รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

24-CP-52-GE-TRC-A Training Course on Smart Manufacturing Productivity Specialists
ระหว่างวันที่ 26–30 August 2024
ณ Taichung ประเทศไต้หวัน

จัดทำโดย นันทพร อังอติชาติ
ผู้อำนวยการฝ่ายกลยุทธ์พัฒนาองค์กรและวิจัย สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
วันที่ 4 กันยายน 2567

ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

1.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

ในปี 2566 องค์การเพิ่มผลผลิตแห่งเอเชีย (APO) ได้ริเริ่มหลักสูตรฝึกอบรมผู้เชี่ยวชาญด้าน Smart Manufacturing (SM) เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีการผลิต การฝึกอบรมนี้มุ่งเน้นการเพิ่มจำนวนและขยายบทบาทของผู้เชี่ยวชาญด้าน SM เพื่อสร้างความมั่นใจในการปฏิบัติงานของ SM Specialist อย่างไรก็ตาม China Productivity Center (CPC) ในฐานะศูนย์ความเป็นเลิศด้านนี้ ได้รับเกียรติให้เป็นเจ้าภาพจัดการฝึกอบรม โดยมีบทบาทสำคัญในการวางกรอบการทำงาน วางแผน และพัฒนาแผนงานสำหรับการนำ SM มาประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ CPC ยังมีส่วนร่วมในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรปัจจุบัน ด้วยการยกระดับทักษะผ่านการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ สำหรับวัตถุประสงค์หลักของหลักสูตรนี้คือการเพิ่มขีดความสามารถของผู้ปฏิบัติงานและที่ปรึกษาในภาคการผลิต เพื่อให้สามารถปรับตัวและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการเพิ่มผลิตภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกอบรมนี้จึงเป็นก้าวสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากรในอุตสาหกรรมการผลิต เพื่อรับมือกับความท้าทายในยุคอุตสาหกรรม 4.0

1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมต่างๆ

- การบรรยาย โปรแกรมมีผู้บรรยายหลัก 2 ท่าน ได้แก่ Prof. Michael Cheng Research Scholar Industrial and Manufacturing Engineering The Pennsylvania State University United States ซึ่งบรรยายเกี่ยวกับการเชื่อมต่อ IOT กับ Device เช่น sound, movement, light และ temperature และ Prof. Dongmin Shin Department of Industrial and Management Engineering, Director, Smart Manufacturing Learning Centre, Hanyang Uni-versity Erica, Republic of Korea ซึ่ งบรรยายเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Simulation ที่ชื่อว่า SIMIO

Prof. Dongmin Shin

ได้ทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับ Digital Twins และ Digital Transformation โดยได้เริ่มต้นอธิบายให้เห็นความแตกต่างระหว่าง Digitization และ Digitalization โดย **Digitization** เป็นการแปลงข้อมูล เอกสาร และกระบวนการจากรูปแบบแอนะล็อกสู่ดิจิทัล เช่น การบันทึกการนำเสนอหรือการสนทนาทางโทรศัพท์ (เปลี่ยนเสียงจริงเป็นไฟล์ดิจิทัล) การแปลงลายเซ็นบุคคลเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการลงนามเอกสารออนไลน์ การสแกนเอกสารกระดาษให้เป็นเอกสารดิจิทัล เช่น PDF เป็นต้น ในขณะที่ **Digitalization** เป็นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเปลี่ยนรูปแบบธุรกิจและสร้างรายได้ใหม่และโอกาสในการสร้างมูลค่า (Gartner) เป็นกระบวนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและข้อมูลเพื่อการเปลี่ยนแปลงรายบุคคล การดำเนินงานอัตโนมัติในกระบวนการเพื่อให้เกิดกระบวนการที่คล่องตัว การใช้คอมพิวเตอร์คลาวด์เพื่อจัดเก็บและแจกจ่ายเอกสาร การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมโดยแหล่งต่าง ๆ เพื่อค้นหาแหล่งรายได้ใหม่ สร้างเวิร์กโฟลว์อัตโนมัติ (เช่น กระบวนการรายงาน) เป็นต้น และ **Digital Twin** คือการแสดงดิจิทัลของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ (รวมถึงคุณสมบัติ สภาพ และพฤติกรรมของวัตถุในชีวิตจริงผ่านแบบจำลองและข้อมูล) เป็นชุดโมเดลเสมือนจริงที่สามารถจำลองของจริงได้ แสดงพฤติกรรมในสภาพแวดล้อมที่ปรับใช้ เป็นการพัฒนาควบคู่ไปกับกระบวนการทางกายภาพ โดยยังคงเป็นส่วนเสมือนจริงทั่วทั้งวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์

ทั้งหมด Digital Twin สามารถรับประกันความเที่ยงตรงสูงของโมเดลเสมือนได้ผ่านการอัพเดตและการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถสนับสนุนการตัดสินใจและพฤติกรรมของระบบ การคาดการณ์ในระยะการพัฒนาผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกับขั้นตอนวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์โดยการจำลองและโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Simulation ช่วย โดยภายใต้โปรแกรมนี้จะใช้ SIMIO ตลอดหลักสูตร

