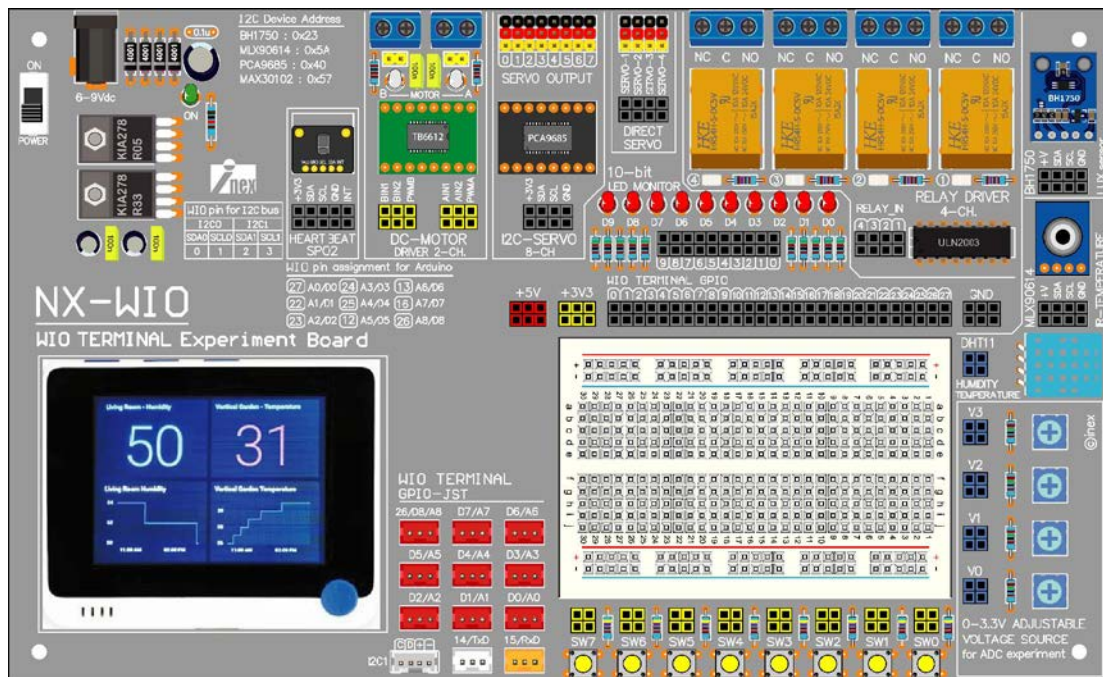


NX-WIO

บอร์ดทดลองเพื่อเรียนรู้ การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกกับ WIO Terminal



www.inex.co.th

ดำเนินการจัดพิมพ์โดย

บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด

108 ซ.สุขุมวิท 101/2 ถ.สุขุมวิท แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260

โทรศัพท์ 0-2747-7001-4

โทรสาร 0-2747-7005

รายละเอียดที่ปรากฏในเอกสารนี้ได้ผ่านการตรวจทานอย่างละเอียดและถี่ถ้วน เพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้องมากที่สุดภายใต้เงื่อนไขและเวลาที่พึงมีก่อนการจัดพิมพ์เผยแพร่ ความเสียหายอันอาจเกิดจากการนำข้อมูลในเอกสารนี้ไปใช้ ทางบริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด มิได้มีภาระในการรับผิดชอบแต่ประการใด ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนที่อาจมีและได้รับการจัดพิมพ์เผยแพร่ออกไปนั้น ทางบริษัทฯ จะพยายามชี้แจงและแก้ไขในการจัดพิมพ์ครั้งต่อไป

บทที่ 1

ข้อมูลทางฮาร์ดแวร์ของ WIO Terminal กล่องควบคุมไร้สาย WiFi 2.4GHz/5GHz เพื่องานระบบควบคุมอัตโนมัติและ IoT



WIO มาจาก **Wireless Input and Output** เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีการติดตั้งวงจรสื่อสารข้อมูลไร้สายแบบ WiFi และ BLE (บลูทูธกำลังงานต่ำ) พัฒนาโดย SeeedStudio Technology สาธารณรัฐประชาชนจีน มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตหลากหลาย เพื่อให้นำไปประยุกต์ใช้สร้างระบบควบคุมที่มีการติดต่อแบบไร้สายได้อย่างสะดวก

WIO Terminal มีการต่อยอดจากแพลตฟอร์ม WIO ที่พัฒนาขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 2015 ให้มีส่วนแสดงผลเป็นจอกราฟิก LCD สี ทำให้รองรับการแสดงผลข้อมูลทั้งในรูปแบบตัวเลข ข้อความ และภาพกราฟิกสี ทำให้มีความสามารถสูงขึ้นจากบอร์ดควบคุมทั่วไป เพราะใช้งานเป็นเทอร์มินอล (terminal) หรือเป็นอุปกรณ์ที่รองรับการเชื่อมต่อระบบให้เป็นเครือข่ายและมีส่วนแสดงผลเพื่อแสดงสถานะการทำงานหรือแจ้งข้อความรวมทั้งภาพกราฟิกได้

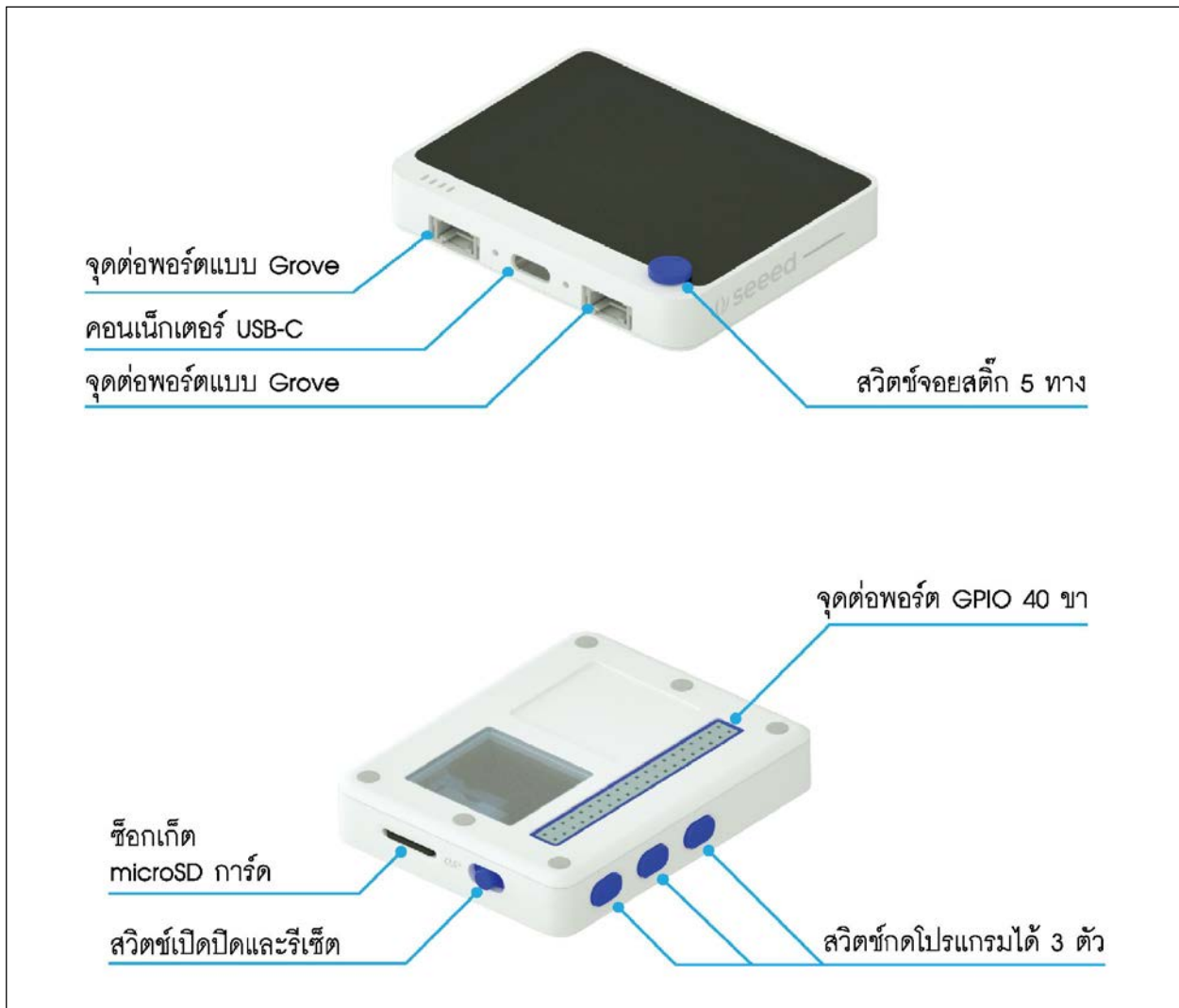
1.1 คุณสมบัติทางเทคนิค

- ใช้ชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ ATSAM51P19 จาก Microchip Technology ซึ่งใช้ชิปแกนสมองเป็น ARM Cortex-M4F ทำงานที่ความถี่ 120MHz มีหน่วยความจำแฟลชภายใน 512KB หน่วยความจำแฟลชภายนอก 4MB หน่วยความจำแรม 192KB และมีวงจรเชื่อมต่อระบบบัส SPI, I²C, I²S, UART ในตัว รวมถึงวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล (ADC) และดิจิทัลเป็นแอนะล็อก (DAC)

- ติดตั้งวงจรสื่อสารข้อมูลไร้สาย WiFi 802.11 a/b/g/n ที่มีความน่าเชื่อถือสูง โดยใช้ชิป RTL8720DN จาก Realtek ซึ่งรองรับย่านความถี่ทั้ง 2.4GHz และ 5GHz รวมทั้งบลูทูธกำลังงานต่ำ หรือ BLE5.0 (Bluetooth Low Energy)

- มีจอแสดงผล LCD สีขนาด 2.4 นิ้ว ความละเอียด 320 x 240 จุด

- ติดตั้งตัวตรวจวัดความเร่ง 3 แกน เบอร์ LIS3DHTR รองรับการทำงานจับการหมุนหรือเปลี่ยนทิศทางของบอร์ดได้ ตรวจจับความเร่งได้ ± 2 ถึง $\pm 16g$



รูปที่ 1-1 แสดงหน้าตาของ WIO Terminal และส่วนประกอบ

- มีสวิตช์กดแบบโปรแกรมได้ 3 ตัว
- มีสวิตช์จอยสติ๊ก 5 ทิศทางพร้อมใช้งาน
- มีไมโครโฟนสำหรับตรวจจับเสียง ทำงานที่แรงดันไฟตรง 1.0 ถึง 10V อัตราขยาย -42dB
- มีลำโพงขับเสียงในตัว ความถี่เรโซแนนซ์ 4kHz อัตราขยาย -78dB
- ติดตั้งตัวตรวจจับแสง ตอบสนองความยาวคลื่น 400 ถึง 1050 นาโนเมตร
- มี LED สำหรับขับแสงอินฟราเรด ที่ความยาวคลื่น 940 นาโนเมตร
- เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต USB-C ทำงานเป็น USB-OTG ได้ และใช้เป็นช่องทางสำหรับจ่ายไฟเลี้ยง +5V เพื่อให้บอร์ด WIO Terminal ทำงาน

- ทำงานเป็นอุปกรณ์ USB ได้ทั้งแบบโฮสต์ (อ่านค่าหรือสัญญาณจากเมาส์ คีย์บอร์ด อุปกรณ์ MIDI เกมคอนโทรลเลอร์ทั้ง Xbox และ PlayStation หรือเครื่องพิมพ์ 3 มิติ) และไคลเอ็นต์ (จำลองการทำงานเป็นเมาส์ คีย์บอร์ด หรืออุปกรณ์ MIDI)

- มีจุดต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุตสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก 3 จุดคือ

1. จุดต่ออินพุตเอาต์พุตแบบ Grove 4 ขา
2. จุดต่อแบบ Grove 4 ขาสำหรับระบบบัส I²C เพื่อขยายจำนวนอุปกรณ์เชื่อมต่อได้
3. จุดต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุต 40 ขา ที่รองรับการเชื่อมต่อกับจุดต่อ GPIO ของ Raspberry Pi ได้โดยไม่ต้องดัดแปลงใดๆ

โดยรองรับสัญญาณลอจิกที่มีระดับสัญญาณ 0 และ 3.3V ส่วนอินพุตแอนะล็อกรับแรงดันไฟตรงในช่วง 0 ถึง 3.3V

- มีซ็อกเก็ต microSD การ์ด สำหรับเพิ่มการติดต่อหน่วยความจำได้สูงสุด 16GB

- บรรจุในกล่องพลาสติกชนิดขึ้นรูปอย่างดี มีปุ่มยึดแม่เหล็กสำหรับติดตั้งเข้ากับผนังเหล็กได้ โดยไม่ต้องเจาะรู

