

คู่มือการติดตั้งเฟิร์มแวร์ สำหรับ BLE Anchor



Version 1.3

ประวัติการแก้ไข

เวอร์ชัน	รายละเอียด	ผู้แก้ไข	วันที่
1.0	เวอร์ชันเริ่มต้น	วิศรวัส จันทวีสมบูรณ์	31 มีนาคม 2568
1.1	เพิ่มเติมเนื้อหาในหัวข้อ “การทดสอบการทำงานของ BLE Anchor”	วิศรวัส จันทวีสมบูรณ์	07 เมษายน 2568
1.2	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มตารางแสดงสถานะการทำงานของ BLE Anchor ผ่านหลอดไฟ LED ในหัวข้อ “การทดสอบการทำงานของ BLE Anchor” เพิ่มหัวข้อ “การอ่านหมายเลขประจำเครื่อง (MAC Address)” 	วิศรวัส จันทวีสมบูรณ์	21 เมษายน 2568
1.3	<ul style="list-style-type: none"> กำหนดเวอร์ชันของ “Programmer” ของโปรแกรม nRF Connect for Desktop ไว้ที่ 4.4.2 ใช้ LED4 แทน LED6 (สีแดง) และ LED7 (สีเขียว) ในการทดสอบการทำงานของ BLE Anchor 	วิศรวัส จันทวีสมบูรณ์	03 พฤศจิกายน 2568

สารบัญ

บทนำ.....	4
การติดตั้งเฟิร์มแวร์สำหรับมอดูล MK02D.....	5
รายการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์.....	5
การเตรียมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ติดตั้งเฟิร์มแวร์.....	6
การเชื่อมต่อกับ BLE Anchor เพื่อติดตั้งเฟิร์มแวร์.....	9
การโหลดเฟิร์มแวร์ด้วยโปรแกรม nRF Connect for Desktop.....	12
การติดตั้งเฟิร์มแวร์สำหรับมอดูล LinkIt Smart 7688.....	15
รายการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์.....	15
การเตรียม USB Flash Drive สำหรับใช้ติดตั้งเฟิร์มแวร์.....	16
การโหลดเฟิร์มแวร์โดยใช้ USB Flash Drive.....	16
การทดสอบการทำงานของ BLE Anchor.....	19
รายการอุปกรณ์.....	19
ขั้นตอนการทดสอบ.....	19
ตารางแสดงสถานะการทำงานของ BLE Anchor ผ่านหลอดไฟ LED.....	22
การอ่านหมายเลขประจำเครื่อง (MAC Address) สำหรับพิมพ์ป้ายสติ๊กเกอร์.....	23

บทนำ

BLE Anchor ประกอบด้วยมอดูลอิเล็กทรอนิกส์หลัก 2 ตัว ได้แก่ **MK02D** และ **LinkIt Smart 7688** โดย BLE Anchor จะสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ มอดูลหลักทั้งสองนั้น ต้องได้รับการติดตั้งเฟิร์มแวร์ที่ถูกต้อง

“คู่มือการติดตั้งเฟิร์มแวร์สำหรับ BLE Anchor” นี้ อธิบายวิธีการติดตั้งเฟิร์มแวร์สำหรับมอดูล MK02D และมอดูล LinkIt Smart 7688 รวมถึงวิธีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ BLE Anchor ที่ได้รับการติดตั้งเฟิร์มแวร์ลงในมอดูลทั้งสองเรียบร้อยแล้ว



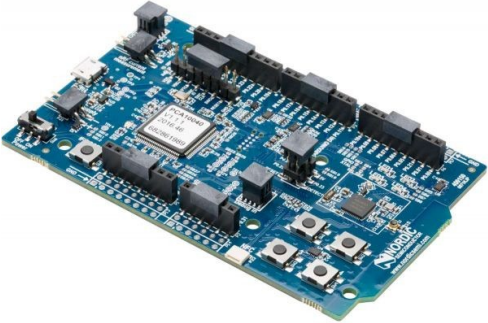

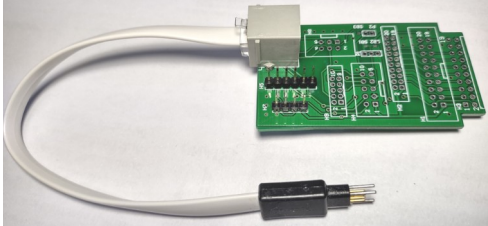

รูปที่ 1: มอดูล MK02D



รูปที่ 2: มอดูล LinkIt Smart 7688

การติดตั้งเฟิร์มแวร์สำหรับมอดูล MK02D

รายการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์

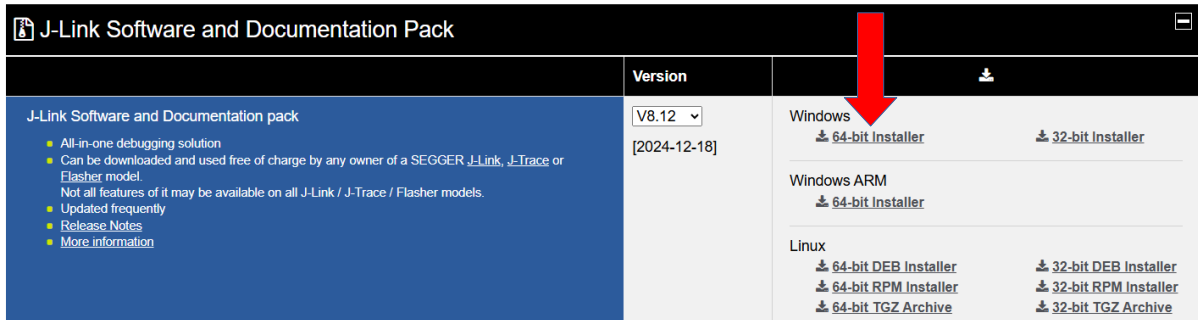
ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	รูปภาพ / หมายเหตุ
1. บอร์ด nRF52832 DK	1 บอร์ด	
2. สายเชื่อมสัญญาณ (jumper wire) หัวต่อแบบ female-to-female	6 เส้น	
3. ชุดปลั๊กสำหรับโหลดเฟิร์มแวร์	0/1 ชุด (อุปกรณ์ทางเลือก)	
4. สาย USB หัวต่อแบบ type-A-to-micro-B	1 เส้น	
5. คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้	1 เครื่อง	สำหรับใช้ติดตั้งเฟิร์มแวร์
6. โปรแกรม SEGGER J-Link		ติดตั้งในคอมพิวเตอร์
7. โปรแกรม nRF Command Line Tools		ติดตั้งในคอมพิวเตอร์
8. ไฟล์เฟิร์มแวร์		ชื่อไฟล์ <code>nrf52-firmware.hex</code>

การเตรียมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ติดตั้งเฟิร์มแวร์

1. ติดตั้งโปรแกรม SEGGER J-Link

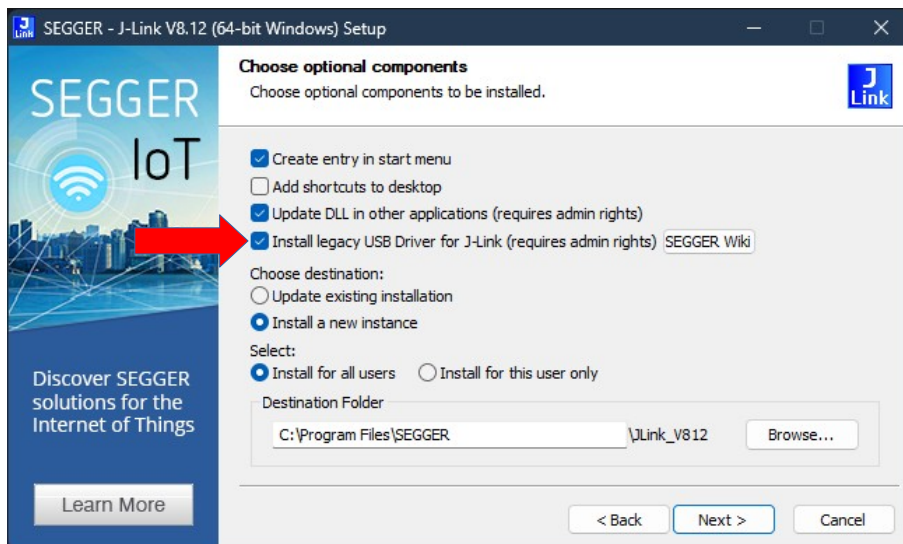
1.1. ดาวน์โหลดไฟล์โปรแกรม SEGGER J-Link จาก