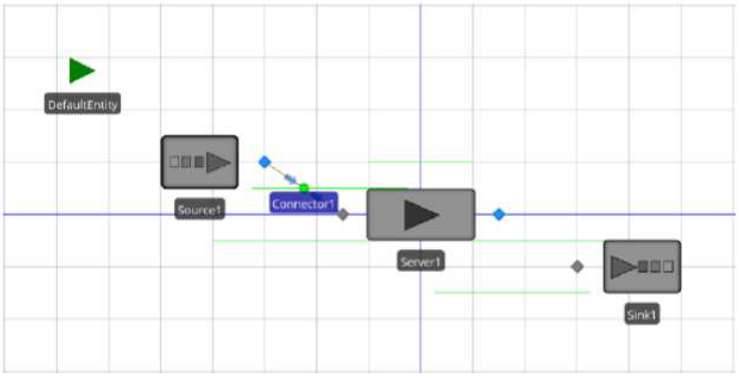
Introduction to Simulation (Simio Basics)

- Download application และทำความเข้าใจ SIMIO Model ซึ่งจะมีคำจำกัดความดังนี้

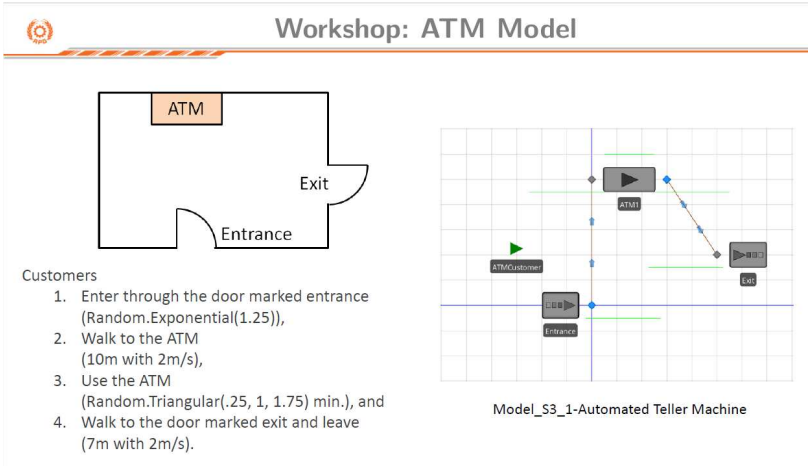
Object	กำหนดข้อมูล ตรรกะ พฤติกรรม มุมมอง เหตุการณ์ และการโต้ตอบกับ object อื่นๆ
Model	object ที่สามารถเรียกทำงานได้
Project	คอลเลกชันของแบบจำลอง/object สามารถโหลด project เป็น library ได้
Properties	การใส่อินพุตแบบที่กำหนดคุณสมบัติไปยัง object
States	ค่าที่เปลี่ยนแปลงได้ที่เกี่ยวข้อง object
Events	รองรับการสื่อสารระหว่าง object โดยฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีสิ่งสำคัญเกิดขึ้น
Resource	object ใดๆ (แม้แต่ Entity) สามารถเป็นทรัพยากร
Entity	object ไดนามิกที่อาจเคลื่อนที่ผ่านระบบ
Transporter	entity ที่สามารถ "ดำเนินการ" หรือดำเนินการ entity อื่นได้ เช่น ยานพาหนะและคนงานเป็น entity (และเป็น resource)

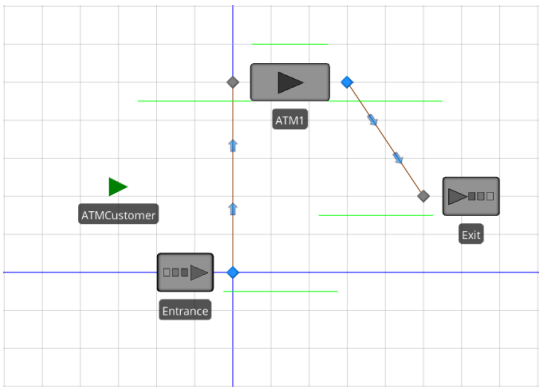
- Building the Model

  หลักการมีขั้นตอนอยู่ 3 steps คือ 1. สร้าง source สร้าง server และสร้าง sink 2. เชื่อมทั้ง 3 ส่วนด้วย path และ 3. กำหนด model entity ที่ source (ตามรูป)



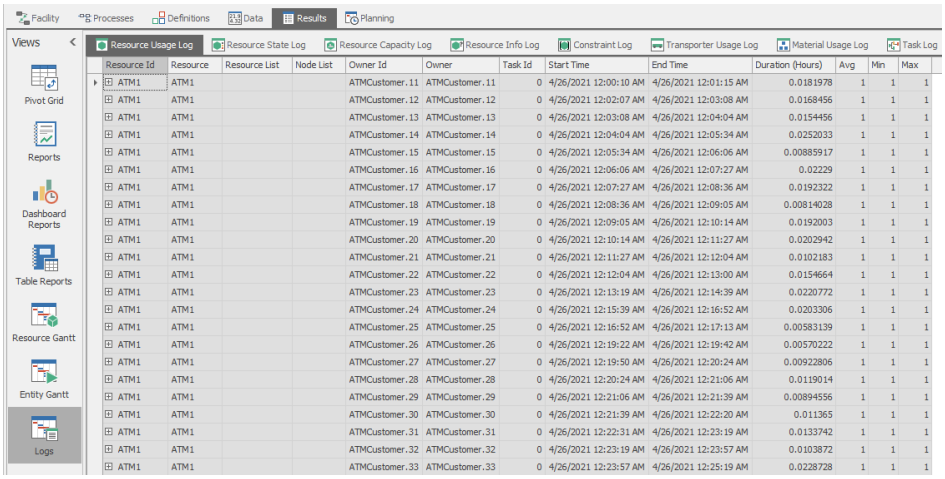
ด้วยหลักการข้างต้น สามารถสร้าง Model ตามเงื่อนไขที่กำหนดเพื่อทำ Simulation สำหรับการตัดสินใจได้ ดังนี้