- ขนาด 72 x 57 x 12 มิลลิเมตร

มีรูปร่างหน้าตาภาพรวมแสดงในรูปที่ 1-1

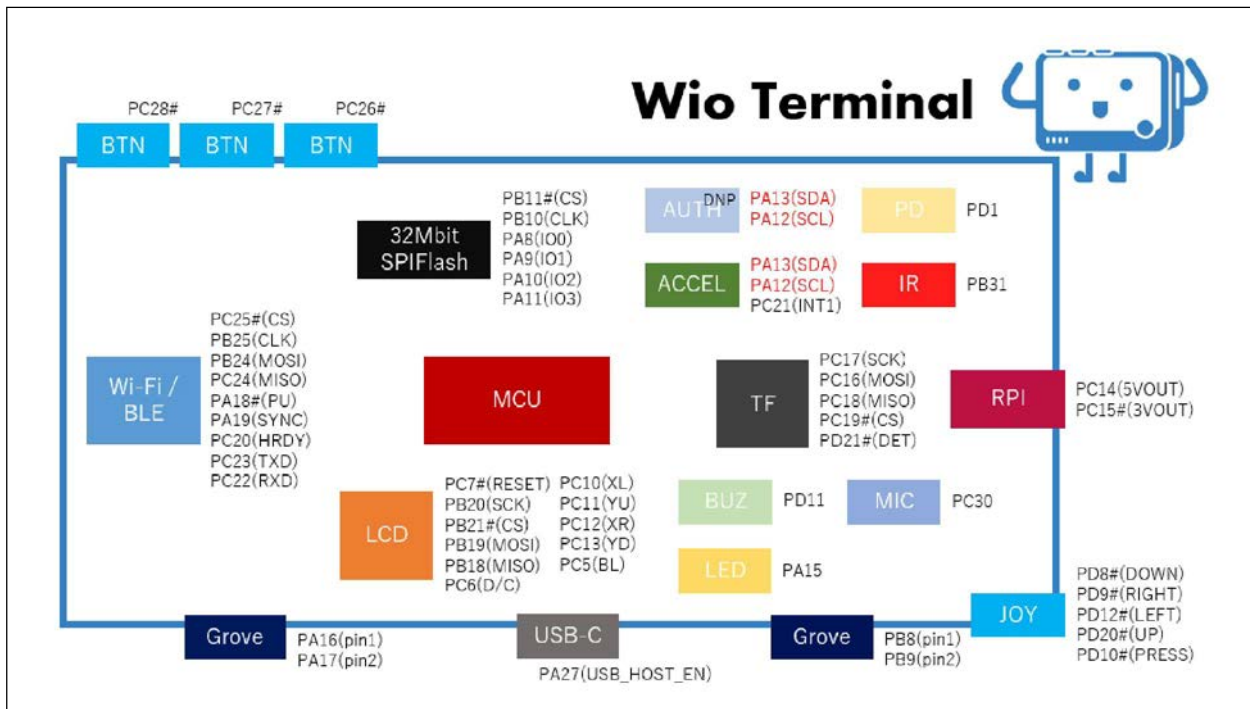
1.2 การจัดการขาพอร์ตภายใน WIO Terminal

ในรูปที่ 1-2 แสดงการจัดสรรขาสัญญาณของไมโครคอนโทรลเลอร์หลักที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ หรือส่วนประกอบทางฮาร์ดแวร์ภายในกล่องสมองกล WIO Terminal จะเห็นว่าการจัดการเชื่อมต่อขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ATSAM51P19 อย่างเต็มความสามารถ ทำให้เชื่อได้ว่า WIO Terminal สามารถนำไปใช้พัฒนาเพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือโครงการด้านระบบสมองกลฝังตัว IoT และรวมถึงปัญญาประดิษฐ์ขั้นพื้นฐานได้ด้วย

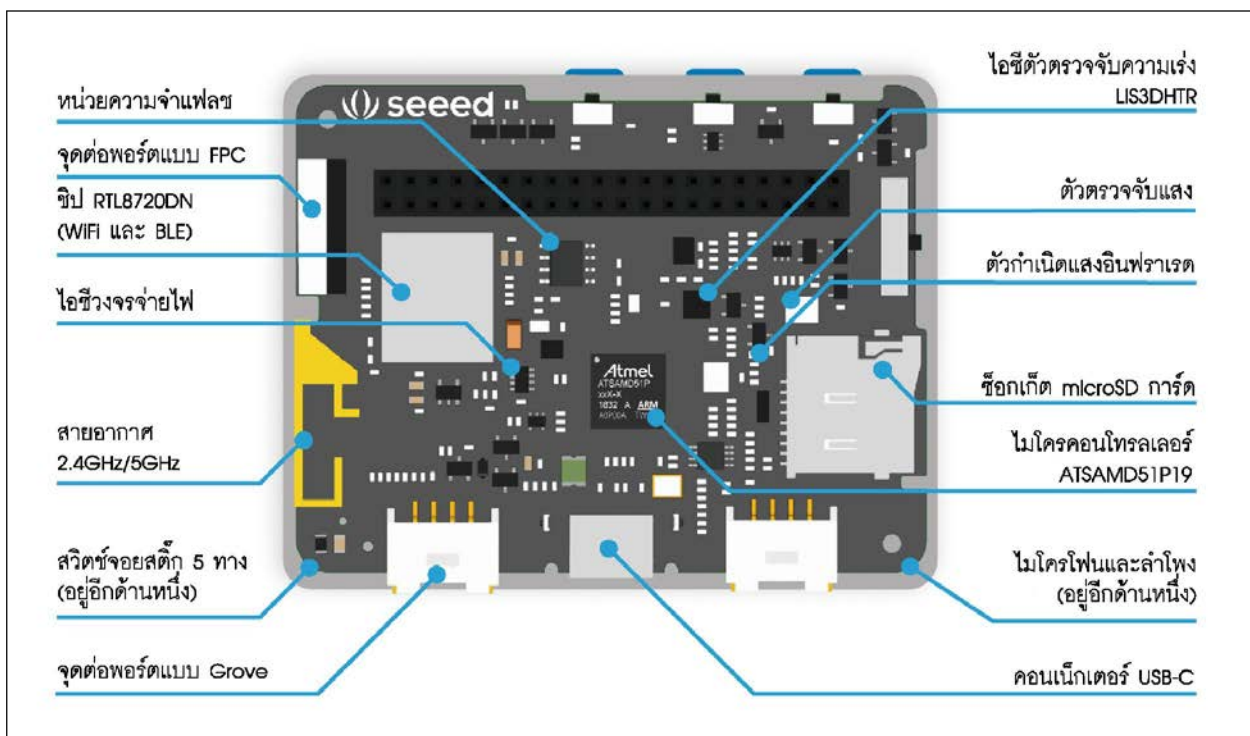
ในส่วนเชื่อมต่อ WiFi และ BLE นั้น ATSAM51P19 จะเชื่อมต่อชิปเบอร์ RTL8720DN จาก Realtek ควบคุมการสื่อสารไร้สาย WiFi 802.11 a/b/g/n ที่มีความน่าเชื่อถือสูง รองรับย่านความถี่ทั้ง 2.4GHz และ 5GHz รวมทั้งบลูทูธกำลังงานต่ำหรือ BLE5.0 (Bluetooth Low Energy)

ในรูปที่ 1-3 แสดงส่วนประกอบภายในของ WIO Terminal โดยดูจากด้านหลังของบอร์ด อันเป็นการแสดงให้เห็นภาพของการต่ออุปกรณ์จริงที่ได้จากการไคอะแกรมการจัดสรรขาพอร์ตของชิปไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ATSAM51P19

6 • NX-WIO บอร์ดทดลองเพื่อเรียนรู้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกกับ WIO Terminal



รูปที่ 1-2 การจัดสรรขาพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์หลัก ATSAM51P19 เพื่อสร้างระบบเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตของ WIO Terminal



รูปที่ 1-3 ส่วนประกอบภายในของ WIO Terminal เมื่อดูจากด้านหลังของกล่อง

1.3 ขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุตเนกประสงค์ของ WIO Terminal

กล่องสมองกล WIO Terminal มีพอร์ตอินพุตเอาต์พุตหรือ GPIO เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก 2 กลุ่มคือ

1. กลุ่มขาพอร์ตแบบ Grove มี 2 ชุด ดังรูปที่ 1-4

1.1 จัดสรรให้ต่อกับขาพอร์ต 22/A1/D1 กับ 27/A0/D0

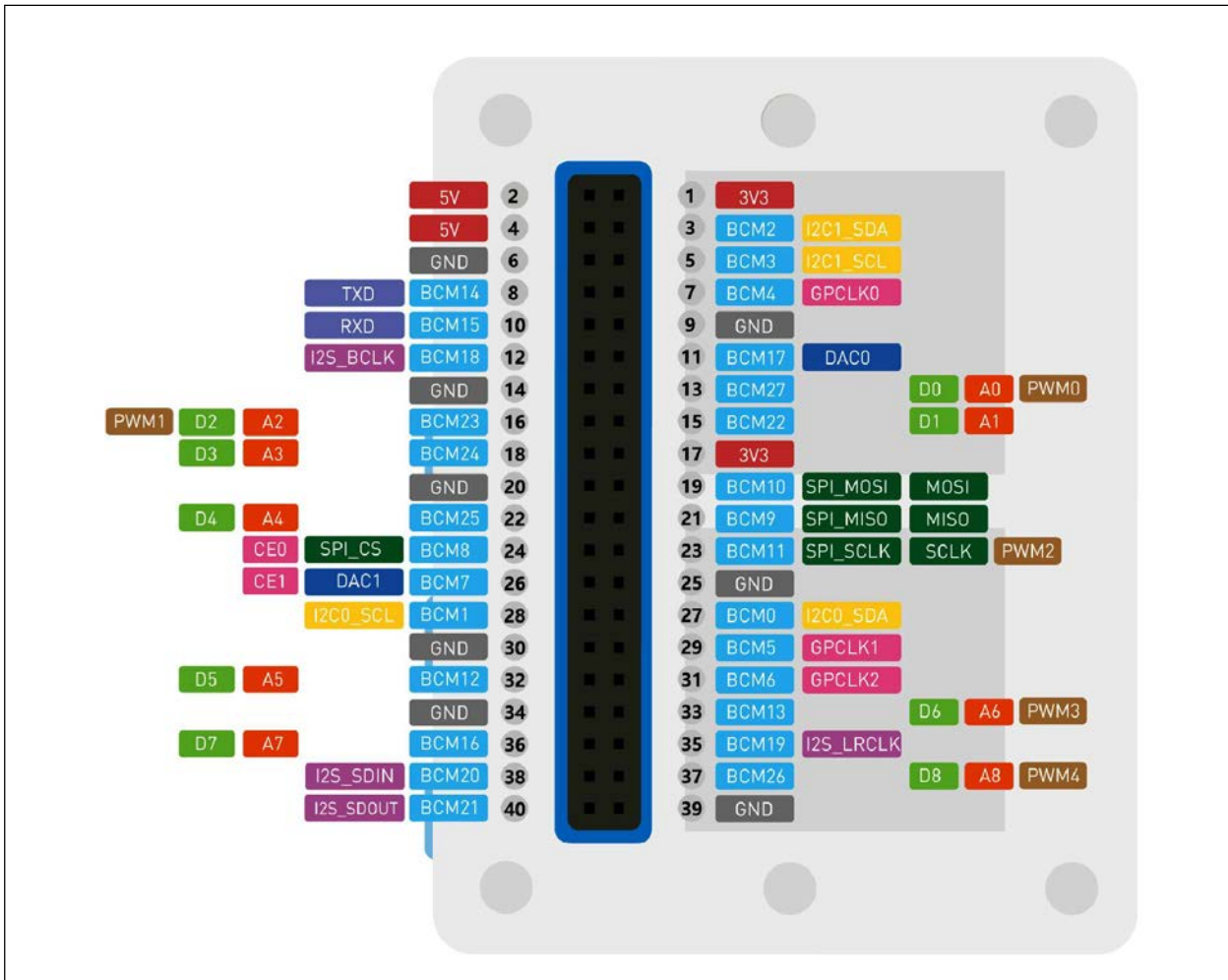
1.2 จัดสรรให้เป็นบััส I²C สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกได้อย่างหลากหลาย

