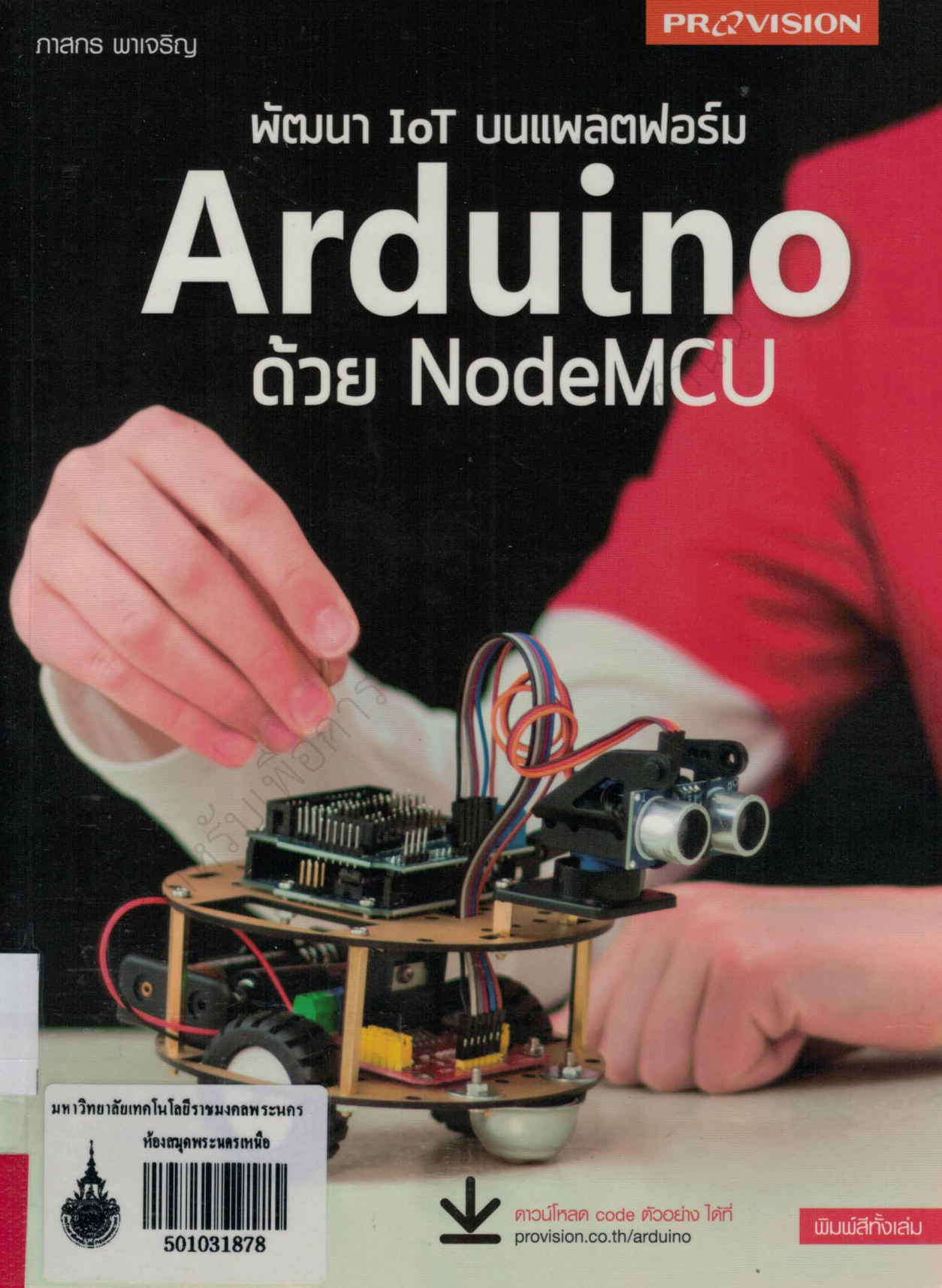
ภาสกร พาเจริญ

PROVISION

พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino ด้วย NodeMCU



ดาวน์โหลด code ตัวอย่าง ได้ที่
provision.co.th/arduino

พิมพ์สีทั้งเล่ม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ห้องสมุดพระนครเหนือ
501031878

INTRODUCTION

ในระยะ 1-2 ปีมานี้ IoT หรือ Internet of Things เป็นคำที่ถูกนำมาพูดถึงกันอย่างแพร่หลาย บางคนอาจเพิ่งเคยรู้จักและเคยได้ยิน ทั้งที่ในความเป็นจริงมันมีมานานแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต่างประเทศ แต่ในบ้านเราด้วยข้อจำกัดในเรื่องประสิทธิภาพของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอุปกรณ์ IoT ทำให้นักพัฒนาไม่สามารถต่อยอดนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ให้ก้าวไปถึงจุดที่เรียกว่าเป็น Internet of Things ได้อย่างสมบูรณ์แบบ

