;color:#FFD700">
คำสภาพแวดล้อมจังหวัด เชียงใหม่
</a>
</u></b></p>
```

Annotations include:

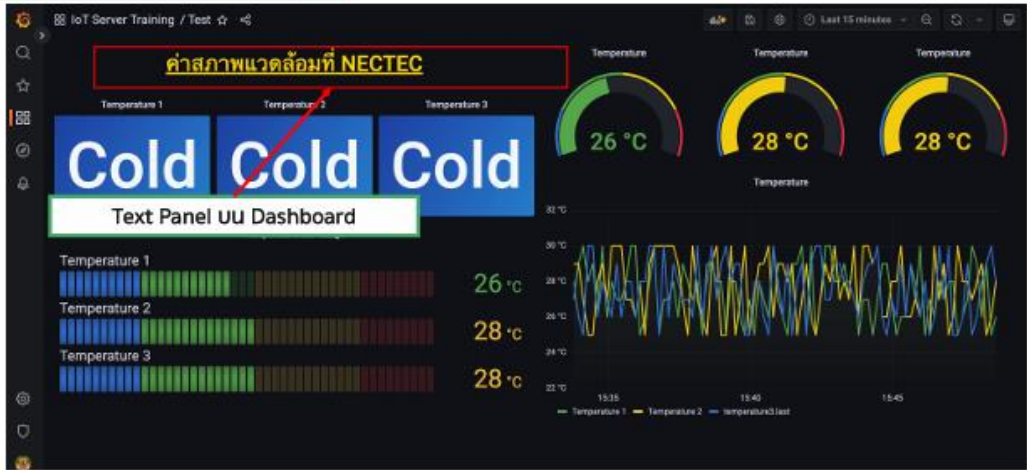
- "ขนาดของตัวอักษร" (Font size) pointing to the `font-size:32px` attribute.
- "สีที่ต้องการแสดงผล" (Color) pointing to the `color:#FFD700` attribute.
- "ประโยคที่ต้องการแสดงผล" (Text to display) pointing to the text "คำสภาพแวดล้อมจังหวัด เชียงใหม่".

By Piyawat Jomsathan

Page 492

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

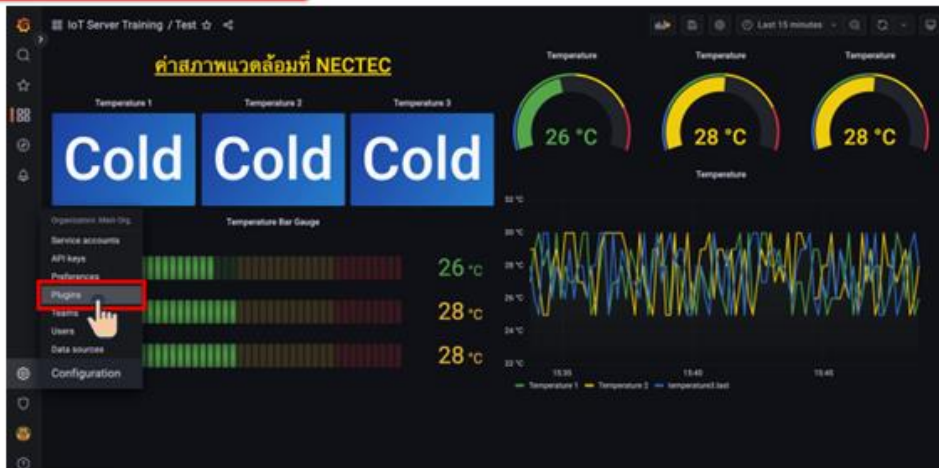


By Piyawat Jomsathan

Page 493

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Plugin อื่นๆ

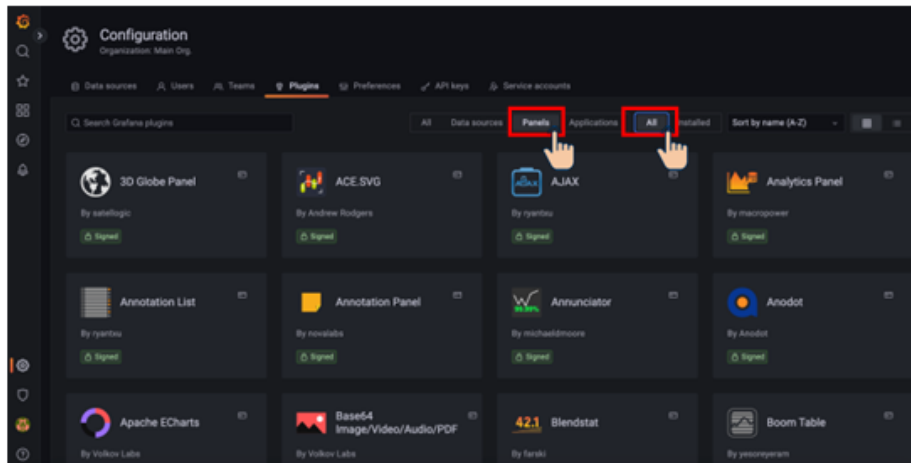


By Piyawat Jomsathan

Page 494

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Plugin อื่นๆ

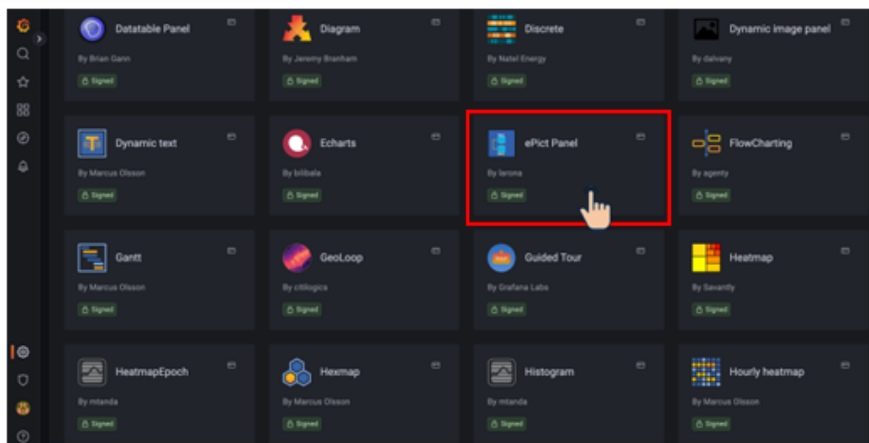


By Piyawat Jomsathan

Page 495

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Plugin อื่นๆ

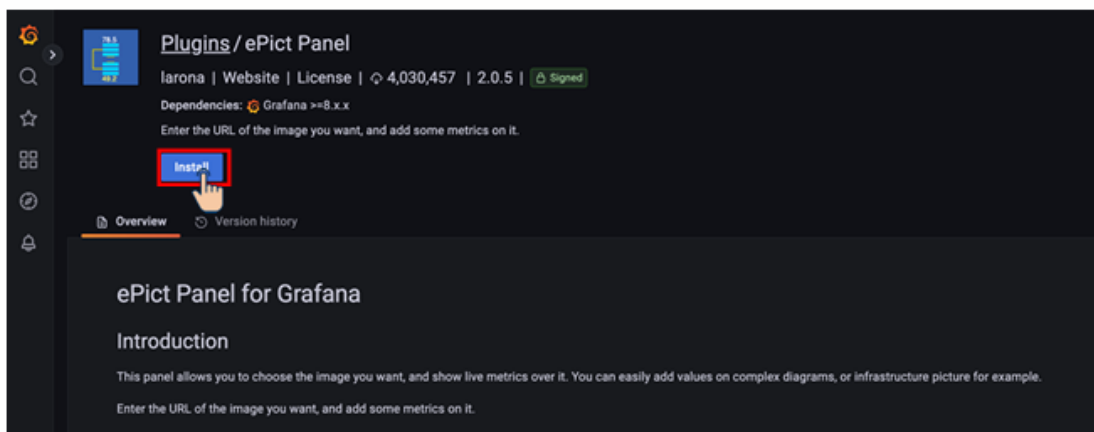


By Piyawat Jomsathan

Page 496

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การติดตั้ง Plugin อื่นๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 497

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



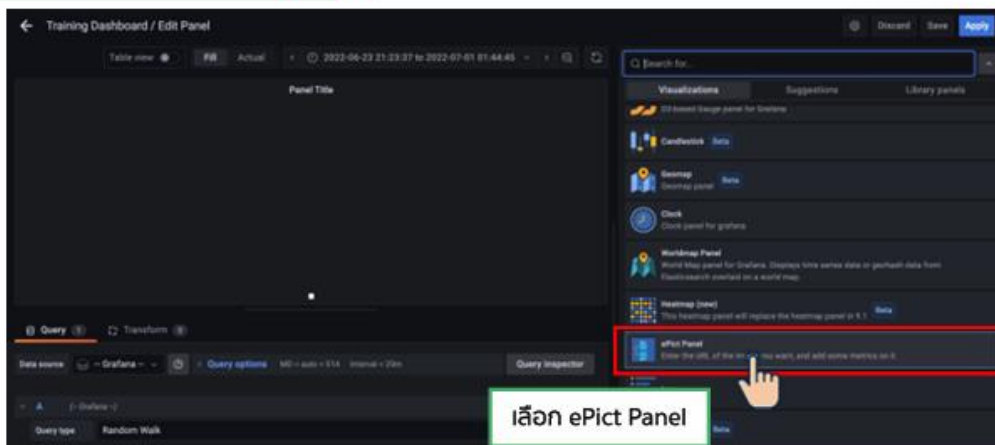
By Piyawat Jomsathan

Page 498

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

Epict Panel คือการนำรูปภาพใน URL ที่ Public มาแสดงผล

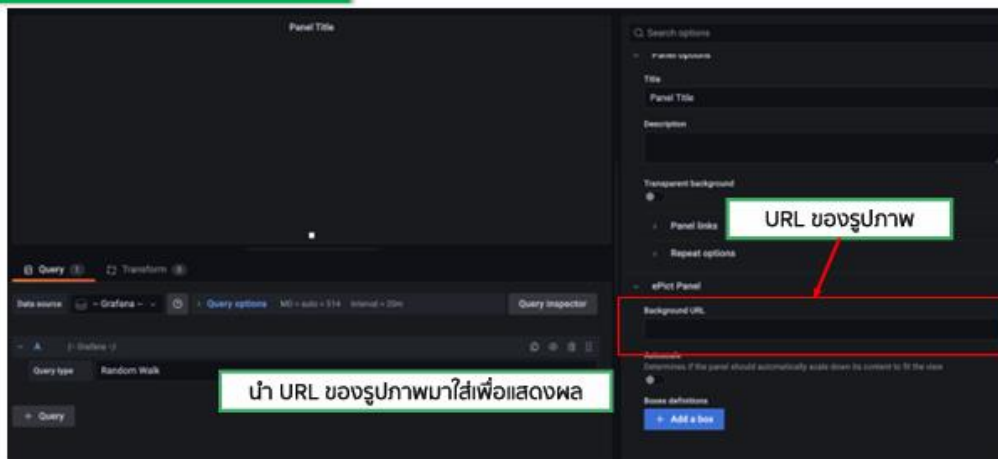


By Piyawat Jomsathan

Page 499

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ

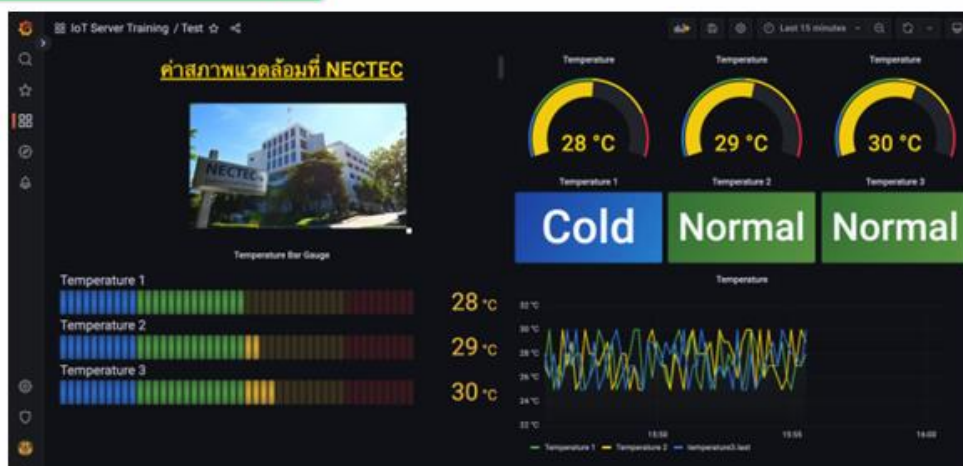


By Piyawat Jomsathan

Page 500

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การใช้งาน Panel ต่างๆ



By Piyawat Jomsathan

Page 501

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Dashboard

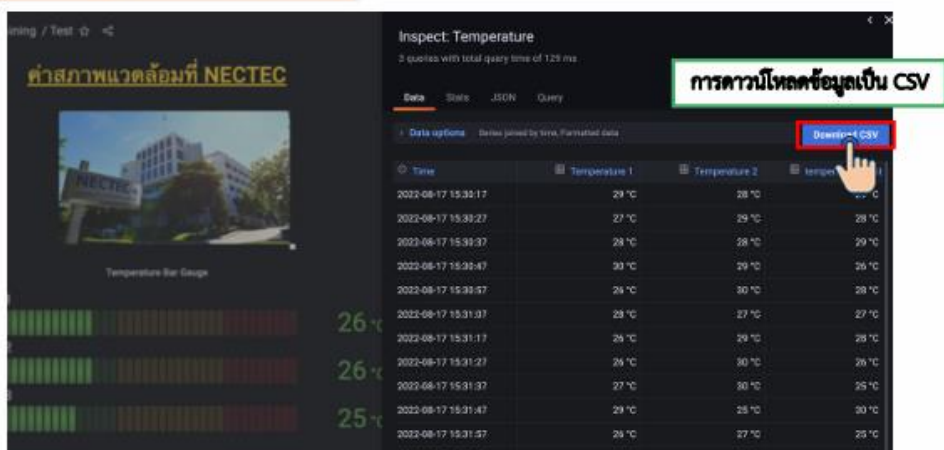


By Piyawat Jomsathan

Page 502