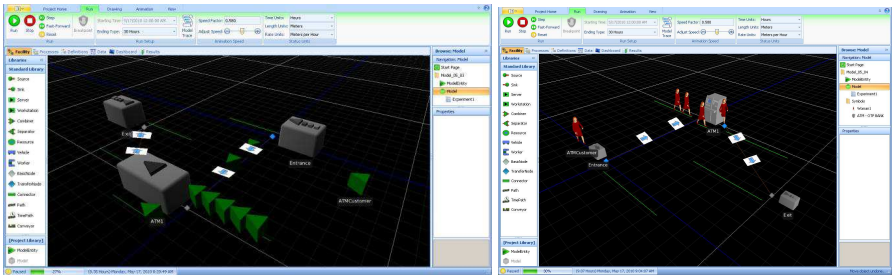
กำหนด property ตามเงื่อนไข
AvgTimeInSystem
MaxQueueLength
ResourceUtilization
Click Run การเปลี่ยนเงื่อนไขต้อง stop run ก่อนทุกครั้ง
สามารถ download รูปภาพจาก 3D Warehouse กำหนด icon เป็นตู้ ATMหรือคน เพื่อให้เกิดความสมจริงได้

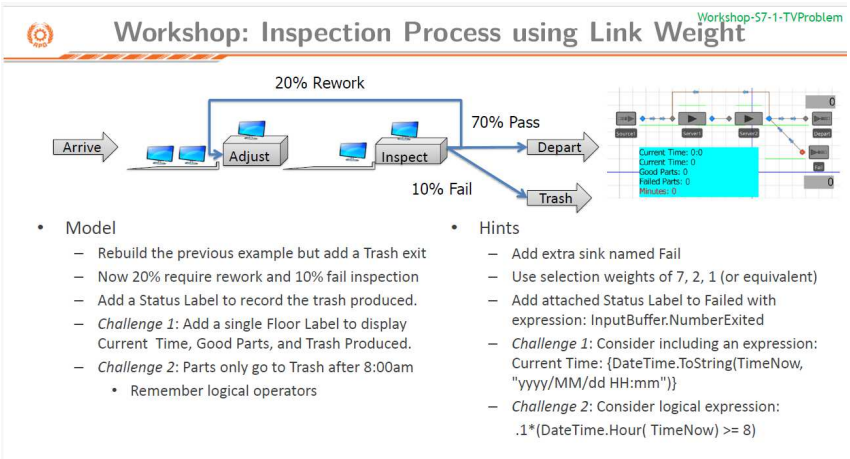
- click 2 แสดงภาพ 2D, click 3 แสดงภาพ 3D, click R หมุนภาพ
- SIMIO มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลต่างๆ ระหว่างการโต้ตอบและเรียกใช้ รวมถึงสามารถใช้ข้อมูลนี้เพื่อสร้างรายงานแดชบอร์ดได้ ดังนี้
    - O click Advanced Options เลือก interactive logging click run
    - O เปิด resource usage logging กำหนด Log Resource Usage property เป็น True
    - O click reset และ run



Resource Id	Resource	Resource List	Node List	Owner Id	Owner	Task Id	Start Time	End Time	Duration (Hours)	Avg	Min	Max
ATM1	ATM1			ATMCustomer.11	ATMCustomer.11	0	4/26/2021 12:00:10 AM	4/26/2021 12:01:15 AM	0.0181978	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.12	ATMCustomer.12	0	4/26/2021 12:02:07 AM	4/26/2021 12:03:08 AM	0.0168456	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.13	ATMCustomer.13	0	4/26/2021 12:03:08 AM	4/26/2021 12:04:04 AM	0.0154456	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.14	ATMCustomer.14	0	4/26/2021 12:04:04 AM	4/26/2021 12:05:34 AM	0.0252033	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.15	ATMCustomer.15	0	4/26/2021 12:05:34 AM	4/26/2021 12:06:06 AM	0.00885917	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.16	ATMCustomer.16	0	4/26/2021 12:06:06 AM	4/26/2021 12:07:27 AM	0.02229	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.17	ATMCustomer.17	0	4/26/2021 12:07:27 AM	4/26/2021 12:08:36 AM	0.0192322	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.18	ATMCustomer.18	0	4/26/2021 12:08:36 AM	4/26/2021 12:09:05 AM	0.00814028	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.19	ATMCustomer.19	0	4/26/2021 12:09:05 AM	4/26/2021 12:10:14 AM	0.0192003	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.20	ATMCustomer.20	0	4/26/2021 12:10:14 AM	4/26/2021 12:11:27 AM	0.0202942	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.21	ATMCustomer.21	0	4/26/2021 12:11:27 AM	4/26/2021 12:12:04 AM	0.0102183	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.22	ATMCustomer.22	0	4/26/2021 12:12:04 AM	4/26/2021 12:13:00 AM	0.0154664	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.23	ATMCustomer.23	0	4/26/2021 12:13:19 AM	4/26/2021 12:14:39 AM	0.0220772	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.24	ATMCustomer.24	0	4/26/2021 12:15:39 AM	4/26/2021 12:16:52 AM	0.0203306	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.25	ATMCustomer.25	0	4/26/2021 12:16:52 AM	4/26/2021 12:17:13 AM	0.00583139	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.26	ATMCustomer.26	0	4/26/2021 12:19:22 AM	4/26/2021 12:19:42 AM	0.00570222	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.27	ATMCustomer.27	0	4/26/2021 12:19:50 AM	4/26/2021 12:20:24 AM	0.00922806	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.28	ATMCustomer.28	0	4/26/2021 12:20:24 AM	4/26/2021 12:21:06 AM	0.0119014	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.29	ATMCustomer.29	0	4/26/2021 12:21:06 AM	4/26/2021 12:21:39 AM	0.00894556	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.30	ATMCustomer.30	0	4/26/2021 12:21:39 AM	4/26/2021 12:22:20 AM	0.011365	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.31	ATMCustomer.31	0	4/26/2021 12:22:31 AM	4/26/2021 12:23:19 AM	0.0133742	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.32	ATMCustomer.32	0	4/26/2021 12:23:19 AM	4/26/2021 12:23:57 AM	0.0103872	1	1	1
ATM1	ATM1			ATMCustomer.33	ATMCustomer.33	0	4/26/2021 12:23:57 AM	4/26/2021 12:25:19 AM	0.0228728	1	1	1