แต่ด้วยกระแสข่าวการมาถึงของเทคโนโลยี 5G และ 6G ที่กำลังตามมา ทำให้ระยะหลังในหลาย ๆ ภาคส่วนทั้งรัฐและเอกชน เริ่มตื่นตัวและให้ความสนใจเกี่ยวกับ Internet of Things กันมากขึ้น เริ่มมีการพัฒนาอุปกรณ์ IoT เพื่อนำไปใช้ทำระบบอัตโนมัติสำหรับควบคุมสิ่งต่าง ๆ ในเรียกสวนไร่นา จนกลายเป็นที่มาของคำว่า Smart Farm ที่เดี๋ยวนี้เรามักจะได้ยินกันบ่อย ๆ หรือแม้แต่ในบ้านพักอาศัย ที่ก็เริ่มมีการนำเอาอุปกรณ์ IoT มาใช้กับสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ โดยสามารถควบคุมหรือสั่งการสิ่งต่าง ๆ ผ่านแอพพลิเคชั่นบนมือถือจากที่ไหนก็ได้ จนกลายเป็นที่มาของคำว่า Smart Home นั่นเอง และนอกจากนี้ก็ยังถูกนำไปประยุกต์ใช้กับงานในด้านอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งนั่นหมายความว่าแนวโน้มหรือทิศทางของเทคโนโลยี IoT ในบ้านเรานับจากนี้ไปก็น่าที่จะก้าวไปสู่จุดที่เรียกได้ว่าเป็น Internet of Things ได้ในอีกไม่ช้า

สำหรับหนังสือเล่มนี้ เนื้อหาจะมุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจและวิเคราะห์แบบเป็นขั้นเป็นตอน พร้อมทั้งลงมือปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน ดังนั้นผู้เขียนจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นตัวช่วยในการปูพื้นฐาน และเป็นตัวจุดประกายให้กับผู้ที่กำลังสนใจการพัฒนาอุปกรณ์สำหรับงานด้าน IoT ได้เข้าใจและสามารถนำไปต่อยอดหรือประยุกต์กับงานต่าง ๆ ได้

ภาสกร พาเจริญ

AUTHORS

ภาสกร พาเจริญ

จบการศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า-โทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร มีผลงานการเขียนหนังสือมาแล้วหลายเล่ม เช่น คู่มือช่างคอม ฉบับสมบูรณ์ ตั้งแต่ปี 2006-2019, SketchUp 2017-2018 + V-Ray และอื่น ๆ ปัจจุบันเป็นนักเขียนและบรรณาธิการหนังสือของบริษัท โปรวิชั่น จำกัด

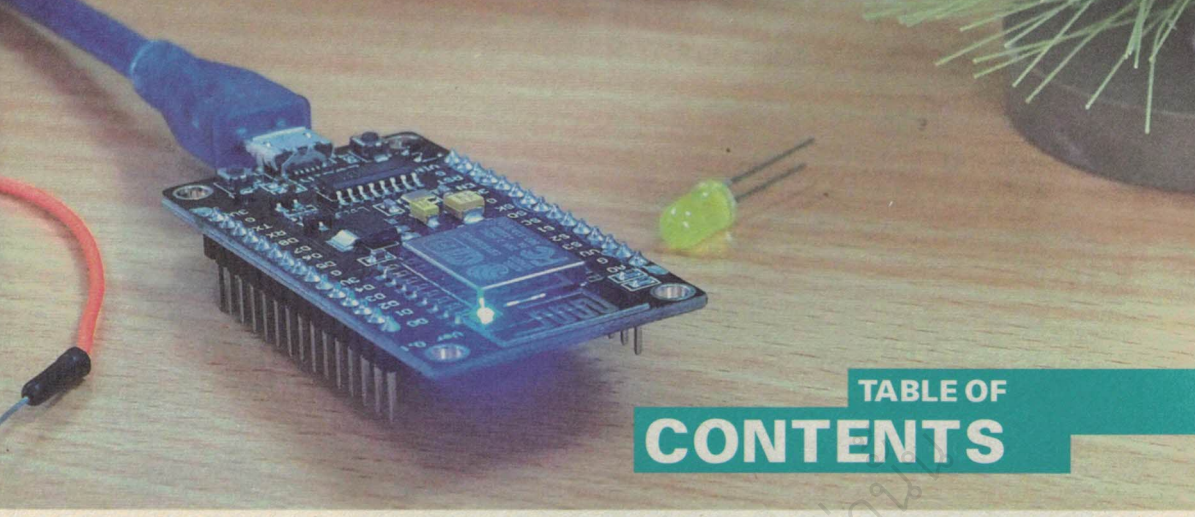
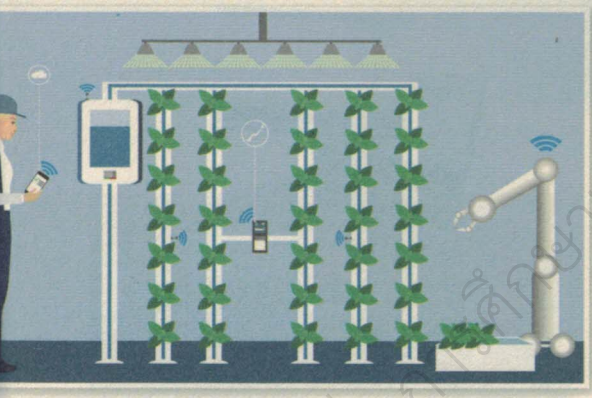


TABLE OF CONTENTS

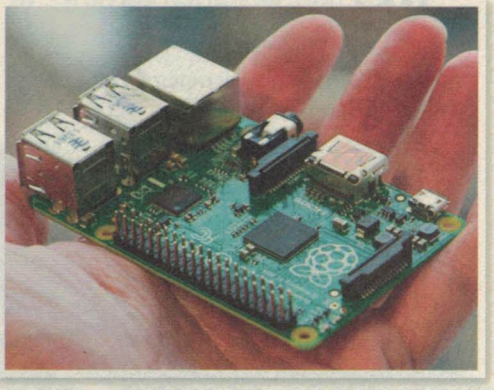


01 IoT เบื้องต้น

13 IoT (Internet of Things) คืออะไร?
14 ประโยชน์ของ IoT
18 จะพัฒนา IoT ต้องมีความรู้และทักษะอะไรบ้าง
19 บอร์ดสำหรับการพัฒนา IoT
21 Arduino
22 NodeMCU ESP8266
22 Raspberry Pi