<https://www.segger.com/downloads/jlink>



รูปที่ 3: เว็บไซต์ <https://www.segger.com/downloads/jlink>

1.2. เริ่มการติดตั้งโปรแกรม SEGGER J-Link โดยรัน (double-click) ไฟล์ที่ดาวน์โหลดในระหว่างการติดตั้งโปรแกรม ให้เลือก “Install legacy USB driver for J-Link”

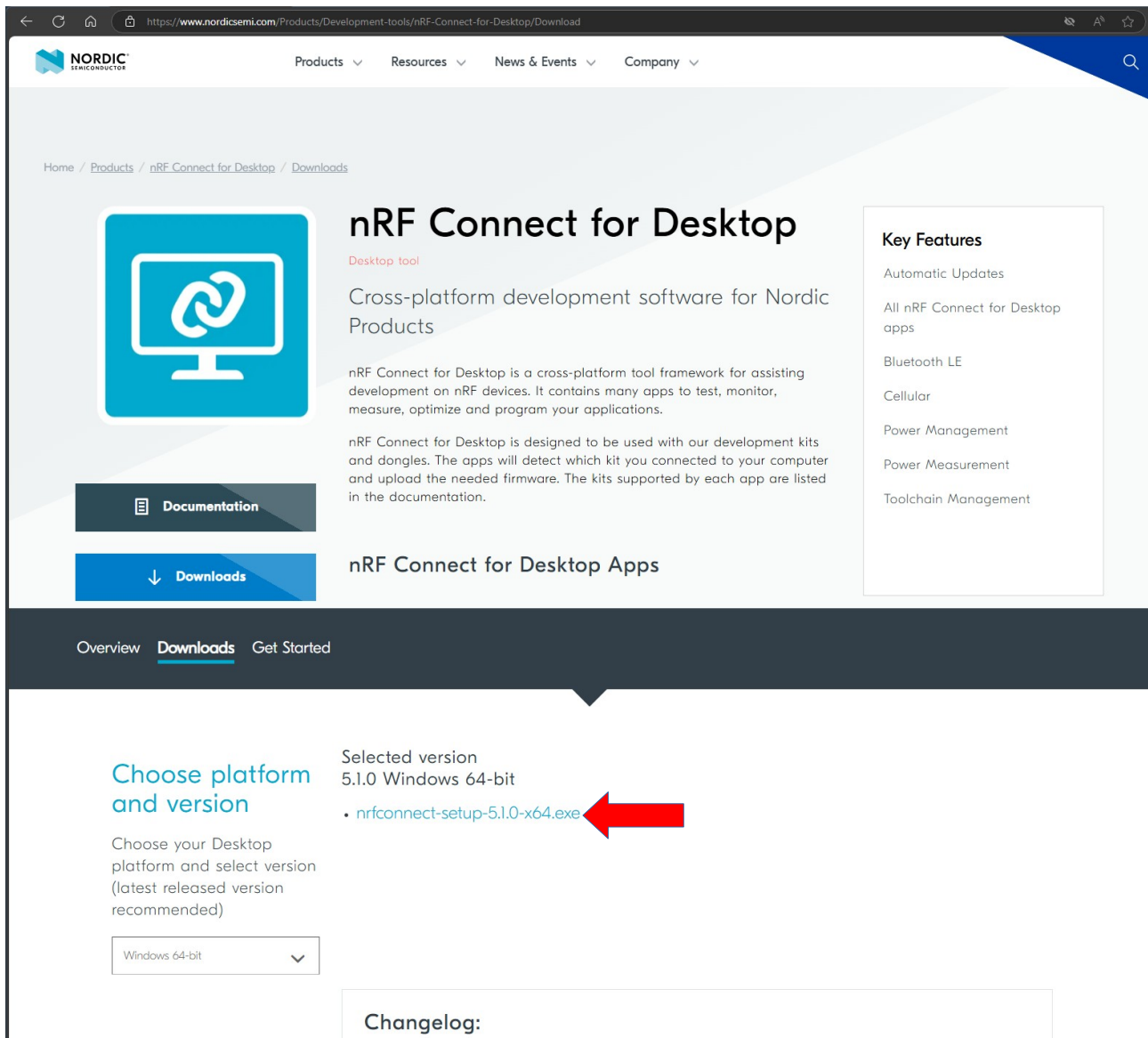


รูปที่ 4: ตัวเลือก “Install legacy USB driver”

2. ติดตั้งโปรแกรม nRF Connect for Desktop

2.1. ดาวน์โหลดไฟล์โปรแกรม nRF Connect for Desktop จาก

<https://www.nordicsemi.com/Products/Development-tools/nRF-Connect-for-Desktop/Download>

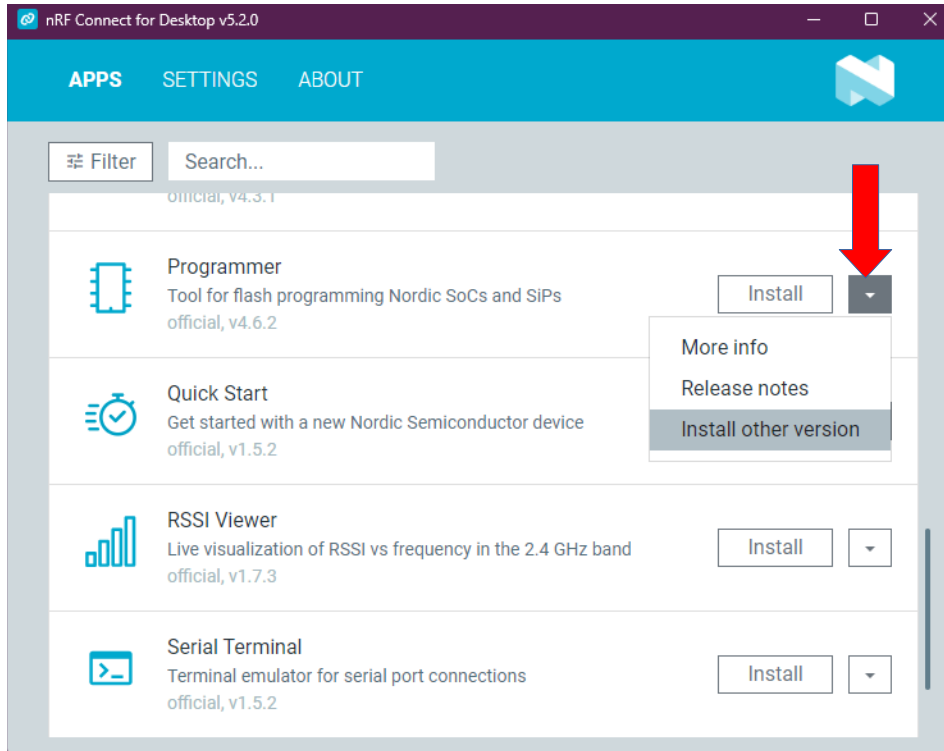


The screenshot shows the Nordic Semiconductor website page for nRF Connect for Desktop. The page includes a navigation menu, a breadcrumb trail, and a main content area with a product icon, title, and description. A 'Key Features' box lists various capabilities. Below this, there are buttons for 'Documentation' and 'Downloads'. The 'Downloads' section is active, showing a 'Choose platform and version' dropdown set to 'Windows 64-bit'. Underneath, the 'Selected version' is '5.1.0 Windows 64-bit', and a list of download links is shown, with a red arrow pointing to 'nrfconnect-setup-5.1.0-x64.exe'. A 'Changelog' section is also visible at the bottom.