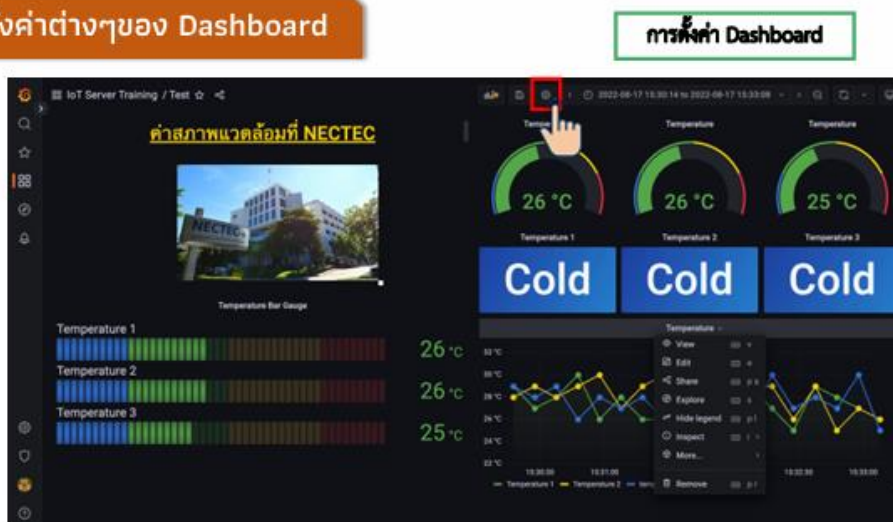
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Dashboard



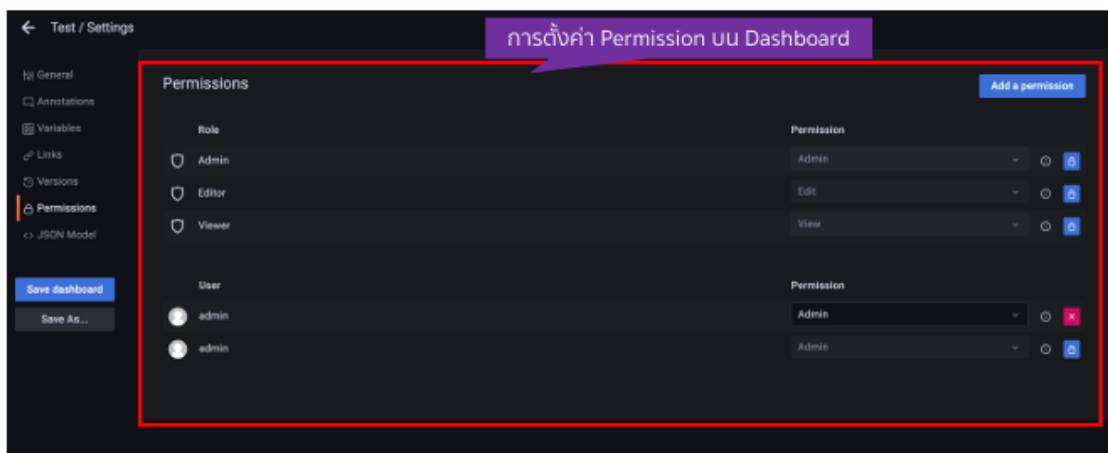
5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Dashboard



5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Dashboard

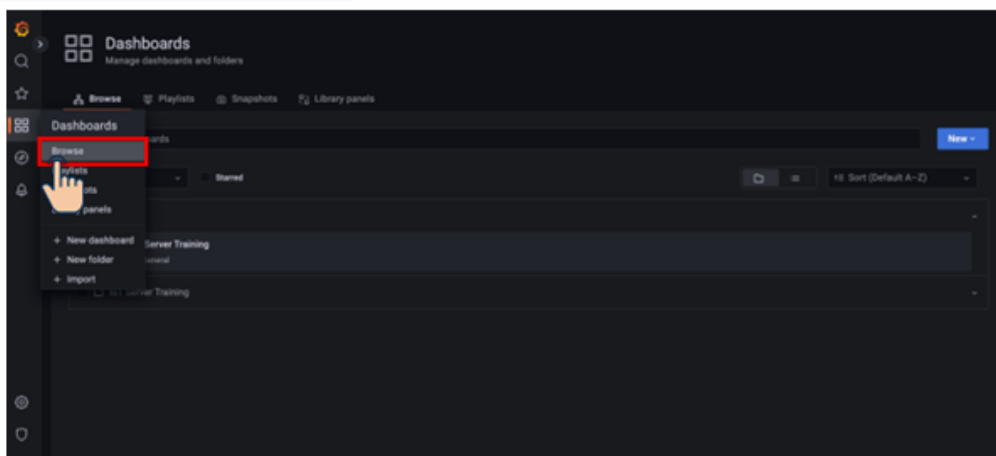


By Piyawat Jomsathan

Page 505

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Folder

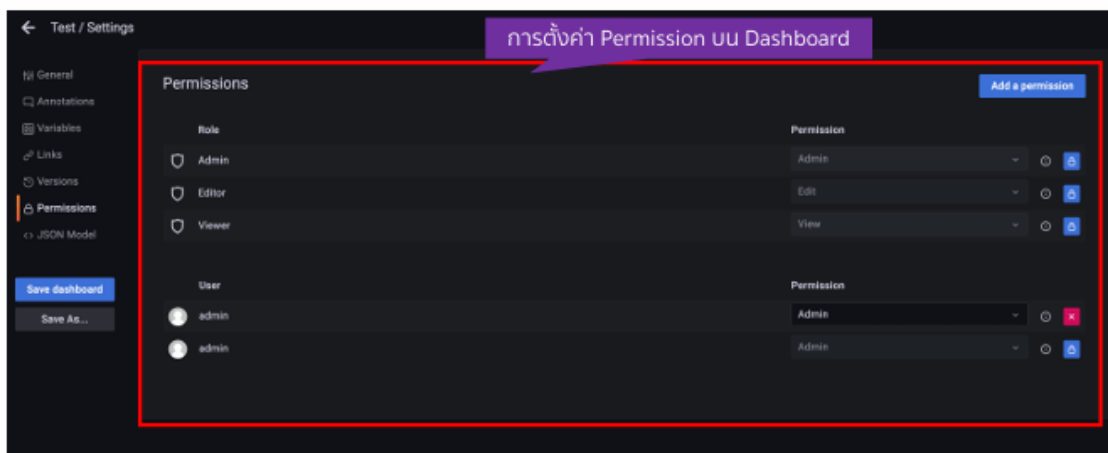


By Piyawat Jomsathan

Page 506

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Dashboard

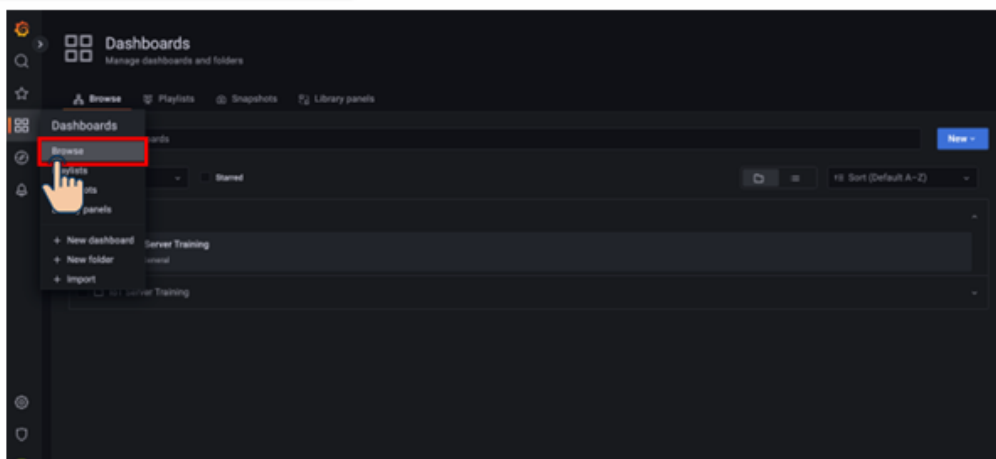


By Piyawat Jomsathan

Page 505

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

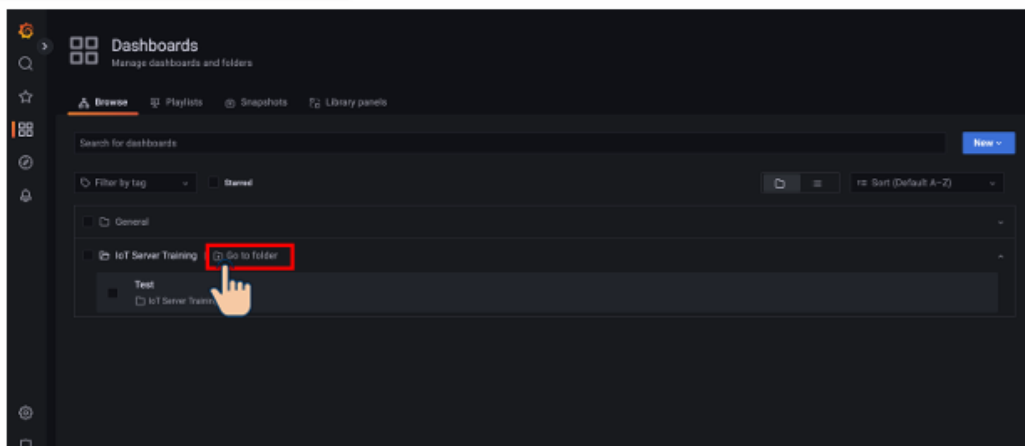
การตั้งค่าต่างๆของ Folder



By Piyawat Jomsathan

Page 506

การตั้งค่าต่างๆของ Folder

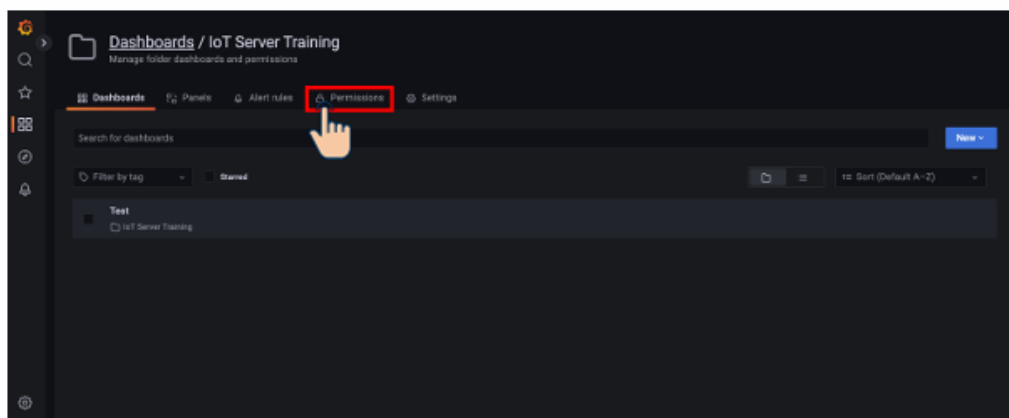


By Piyawat Jomsathan

Page 507

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Folder

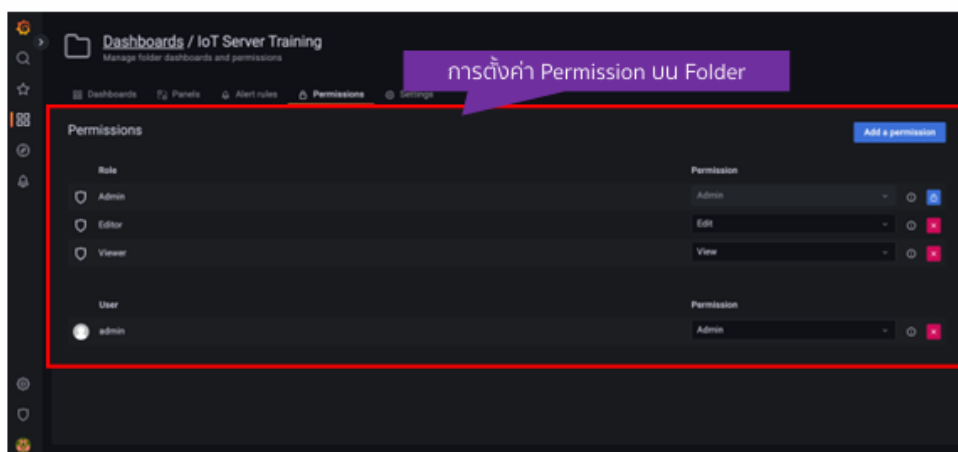


By Piyawat Jomsathan

Page 508

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การตั้งค่าต่างๆของ Folder

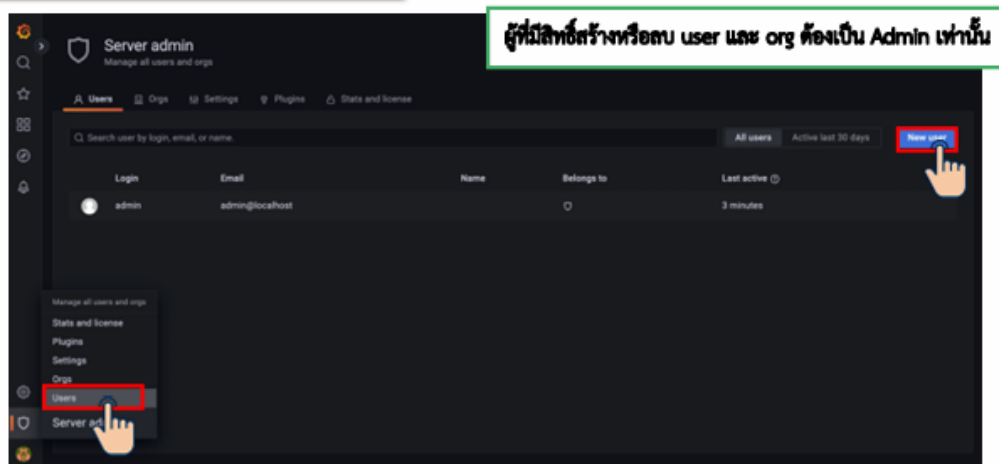


By Piyawat Jomsathan

Page 509

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize



By Piyawat Jomsathan

Page 510

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

Server Admin
Manage all users and orgs

Users Orgs Settings Plugins Stats and license

Add new user

Name *

Email

Username

Password *

Create user

ข้อมูลของ user

By Piyawat Jomsathan

Page 511

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

Server Admin
Manage all users and orgs

Users Orgs Settings Plugins Stats and license

Search user by login, email, or name

All users Active last 30 days New user

Login	Email	Name	Belongs to	Last active