02 เตรียมอุปกรณ์และโปรแกรมให้พร้อม

24 ส่วนประกอบของบอร์ด Arduino Uno
26 ส่วนประกอบของบอร์ด NodeMCU ESP8266
29 การเตรียมความพร้อมก่อนลงมือพัฒนา IoT
29 การดาวน์โหลด และติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE
33 การติดตั้งไลบรารี่ (Libraries)
36 การดาวน์โหลด และติดตั้งไดรเวอร์ (Driver)
37 การติดตั้งไดรเวอร์ (Driver)
38 การตรวจสอบ และการเลือกพอร์ต (COM Port) ที่จะใช้ติดต่อสื่อสาร



03 การทดสอบและอัพโหลดโปรแกรม

40 **Workshop 1 :** เทสบอร์ดด้วยไฟกะพริบ Blink

44 โครงสร้างภาษา C สำหรับการเขียนโค้ดโปรแกรม

46 การต่อวงจรให้อุปกรณ์ทำงานในแบบ Active Low/Active High

46 Active Low หรือ Pull-Up

47 Active High หรือ Pull-Down

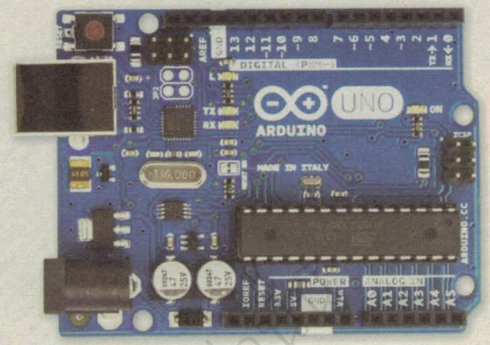
47 การใช้ Serial Monitor

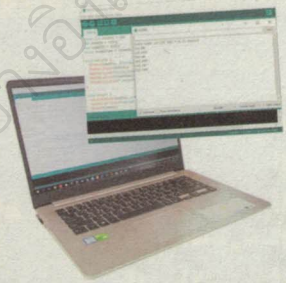
49 **Workshop 2 :** ใช้ Serial Monitor ดูข้อมูลที่ส่งออกจากบอร์ด

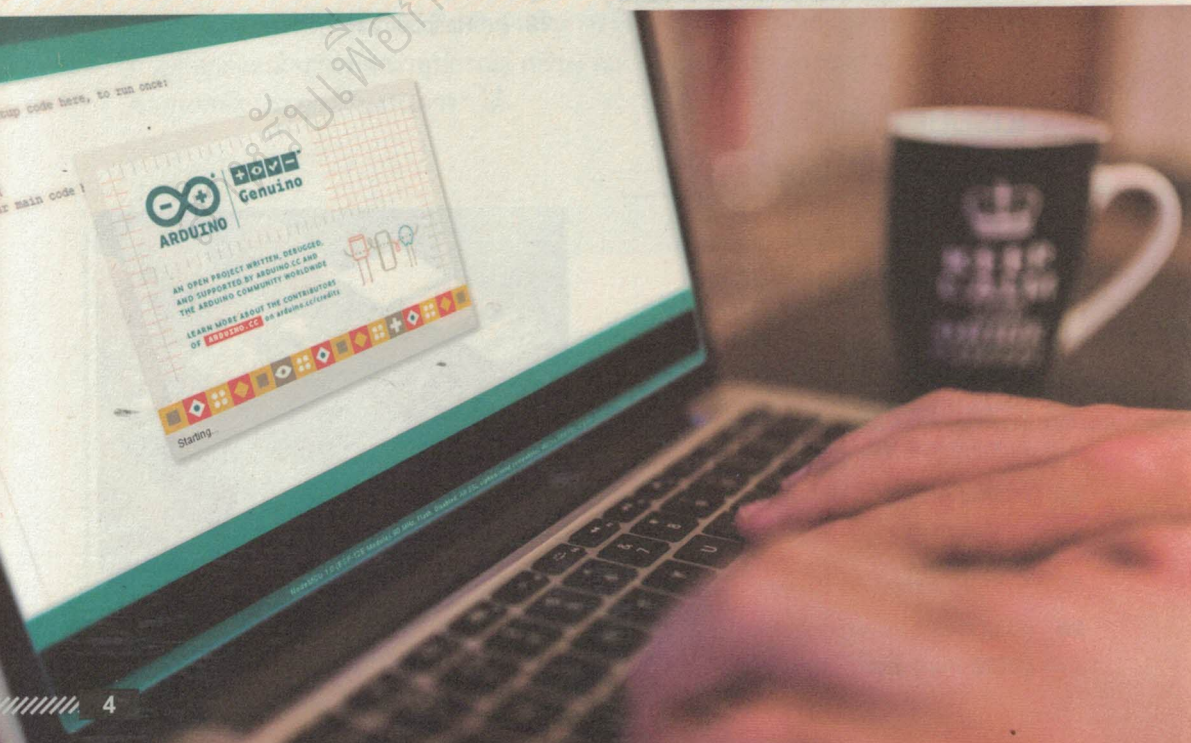
51 **Workshop 3 :** ใช้ Serial Monitor ส่งข้อมูลจากแป้นพิมพ์ไปยังบอร์ด