รูปที่ 5: เว็บไซต์ <https://www.nordicsemi.com/Products/Development-tools/nRF-Connect-for-Desktop/Download>

2.2. เริ่มการติดตั้งโปรแกรม nRF Connect for Desktop โดยรัน (double-click) ไฟล์ที่ ดาวน์โหลด

- 2.3. เปิดโปรแกรม nRF Connect for Desktop ไปยังเมนู **“Programmer”** ที่หน้าต่างหลัก และคลิกที่ปุ่มลูกศรชี้ลงด้านข้าง **“Install”** จากนั้นเลือก **“Install other version”** เลือกเวอร์ชัน **4.4.2** เพื่อทำการติดตั้ง ดังรูปที่ 7 รอให้โปรแกรมดาวน์โหลดและติดตั้งเครื่องมือ **“Programmer”** สักครู่ หลังจากนั้นปุ่ม **“Install”** จะเปลี่ยนเป็น **“Open”** (เวอร์ชัน 4.4.2 เป็นเวอร์ชันที่ได้รับการทดสอบแล้ว หากเลือกกดปุ่ม **“Install”** จะเป็นการติดตั้งเวอร์ชันล่าสุด ซึ่งยังไม่ได้รับการทดสอบ)

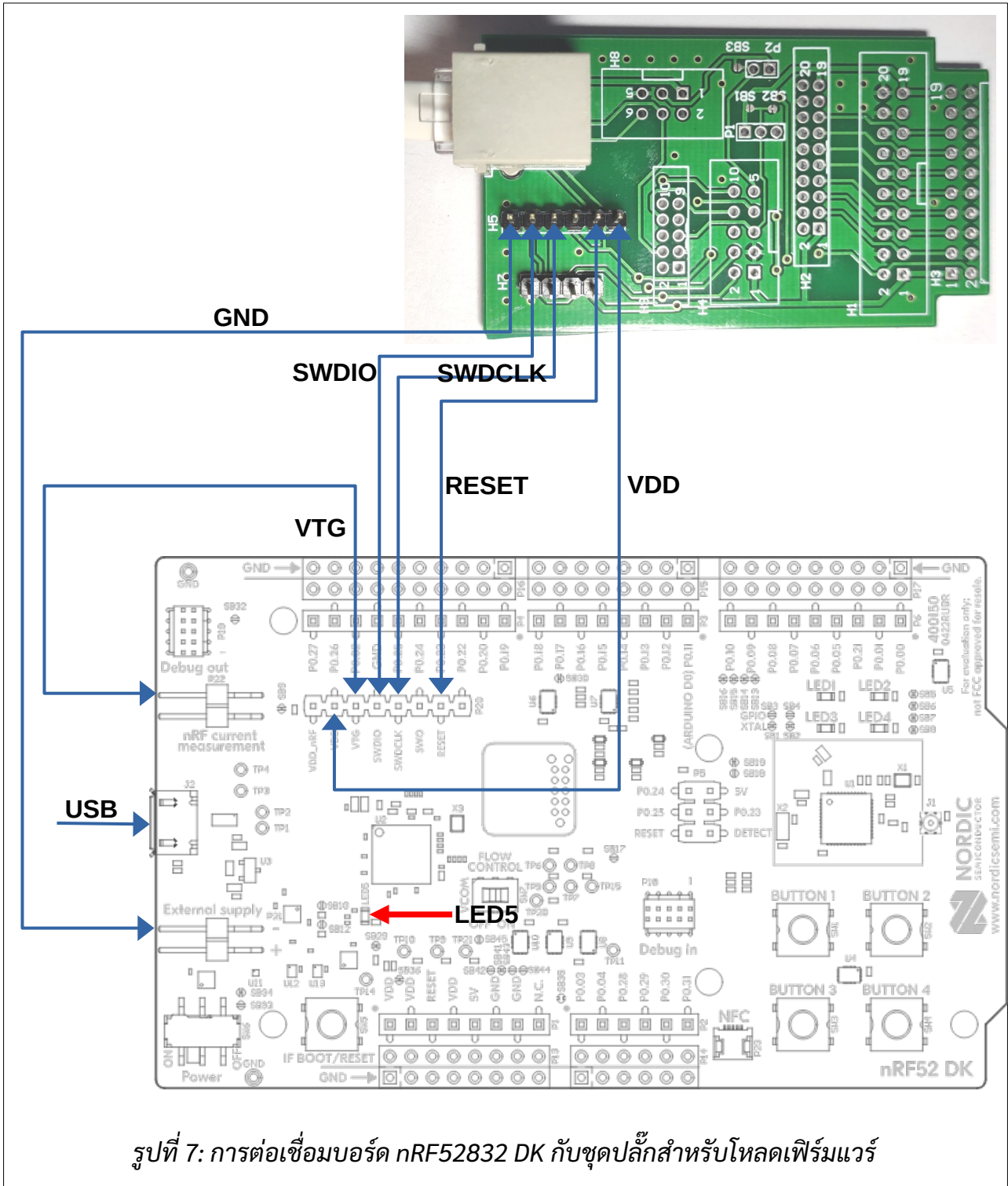


รูปที่ 6: โปรแกรม nRF Connect for Desktop

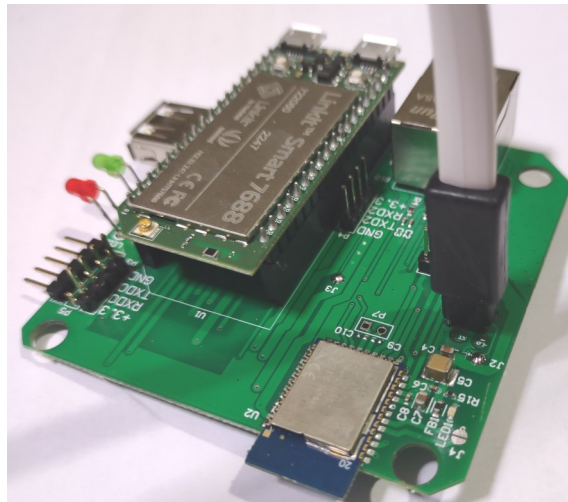
3. คัดลอกไฟล์เฟิร์มแวร์ **nrf52-firmware.hex** ไปไว้ในคอมพิวเตอร์

การเชื่อมต่อกับ BLE Anchor เพื่อติดตั้งเฟิร์มแวร์

1. หากใช้ชุดปลั๊กสำหรับโหลดเฟิร์มแวร์ ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนในข้อนี้ (หากไม่ใช่ชุดปลั๊ก ให้ข้ามไปยังข้อ 2)
 - 1.1. ต่อสายเชื่อมสัญญาณ (jumper wire) กับบอร์ด nRF52832 DK และชุดปลั๊กสำหรับโหลดเฟิร์มแวร์ ดังรูปที่ 7