2. กลุ่มขาพอร์ตที่คอนเน็กเตอร์ GPIO 40 ขา ดังแสดงการจัดขาในรูปที่ 1-5

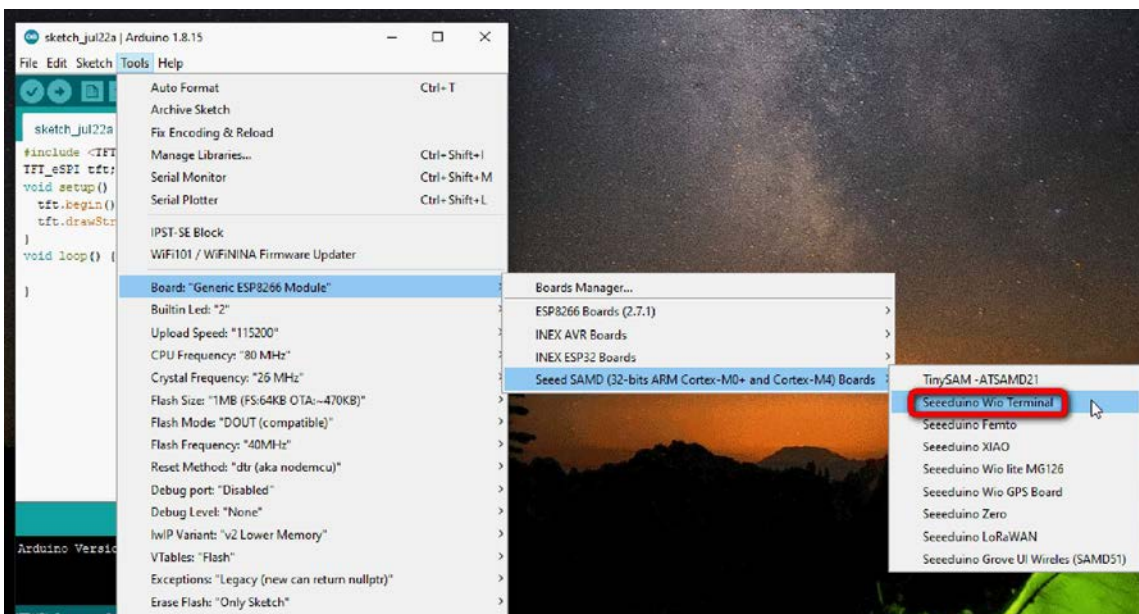


รูปที่ 1-4 การจัดขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุต GPIO ของ WIO Terminal ในแบบ Grove

8 ● NX-WIO บอร์ดทดลองเพื่อเรียนรู้การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกกับ WIO Terminal



รูปที่ 1-5 การจัดขาพอร์ตอินพุตเอาต์พุต GPIO ของ WIO Terminal ซึ่งอยู่ด้านหลัง



รูปที่ 1-5 Arduino IDE รองรับการพัฒนาโปรแกรมภาษา C/C++ โดยต้องติดตั้ง Board manager ของ WIO Terminal ก่อน

Contributing


News

Awesome

Newsletter

API

Help



Downloads


Libraries

Blinka

Get Started

Seeeduino Wio Terminal

by SEEED



Instead of being a single embedded functional module, **Wio Terminal** is more of a complete system equipped with Screen + Development Board + Input/Output Interface + Enclosure. Because it uses the SAMD51, it is compatible with Arduino and CircuitPython - using the same Arduino & CircuitPython core we have developed here at Adafruit!

Wio Terminal is an **ATSAMD51**-based microcontroller with wireless connectivity supported by **Realtek RTL8720DN**. Its CPU speed runs at **120MHz (boost up to 200MHz)**. Realtek RTL8720DN chip supports both Bluetooth and Wi-Fi providing the

CircuitPython 6.3.0

This is the latest **stable** release of CircuitPython that will work with the Seeeduino Wio Terminal.

Start [here](#) if you are new to CircuitPython.

[Release Notes for 6.3.0](#)

ENGLISH (US)

DOWNLOAD .UF2 NOW

Built-in modules available: `_bleio`, `_pixelbuf`, `analogio`, `audiobusio`, `audiocore`, `audioio`, `audiomixer`, `audiomp3`, `binascii`, `bitbangio`, `bitmaptools`, `board`, `busio`, `countio`, `digitalio`, `displayio`, `errno`, `framebufferio`, `frequencyio`, `gamepad`, `i2cperipheral`, `json`, `math`, `microcontroller`, `msgpack`, `neopixel_write`, `nvm`, `os`, `ps2io`, `pulseio`, `pwmio`, `random`, `re`, `rgbmatrix`, `rotaryio`, `rtc`, `sdcardsio`, `sharpdisplay`, `storage`, `struct`, `supervisor`, `terminalio`, `time`, `touchio`, `ulab`, `usb_hid`, `usb_midi`, `vectorio`

CircuitPython 7.0.0-alpha.5

This is the latest **unstable** release of CircuitPython that will work with the Seeeduino Wio Terminal.

Unstable builds have the latest features but are more likely to have critical bugs.

[Release Notes for 7.0.0-alpha.5](#)

ENGLISH (US)

DOWNLOAD .UF2 NOW

Mu 1.10.0.beta.5 - untitled

Mode

New

Load

Save

Serial

Plotter

Zoom-in

Zoom-out

Theme

Check

Tidy

Help

Quit

untitled

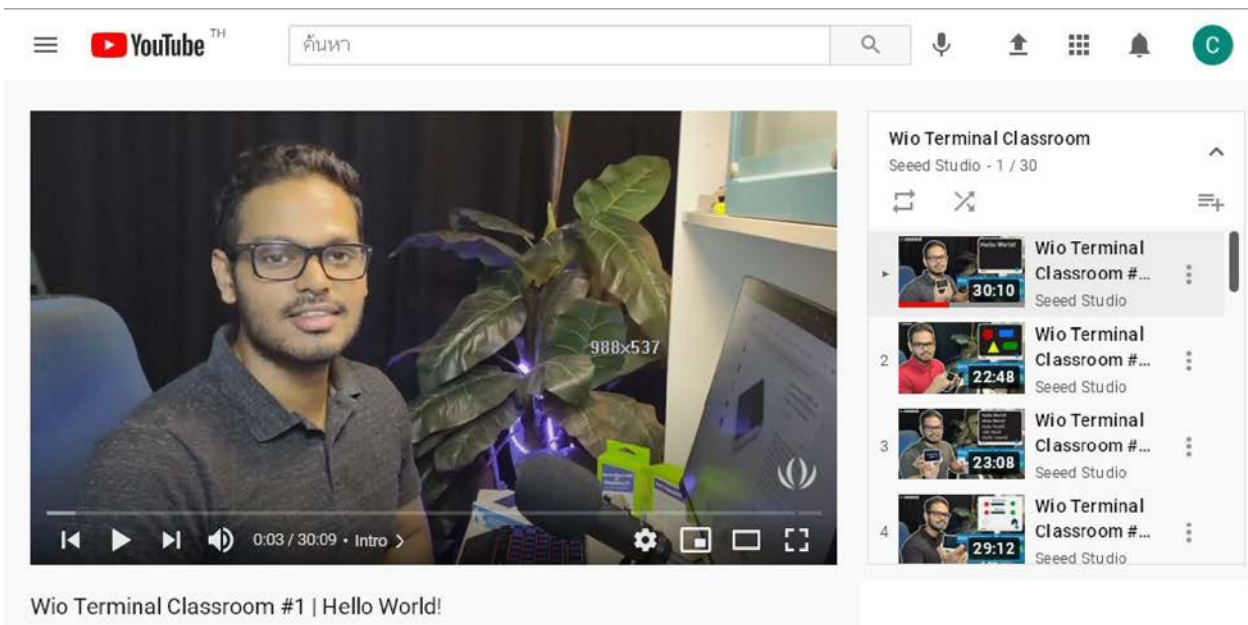
1

Write your code here :-)

2

CircuitPython

รูปที่ 1-6 หน้าตาของเว็บเพจและหน้าต่างหลักของ CircuitPython ที่รองรับการพัฒนาโปรแกรมภาษา MicroPython ให้แก่บอร์ด WIO Terminal



รูปที่ 1-7 เว็บเพจ WIO Terminal Classroom สำหรับชมคลิปแนะนำการใช้งาน WIO Terminal (บรรยายด้วยภาษาอังกฤษ) บน You Tube

1.4 เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม

- รองรับการพัฒนาโปรแกรมภาษา C/C++ โดยใช้ Arduino IDE ที่มีการติดตั้ง Board manager ของ WIO Terminal หรือ Visual Studio Code
- รองรับการพัฒนาโปรแกรมภาษา MicroPython โดยใช้ CircuitPython และ ArduPy

1.5 Wio Terminal Classroom

SeeedStudio ได้จัดทำเอกสารประกอบการใช้งานออนไลน์เพื่อแนะนำการใช้งาน WIO Terminal โดยเข้าไปดูได้ที่

<https://wiki.seeedstudio.com/Wio-Terminal-Getting-Started/>

นอกจากนั้นยังจัดทำคลิปวิดีโอแนะนำการใช้งานใน You Tube ดังแสดงในรูปที่ 1-7 ผู้สนใจสามารถชมได้ตลอดเวลาโดยมีค่าใช้จ่ายที่

https://www.youtube.com/playlist?list=PLpH_4mf13-A0MzOdPNITVfoVBMvf7Rg9g

หรือ

<https://www.tinyurl.com/wio-terminal>

บทที่ 2

พัฒนาโปรแกรมภาษา C/C++ ให้แก่ WIO Terminal ด้วย Arduino IDE

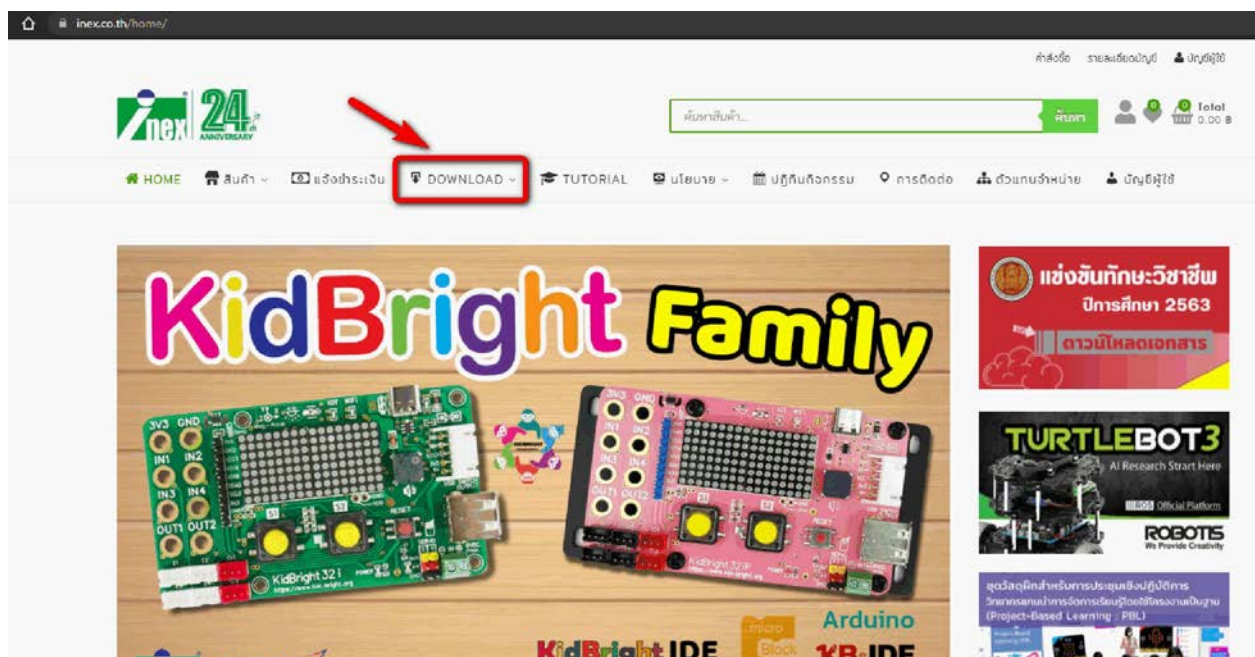


โปรแกรมภาษา C/C++ และ Arduino IDE คือตัวเลือกแรกๆ ที่ผู้ออกแบบและพัฒนา WIO Terminal แนะนำให้ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม โดยทาง SeeedStudio ได้สร้างไลบรารีที่จำเป็นสำหรับการใช้งาน WIO Terminal ไว้มากเพียงพอ และได้รับความร่วมมือจากนักพัฒนาทั่วโลกที่ร่วมด้วยช่วยกันในการปรับไลบรารีที่เดิมใช้กับฮาร์ดแวร์ Arduino ให้รองรับบอร์ด WIO Terminal ด้วย ในบทนี้จึงขอแนะนำการใช้งาน Arduino IDE เพื่อพัฒนาโปรแกรมภาษา C/C++ สำหรับควบคุมการทำงานของ WIO Terminal