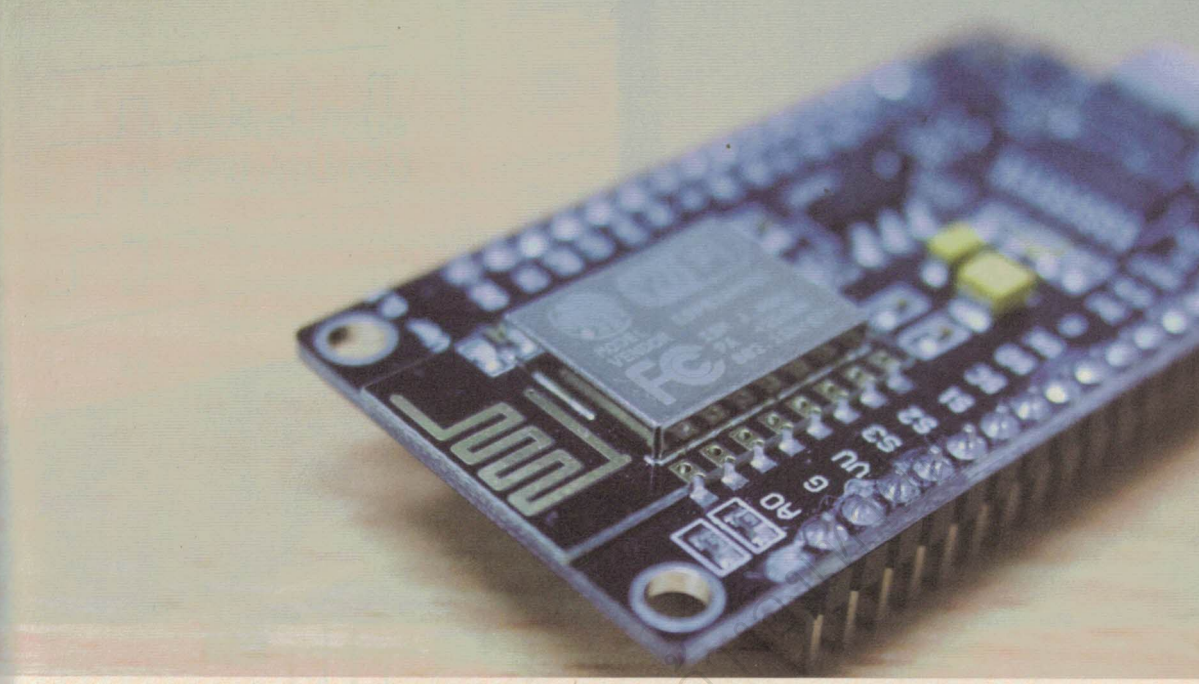
53 พล็อตกราฟด้วย Serial Plotter

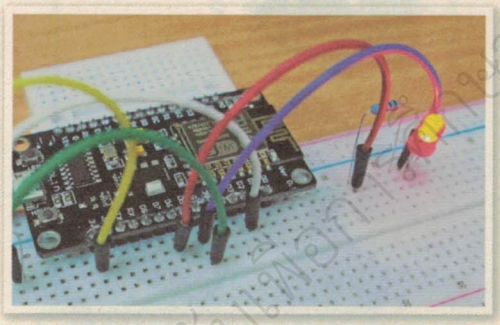
53 **Workshop 4 :** การใช้งาน Serial Plotter

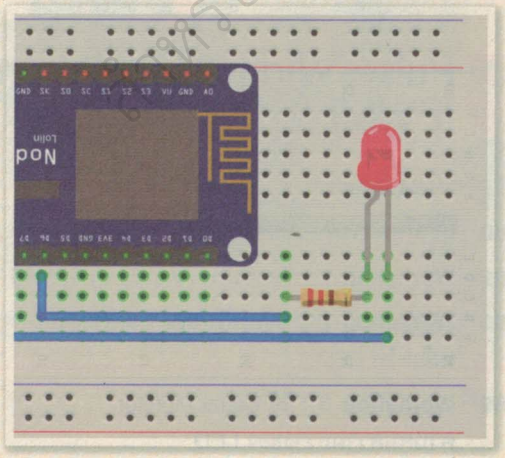












04 ขาอินพุต/เอาต์พุต GPIO

56 ขาอินพุต/เอาท์พุตอเนกประสงค์ GPIO

57 **Workshop 1 :** เปิด/ปิดหลอดไฟ LED (Digital Output)

61 **Workshop 2 :** เปิด/ปิดหลอดไฟ LED ด้วยปุ่มสวิตช์ (Digital Input)