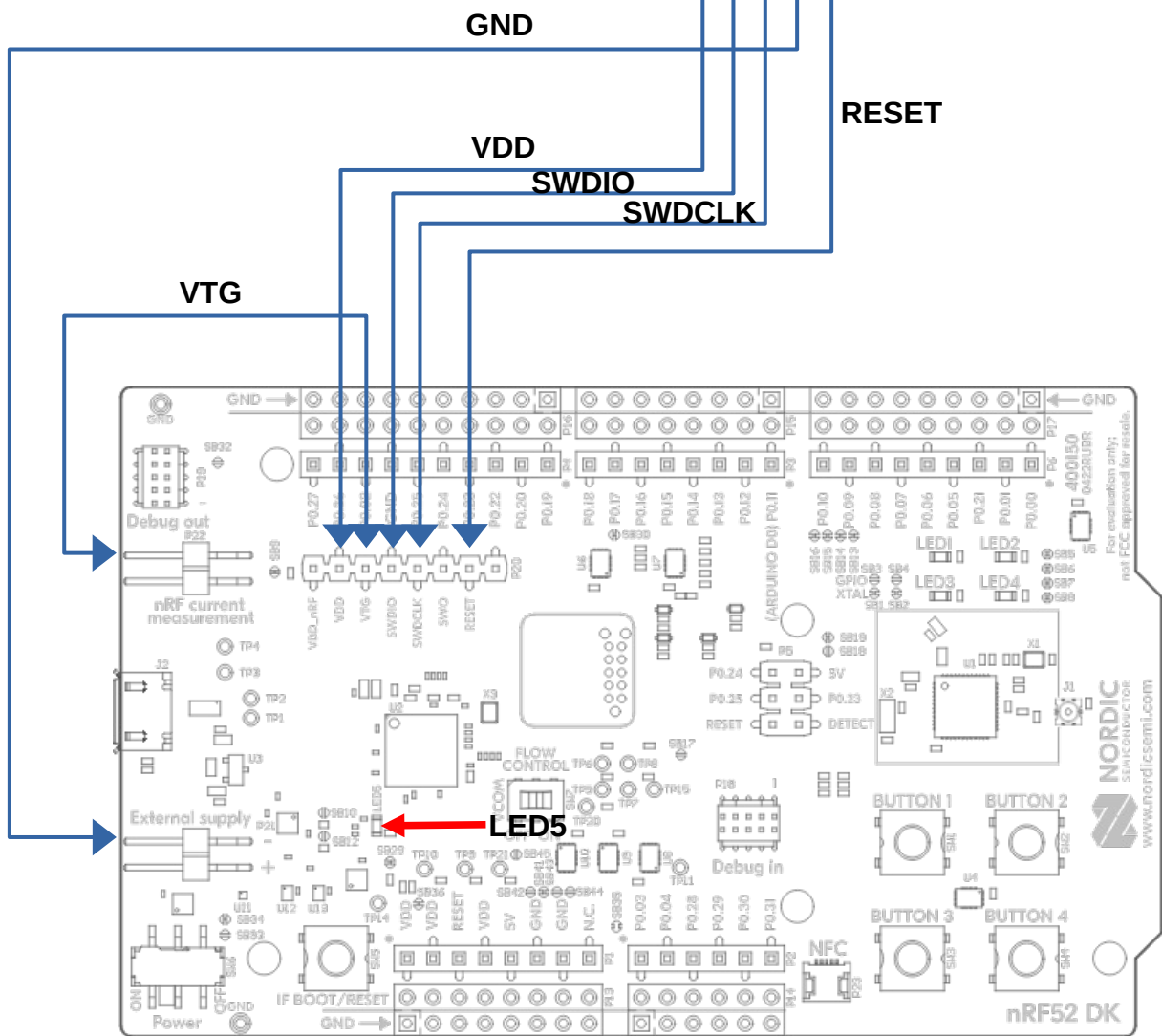
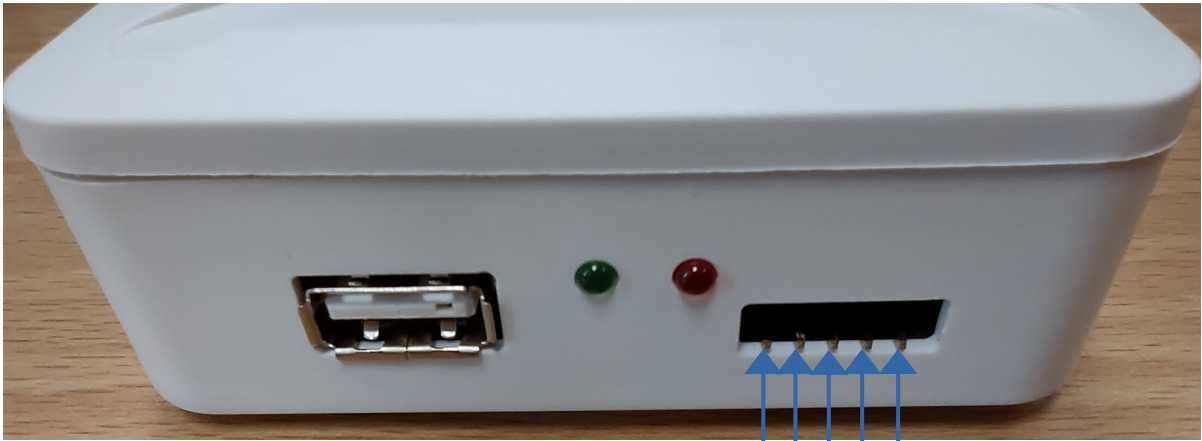


- 1.2. เปิดฝาอุปกรณ์ BLE Anchor โดยขันสกรู 4 ตัวที่ด้านล่างของกล่อง
- 1.3. เสียบปลั๊กสำหรับโหลดเฟิร์มแวร์เข้ากับช่องเสียบบนแผงวงจรของ BLE Anchor ดังรูปที่ 8 **ข้อควรระวัง:** ปลั๊กจะต้องถูกกดให้แนบสนิทกับหน้าสัมผัสไฟฟ้าบนแผงวงจรตลอดเวลา



รูปที่ 8: การเสียบปลั๊กสำหรับโหลดเฟิร์มแวร์

2. ขั้นตอนสำหรับการติดตั้งเฟิร์มแวร์ โดยไม่ใช่ชุดปลั๊กสำหรับโหลดเฟิร์มแวร์
 - 2.1. ต่อสายเชื่อมต่อสัญญาณ (jumper wire) กับบอร์ด nRF52832 DK และ BLE Anchor ดังรูปที่ 9



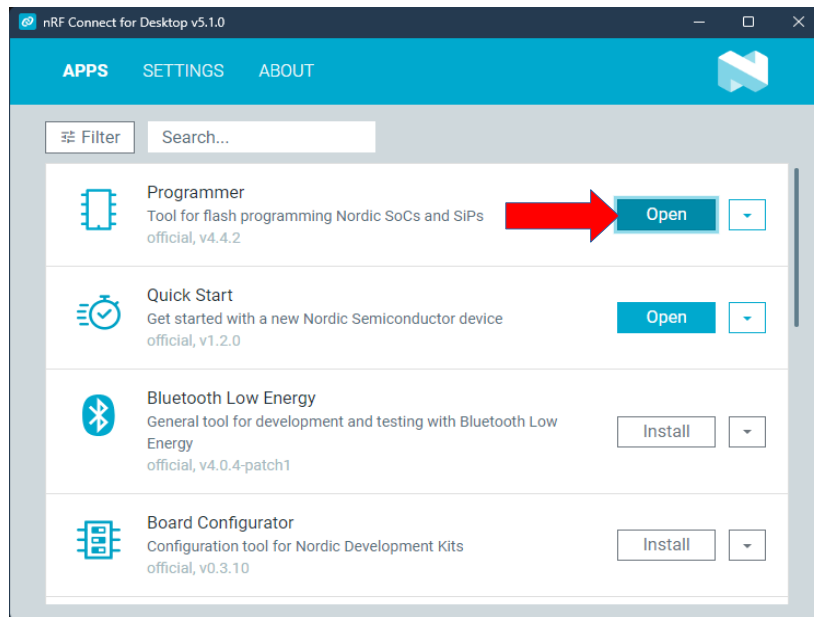
รูปที่ 9: การต่อเชื่อมบอร์ด nRF52832 DK กับ

3. ต่อสาย USB เข้ากับพอร์ต micro-B ของบอร์ด nRF52832 DK และพอร์ต USB type-A ของคอมพิวเตอร์

4. เลื่อนสวิตช์ของบอร์ด nRF52832 DK ไปที่ตำแหน่ง ON สังเกตไฟ LED5 บนบอร์ด nRF52832 DK จะติดสว่างขึ้น