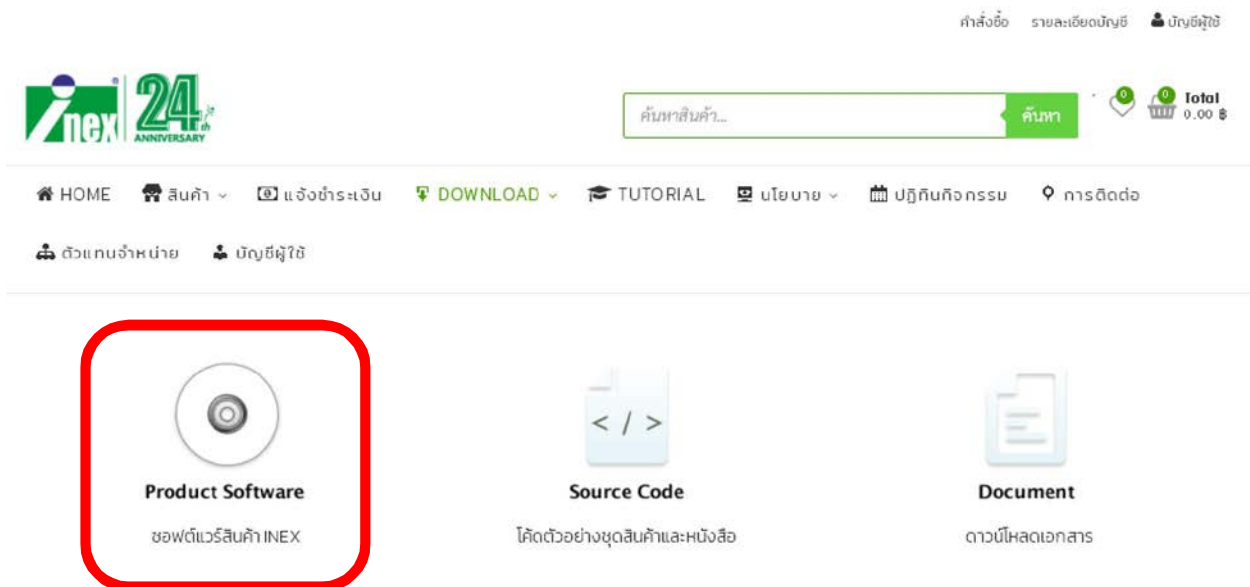
2.1 ดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม

มีขั้นตอนดังนี้

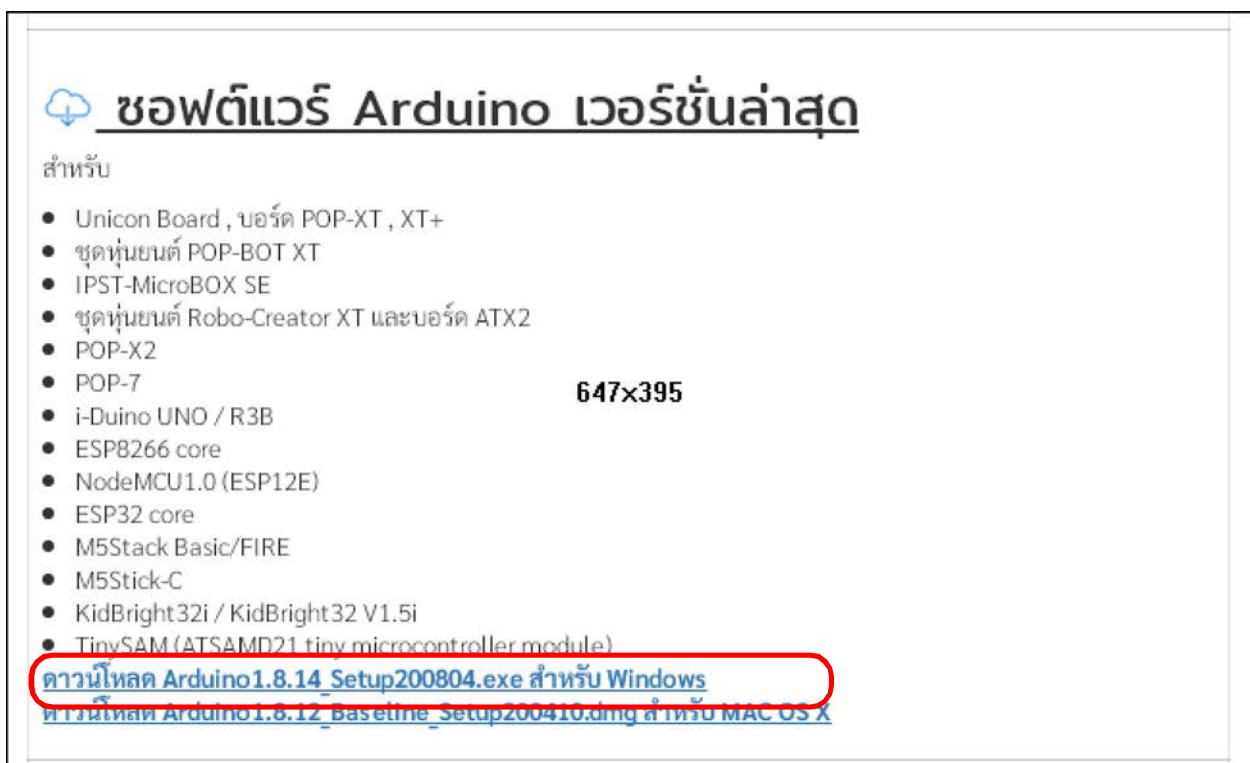
(1) ดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE เวอร์ชันสนับสนุนบอร์ด WIO Terminal ได้จาก <https://inex.co.th> จากนั้นเลือกหัวข้อ Download ตามรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 แสดงหน้าเว็บหลักของ INEX เพื่อเตรียมดาวน์โหลดโปรแกรม



รูปที่ 2-2 เข้าสู่หน้าเว็บดาวน์โหลดซอฟต์แวร์



รูปที่ 2-3 เลือกไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

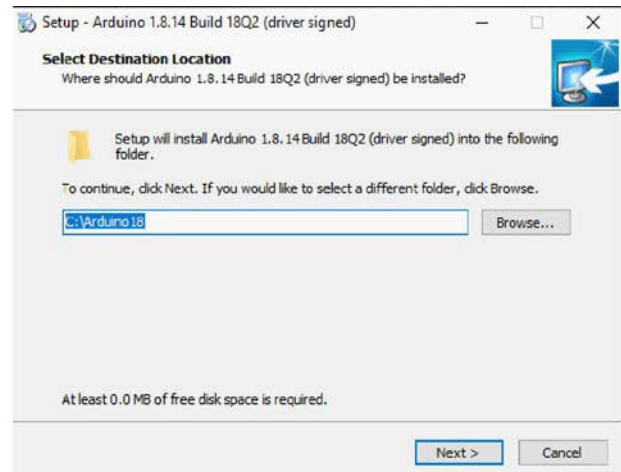
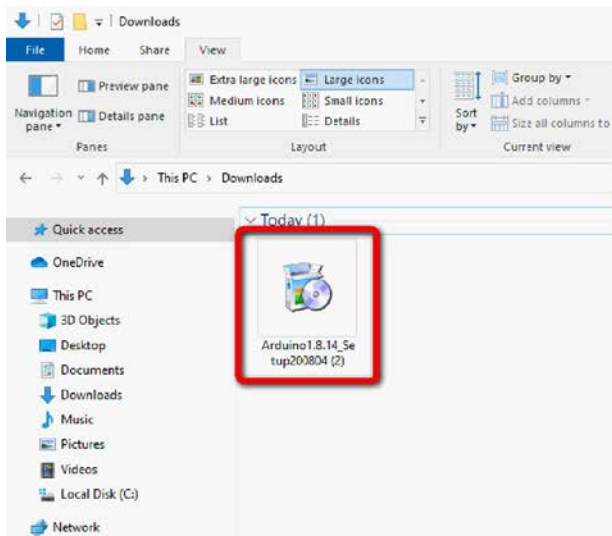
(2) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างตามรูปที่ 2-2 คลิกเลือก **Product Software**

(3) ปรากฏหน้าต่างตามรูปที่ 2-3 ให้คลิกไฟล์ติดตั้ง **Arduino IDE** เวอร์ชันล่าสุด (เวอร์ชัน 1.8.14 อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามการปรับปรุงล่าสุด)

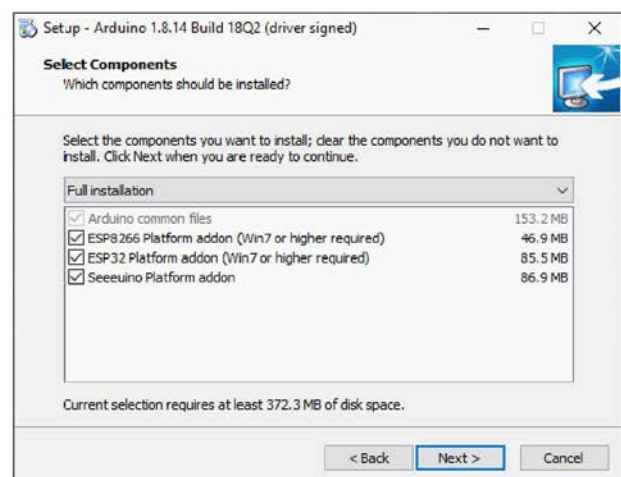
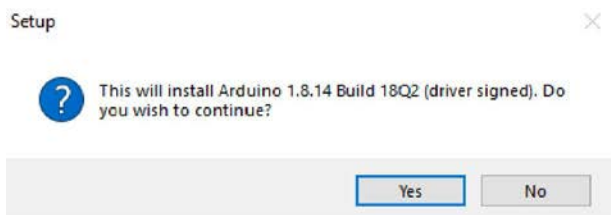
(4) เมื่อดาวน์โหลดแล้ว ทำการติดตั้งโดยดับเบิลคลิกไฟล์ .exe

(5) หน้าต่างยืนยันการติดตั้งโปรแกรมปรากฏขึ้นมาตามรูปที่ 2-5 คลิกปุ่ม **Yes** เพื่อยืนยันการติดตั้งโปรแกรม

(6) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างแสดงตำแหน่งพาธในการติดตั้ง โดยพาธดั้งเดิมคือ **C:\Arduino18** ดังตามรูปที่ 2-6 ผู้พัฒนาอาจเลือกตำแหน่งพาธในการติดตั้งอื่นๆ ได้ด้วยการคลิกปุ่ม **Browse** และกำหนดพาธตามที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม **Next** เพื่อเข้าสู่กระบวนการติดตั้งโปรแกรมต่อไป



รูปที่ 2-6 ตำแหน่งพาธติดตั้งโปรแกรม **Arduino IDE**



รูปที่ 2-7 เลือกติดตั้งไลบรารีเพิ่มเติม

(7) หน้าต่างแจ้งติดตั้งชุดเครื่องมือไลบรารีในแพลตฟอร์มต่างๆ ของฮาร์ดแวร์ที่โปรแกรมรองรับปรากฏขึ้นมาตามรูปที่ 2-7 เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกติดตั้ง คลิกเลือก 3 รายการคือ

1. ชุดเครื่องมือไลบรารีสำหรับฮาร์ดแวร์ ESP8266 (ESP8266 addon)
2. ชุดเครื่องมือไลบรารีสำหรับฮาร์ดแวร์ ESP32 (ESP32 addon)
3. ชุดเครื่องมือไลบรารีสำหรับฮาร์ดแวร์ Seeeduino (Seeeduino addon)

ในการติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ครั้งนี้ต้องใช้พื้นที่ฮาร์ดดิสก์ 372.3 MB คลิกปุ่ม Next

(8) จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างแสดงความคืบหน้าการติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE รวมถึงไดรเวอร์ USB รอจนกระทั่งการติดตั้งและลงทะเบียนเสร็จสมบูรณ์



รูปที่ 2-8 แสดงหน้าต่างสำหรับติดตั้งไดรเวอร์ USB และชุดเครื่องมือไลบรารีของแพลตฟอร์มฮาร์ดแวร์ต่างๆ

(10) ในระหว่างการติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE จะปรากฏหน้าต่างติดตั้งไดรเวอร์ของอุปกรณ์ USB 4 หน้าต่างพร้อมๆ กัน USB ดังรูปที่ 2-8 แนะนำให้คลิกปุ่ม **Next** เพื่อติดตั้งไดรเวอร์ของอุปกรณ์ USB ของแต่ละหน้าต่างจนเสร็จสิ้นกระบวนการ สำหรับหน้าต่างมุมล่างด้านขวา (กรอบหมายเลข 4) คลิกปุ่ม **Install** เพื่อติดตั้งเครื่องมือและไลบรารีสำหรับแพลตฟอร์ม Seeeduino (WIO Terminal ก็อยู่ในส่วนนี้) จากนั้นคลิกตอบรับการติดตั้งในแต่ละขั้นตอนจนเสร็จสิ้น