admin	admin@localhost			< 1 minute
user1	user1	user1		Never

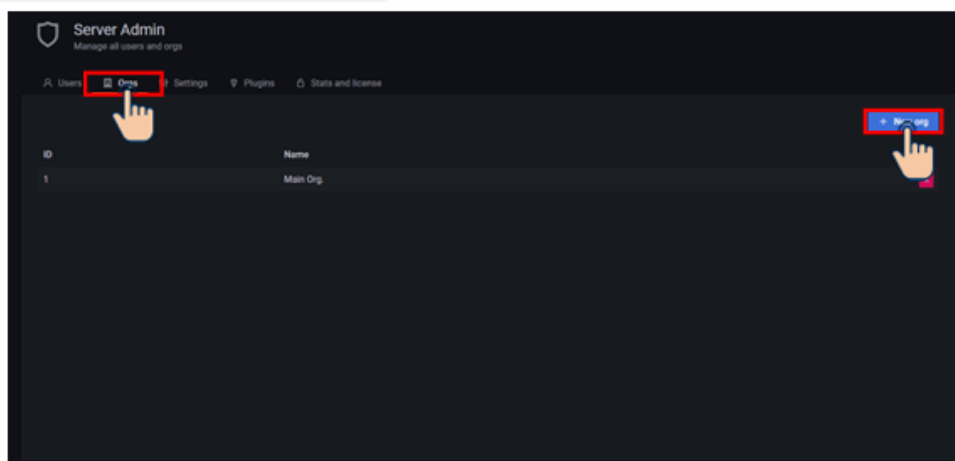
user ที่สร้างขึ้น

By Piyawat Jomsathan

Page 512

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

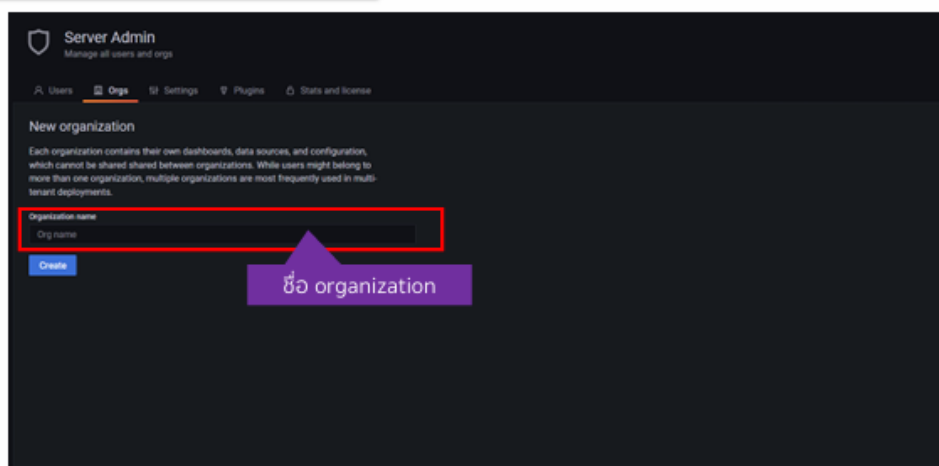


By Piyawat Jomsathan

Page 513

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

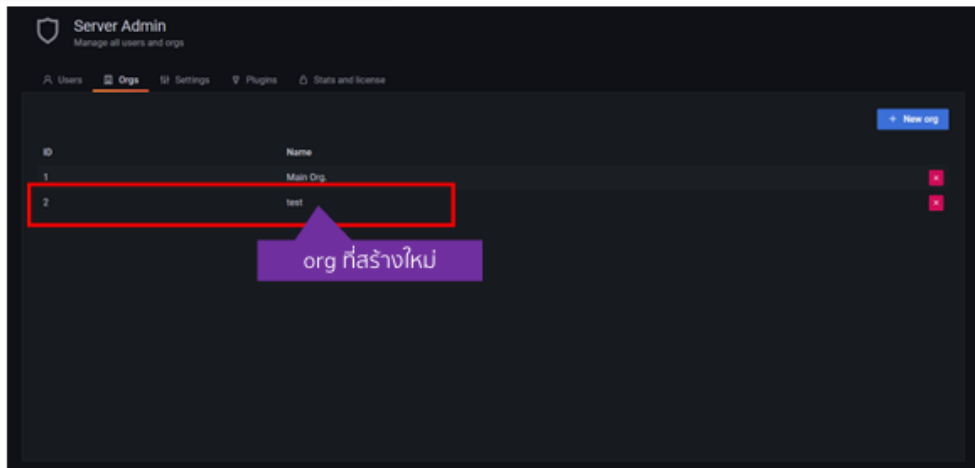


By Piyawat Jomsathan

Page 514

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

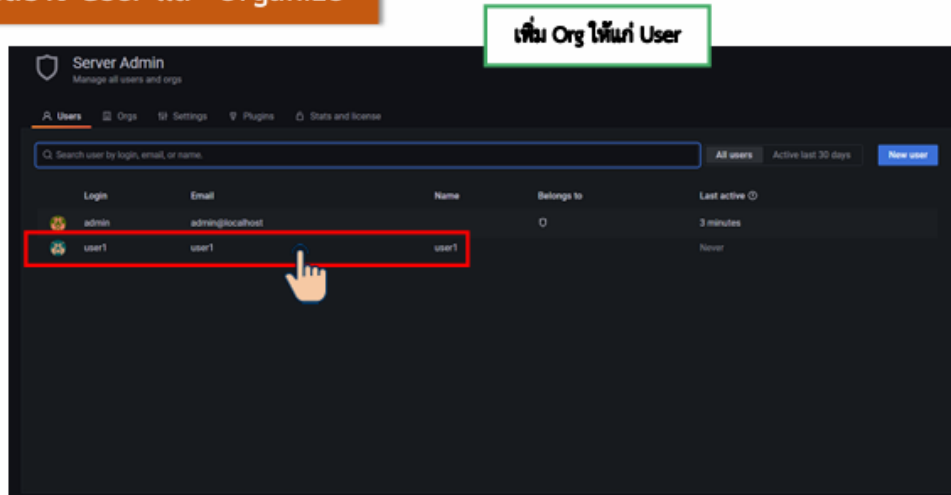


By Piyawat Jomsathan

Page 515

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

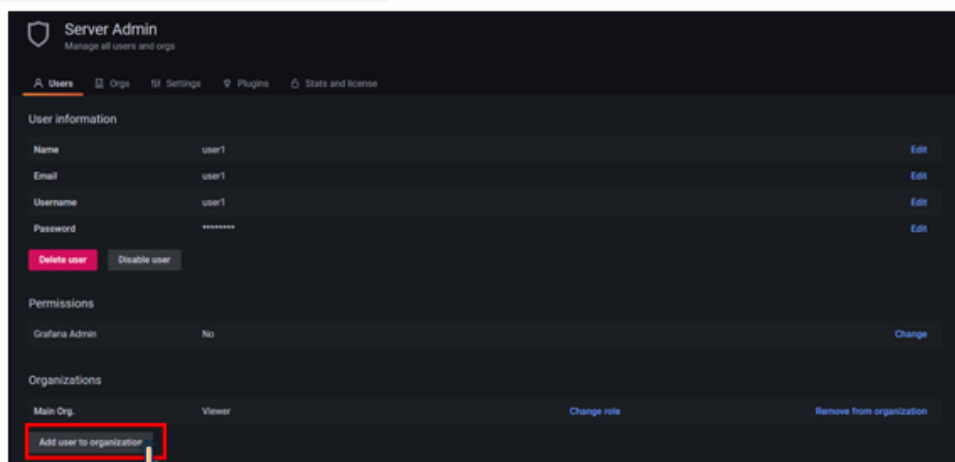


By Piyawat Jomsathan

Page 516

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

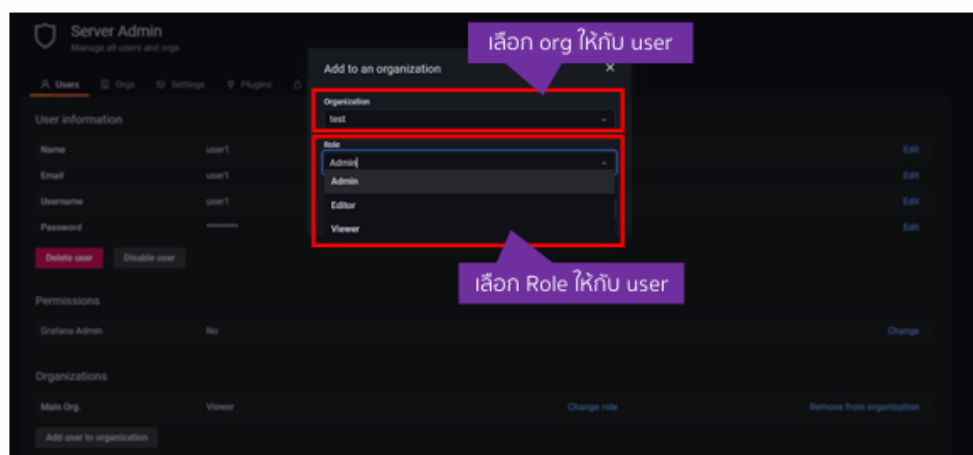


By Piyawat Jomsathan

Page 517

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize

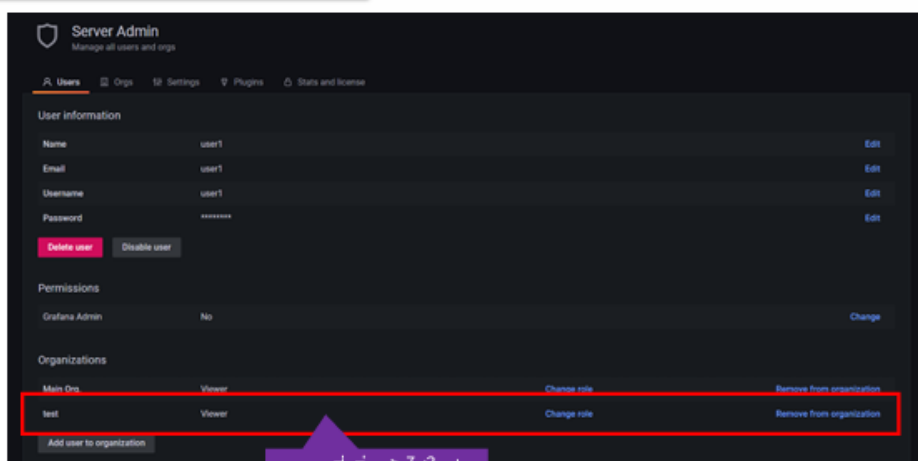


By Piyawat Jomsathan

Page 518

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

การสร้าง User และ Organize



By Piyawat Jomsathan

Page 519

5 – Dashboard & Notification (Grafana & Line Notify)

Line Notify

LINE Notify เป็นบริการแจ้งเตือนอย่างง่ายที่สามารถใช้งานได้ โดยการรับการแจ้งเตือนผ่าน Webservice โดยรองรับการส่งแบบส่วนตัว และส่งแบบกลุ่ม(Chat Group)

โดยสมัครใช้บริการได้ที่

<https://notify-bot.line.me/th/>



LINE Notify



By Piyawat Jomsathan

Page 520

6. แบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4

ส่วนที่ 1 แบบฝึกหัดปรนัย

1. Grafana คือโปรแกรมประเภทใด
 - ก. โปรแกรมสร้างฐานข้อมูล
 - ข. โปรแกรมแสดงผลข้อมูลแบบ Dashboard
 - ค. โปรแกรมออกแบบวงจร
 - ง. โปรแกรมจัดการระบบปฏิบัติการ
2. พอร์ตเริ่มต้นในการใช้งาน Grafana คือพอร์ตใด
 - ก. 80 ข. 1880 ค. 3000 ง. 8080
3. ข้อใดคือ Data Source ที่ Grafana สามารถเชื่อมต่อได้
 - ก. MySQL ข. InfluxDB ค. SQLite ง. ถูกทุกข้อ