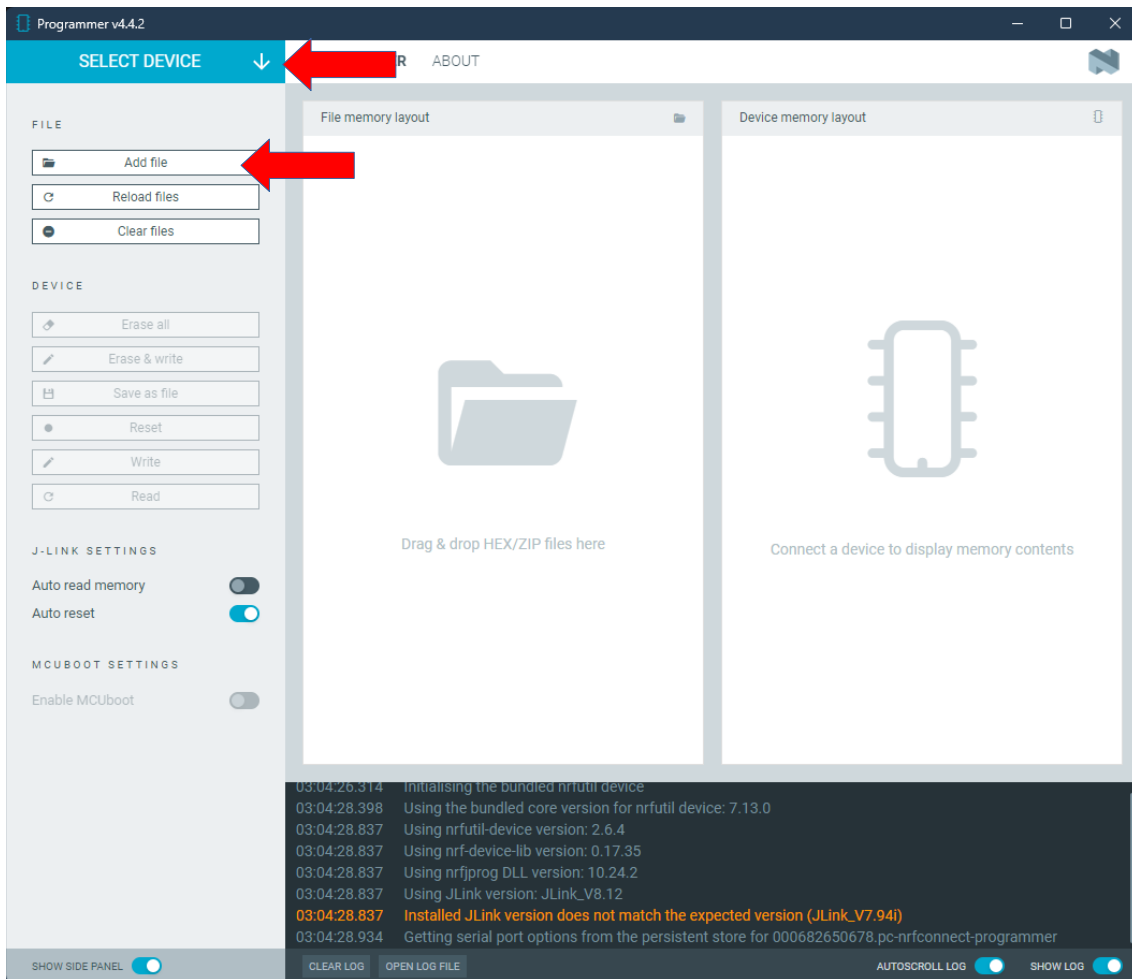
การโหลดเฟิร์มแวร์ด้วยโปรแกรม nRF Connect for Desktop

1. ไปยังเมนู “Programmer” ที่หน้าต่างหลักของโปรแกรม nRF Connect for Desktop และคลิกที่ปุ่ม “Open” ดังรูปที่ 10 จากนั้นหน้าต่าง “Programmer” จะปรากฏขึ้น



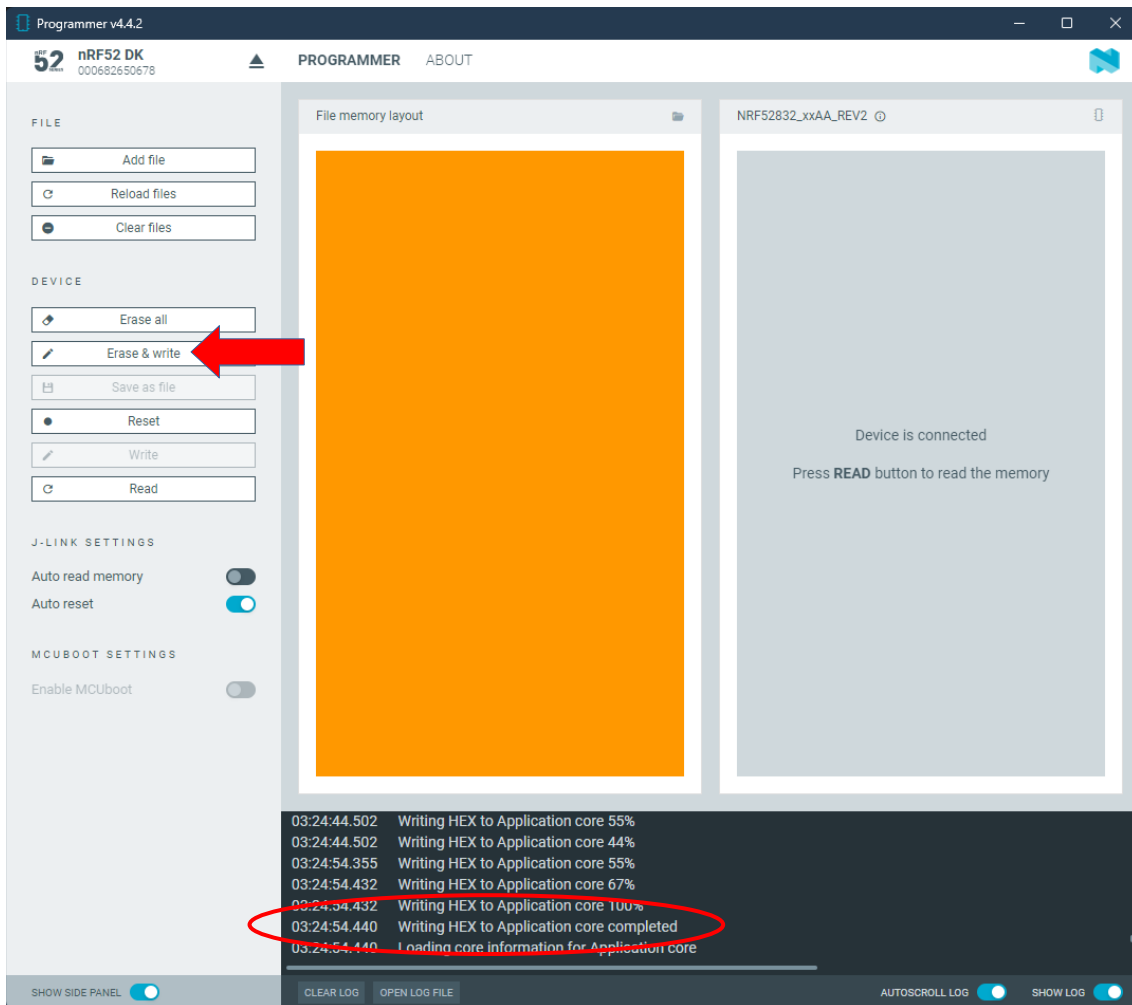
รูปที่ 10: เมนู “Programmer” ที่หน้าต่างหลักของโปรแกรม nRF Connect for Desktop

2. ที่มุมซ้ายบนของหน้าต่าง “Programmer” คลิกที่ “SELECT DEVICE” ดังรูปที่ 11 และคลิกเลือก “nRF52 DK”
3. ที่ด้านซ้ายของหน้าต่าง “Programmer” คลิกปุ่ม “Add file” ดังรูปที่ 11 และคลิกที่เมนู “Browse...” จากนั้นเลือกไฟล์เฟิร์มแวร์ `nrf52-firmware.hex` ที่ได้ทำการคัดลอกไว้ในขั้นตอนก่อนหน้า