- สามารถปรับแต่งได้





- สร้าง source สร้าง 2 server และสร้าง 2 sink เชื่อมทั้ง 3 ส่วนด้วย path และกำหนด model entity ที่ source
- กำหนด properties ตามเงื่อนไขของโจทย์
- Run

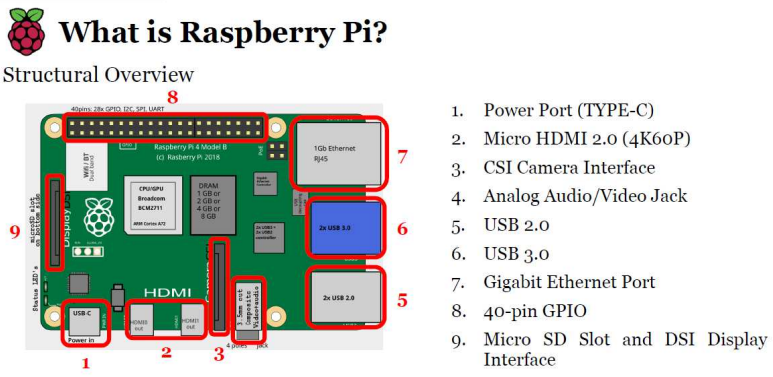
นอกจากนี้ SIMIO ยังสามารถนำเข้าข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำเพื่อการเข้าถึงที่รวดเร็วและยังสามารถแสดงข้อมูลในตารางธรรมดาหรือในแสดงชุดข้อมูลที่สมบูรณ์พร้อมความสัมพันธ์แบบพหุคูณ ซึ่งเพิ่มความสะดวกสบายหากมีโมเดลและจำนวนข้อมูลขนาดใหญ่อยู่ โดย click schema แล้วไปที่ table เปลี่ยนชื่อ column ให้ตรงกับข้อมูลที่จะนำเข้า ซึ่งการนำเข้าและส่งออกข้อมูลสามารถทำได้หลากหลายวิธี ทำให้ค่อนข้างยืดหยุ่นและรองรับข้อมูลจำนวนมากได้ เช่น ส่งออกเป็น CSV นำเข้าจาก CSV หรือ Excel หรือผูกเข้ากับไฟล์ภายนอกเพื่อการนำเข้าอัตโนมัติ หากมีทักษะด้านการเขียนโค้ด สามารถเขียนโค้ด .NET เพื่อปรับแต่งได้ด้วย

Prof. Michael Cheng

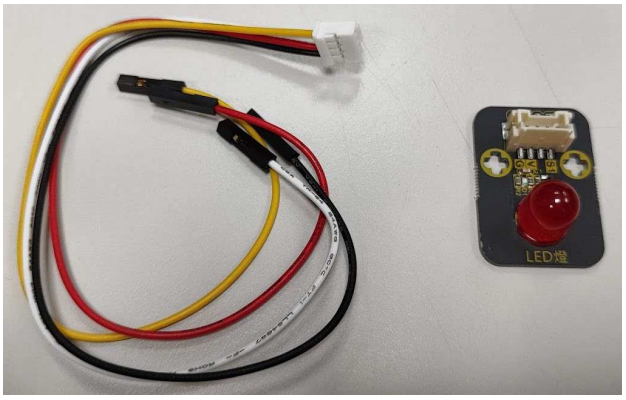
ได้ทบทวนเกี่ยวกับแนวคิดของอุตสาหกรรม 4.0 โดยได้ยกตัวอย่างบริษัท KODAK ที่เคยเป็นบริษัทที่ยิ่งใหญ่ของญี่ปุ่น ซึ่งในปัจจุบันได้ล้มละลายไปแล้ว โดยบริษัท KODAK เป็นบริษัทที่ได้รับสิทธิบัตร (Patents) มากที่สุดบริษัทหนึ่งในประเทศญี่ปุ่น สะท้อนการสร้างนวัตกรรมให้กับผลิตภัณฑ์มาอย่างต่อเนื่องแต่ไม่สามารถรักษาธุรกิจให้ดำเนินต่อไปได้ ด้วยการถูก Disruptive Technology และการขาดวิสัยทัศน์โจมตี ในโลก VUCA ธุรกิจต้องเผชิญกับความท้าทายเกี่ยวกับ Disruptive Innovation ธุรกิจที่จะได้รับผลกระทบอย่างมากคือ ภาคธนาคารพาณิชย์ อย่างไรก็ตามสำหรับผู้ประกอบการที่ไม่เคยคิด Business Model เกี่ยวกับดิจิทัลเทคโนโลยี ซึ่งกลายเป็นพื้นฐานของการดำเนินธุรกิจก็ควรจะเชื่อมโยงกับ Platform อื่นๆ แทน