(11) จากนั้นหน้าต่าง **Set default sketch** สำหรับกำหนดแพลตฟอร์มตั้งต้นในการพัฒนาปรากฏขึ้นมา คลิกเลือก **Arduino** ตามรูปที่ 2-9 ตามด้วยคลิกปุ่ม **OK** เพื่อตอบรับ ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงแพลตฟอร์มตั้งต้นในการพัฒนาโปรแกรมได้ตามต้องการ

(12) เมื่อติดตั้งเสร็จสมบูรณ์จะปรากฏหน้าต่างตามรูปที่ 2-10 คลิกปุ่ม **OK**



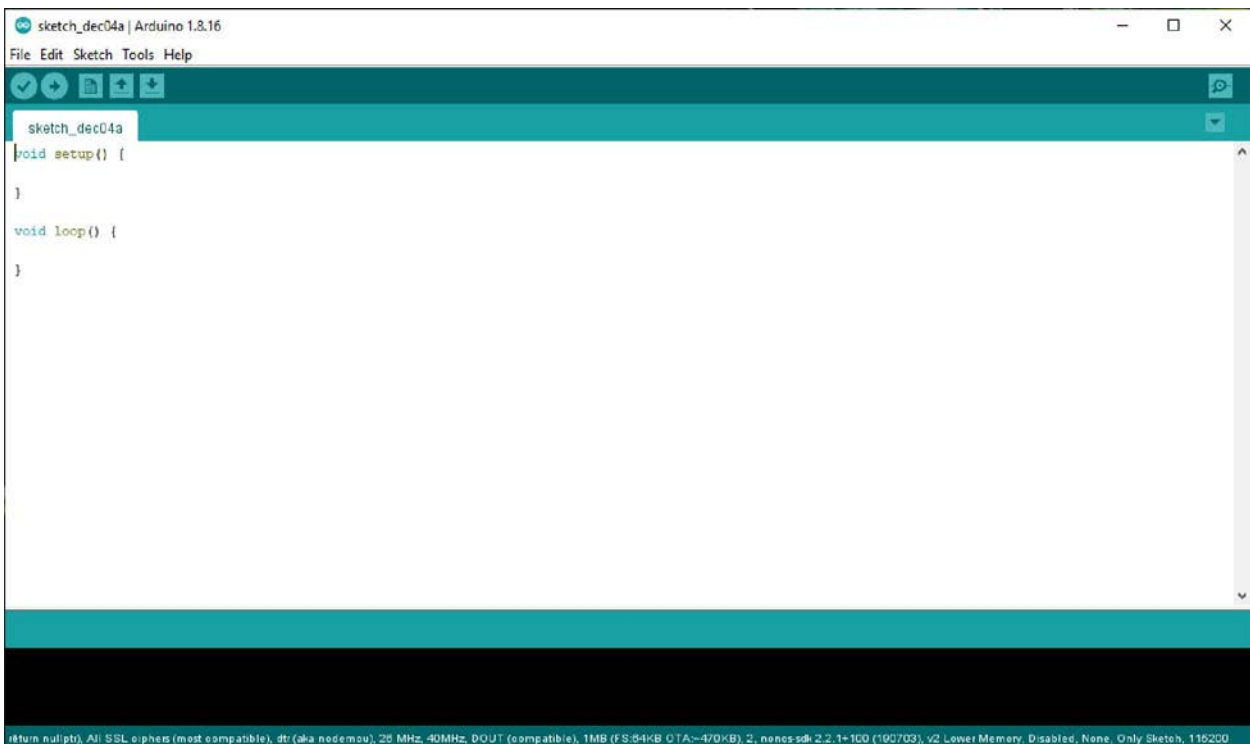
รูปที่ 2-9 หน้าต่างสำหรับเลือกแพลตฟอร์มตั้งต้นที่ต้องการพัฒนาโปรแกรม



2.2 ทดสอบใช้งาน Arduino IDE ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับ WIO Terminal

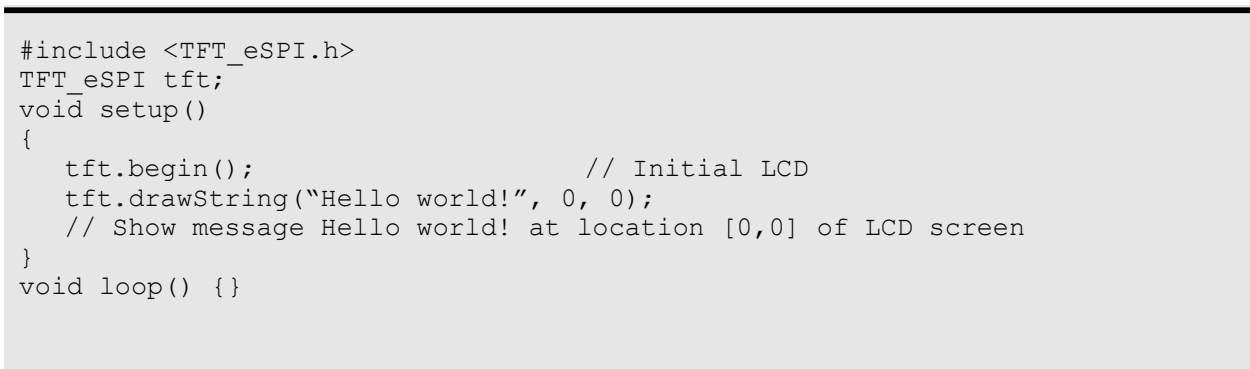
ในหัวข้อนี้แนะนำขั้นตอนตัวอย่างของการพัฒนาโปรแกรมภาษา C/C++ บนโปรแกรม Arduino IDE เพื่อใช้งานกล่องสมองกล WIO Terminal

(1) เปิดโปรแกรม Arduino IDE หน้าต่างของโปรแกรม Arduino IDE ปรากฏขึ้นมา ดังรูปที่ 2-11

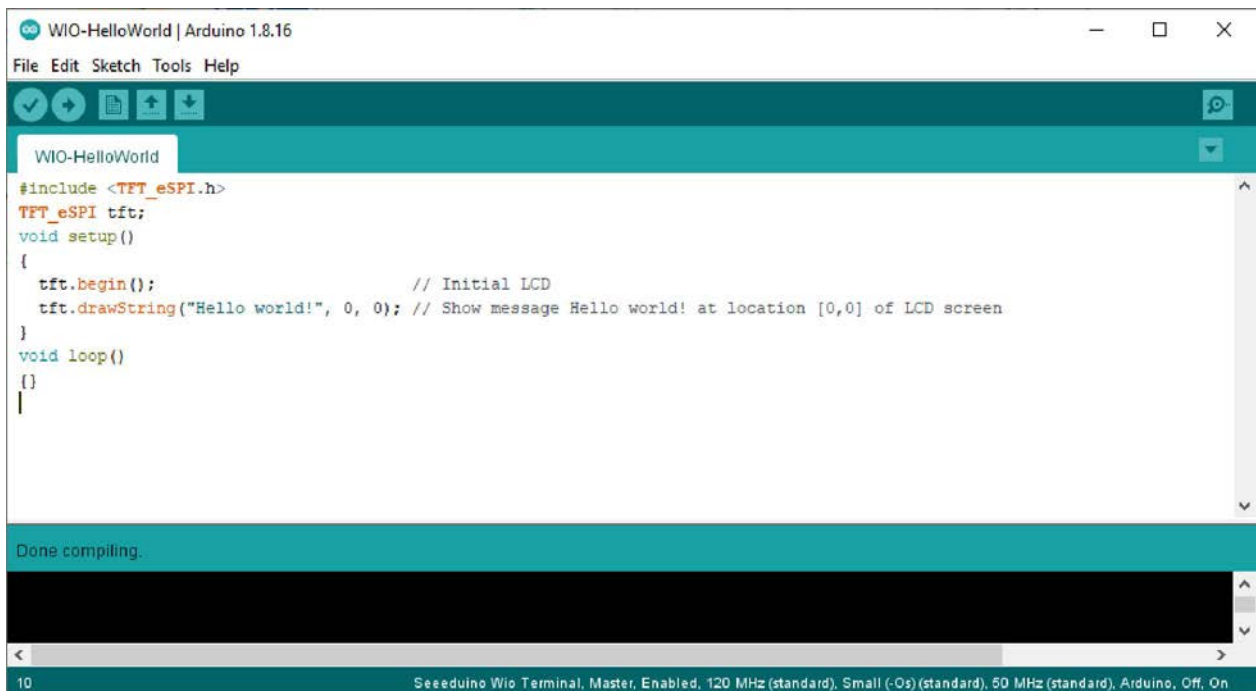


รูปที่ 2-11 แสดงหน้าต่างโปรแกรม ArduinoIDE

(2) สร้างโปรแกรมโดยพิมพ์ชุดคำสั่งบน Arduino IDE ตามโปรแกรมที่ 2-1 ดังรูปที่ 2-12

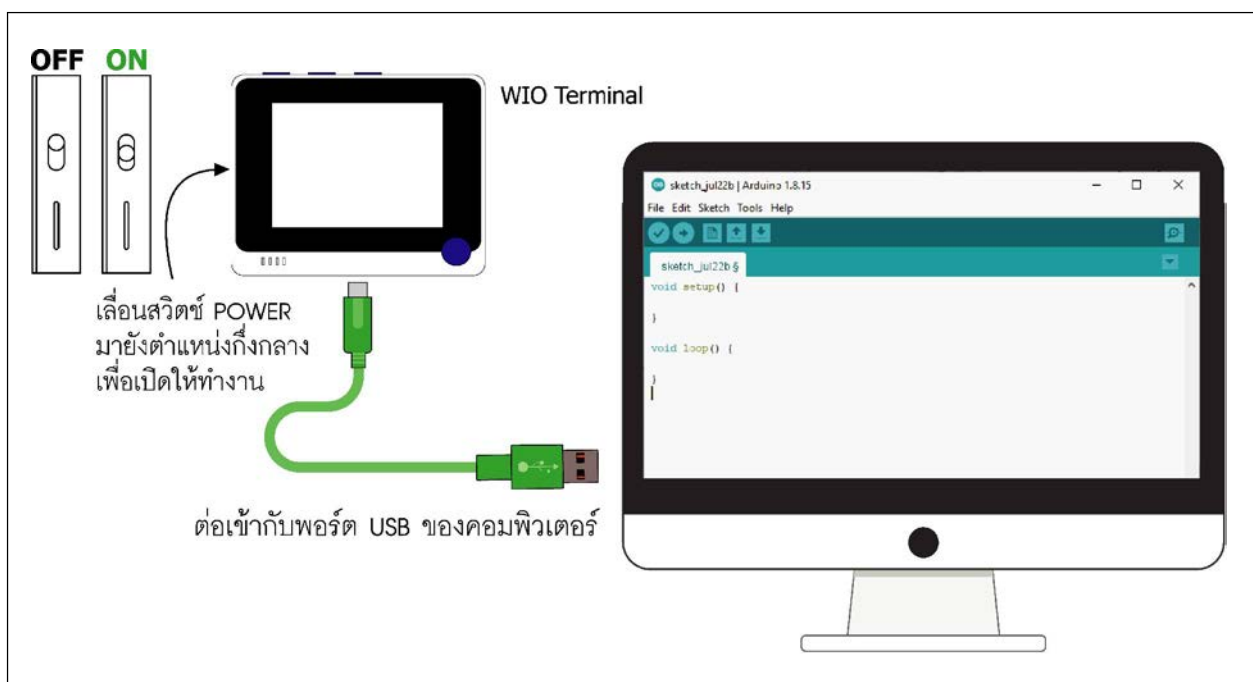


โปรแกรมที่ 2-1 โค้ดภาษา C/C++ บน Arduino IDE สำหรับทดสอบการทำงานของ WIO Terminal เบื้องต้น