รูปที่ 11: หน้าต่าง "Programmer" ของโปรแกรม nRF Connect for Desktop



4. ที่ด้านซ้ายของหน้าต่าง "Programmer" คลิกปุ่ม "Erase & write" โปรแกรมจะทำการโหลดไฟล์เฟิร์มแวร์ไปยังหน่วยความจำภายในโมดูล MK02D เมื่อเสร็จสิ้น จะปรากฏข้อความ "Writing HEX to Application core completed" ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12: การโหลดเฟิร์มแวร์สำหรับมอดูล MK02D

การติดตั้งเฟิร์มแวร์สำหรับมอดูล LinkIt Smart 7688

รายการอุปกรณ์และซอฟต์แวร์

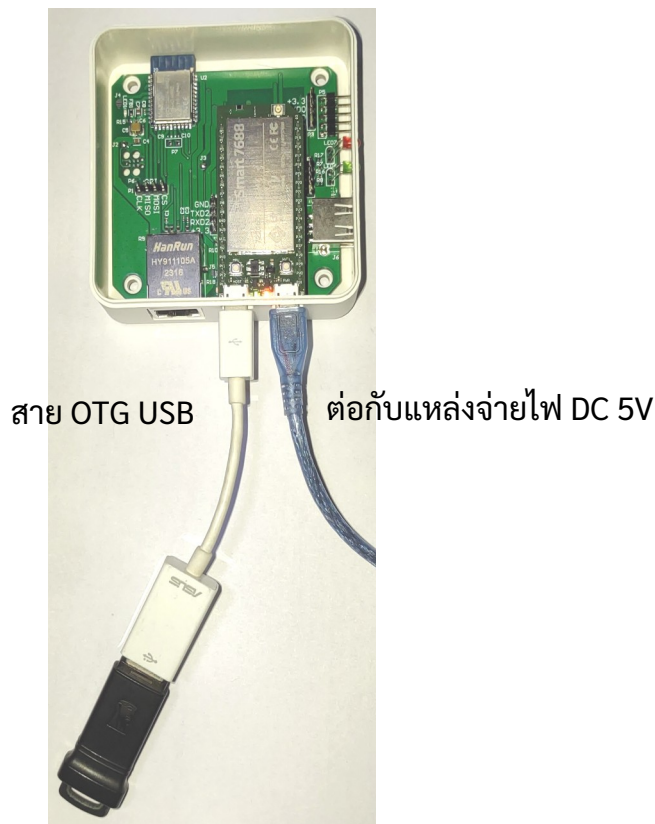
ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	รูปภาพ / หมายเหตุ
1. สาย USB หัวต่อแบบ type-A-to-micro-B	1 เส้น	
2. USB flash drive	1 อัน	
3. สาย OTG USB หัวต่อแบบ type-A-to-micro-B	1 เส้น	
4. ไฟล์เฟิร์มแวร์		ชื่อไฟล์ lks7688.img

การเตรียม USB Flash Drive สำหรับใช้ติดตั้งเฟิร์มแวร์

1. มอดูล LinkIt Smart 7688 ของ BLE Anchor รองรับการอ่าน USB flash drive ที่ถูกจัดแบ่งพาร์ติชันโดยใช้ตารางพาร์ติชัน (partition table) แบบ MBR (ไม่รองรับตารางพาร์ติชันแบบ GPT) และถูกฟอร์แมตด้วยระบบไฟล์ (filesystem) แบบ FAT32 ดังนั้น โปรดตรวจสอบว่า USB flash drive ได้รับการจัดแบ่งพาร์ติชันและฟอร์แมตอย่างเหมาะสม
2. คัดลอกไฟล์ **lks7688.img** วางไปที่ root folder ของ USB flash drive เช่น “E : \lks7688.img”
3. ต่อ USB flash drive เข้ากับสาย OTG USB

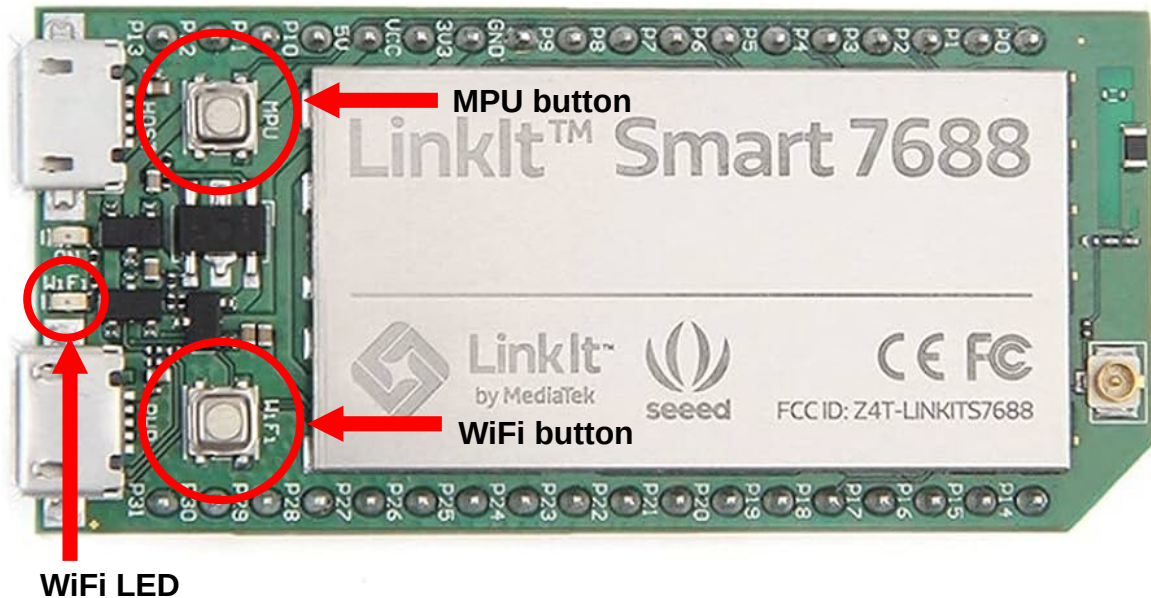
การโหลดเฟิร์มแวร์โดยใช้ USB Flash Drive

1. เปิดฝาอุปกรณ์ BLE Anchor โดยขันสกรู 4 ตัวที่ด้านล่างของกล่อง
2. ต่อสาย OTG USB (ที่ต่อกับ USB flash drive) กับพอร์ต micro-B **ด้านซ้าย** ของ BLE Anchor ดังรูปที่ 13
3. ต่อสาย USB กับพอร์ต micro-B **ด้านขวา** ของ BLE Anchor เข้ากับแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 5 โวลต์ เพื่อจ่ายกระแสไฟให้กับ BLE Anchor ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13: การต่อสาย OTG USB กับ BLE Anchor