Workshop ของ Dr. Cheng เป็นการสอนต่ออุปกรณ์ IoT กับ sensor ที่เกี่ยวข้องกับเสียง การทำเสียงดนตรี การเคลื่อนไหว การวัดอุณหภูมิ และการควบคุมแสงไฟ อย่างไรก็ดี เป็นการต่อ sensor 1:1 ไม่ได้มีการเชื่อมต่อระหว่าง sensor เช่น sensor การเคลื่อนไหวกับ sensor เสียง ดังนั้นหลักการของการต่อ 1 sensor จะมี

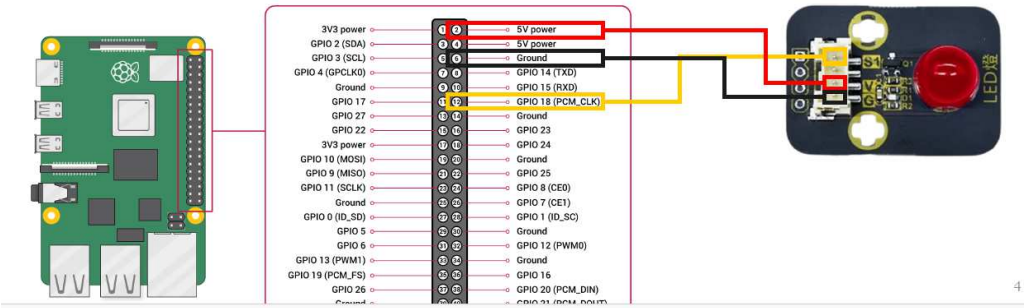
ขั้นตอนเหมือนกัน โดยเป็นการฝึกซ้ำๆ ให้เกิดความชำนาญ จึงจะยกตัวอย่างการต่อ sensor การควบคุมแสงไฟ โดยใช้ RaspberryPi ที่เป็นบอร์ดเดี่ยวคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กบนระบบ Linux



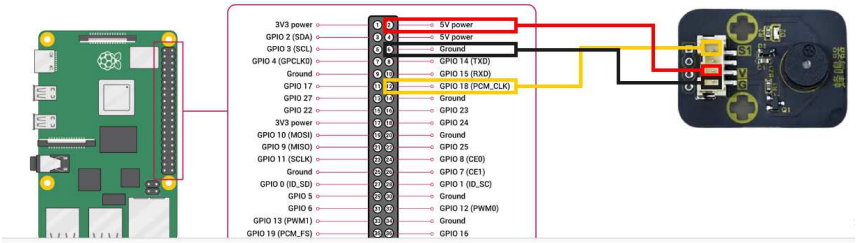
- Install IPLookupSoftware
- หลังจากการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ให้พิมพ์ 'cmd' ในการค้นหาและเปิดเครื่อง Pi
- FindRaspberryPiIP โดยการพิมพ์ 'nmap'
- Install MobaXterm
- หลังจากการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ให้เปิดซอฟต์แวร์ 'MobaXterm' และคลิก 'Session' ที่มุมซ้ายบนสุด
- เลือกตัวเลือก 'SSH' เพื่อสร้างการเชื่อมต่อ กรอกที่อยู่ IP ของ Pi click OK
- ใส่ username และ password (ตอนลงทะเบียน Pi) เพื่อ log in ไปที่เครื่อง Raspberry Pi ให้ upgrade software เป็น version ล่าสุด
- ถ้า Pi ไม่มี Python ให้ Install PythonSoftwarePackages ให้พิมพ์ sudorm /usr/lib/python3.11/EXTERNALLY-MANAGED ใน package มี sensor ที่เรียกว่า 'DHT11' ที่สามารถวัดอุณหภูมิและความชื้นได้ มี coding อยู่แล้ว ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานเราสามารถติดตั้ง package open source ที่เขียนโดยผู้อื่นและนำเข้า package นี้เพื่ออ่านข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น โดยคำสั่งการติดตั้งคือ pip3 install adafruit-circuitpython-dht
- Dr. Cheng ใช้แพลตฟอร์ม IoT ฟรีที่เรียกว่า 'AdafruitIO' เพื่ออัปโหลดข้อมูลเซ็นเซอร์ ดังนั้น เราจำเป็นต้องติดตั้งแพ็คเกจ Python ที่สอดคล้องกัน ซึ่งอนุญาตให้ส่งข้อมูลไปยัง 'AdafruitIO' โดยใช้รหัส คำสั่งการติดตั้งดังนี้ pip3 install adafruit-io
- หลังจากนั้นให้ Download ExampleCode โดยใช้คำสั่ง git clone https://github.com/YisrealHung/pi_kit_sample_code
- เชื่อมต่อ RaspberryPi กับ sensor LED