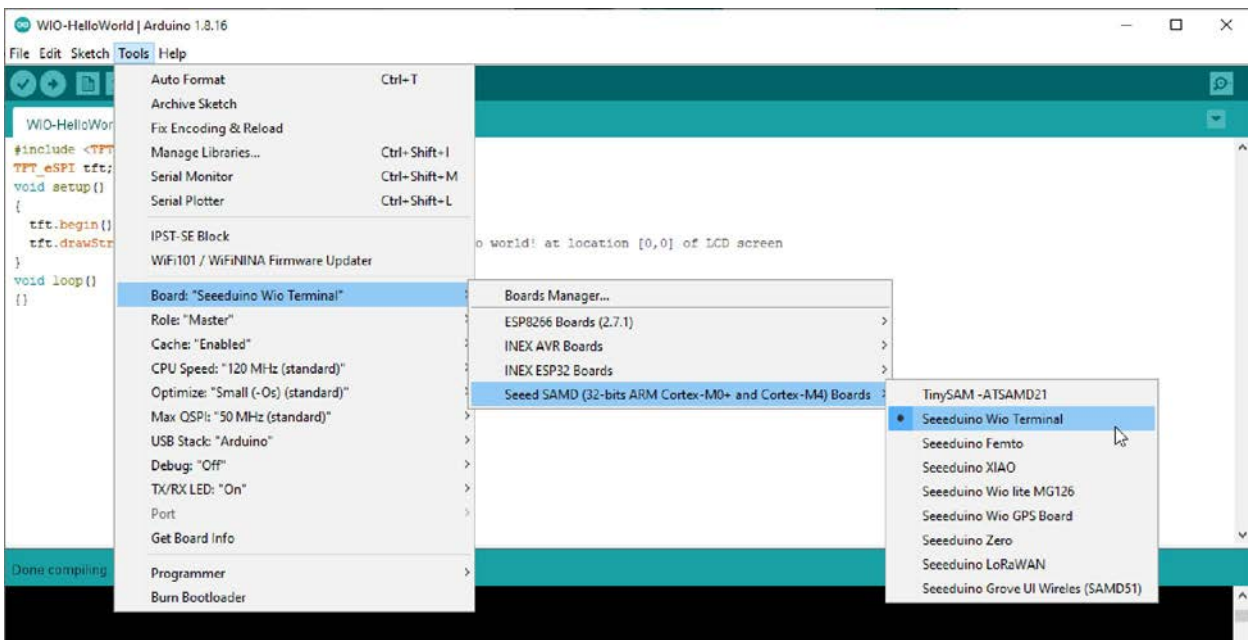


รูปที่ 2-12 หน้าต่างของโปรแกรม Arduino IDE แสดงโค้ดตามโปรแกรมที่ 2-1 เพื่อสั่งงาน WIO Terminal

(3) เชื่อมต่อ WIO Terminal กับพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์ เพื่อเตรียมอัปโหลดโปรแกรม ดังรูปที่ 2-13 ทำการเลื่อนสวิตช์ **POWER** ที่อยู่ด้านข้างมายังตำแหน่งกึ่งกลางเพื่อเปิดและจ่ายไฟเลี้ยงให้กับ WIO Terminal จะเห็นหน้าจอแสดงผลของ WIO Terminal สว่างและแสดงข้อความเริ่มต้นการทำงาน



รูปที่ 2-13 เชื่อมต่อ WIO Terminal กับคอมพิวเตอร์ด้วยสาย USB-C

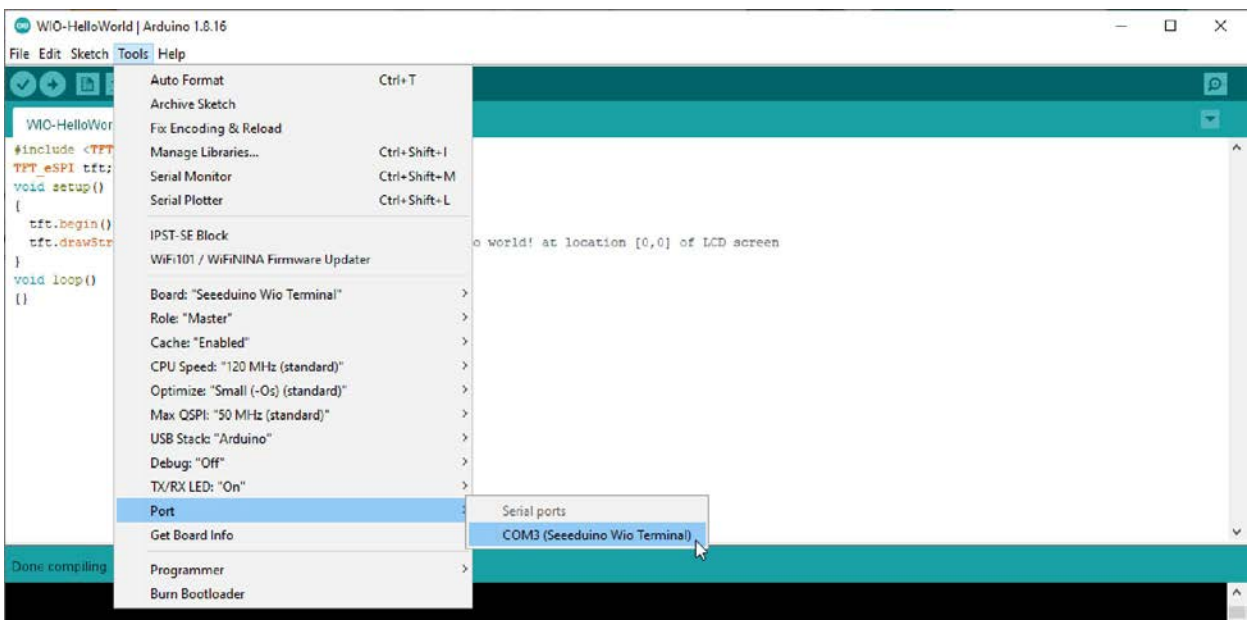


รูปที่ 2-14 แสดงการเลือกบอร์ดเพื่อใช้งาน WIO Terminal ของโปรแกรม Arduino IDE

(5) ตั้งค่าของโปรแกรม Arduino IDE เพื่อใช้งานกับ WIO Terminal ดังนี้

(5.1) เลือกบอร์ดที่ใช้งาน ไปที่เมนู **Tools > Board > SeeedSAMD (32-bits ARM Cortex-M0+and Cortex-M4) Boards > SeeeduinoWIO Terminal** ตามรูปที่ 2-14

(5.2) เลือกหมายเลขพอร์ตอนุกรมที่ใช้ในการอัปโหลดโปรแกรม โดยเลือกที่เมนู **Tools > Port > COMxx (Seeeduino WIO Terminal)** ตามรูปที่ 2-15 โดยที่ COMxx คือหมายเลขพอร์ตอนุกรมที่ระบบปฏิบัติการ Windows จองไว้ให้ใช้งาน ในที่นี้คือ **COM3**



รูปที่ 2-15 การเลือกพอร์ตอนุกรมที่ใช้ในการอัปโหลดโปรแกรม



รูปที่ 2-16 ตำแหน่งปุ่ม Upload บนโปรแกรม Arduino IDE เพื่ออัปโหลดโค้ดไปยัง WIO Terminal

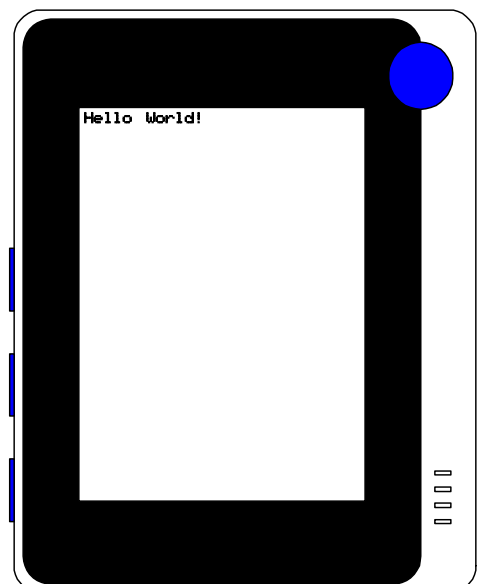
(6) ที่โปรแกรม Arduino IDE คลิกปุ่ม Upload ตามรูปที่ 2-16

(7) ปรากฏหน้าต่างบันทึกไฟล์สำหรับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา (ไฟล์ Sketch) เพื่อให้ผู้พัฒนาตั้งชื่อไฟล์ (ซึ่งจะถูกบันทึกให้มีนามสกุลเป็น .ino อัตโนมัติ) ในที่นี้ตั้งชื่อไฟล์เป็น HelloWorld.ino จากนั้นคลิกปุ่ม Save

(8) จากนั้นโปรแกรมจะถูกอัปโหลดไปติดตั้งยัง WIO Terminal จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์จะปรากฏข้อความแจ้งสถานะการอัปโหลดว่า **Done uploading**

(9) สังเกตผลลัพธ์การทำงานที่หน้าจอแสดงผล LCD ของ WIO Terminal ตามรูปที่ 2-17

รูปที่ 2-17 WIO Terminal แสดงข้อความ Hello World! ที่ตำแหน่ง 0,0 ของจอแสดงผล LCD



2.3 การรีเซ็ต WIO Terminal

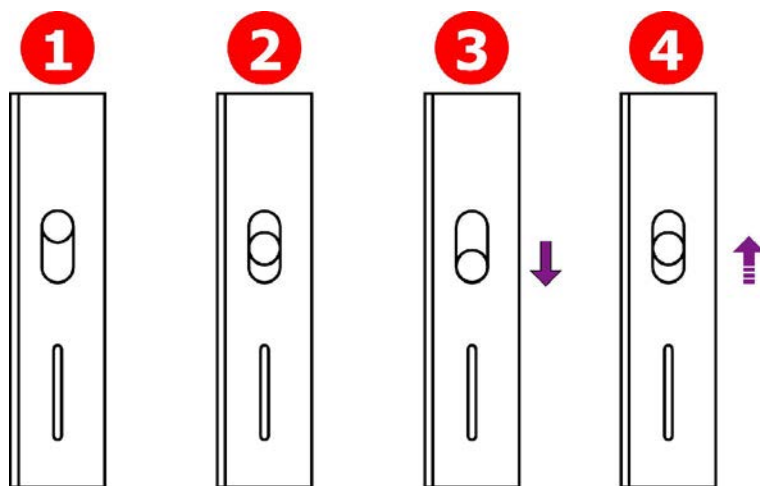
ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการรีเซ็ต WIO Terminal หรือเริ่มต้นทำงานใหม่ ทำได้โดยเลื่อนสวิตช์เปิดปิดที่อยู่ด้านซ้ายของ WIO Terminal เป็นจังหวะ ดังนี้

จังหวะที่ 1 เลื่อนก้านสวิตช์ขึ้นด้านบนสุด

จังหวะที่ 2 เลื่อนก้านสวิตช์กลับลงมาผ่านตำแหน่งกึ่งกลาง

จังหวะที่ 3 เลื่อนก้านสวิตช์ลงมาด้านล่างสุด

จังหวะที่ 4 เลื่อนก้านสวิตช์กลับไปตรงกลาง



โดยการเลื่อนสวิตช์ทั้ง 4 จังหวะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วเพียงพอ จึงจะสร้างสภาวะรีเซ็ตให้แก่ WIO Terminal ได้

2.4 การเข้าสู่โหมด Bootloader ของ WIO Terminal

ในบางกรณีที่ WIO Terminal เกิดการทำงานค้าง (Crash) ทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรม Arduino IDE เนื่องจากการสร้างพอร์ต USB อนุกรมไม่เกิดขึ้น ผู้ใช้งานต้องทำให้กล่องควบคุม WIO Terminal เข้าสู่โหมดบูตโหลดเดอร์ (bootloader) โดยทำการเลื่อนสวิตช์ POWER เป็นจังหวะดังนี้

จังหวะที่ 1 เลื่อนก้านสวิตช์ขึ้นบนสุด

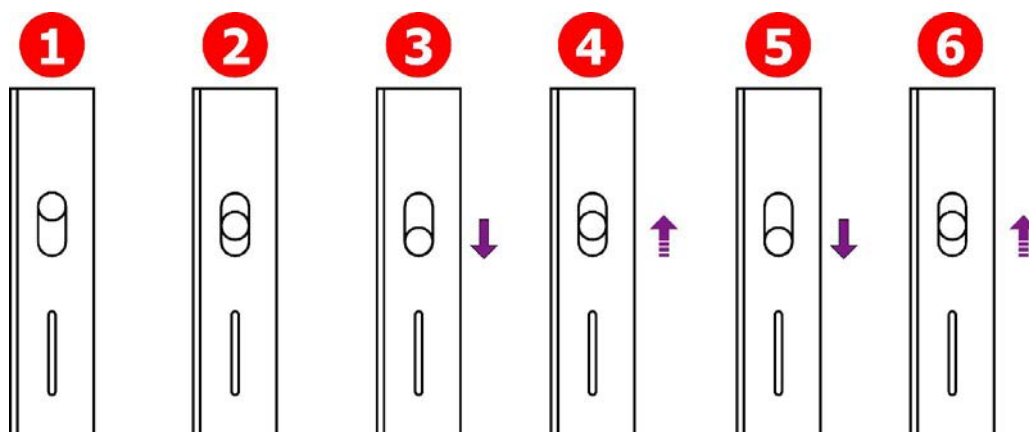
จังหวะที่ 2 เลื่อนก้านสวิตช์ลงมาถึงกลาง

จังหวะที่ 3 เลื่อนก้านสวิตช์ลงล่างสุด

จังหวะที่ 4 ปลอยก้านสวิตช์ มันจะเลื่อนกลับมาถึงกลางเอง

จังหวะที่ 5 เลื่อนก้านสวิตช์ลงล่างสุดอีกครั้ง

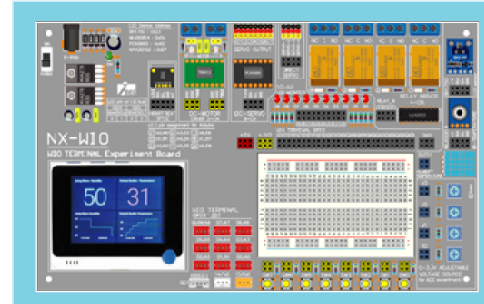
จังหวะที่ 6 ปลอยก้านสวิตช์ มันจะเลื่อนกลับมาถึงกลาง