65 การต่อตัวต้านทานเพื่อทำ Pull-up/Pull-down ให้กับวงจร

67 ค่าความต้านทานที่เหมาะสมสำหรับหลอดไฟ LED

67 การคำนวณหาค่าความต้านทาน (R) ที่เหมาะสม

68 การใช้ Pull-up Resistor ที่มีมาให้ในตัวบอร์ด

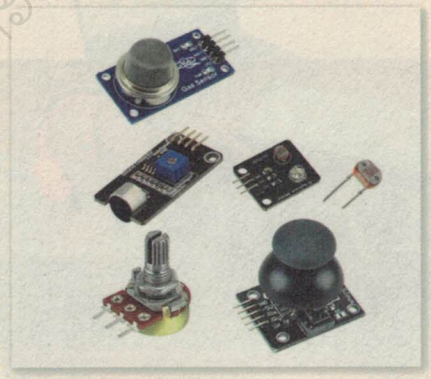
05 การเชื่อมต่อ ADC

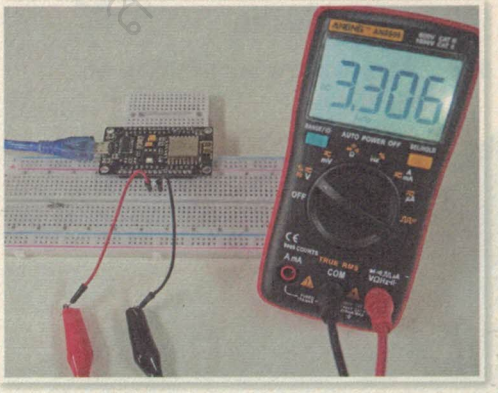
70 ADC (Analog-to-Digital Converter)

71 **Workshop 1 :** วัดสัญญาณ Analog

74 **Workshop 2 :** ปรับความถี่ในการกะพริบของหลอดไฟ LED

76 **Workshop 3 :** ปรับแต่งค่าช่วงของเอาต์พุตด้วยฟังก์ชั่น map





06 Pulse Width Modulation (PWM)

79 PWM คืออะไร?

80 เอาท์พุตแรงดัน Analog ด้วย PWM

82 **Workshop 1 :** วัดแรงดัน Analog จาก PWM

85 **Workshop 2 :** ปรับเพิ่ม/ลดความสว่างของหลอดไฟ LED

89 **Workshop 3 :** ใช้ Serial Monitor ควบคุมความสว่างของ LED

90 **Workshop 4 :** ปรับความสว่าง LED ด้วยตัวต้านทานปรับค่าได้

สำหรับนักศึกษาและอาจารย์

07 การรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์

94 วิธีการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ดิจิตอล

94 การส่งข้อมูลแบบอนุกรม (Serial Transmission)

96 การส่งข้อมูลแบบขนาน (Parallel Transmission)

97 NodeMCU ESP8266 และการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

98 การสื่อสารระหว่างโมดูลในแบบ UART

100 การสื่อสารระหว่างโมดูลในแบบ SPI

102 **Workshop 1 :** การรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ผ่าน SPI บัส

108 การสื่อสารระหว่างโมดูลในแบบ I2C

110 **Workshop 2 :** การรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ผ่าน I2C บัส

117 โมดูลจอ LCD และ I2C LCD Controller

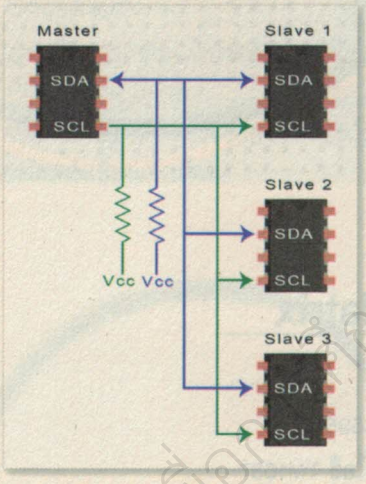
118 การตรวจสอบหมายเลขแอดเดรสของโมดูลจอ LCD

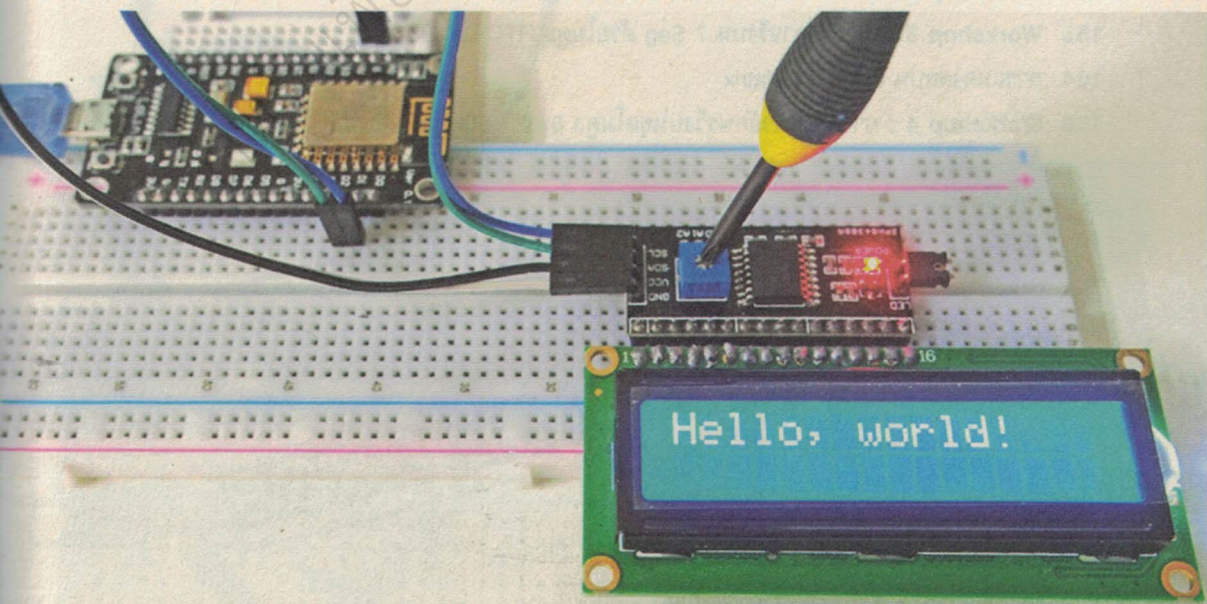
121 **Workshop 3 :** แสดงข้อความออกทางโมดูลจอ LCD