- ต่อวงจรตามรูป

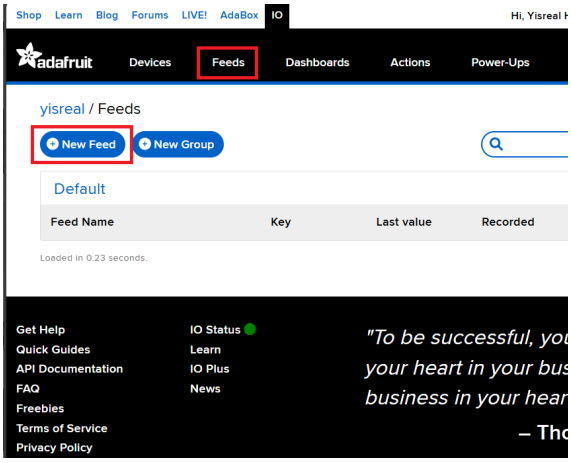


- ไฟกระพริบ เขียนคำสั่ง cd pi_kit_sample_code
- เนื่องจากเป็น code ที่มีคนเขียนมาก่อน เราสามารถดูคำสั่ง Linux อื่น โดยพิมพ์ “ls”
- หากต้องการหยุดโปรแกรม สามารถกด 'Ctrl + c' ได้
- เราสามารถเปลี่ยน sensor ได้ โดยเชื่อมต่อวงจรให้ถูกต้อง เช่น sensor เสียง

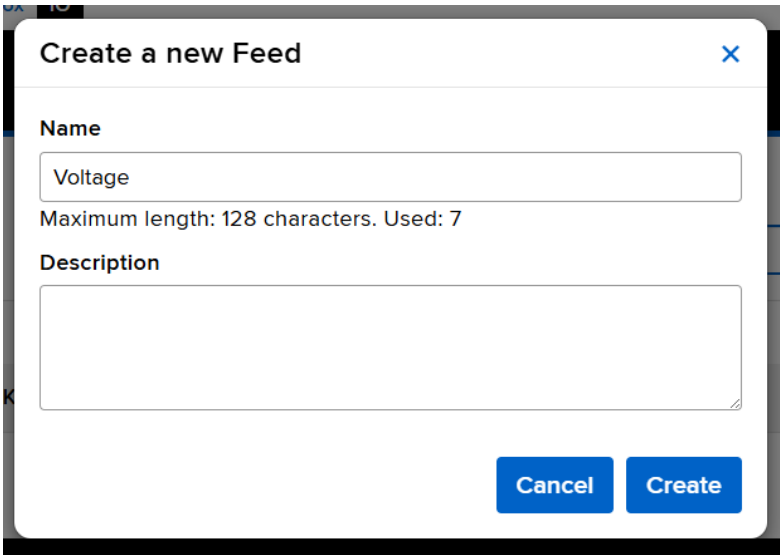


- การส่งข้อมูลขึ้น Cloud เพื่อให้สามารถติดตามผ่าน Dashboard จะต้องมีอุปกรณ์เสริมคือ SmartPlug ซึ่ง Dr. Cheng ใช้ ATOMSocketKit โดยให้ต่อเข้ากับ RaspberryPi

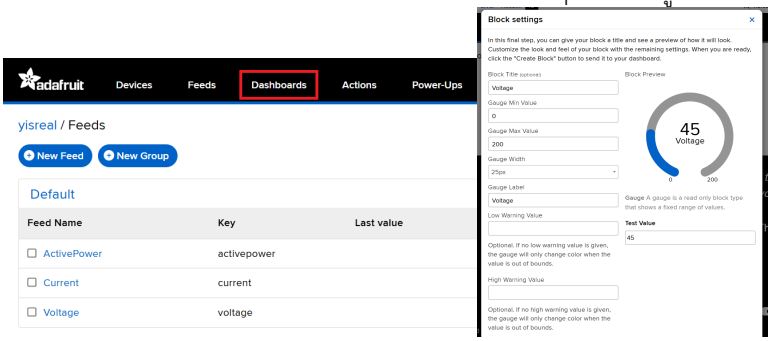
- ก่อนดำเนินการต่อต้องยืนยันหมายเลขพอร์ต USB ที่ ATOMLite เชื่อมต่ออยู่ผ่านสาย USB Type-Cable บน Raspberry Pi ใช้คำสั่งต่อไปนี้เพื่อตรวจสอบ python3 light_sensor.py
- ให้สิทธิ์ที่จำเป็นแก่พอร์ต USB ให้ใช้คำสั่ง sudochmod777 /dev/ttyUSB0 ถ้าโปรแกรมเริ่มต้นไม่ได้ให้สิทธิ์ จะเกิดข้อผิดพลาดและโปรแกรมจะไม่ทำงาน
- รันโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง python3 atom_stocket.py
- ในหน้าต่าง MobaXterm จะเห็นข้อมูลกำลังอ่านจาก Socket อัจฉริยะ หลังจากเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับ ATOM แล้วกดปุ่ม 'glowing' บน ATOMLite เมื่อปุ่มเปลี่ยนเป็น 'สีเขียว' แล้ว ATOMSocket จะจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์และดึงข้อมูลมา
- การนำข้อมูลขึ้น Cloud ต้องผ่านโปรแกรม Adafruit IO ที่ download ไว้ก่อนหน้านี้แล้ว ให้ create container เพื่อจัดเก็บข้อมูล คลิกตัวเลือก 'Feed' ที่ด้านบน จากนั้นเลือก 'New Feed' เพื่อเพิ่มข้อมูล