4. การทำงานของ Grafana อาศัยข้อมูลจากส่วนใดเป็นหลัก
 - ก. HTML Template
 - ข. Data Source
 - ค. Plugin
 - ง. Alert System
5. หากต้องการสร้างกราฟแสดงอุณหภูมิ ต้องใช้ Panel ชนิดใด
 - ก. Gauge Panel ข. Table Panel ค. Graph Panel ง. Text Panel
6. การเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ Grafana ต้องระบุข้อมูลใดบ้าง
 - ก. Host, Port, Username, Password
 - ข. Topic, Broker, Port
 - ค. URL, Username, Dashboard
 - ง. Broker, Topic, Payload
7. คำสั่ง “Auto Refresh” ใน Grafana ใช้เพื่ออะไร
 - ก. ล้างข้อมูลฐานข้อมูลอัตโนมัติ
 - ข. รีเฟรชหน้าจอ Dashboard ตามเวลาที่กำหนด
 - ค. สร้างผู้ใช้อัตโนมัติ
 - ง. ตั้งค่าการแจ้งเตือนเมื่อระบบล่ม
8. การสร้าง Threshold ใช้เพื่อ
 - ก. ตั้งค่าความปลอดภัยของระบบ
 - ข. ตั้งค่าการแจ้งเตือนเมื่อค่าข้อมูลเกินกำหนด
 - ค. เปลี่ยนสีพื้นหลังของ Dashboard
 - ง. ตั้งค่าผู้ใช้งานหลายคน

9. การ Export Dashboard ใน Grafana ใช้เพื่อ
 - ก. นำ Dashboard ไปใช้ในเครื่องอื่น
 - ข. ลบ Dashboard
 - ค. ปรับขนาดกราฟ
 - ง. เพิ่มจำนวน Data Source
10. หากต้องการแสดงค่าความชื้นแบบเรียลไทม์จาก Node-RED ควรเลือกใช้ Panel ใด
 - ก. Table ข. Gauge ค. Chart ง. ข และ ค ถูก

◆ ส่วนที่ 2 : แบบฝึกหัดอัตนัย (ข้อเขียน 5 ข้อ)

11. อธิบายสถาปัตยกรรมหลักของ Grafana Server และหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบ
12. ยกตัวอย่างขั้นตอนการเชื่อมต่อ Grafana เข้ากับฐานข้อมูล MySQL
13. อธิบายวิธีสร้าง Dashboard ที่แสดงค่าจาก Sensor แบบเรียลไทม์
14. หาก Dashboard ไม่แสดงข้อมูลจากฐานข้อมูล ควรตรวจสอบส่วนใดบ้าง
15. อธิบายประโยชน์ของการใช้ Grafana ในงานระบบ IoT หรือ Smart Factory

7. เอกสารอ้างอิง

- 1.หนังสือ Node-RED : IoT
- 2.เว็บไซต์: <https://www.arduino.cc>
- 3.YouTube: ช่อง “ Teakoykingz ” ช่องนักวิชาการ NECTEC
- 4.เอกสารประกอบการสอน / PowerPoint IOT fundamental

8. ภาคผนวก

8.1 เฉลย แบบฝึกหัดบทเรียนที่ 1

ข้อ	คำตอบ	คำอธิบาย
1	ข	Grafana ใช้สำหรับสร้าง Dashboard แสดงผลข้อมูลจาก Data Source