โดยการเลื่อนสวิตช์ทั้ง 6 จังหวะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วเพียงพอ กล่องควบคุม WIO Terminal จึงจะเข้าสู่โหมด Bootloader ได้

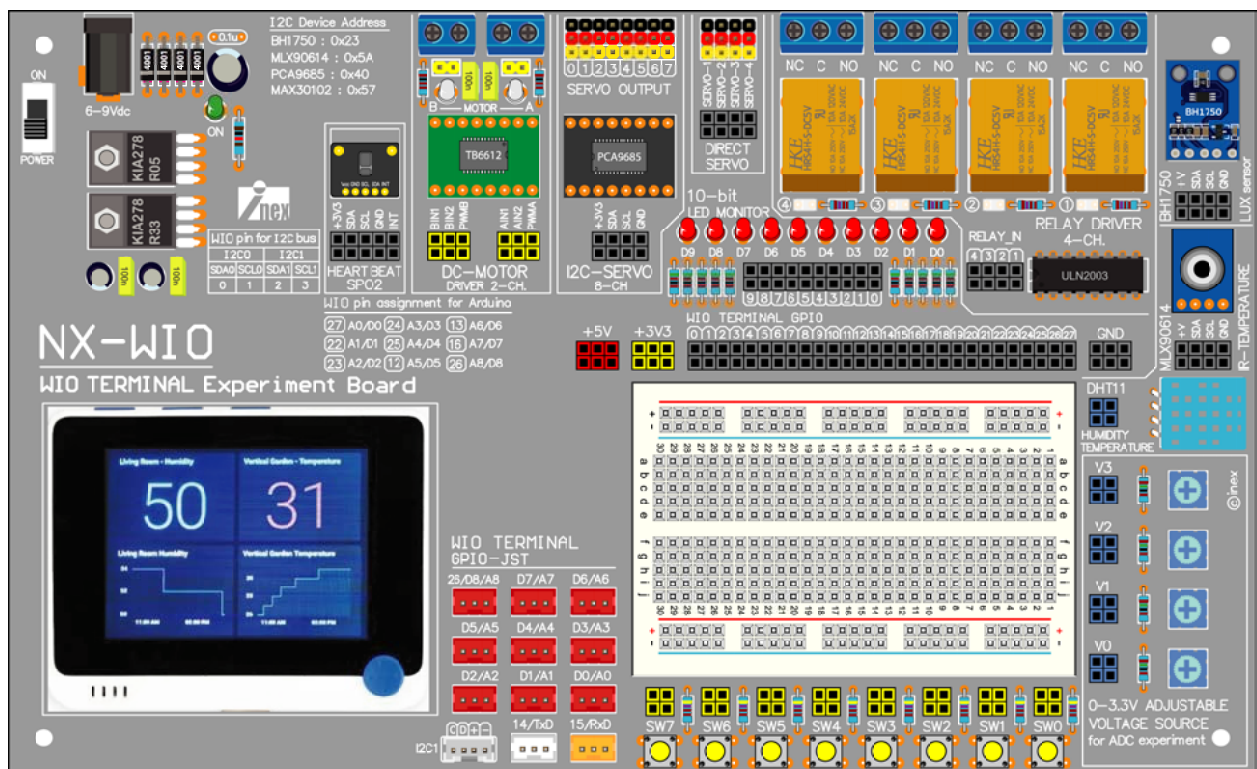
บทที่ 3

แนะนำบอร์ดทดลอง NX-WIO

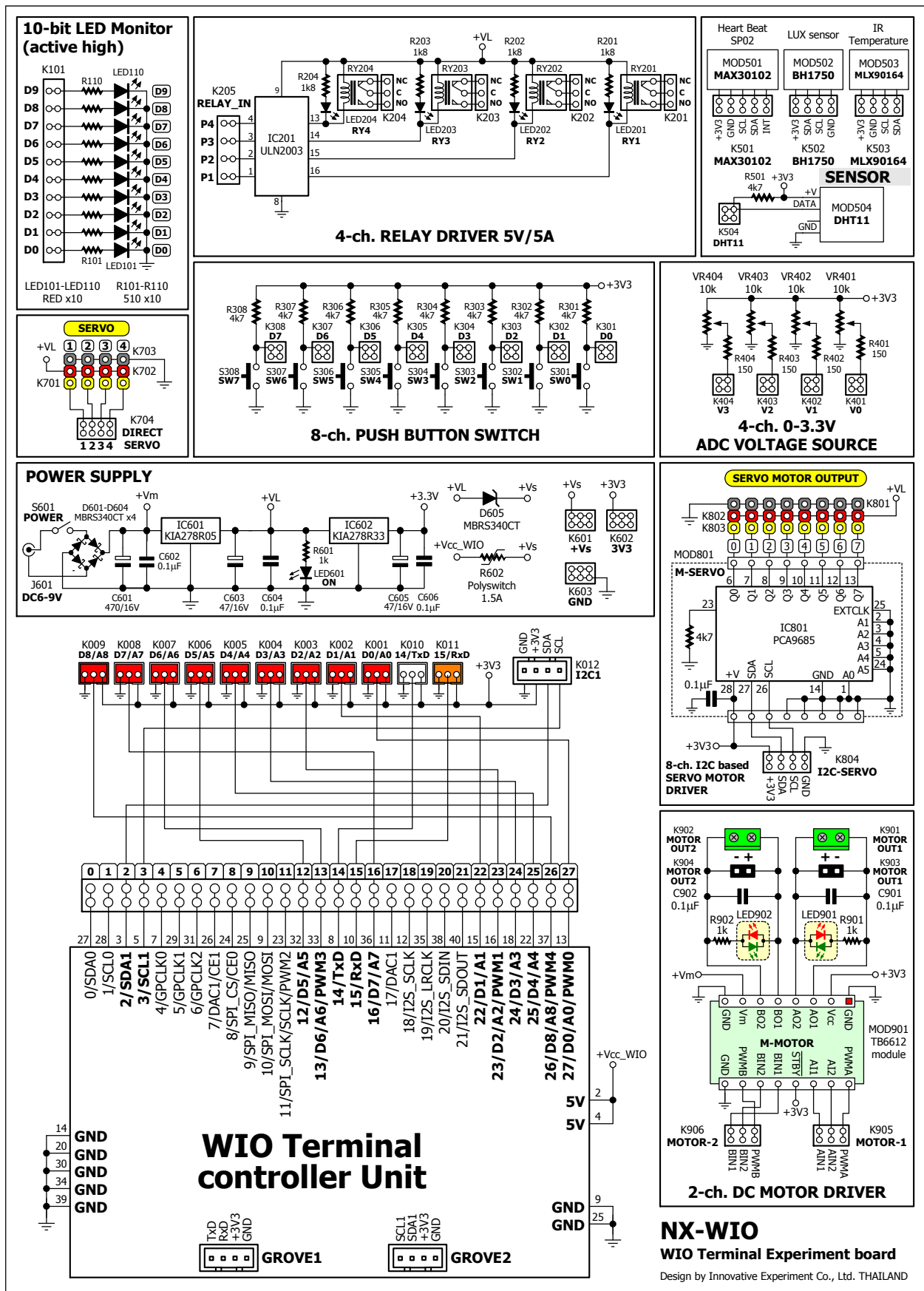


NX-WIO เป็นบอร์ดทดลองสำหรับกล่องควบคุม WIO Terminal เพื่อการเรียนรู้ ทดสอบ และใช้งานเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตภายนอก ได้รับการพัฒนาและผลิตโดย บริษัท อินโนเวทีฟอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด หรือ INEX (www.inex.co.th) จากประเทศไทย แสดงหน้าตาของบอร์ดทดลองในรูปที่ 3-1 เพื่อให้ดูง่ายต่อการทำความเข้าใจ และใช้เป็นภาพประกอบการอธิบายสำหรับการต่อวงจรทดลองในแต่ละบทของหนังสือเล่มนี้

สำหรับวงจรสมมุติของบอร์ดทดลอง NX-WIO แสดงในรูปที่ 3-2 คุณสมบัติทางเทคนิคที่สำคัญของบอร์ดทดลอง NX-WIO อธิบายเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้



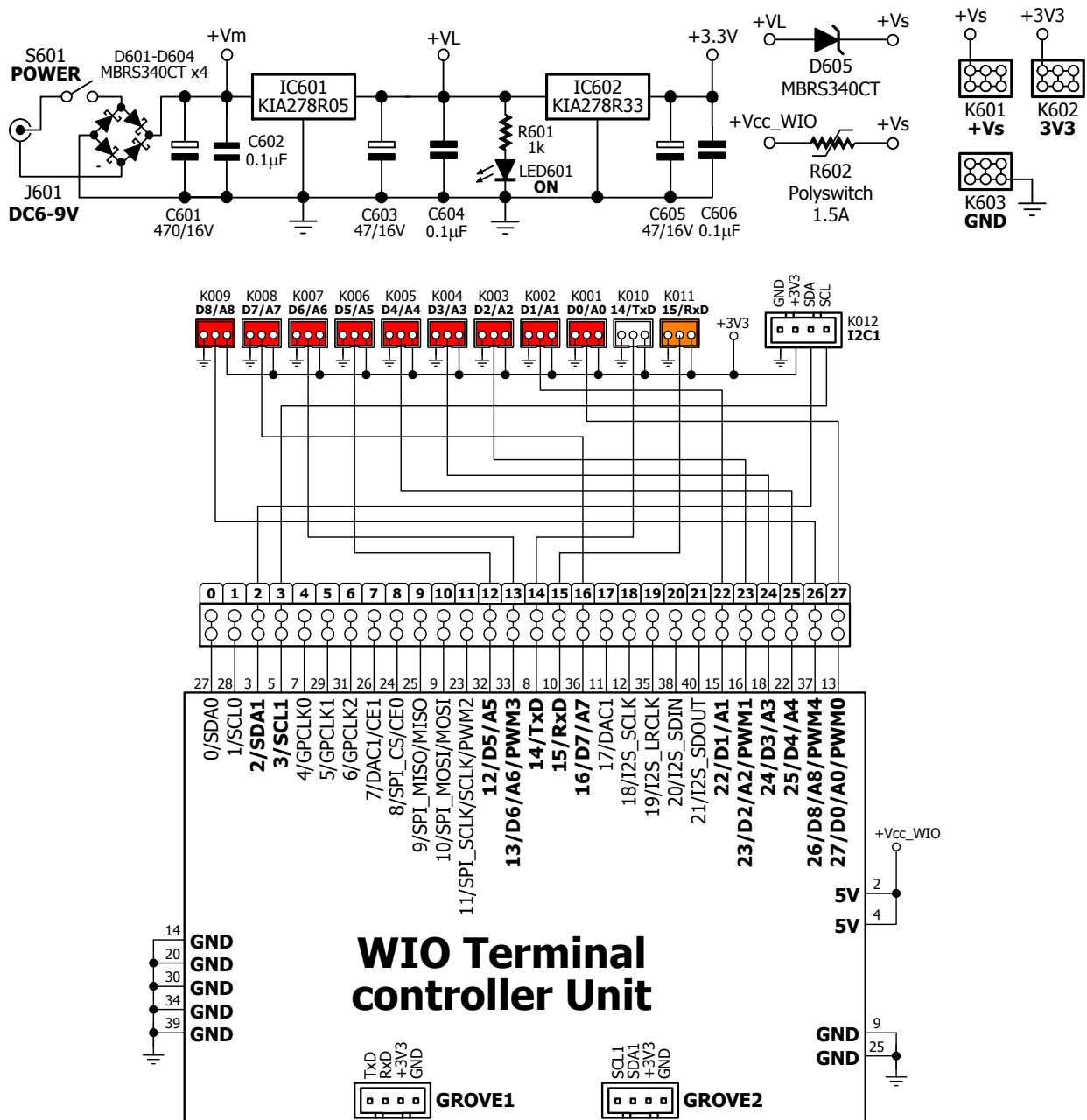
รูปที่ 3-1 แสดงลักษณะของ NX-WIO บอร์ดทดลองสำหรับกล่องควบคุม WIO Terminal เพื่อการเรียนรู้การเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตภายนอก



รูปที่ 3-2 วงจรสมมุติของบอร์ดทดลอง NX-WIO

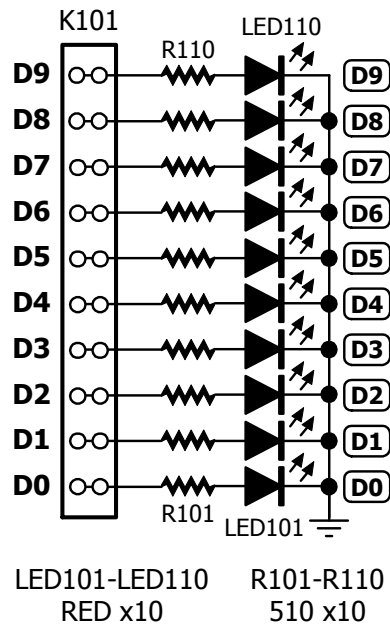
3.1 ส่วนของการเชื่อมต่อขาพอร์ตของ WIO Terminal และภาคจ่ายไฟ

- มีคอนเน็กเตอร์ IDC ตัวผู้ 40 ขา (20 ขา แฉกคู่) สำหรับติดตั้งกล่องควบคุม WIO Terminal ทำให้สามารถถอด WIO Terminal ออกเพื่อนำไปใช้งานแบบอิสระได้
- มีจุดต่อไฟเลี้ยงสำหรับการทดลอง +Vs (ประมาณ 5V) และ +3.3V และจุดต่อกราวด์ GND
- มีจุดต่อพอร์ตของ WIO Terminal สำหรับการทดลองเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกทุกขา รวม 28 จุดต่อ (28 x 2 จุด : ขาพอร์ต 0 ถึง 27) และแบบจุดต่อ JST 2 มม. 3 ขาอีก 11 จุดต่อ
- มีแผงต่อวงจร 390 จุด สำหรับต่อวงจรทดลองเพิ่มเติม

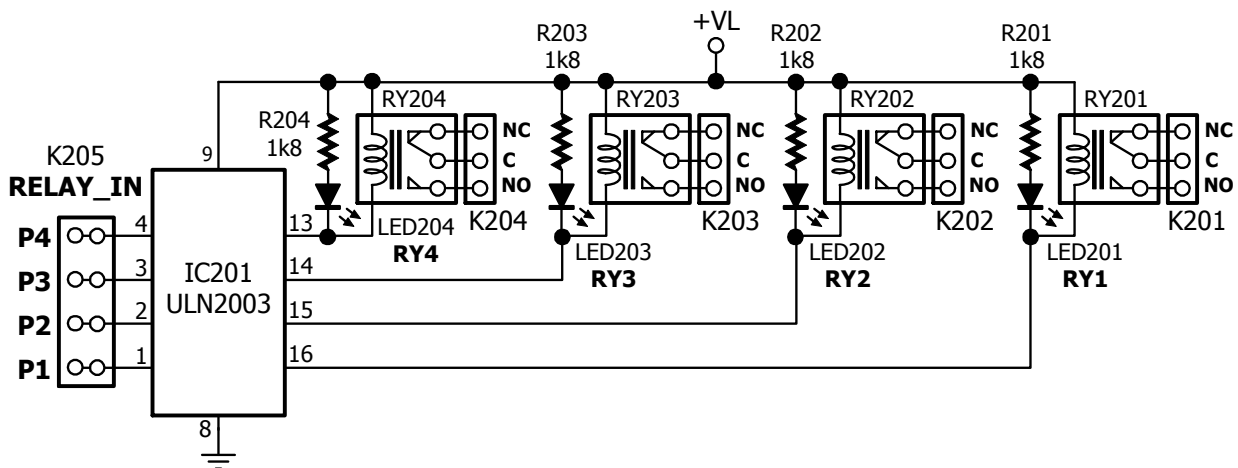


3.2 ส่วนของอุปกรณ์เอาต์พุต

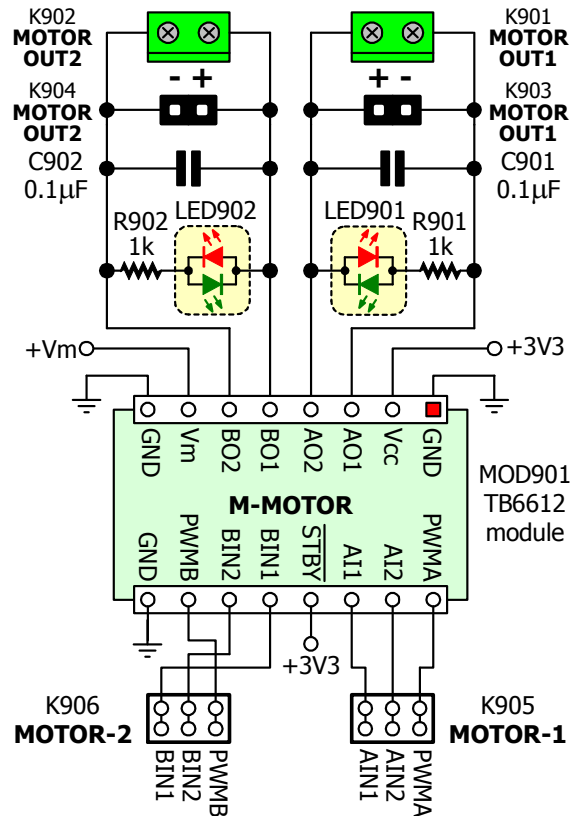
- ติดตั้ง LED แสดงผล 10 ดวง พร้อมตัวต้านทานจำกัดกระแสไฟฟ้า ทำงานด้วยลอจิก “1”



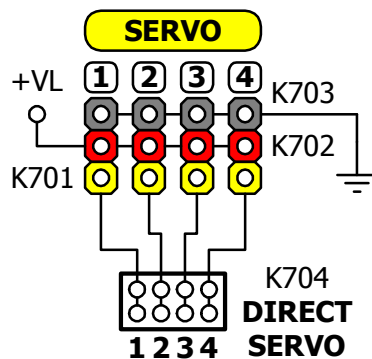
มีวงจรขับรีเลย์ 5V แบบกลไก 4 ช่อง โดยใช้ไอซี ULN2003 อัตราการทนกำลังไฟฟ้าของหน้าสัมผัสรีเลย์คือ 250V 5A พร้อม LED แสดงสถานะการทำงานของรีเลย์ จุดต่อโหนดมี 3 ขาคือ หน้าสัมผัสปกติเปิดวงจรหรือ NO (Normally Open), หน้าสัมผัสปกติต่อวงจรหรือ NC (Normally Closed) และหน้าสัมผัสร่วมหรือ C (Common) ใช้ไฟเลี้ยง +VL จากวงจรภาคจ่ายไฟหลักของบอร์ดทดลอง NX-WIO



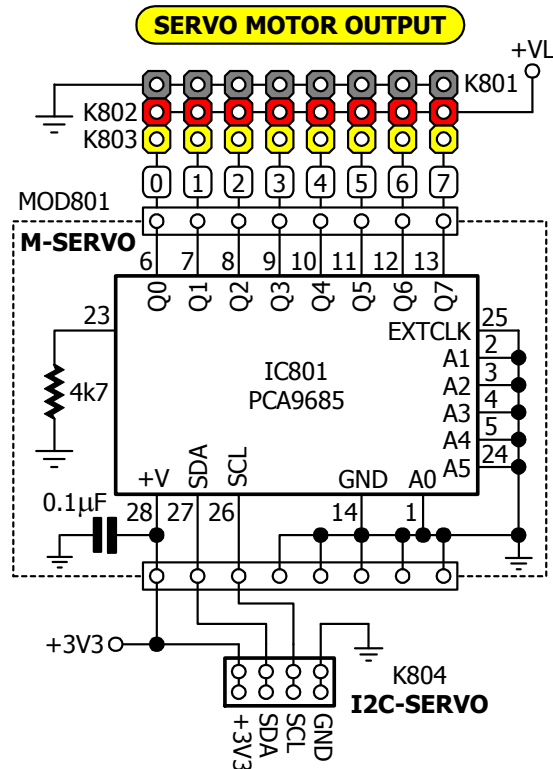
- มีโมดูลวงจรขับมอเตอร์ไฟตรง 2 ช่อง ใช้ไฟเลี้ยง +Vm จากแหล่งจ่ายไฟภายนอก ใช้ไอซีขับมอเตอร์ไฟตรงแบบ H-bridge เบอร์ TB6612 ควบคุมความเร็วและทิศทางในการหมุนได้



- มีส่วนเชื่อมต่อเซอร์โวมอเตอร์ 4 ช่อง โดยรับสัญญาณจากขาพอร์ตของ WIO Terminal ไฟเลี้ยงเซอร์โวมอเตอร์มาจากแรงดันไฟตรง +VL มีค่าประมาณ 5V

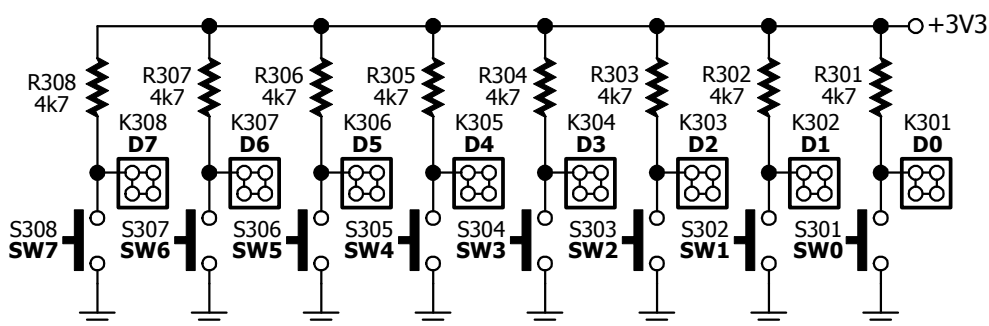


- มีโมดูลวงจรขับเซอร์โวมอเตอร์ 8 ช่องติดต่อผ่านบัส I²C โดยใช้ไอซีเบอร์ PCA9685 สำหรับไฟเลี้ยงเซอร์โวมอเตอร์มาจากแรงดันไฟตรง +VL มีค่าประมาณ 5V

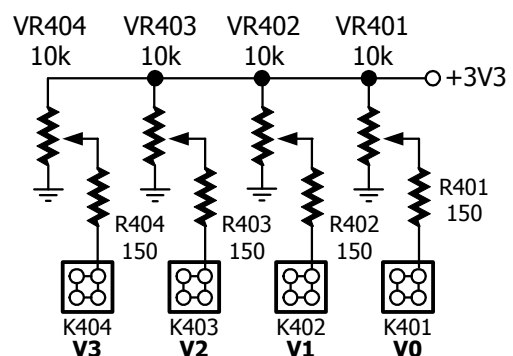


3.3 ส่วนของอุปกรณ์อินพุต

- ติดตั้งสวิตช์กดติดปล่อยดับ 8 ตัว มีตัวต้านทานต่อพูลอัพ ทำงานที่ลอจิก “0” เมื่อกดสวิตช์



- มีวงจรจ่ายไฟตรงปรับค่าได้ 0 ถึง 3.3V จำนวน 4 ช่อง เพื่อใช้ในการทดสอบการทำงานของวงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลภายในกล่องควบคุม WIO Terminal การปรับค่าแรงดันไฟตรงทำได้โดยการหมุนแกนของตัวต้านทานปรับค่าได้ VR401 ถึง VR404



3.4 ส่วนของอุปกรณ์ตัวตรวจจับ

- มีวงจรเชื่อมต่อตัวตรวจจับความส่องสว่างแสงโดยใช้โมดูลตัวตรวจจับแสงเบอร์ BH1750 ทำงานผ่านระบบบัส I²C
- มีวงจรเชื่อมต่อตัวตรวจจับอุณหภูมิแบบไม่สัมผัส โดยวัดจากปริมาณรังสีความร้อนอินฟราเรด ใช้โมดูลตัวตรวจจับเบอร์ MLX90164 ทำงานผ่านระบบบัส I²C
- มีวงจรเชื่อมต่อตัวตรวจจับอัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้การสะท้อนแสงจากเส้นโลหิตที่ปลายนิ้ว ใช้โมดูลตัวตรวจจับเบอร์ MAX30102 ทำงานผ่านระบบบัส I²C
- มีวงจรเชื่อมต่อตัวตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเบอร์ DHT11