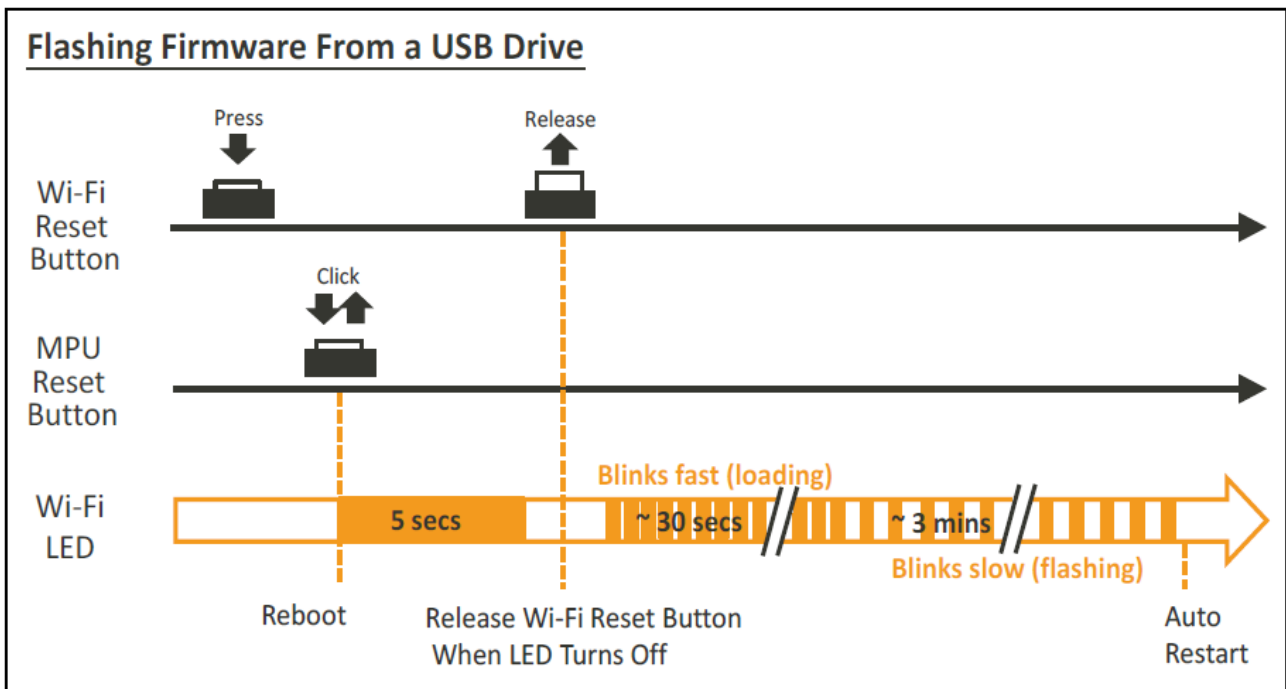
4. กระบวนการโหลดเฟิร์มแวร์เข้าสู่หน่วยความจำของมอดูล LinkIt Smart 7688 ต้องใช้ปุ่มกดบนแผงวงจร 2 ปุ่ม ได้แก่ ปุ่ม “MPU” และปุ่ม “WiFi” รวมถึงการสังเกตการกระพริบของหลอดไฟ “WiFi LED” ดังที่แสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14: ปุ่มและไฟ LED ของมอดูล LinkIt Smart 7688

5. รูปที่ 15 แสดงกระบวนการโหลดเฟิร์มแวร์ของมอดูล LinkIt Smart 7688 ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้
- 5.1. กดปุ่ม “WiFi” ค้างไว้ จากนั้นกดปุ่ม “MPU” 1 ครั้งแล้วปล่อย โดยที่ยังคงกดปุ่ม “WiFi” ค้างไว้อยู่ แล้วสังเกตไฟ “WiFi LED” จะต้องติดสว่าง
 - 5.2. รอประมาณ 5 วินาที สังเกตว่าไฟ “WiFi LED” จะดับลง จากนั้นให้ปล่อยปุ่ม “WiFi”
 - 5.3. สังเกตไฟ “WiFi LED” จะกระพริบถี่เป็นจังหวะสม่ำเสมอ เป็นเวลา 30 วินาที แสดงว่า BLE Anchor กำลังโหลดไฟล์เฟิร์มแวร์จาก USB flash drive
 - 5.4. สังเกตไฟ “WiFi LED” จะกระพริบช้าลงเป็นจังหวะสม่ำเสมอ เป็นเวลา 3 นาที แสดงว่า BLE Anchor กำลังจัดเตรียมหน่วยความจำ flash ใหม่ หลังจากโหลดไฟล์เฟิร์มแวร์จาก USB flash drive
 - 5.5. เมื่อสังเกตไฟ “WiFi LED” เริ่มกระพริบไม่เป็นจังหวะที่สม่ำเสมอ แสดงว่าการติดตั้งเฟิร์มแวร์เสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว

6. วิดีโอตัวอย่างแสดงกระบวนการโหลดเฟิร์มแวร์สามารถดูได้จาก <https://youtu.be/FFPtL2ZKKD8>



รูปที่ 15: กระบวนการโหลดเฟิร์มแวร์ของมอดูล LinkIt Smart 7688

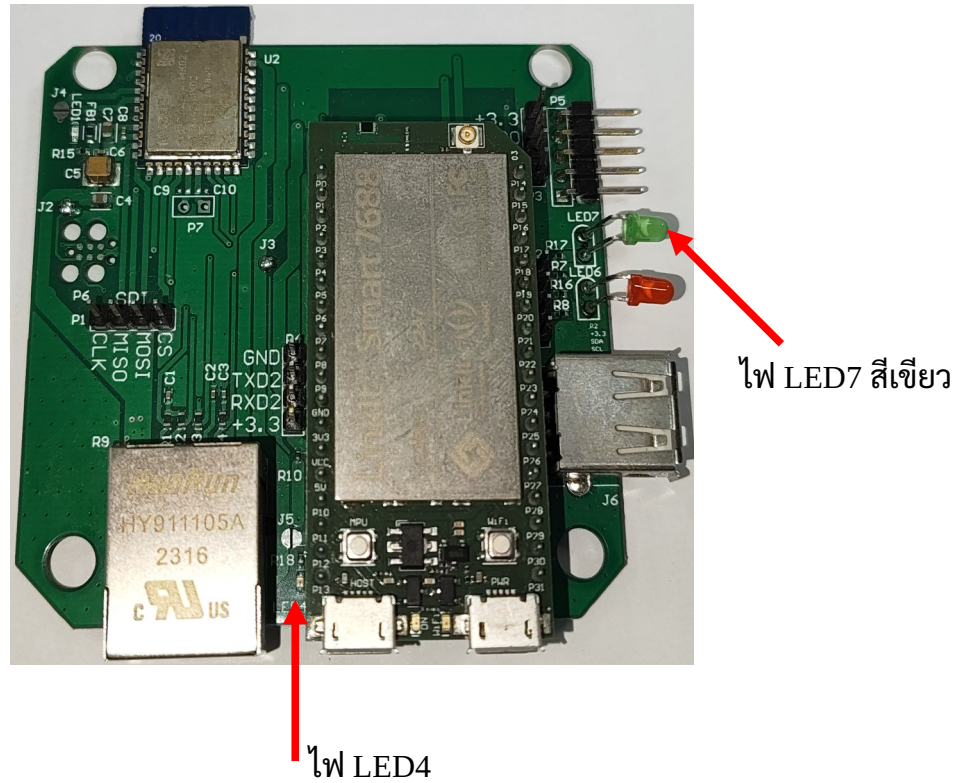
การทดสอบการทำงานของ BLE Anchor

รายการอุปกรณ์

ชื่ออุปกรณ์	จำนวน	รูปภาพ / หมายเหตุ
1. Tag ส่งสัญญาณ iBeacon	1 อัน	
2. สาย Ethernet พร้อมหัวต่อ RJ45	1 เส้น	 สำหรับเชื่อมต่อกับเครือข่าย Internet Protocol (IP)
3. USB flash drive	1 อัน	
4. สาย USB หัวต่อแบบ type-A-to-micro-B	1 เส้น	 สำหรับเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟ DC 5V

ขั้นตอนการทดสอบ

1. การทดสอบการทำงานของไดโอดเปล่งแสง LED4 และ LED7 (สีเขียว) ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16: ไฟ LED แสดงสถานะการทำงานของ BLE Anchor

- 1.1. ใช้สาย USB หัวต่อแบบ type-A-to-micro-B ต่อ BLE Anchor เข้ากับแหล่งจ่ายไฟ DC 5V ดังรูปที่ 13
- 1.2. หากแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของ BLE Anchor ได้รับการประกอบอย่างถูกต้องครบถ้วน และได้รับการติดตั้งเฟิร์มแวร์อย่างถูกต้องครบถ้วน **หลอดไฟ LED4 และ LED7 (สีเขียว) ทั้งสองจะติดสว่างค้างประมาณ 5 วินาที** ซึ่งแสดงถึงการทำงานของ BLE Anchor ในระยะเริ่มต้น
2. การทดสอบการทำงานของยูเอสบีแอบเอ (USB-A)
 - 2.1. จัดเตรียม USB flash drive โดยจัดแบ่งพาร์ติชันโดยใช้ตารางพาร์ติชัน (partition table) แบบ MBR และฟอร์แมตด้วยระบบไฟล์ (filesystem) แบบ FAT32
 - 2.2. ต่อ USB flash drive กับพอร์ต USB-A
 - 2.3. หาก BLE Anchor ไม่สามารถเขียนและอ่านไฟล์บน USB flash drive ได้ (รวมถึงช่วงก่อนการเชื่อมต่อ USB flash drive) **หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะแสดงสถานะข้อผิดพลาดโดยติดค้างประมาณ 2 วินาที และกะพริบ 1 ครั้ง สลับกันไป**
 - 2.4. หากพอร์ต USB-A ทำงานได้อย่างถูกต้อง หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะไม่แสดงสถานะข้อผิดพลาดนี้