2	ค	พอร์ตมาตรฐานของ Grafana คือ 3000
3	ง	Grafana รองรับ MySQL, InfluxDB, SQLite ฯลฯ
4	ข	Grafana แสดงผลข้อมูลจาก Data Source เป็นหลัก
5	ค	Graph Panel ใช้แสดงข้อมูลแบบกราฟเส้น (Line Chart)
6	ก	ต้องระบุ Host, Port, Username, Password เพื่อเชื่อมฐานข้อมูล
7	ข	Auto Refresh ใช้รีเฟรชข้อมูลใน Dashboard แบบอัตโนมัติ
8	ข	Threshold ใช้ตั้งค่าการแจ้งเตือนเมื่อค่าข้อมูลเกินกำหนด
9	ก	Export ใช้บันทึก Dashboard เป็นไฟล์ JSON เพื่อนำไปใช้ต่อ
10	ง	Gauge ใช้แสดงค่าเดี่ยว และ Chart ใช้แสดงแนวโน้มแบบเรียลไทม์

ข้อ 11:

Grafana มีสถาปัตยกรรมหลัก 3 ส่วน

1. **Frontend** — ส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) ใช้สร้างและดู Dashboard
2. **Backend Server** — ประมวลผลคำสั่งและจัดการการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
3. **Database / Data Source** — แหล่งข้อมูลที่ใช้แสดงผล เช่น MySQL, InfluxDB

ข้อ 12:

การเชื่อมต่อ Grafana กับ MySQL

1. เปิด Grafana และไปที่เมนู “Configuration → Data Sources”
2. เลือก “Add Data Source” และเลือก MySQL
3. กรอกข้อมูล Host, Port (3306), Database Name, Username, Password
4. กด “Save & Test” เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อ

ข้อ 13:

การสร้าง Dashboard แสดงค่าจาก Sensor แบบเรียลไทม์


1. เชื่อม Grafana กับฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลจาก Node-RED (เช่น InfluxDB)
2. สร้าง Dashboard ใหม่ → Add Panel
3. เลือก Query ที่ต้องการ (เช่น SELECT humidity FROM sensor)
4. ตั้งค่า Auto Refresh เป็น 5s หรือ 10s
5. แสดงผลด้วย Panel ประเภท Gauge หรือ Chart

ข้อ 14:

เมื่อ Dashboard ไม่แสดงข้อมูล ให้ตรวจสอบ
สถานะการเชื่อมต่อของ Data Source
คำสั่ง Query ว่าถูกต้องหรือไม่
สิทธิ์การเข้าถึงฐานข้อมูล (Username / Password)
การตั้งค่า Time Range (เวลาแสดงข้อมูล)
การ Refresh Dashboard หรือ Cache ของ Browser

ข้อ 15:

ประโยชน์ของ Grafana ในระบบ IoT / Smart Factory
ใช้ตรวจสอบค่าการทำงานของ Sensor แบบเรียลไทม์