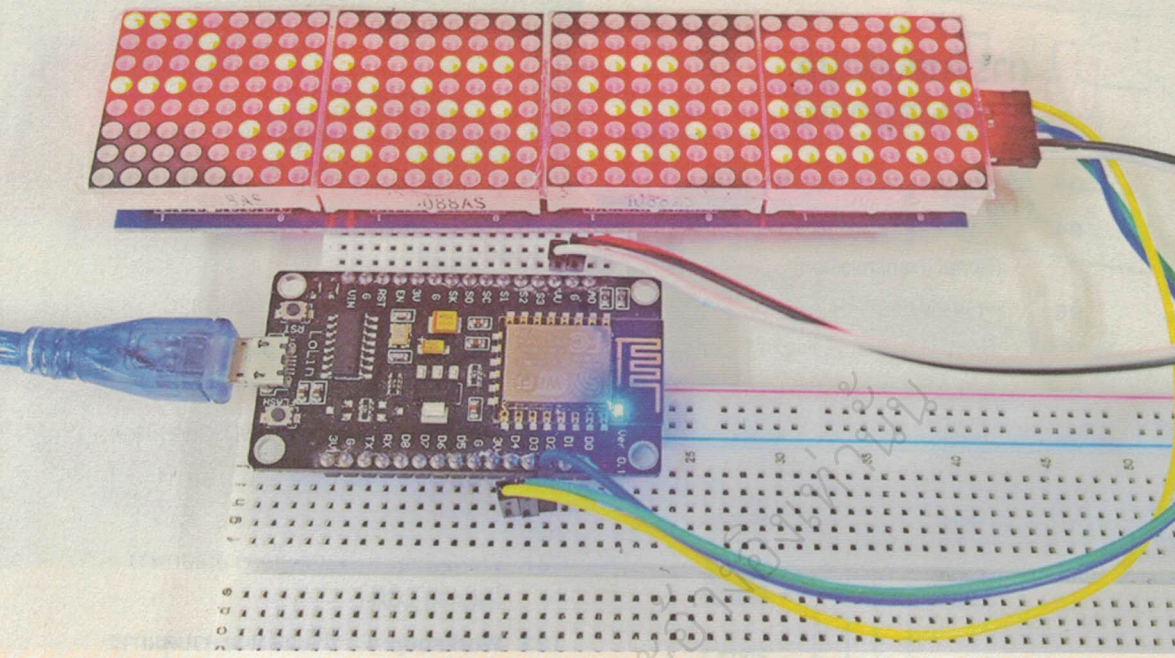
123 **Workshop 4 :** ปรับแต่งและควบคุมการแสดงผลบนหน้าจอ LCD

126 **Workshop 5 :** แสดงข้อความออกทางโมดูลจอ OLED

139 **Workshop 6 :** แสดงภาพกราฟิกออกทางโมดูลจอ OLED







08 การแสดงผลบนอุปกรณ์ 7 Segment และ 8x8 LED Matrix

144 การแสดงตัวเลขบน 7 Segment

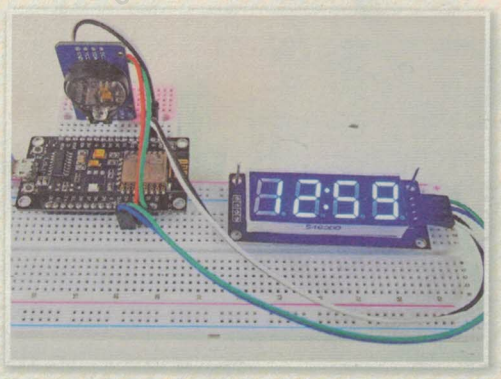
146 **Workshop 1 :** การนับตัวเลข 0-F โดยใช้ไอซี 74HC595

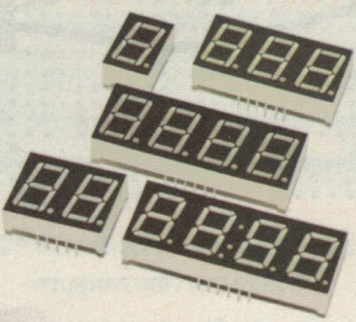
151 **Workshop 2 :** การแสดงตัวเลข 4 หลัก โดยใช้โมดูลไอซี TM1637

158 **Workshop 3 :** แสดงเวลาจริงบน 7 Seg ด้วยโมดูล RTC DS3231

164 การแสดงผลบน 8x8 LED Matrix

166 **Workshop 4 :** การแสดงตัวอักษรวิ่งบนชุดโมดูล 8x32 LED Matrix





09 เซ็นเซอร์ และการใช้งาน

174 วัดอุณหภูมิ และความชื้นในอากาศด้วย DHT

176 **Workshop 1 :** แสดงอุณหภูมิ และความชื้นออกทางโมดูลจอ LCD

180 วัดความเข้มแสงด้วย LDR

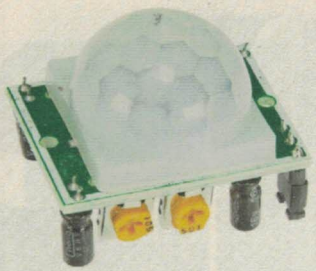
182 **Workshop 2 :** เปิด/ปิดหลอดไฟ LED ด้วยเซ็นเซอร์ LDR