- ในหน้าต่าง ให้สร้างชื่อของ container พิมพ์ 'Voltage' ไปที่แล้วคลิก 'Create'



- ถัดไป click 'Dashboard' ซึ่งช่วยให้เราสามารถสร้าง interface ของภาพ และสามารถเพิ่ม Dashboard ได้ โดย click add new dashboard ทำขั้นตอนซ้ำเดิมแต่ต้องมั่นใจว่ามีการ upload ข้อมูลเข้ามาแล้ว



- การศึกษาดูงานแต่ละแห่ง (ห้ามบันทึกภาพ)

หลักสูตรได้มีการศึกษาดูงานที่ REDAI Precision Tools Co., Ltd. และ China Productivity Center โดยที่ CPC เป็นการสาธิตกระบวนการผลิตในห้องจำลองสถานการณ์ที่เชื่อมต่อคำสั่งผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่กระบวนการผลิต มีการตรวจสอบคุณภาพและแสดงสถานะการผลิตบน Dashboard ซึ่งใช้แนวคิดของ IoT และ Digital Twin จำลองสถานการณ์ให้ผู้เข้าร่วมโครงการมีความเข้าใจมากขึ้น สำหรับ REDAI เป็นบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือเกี่ยวกับมือ การกระแทก การซ่อมรถยนต์ และฉนวนแบบครบวงจร ซึ่งตั้งอยู่ในเมืองไทจง ประเทศไต้หวัน ผลิตสินค้างานดีขึ้นรูปมากกว่า 1,000 รายการรวมกันเป็นรูปแบบการกลึง 5 รูปแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในตลาดอุตสาหกรรม เชิงพาณิชย์ และระดับโลก ทางโรงงานมี 2 กระบวนการผลิตที่เป็น Semi Automation และ Fully Automation โดยที่กระบวนการผลิตมีความซับซ้อนกว่าของ CPC

ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ

โปรดระบุประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ โดยแบ่งเป็น

- ประโยชน์ต่อตนเอง

  เพิ่มพูนความรู้และทักษะ ได้รับความรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตอัจฉริยะ มีโอกาสพบปะและแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้เชี่ยวชาญในวงการและเพื่อนสมาชิกและผู้เข้าร่วมโครงการ
- ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

  สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการทำวิจัยด้าน Smart Manufacturing สามารถนำความรู้จากโปรแกรม SIMIO มาประยุกต์ใช้การออกแบบ Simulation ในงานบริการวิจัยเพื่อปรับปรุงกระบวนการวิจัยให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)

24-CP-52-GE-TRC-A
Training Course on Smart Manufacturing Specialists
26 - 30 August 2024, Taichung, Republic of China
Implementing Organizations: China Productivity Center (CPC) and APO Secretariat

As of 20 August 2024

Time (ROC Time)	Agenda	Speaker
Day 1: Monday, 26 August 2024		
08:30–09:00	Registration of participants Venue: The Tango Taichung	CPC & APO Secretariat
09:00–09:30	**Opening Session:** Welcome Remarks by CPC Opening remarks by APO Secretariat Introduction of Resources Persons and Participants Group photo	Shirley Lin Director, Office of the APO Director for the ROC, CPC Nobutsugu Miyama Program Officer, APO Secretariat
09:30–09:45	**Introduction to APO and Program Overview**	Nobutsugu Miyama
09:45–10:00	Coffee Break	
10:00–11:30	**Session 1: Introduction to Smart Manufacturing (SM) and Industry 4.0** In this session, the resources person will present the overview of SM, its benefits for SMEs, global trends and case studies in selected APO members. In addition, the resource person will also share on the roles of SMEs in the SM ecosystem.	Prof. Michael Cheng Research Scholar Industrial and Manufacturing Engineering The Pennsylvania State University United States
11:30–12:30	**Session 2: Digital Transformation for Smart Decision-Making** In this session, the resource person will provide an overview of system modeling and simulation concept. Benefits of simulation will be presented in terms of dealing with variability in manufacturing system operation. Also, simulation tool (Simio) will be introduced focusing on the interfaces and experimentations.	Prof. Dongmin Shin Department of Industrial and Management Engineering, Director, Smart Manufacturing Learning Centre, Hanyang University Erica, Republic of Korea
12:30–13:30	Lunch Break	
13:30–14:30	**Session 3: Introduction to Simulation (Simio Basics)** In this session, the resource person will provide an overview of system modeling and simulation concept. Benefits of simulation will be presented in terms of dealing with variability in manufacturing system operation. Also, simulation tool (Simio) will be introduced focusing on the interfaces and experimentations.	Prof. Dongmin Shin
14:30–14:45	Coffee Break	