วิเคราะห์แนวโน้มข้อมูลในรูปแบบกราฟ
แสดงสัญญาณเตือนเมื่อค่าผิดปกติ
รองรับการนำข้อมูลจากหลายแหล่งมารวมกันในหน้าจอเดียว
ใช้สร้างระบบ Monitoring ที่สะดวกและเข้าใจง่าย

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานสร้างแดชบอร์ดแสดงผลข้อมูลด้วย Grafana Dashboard		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน0

สามารถติดตั้งและตั้งค่า Grafana Server ได้ถูกต้อง
เปิดใช้งาน Grafana ผ่าน Web Browser ได้
เข้าใจการตั้งค่าพื้นฐานของระบบและส่วนประกอบของ Dashboard

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

เข้าใจโครงสร้างของ Grafana (Frontend / Backend / Database)
ติดตั้งและตั้งค่าเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง
มีความรอบคอบและปฏิบัติตามขั้นตอนการทำงานอย่างถูกต้อง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

- 1.อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED และโครงสร้าง Flow ได้
- 2.อธิบายประเภทของ Node เช่น input, output, function, dashboard ได้
- 3.อธิบายหลักการสื่อสารข้อมูลผ่าน MQTT (Broker, Topic, Payload) ได้
- 4.เข้าใจการออกแบบ UI ใน Node-RED Dashboard ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

- 1.ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้
- 2.ออกแบบ Flow สำหรับรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้
- 3.ใช้งาน Node MQTT เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Broker ได้ถูกต้อง
- 4.สร้าง Dashboard แบบ Real-Time พร้อมแสดงค่าจากเซนเซอร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

- 1.มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
- 2.ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
- 3.มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Node-RED กับระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

ระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์ / Raspberry Pi
2. โปรแกรม Node.js (รองรับ Grafana)