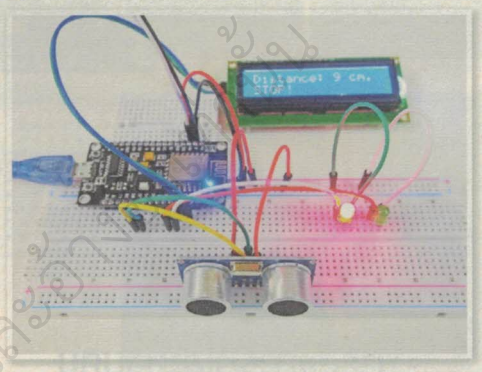
185 วัดระยะทางด้วยคลื่นเสียง Ultrasonic

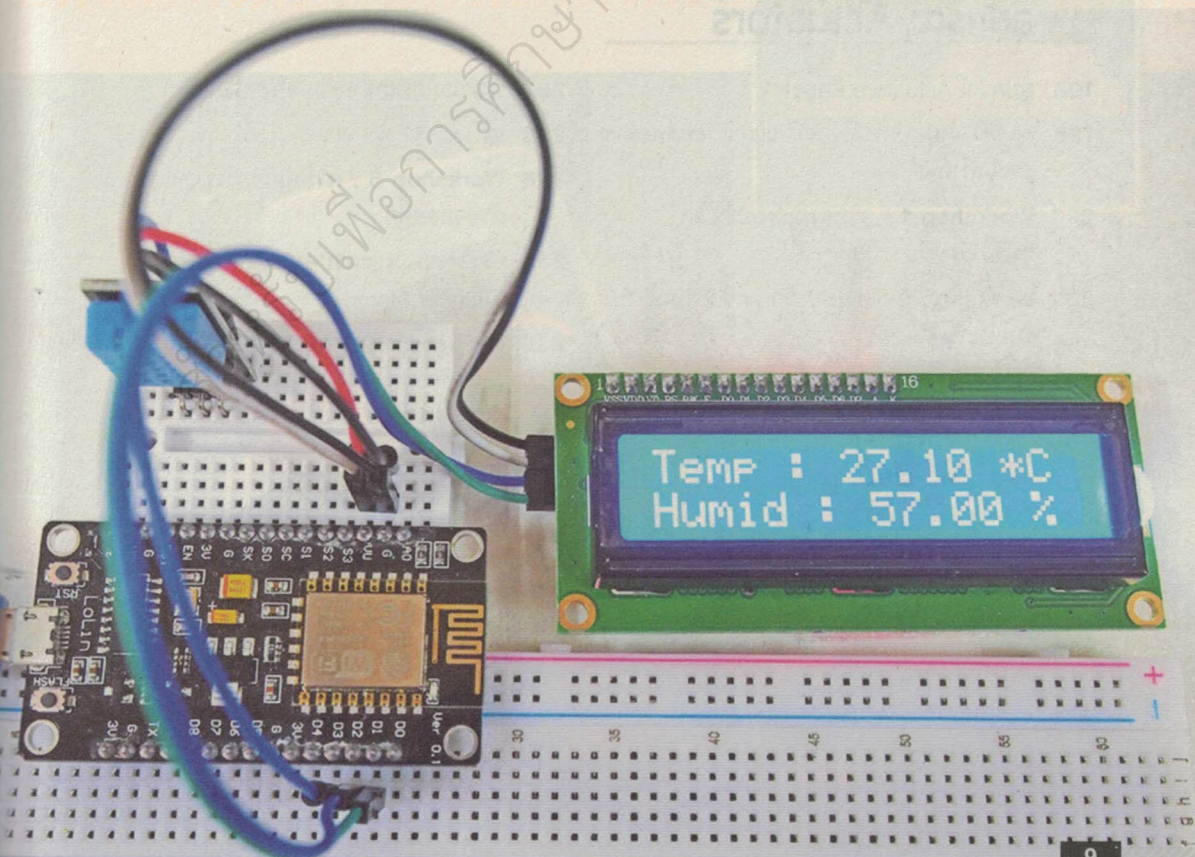
185 **Workshop 3 :** วัดระยะทางและแจ้งเตือนด้วย Ultrasonic Sensor