Time (ROC Time)	Agenda	Speaker
14:45–15:45	**Session 4: Modeling Framework and Animation** This session will present the modeling framework for Simio simulation tool. Importance features of simulation such as object, property, state, and operators will be explained. Also, a quick overview of animation techniques will be demonstrated.	Prof. Dongmin Shin
15:45–17:15	**Session 5: Overview of IoT and its application** Participants will be divided into groups to formulate strategies/roadmap of Smart Manufacturing for assigned contexts.	Prof. Michael Cheng
18:00-18:30	Travel to Welcome Dinner Venue (around 20 mins)	
18:30–20:00	Welcome Dinner hosted by APO Venue: Windsor Hotel Taichung	

Day 2: Tuesday, 27 August 2024		
08:30–09:00	Registration of participants Venue: The Tango Taichung	CPC
09:00–10:30	**Session 6: Standard Library and Fixed Object** In this session, key components for modeling static system such as source, sink, server objects are explained. Combiner and separator which are common in manufacturing systems are also demonstrated. The participants will be assigned hand-on workshop problems.	Prof. Dongmin Shin
10:30–10:45	Coffee Break	
10:45–12:15	**Session 7: Controlling Movement** This session will present components to model material movement in a system. These components are essential to model routing aspects in manufacturing system. The uses of nodes which models the specific positions in a system will also be explained.	Prof. Dongmin Shin
12:15–13:45	Lunch Break	
13:45–15:15	**Session 8: Programming and Setup for Temperature Sensor** Participants will be divided into groups to formulate strategies/roadmap of Smart Manufacturing for assigned contexts.	Prof. Michael Cheng
15:15–15:30	Coffee Break	
15:30–17:00	**Session 9: Programming and Setup for Wi-Fi module to connect IoT** Each group will make a presentation on the group work exercise conducted in Session 6. The resource persons will provide constructive feedback.	Prof. Michael Cheng

Day 3: Wednesday, 28 August 2024		
08:30–09:00	Registration of participants Venue: The Tango Taichung	CPC
09:00–10:00	**Session 10: Extending Model Logic with Processes** In this session, the participants will be provided with methodologies to extend basic logics of the simulation tool. These techniques are essential to customize simulation models for SMEs.	Prof. Dongmin Shin
10:00–10:15	Coffee Break	
10:15–11:45	**Session 11: User-defined Statistics** This session will deal with user-defined statistics which are not defined in the simulation tool, instead the user specifies at their own interest. These data are of importance because most of performance indices in SMEs are defined and gathered by the users	Prof. Dongmin Shin
11:45–13:00	Lunch Break	
13:00–14:30	**Session 12: Working with Model Data** This session will aim to illustrate the practical applications of data to simulation. Data connection to simulation will be demonstrated. This aspect of simulation is, in particular, important in the era of data in smart manufacturing.	Prof. Dongmin Shin
14:30–14:45	Coffee Break	
14:45–16:15	**Session 13: Sending Data to Cloud** This session will equip participants with crucial skills to excel as SM specialists. It covers effective communication, proactive client engagement including active listening, problem identification and resolution techniques, effective knowledge transfer techniques, coaching methods, and research methodologies to deliver top-notch consulting and advisory services in smart manufacturing.	Prof. Michael Cheng
16:15–17:45	**Session 14: Cloud Data Processing** This session will equip participants with crucial skills to excel as SM specialists. It covers effective communication, proactive client engagement including active listening, problem identification and resolution techniques, effective knowledge transfer techniques, coaching methods, and research methodologies to deliver top-notch consulting and advisory services in smart manufacturing.	Prof. Michael Cheng
17:45–17:50	Briefing on the Site Visits	CPC

Day 4: Thursday, 29 August 2024		
08:20	Gather at 1F Hotel	
08:30–09:40	Travel to Site Visit 1 (around 70 mins)	Chiayi County
10:00–11:30	**Session 14: Site Visit 1** **Re-Dai Precision Tools Co., Ltd.** The participants will visit a successful corporation by successfully integrating smart technologies in their manufacturing production and learn practical tips on developing SM.	
11:30–12:00	Travel to Restaurant (around 30 mins)	Nantou County
12:00–13:00	Lunch at Xiang Fu Restaurant	
13:00–14:00	Travel to Site Visit 2 (around 60 mins)	Taichung City
14:00–16:00	**Session 15: Site Visit 2** **Smart Manufacturing Experience Ba at CPC Central Regional Office** The participants will visit a research center specializing smart factory and see the front-runner's technologies of SM.	
18:00–20:00	Farewell Dinner hosted by CPC Venue: The LIN Hotel Taichung	

Day 5: Friday, 30 August 2024		
08:30–08:45	Registration of participants Venue: The Tango Taichung	CPC
08:45–10:15	**Session 16: Group Presentation: Analysis on Site Visit** Each group will discuss on the observation during site visit and prepare for the presentation.	Prof. Michael Cheng
10:15–10:30	Coffee Break	
10:30–12:00	**Session 18: IoT Application Expansion** This session will equip participants with crucial skills to excel as SM specialists. It covers effective communication, proactive client engagement including active listening, problem identification and resolution techniques, effective knowledge transfer techniques, coaching methods, and research methodologies to deliver top-notch consulting and advisory services in smart manufacturing.	Prof. Michael Cheng
12:00–13:00	Lunch Break	
13:00–13:30	Evaluation and Program Summary	Nobutsugu Miyama
13:30–15:00	**Closing and certificate presentation** Vote of Thanks from Participant Certificate Presentation	CPC and APO Secretariat