3. โปรแกรม Grafana (ดาวน์โหลดจาก grafana.com)
4. Web Browser (Chrome / Edge / Firefox)
5. คู่มือการติดตั้ง Grafana

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

1. ตรวจสอบว่าเครื่องมีพอร์ต 3000 วางก่อนเริ่มติดตั้ง
2. อย่าปิดโปรแกรมขณะ Grafana ทำงาน
3. บันทึกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเริ่มต้น (admin / admin) ไว้สำหรับเข้าใช้งานครั้งแรก

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ดาวน์โหลดและติดตั้ง Grafana จาก <https://grafana.com>
2. เปิดโปรแกรม Grafana และตรวจสอบการทำงานของ Service
3. เปิด Browser และพิมพ์ <http://localhost:3000> เพื่อเข้าสู่ระบบ
4. เข้าสู่ระบบด้วยบัญชีเริ่มต้น (admin / admin) และเปลี่ยนรหัสผ่านใหม่
5. สำรองเมนูหลัก: Dashboard, Data Source, Alert, Plugin
6. ถ่ายภาพหน้าจอ Dashboard เริ่มต้นและแนบเป็นหลักฐานในรายงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

1. หนังสือประกอบการเรียน *iot fundamental* NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
2. สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 4) |

ใบงานที่ 1:

ชื่อ-สกุล


รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

ตารางสรุปการประเมิน

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
การติดตั้ง Grafana	ติดตั้งสำเร็จและทำงานสมบูรณ์	ติดตั้งได้แต่มีปัญหาเล็กน้อย	ติดตั้งบางส่วน	ติดตั้งไม่ได้	15	
การเปิดใช้งานและตั้งค่าพื้นฐาน	ใช้งานได้ถูกต้องและครบถ้วน	ใช้งานได้แต่ขาดบางขั้นตอน	ใช้งานได้บางส่วน	ไม่สามารถใช้งานได้	15	
ความเรียบร้อยในการบันทึกผล	รายงานครบ ชัดเจน	รายงานบางส่วน	รายงานไม่ครบ	ไม่มีรายงาน	10	
ความรับผิดชอบ	ส่งงานตรงเวลา	ช้าเล็กน้อย	ช้า	ไม่ส่ง	5	
รวมคะแนน					50	

เกณฑ์ผ่าน: ไม่น้อยกว่า

	ใบงานที่ 2	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30105-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการอินเทอร์เน็ตเฟซ	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED	ทฤษฎี 5 ชม. ปฏิบัติ 10 ชม.