190 ตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ด้วย PIR Motion Sensor

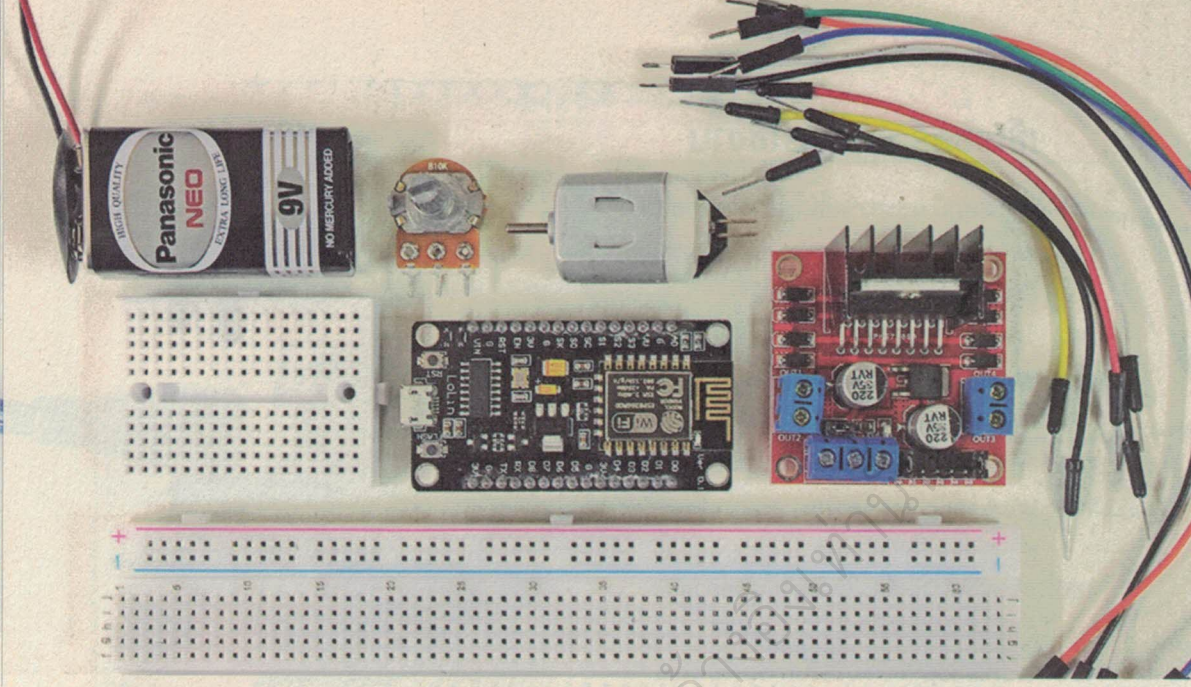
193 **Workshop 4 :** ตรวจจับการเคลื่อนไหวพร้อมส่งเสียงแจ้งเตือน







เอกสารเพื่อการศึกษาเล่มนี้ ไม่ใช่เพื่อการค้า



10 การสั่งการ และควบคุมอุปกรณ์ Actuators

198 อุปกรณ์ Actuators คืออะไร?

198 การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ต้องการกระแสไฟสูง

200 **Workshop 1 :** ควบคุมมอเตอร์ DC ขนาดเล็กด้วยวงจรขับ

204 **Workshop 2 :** ควบคุมมอเตอร์ 2 ทิศทาง ด้วยทรานซิสเตอร์

209 รีเลย์ (Relay) แบบหน้าสัมผัส และแบบ Solid State

212 **Workshop 3 :** ควบคุมการเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยรีเลย์

218 การใช้งาน และควบคุมดีซีมอเตอร์ DC Motor

220 โมดูลควบคุม และขับมอเตอร์ L298N

222 **Workshop 4 :** ใช้งานโมดูล L298N ควบคุมมอเตอร์

226 การใช้งาน และควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)

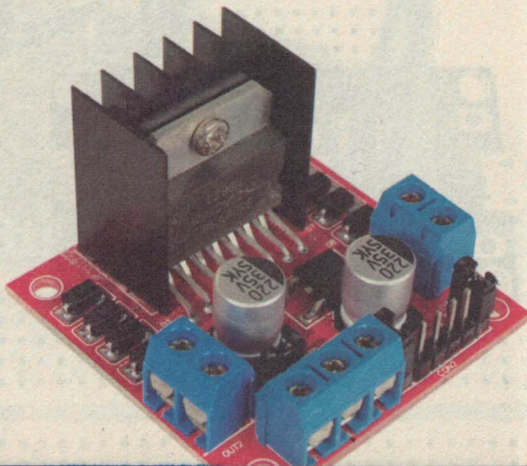
227 เซอร์โวมอเตอร์ TowerPro SG90

228 โมดูล PS2 XY Joystick

228 **Workshop 5 :** ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยจอยสติ๊ก

235 การใช้งาน และควบคุมสเต็ปมอเตอร์ (Stepper Motor)

239 **Workshop 6 :** ควบคุมสเต็ปมอเตอร์ด้วยโมดูลขับ ULN2003



11 เชื่อมต่อ และควบคุมอุปกรณ์ IoT ผ่านอินเตอร์เน็ตด้วย Mobile Apps & Blynk Server

245 Blynk คืออะไร? ทำงานอย่างไร?

247 เตรียมความพร้อมก่อนเริ่มต้นใช้งาน Blynk

248 เริ่มต้นใช้งาน Blynk ด้วยการสร้างโปรเจคใหม่ และทดลองเชื่อมต่อ

253 สร้างส่วนควบคุมและแสดงผลไว้บน Blynk App เพื่อใช้งาน

257 **Workshop 1 :** เปิด/ปิดไฟบ้านผ่านอินเตอร์เน็ต ด้วย Blynk App

263 **Workshop 2 :** รายงานอุณหภูมิ และความชื้น ด้วย Blynk App

01

IoT เบื้องต้น

สำหรับเพื่อการศึกษาเท่านั้น

สามารถยืมและติดตามหนังสือใหม่ได้ที่ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ WALAI AutoLib

https://lib.rmutp.ac.th/catalog/BibItem.aspx?BibID=b00106699

Multi view View map

พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino ด้วย NodeMCU / ภาสกร พาเจริญ.

Author	ภาสกร พาเจริญ
Published	กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น, 2563
Edition	พิมพ์ครั้งที่ 1
Detail	272 หน้า : ภาพประกอบ ; 23 ซม
Subject	อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง(+) ไมโครคอนโทรลเลอร์(+) เครื่องควบคุมแบบโปรแกรม(+)
ISBN	9786162047404
ประเภทแหล่งที่มา	Book

สำหรับเพื่อการศึกษาและอ้างอิงเท่านั้น