ชื่อเรื่อง/ งานพัฒนา Dashboard บน Node-RED		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

เชื่อมต่อฐานข้อมูล (MySQL / InfluxDB / SQLite) เข้ากับ Grafana ได้
ออกแบบและสร้าง Dashboard แสดงผลข้อมูลแบบ Real-Time ได้
ทดสอบและแก้ไขปัญหา Dashboard ได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน การพัฒนาโปรแกรมแบบ GUI ด้วยภาษา Python

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

1. เข้าใจหลักการเชื่อมต่อ Data Source ใน Grafana
2. เขียน Query ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ถูกต้อง
3. ออกแบบแผนภูมิ กราฟ และตัวชี้วัดได้เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการแสดงผล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้ (Knowledge)

1. อธิบายสถาปัตยกรรมของ Node-RED และโครงสร้าง Flow ได้
2. อธิบายประเภทของ Node เช่น input, output, function, dashboard ได้
3. อธิบายหลักการสื่อสารข้อมูลผ่าน MQTT (Broker, Topic, Payload) ได้
4. เข้าใจการออกแบบ UI ใน Node-RED Dashboard ได้

ด้านทักษะ / กระบวนการ (Process)

1. ติดตั้งและตั้งค่า Node-RED บน Raspberry Pi หรือ PC ได้
2. ออกแบบ Flow สำหรับรับ-ส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT ได้
3. ใช้งาน Node MQTT เพื่อรับ-ส่งข้อมูลกับ Broker ได้ถูกต้อง
4. สร้าง Dashboard แบบ Real-Time พร้อมแสดงค่าจากเซนเซอร์

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

1. มีความรับผิดชอบและระมัดระวังในการจัดการข้อมูล
2. ทำงานอย่างมีระบบและให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูล
3. มีวินัย ซื่อสัตย์ และรักษาความลับของข้อมูล

ด้านการประยุกต์ใช้ (Apply)

ประยุกต์ใช้ Node-RED กับระบบ IoT ในงานอาชีพ เช่น Smart Home, Smart Factory, Data Monitoring System

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 1.โปรแกรม Grafana (ติดตั้งแล้ว)
2. ฐานข้อมูล MySQL / InfluxDB พร้อมข้อมูลจาก Node-RED หรือ Sensor
- 3.คอมพิวเตอร์ / Raspberry Pi
- 4.อินเทอร์เน็ตสำหรับทดสอบการแสดงผลแบบ Real-Time

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 1.ตรวจสอบการเชื่อมต่อ Data Source ก่อนเริ่มสร้าง Dashboard
- 2.ตั้งค่า Time Range ให้ตรงกับเวลาของข้อมูลจริง
- 3.ตรวจสอบการ Refresh Dashboard ให้แสดงผลต่อเนื่อง
- 4.ทดสอบ Query ด้วยคำสั่ง “Test Connection” ก่อน Deploy

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 1.เปิด Grafana → เมนู “Configuration → Data Sources”
- 2.เพิ่ม Data Source ที่ต้องการ (MySQL / InfluxDB / SQLite)
- 3.ทดสอบการเชื่อมต่อฐานข้อมูลด้วย “Save & Test”
- 4.สร้าง Dashboard ใหม่ → Add Panel → เลือกประเภทกราฟ (Graph / Gauge / Table)
- 5.เขียน Query ดึงข้อมูล เช่น `SELECT * FROM sensor WHERE type='humidity'`
- 6.ตั้งค่า Auto Refresh 5 วินาที และเพิ่ม Threshold แจ้งเตือนเมื่อค่าผิดปกติ
- 7.Export Dashboard เป็น JSON หรือบันทึกภาพผลการทำงานเป็นหลักฐานแนบรายงาน

8. สรุปและวิจารณ์ผล

1. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
2. ปัญหาหรืออุปสรรคที่พบ
3. วิธีแก้ไขและการพัฒนาตนเอง
4. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องของเนื้อหา ถูกต้อง ครบถ้วน และทันสมัย
2. การนำเสนอมีความชัดเจน ใช้ภาษาถูกต้อง
3. การมีส่วนร่วมของสมาชิก ทุกคนมีบทบาทและมีความรับผิดชอบ
4. ความคิดสร้างสรรค์ในการสรุป สื่อ/ผลงานน่าสนใจ และนวัตกรรม

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- 1.หนังสือประกอบการเรียน *iot fundamental* NECTEC โดย ปิยวัฒน์ จอมสถาน
- 2.สื่อประกอบการเรียน เช่น VDO, PowerPoint, YouTube และอุปกรณ์จริง

แบบประเมินใบงาน (หน่วยที่ 4) |

ใบงานที่ 2:

ชื่อ-สกุล

รหัสนักศึกษา

ห้อง/กลุ่ม วันที่

เกณฑ์ประเมิน	4 ดีมาก	3 ดี	2 พอใช้	1 ปรับปรุง	น้ำหนัก	คะแนน ที่ได้
ความถูกต้องของการ เชื่อมต่อฐานข้อมูล	เชื่อมต่อได้และข้อมูลแสดง ถูกต้อง	เชื่อมต่อได้บางส่วน	เชื่อมต่อได้แต่ ข้อมูลผิดพลาด	ไม่สามารถเชื่อมต่อได้	15	
การออกแบบ Dashboard	แสดงข้อมูลสวยงามและ ครบถ้วน	แสดงข้อมูลครบแต่ไม่ สวยงาม	แสดงข้อมูล บางส่วน	แสดงผลไม่ได้	15	
การทดสอบและบันทึก ผล	มีหลักฐานครบและอธิบายได้	มีหลักฐานบางส่วน	ไม่มีคำอธิบาย	ไม่บันทึกผล	10	
การอธิบายผลการทดลอง	อธิบายได้ชัดเจน ถูกต้อง	อธิบายได้แต่ไม่ครบ	อธิบายไม่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้	5	
ความรับผิดชอบ	ส่งงานตรงเวลา	ช้าเล็กน้อย	ช้า	ไม่ส่ง	5	
รวมคะแนน					50	