3. การทดสอบการทำงานของช่องเชื่อมต่อ RJ45 (พอร์ต RJ45)
 - 3.1. ต่อสาย Ethernet กับพอร์ต RJ45 ให้ BLE Anchor เชื่อมต่อกับเครือข่าย Internet Protocol (IP)
 - 3.2. หาก BLE Anchor ไม่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย Internet Protocol (IP) หรือไม่สามารถรับหมายเลข IPv4 จาก DHCP server ได้ **หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะแสดงสถานะข้อผิดพลาด โดยติดค้างประมาณ 2 วินาที และกะพริบ 2 ครั้ง สลับกันไป**
 - 3.3. หากพอร์ต RJ45 ทำงานได้อย่างถูกต้อง หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะไม่แสดงสถานะข้อผิดพลาดนี้
4. การทดสอบการทำงานของพอร์ต SPI (การสื่อสารระหว่างมอดูล MK02D และ LinkIt Smart 7688)
 - 4.1. หากเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานของพอร์ต SPI หรือการสื่อสารระหว่างมอดูล MK02D และ LinkIt Smart 7688 **หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะแสดงสถานะข้อผิดพลาด โดยติดค้างประมาณ 2 วินาที และกะพริบ 3 ครั้ง สลับกันไป**
 - 4.2. หากมอดูล MK02D และ LinkIt Smart 7688 สามารถสื่อสารกันได้ หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะไม่แสดงสถานะข้อผิดพลาดนี้
5. การทดสอบการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Internet Protocol (IP) ผ่าน WiFi
 - 5.1. ตั้งค่า WiFi access point โดยกำหนดคลื่นความถี่เป็น **2.4GHz SSID เป็น “BLEAnchor” และ Passphrase ของการเข้ารหัสความปลอดภัยแบบ PSK2 เป็น “BLEAnchorNet1234”**
 - 5.2. หากเกิดข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อกับเครือข่าย Internet Protocol (IP) ผ่าน WiFi หรือ BLE Anchor ไม่สามารถรับหมายเลข IPv4 จาก DHCP server ได้ **หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะแสดงสถานะข้อผิดพลาด โดยติดค้างประมาณ 2 วินาที และกะพริบ 4 ครั้ง สลับกันไป**
 - 5.3. หาก BLE Anchor สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย Internet Protocol (IP) ผ่าน WiFi และได้รับหมายเลข IPv4 จาก DHCP server หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะไม่แสดงสถานะข้อผิดพลาดนี้
6. การทดสอบการรับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)
 - 6.1. เชื่อมต่อ BLE Anchor กับเครือข่าย Internet Protocol (IP) ผ่านสาย Ethernet หรือ WiFi ด้วยวิธีการทดสอบข้างต้น
 - 6.2. หาก BLE Anchor ไม่สามารถรับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ได้ **หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะแสดงสถานะข้อผิดพลาด โดยกะพริบเป็นจังหวะเร็ว (ประมาณ 5 ครั้งต่อวินาที)**

6.3. หาก BLE Anchor สามารถรับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ได้
หลอดไฟ LED7 (สีเขียว) จะกะพริบเป็นจังหวะช้า (ประมาณ 1 ครั้งต่อวินาที)

7. การทดสอบการทำงานของมอดูล MK02D

7.1. นำ Tag ส่งสัญญาณอย่างน้อยหนึ่งตัวเข้าใกล้ BLE Anchor ในระยะห่างไม่เกิน 10 เมตร เพื่อให้มอดูล MK02D สามารถรับสัญญาณจาก Tag ได้

7.2. หากมอดูล MK02D ไม่สามารถรับสัญญาณจาก Tag ได้ **หลอดไฟ LED4 จะแสดงสถานะข้อผิดพลาด โดยกะพริบเป็นจังหวะเร็ว (ประมาณ 5 ครั้งต่อวินาที)**

7.3. หากมอดูล MK02D สามารถรับสัญญาณจาก Tag ได้ **หลอดไฟ LED4 จะกะพริบเป็นจังหวะช้า (ประมาณ 1 ครั้งต่อวินาที)**

ตารางแสดงสถานะการทำงานของ BLE Anchor ผ่านหลอดไฟ LED

สถานะที่	สถานะการทำงาน	LED7 (สีเขียว)	LED4
1	BLE Anchor เริ่มทำงาน และไดโอดเปล่งแสง (LED) แสดงสถานะเริ่มต้น	ติดค้าง 5 วินาที	ติดค้าง 5 วินาที
2	ไม่สามารถอ่านหรือเขียนไฟล์บน USB flash drive ที่ต่อกับยูเอสบีแบบเอ (USB-A) ได้	ติดค้าง 2 วินาที สลับกับกะพริบ 1 ครั้ง	-
3	ไม่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย IP ผ่านพอร์ต RJ45 ได้	ติดค้าง 2 วินาที สลับกับกะพริบ 2 ครั้ง	-
4	มอดูล LinkIt Smart 7688 ไม่สามารถสื่อสารกับมอดูล MK02D ผ่านพอร์ต SPI ได้	ติดค้าง 2 วินาที สลับกับกะพริบ 3 ครั้ง	-
5	ไม่สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย IP ผ่าน WiFi ได้	ติดค้าง 2 วินาที สลับกับกะพริบ 4 ครั้ง	-
6	ไม่สามารถรับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ได้	กะพริบเร็ว	-
7	สามารถรับส่งข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ได้	กะพริบช้า	-
8	มอดูล MK02D ไม่สามารถรับสัญญาณจาก Tag ได้	-	กะพริบเร็ว
9	มอดูล MK02D สามารถรับสัญญาณจาก Tag ได้	-	กะพริบช้า

การอ่านหมายเลขประจำเครื่อง (MAC Address) สำหรับพิมพ์ป้ายสติ๊กเกอร์

BLE Anchor ใช้หมายเลขประจำเครื่อง (MAC address) ของ Wi-Fi สำหรับการระบุตัวตนในระบบ และใช้ในการสร้างชื่อ Hostname สำหรับการระบุตัวตนในเครือข่าย Internet Protocol (IP)

วิธีการอ่านหมายเลขประจำเครื่อง (MAC address) ของ Wi-Fi สามารถทำได้ ดังต่อไปนี้

1. ติดตั้งโปรแกรม Nmap ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการค้นหาหมายเลข IP address ของ BLE Anchor ในเครือข่าย IP โดยดาวน์โหลดไฟล์โปรแกรม Nmap ได้จาก <https://nmap.org/download.html>

Npcap.com Secists.org Sectools.org Insecure.org

NMAP.ORG Site Search

Download Reference Guide Book Docs Zenmap GUI In the Movies

Downloading Nmap

Get the latest Nmap for your system:

- [Windows](#)
- [macOS](#)
- [Linux \(RPM\)](#)
- [Any other OS \(source code\)](#)

Older versions (and sometimes newer test releases) are available from the [Nmap release archive](#) (and really old ones are in [dist-old](#)). For the more security-paranoid (smart) users, GPG detached signatures and SHA-1 hashes for each release are available in the [sigs directory \(verification instructions\)](#). Before downloading, be sure to read the relevant sections for your platform from the [Nmap Install Guide](#). The most important changes (features, bugfixes, etc) in each Nmap version are described in the [Changelog](#). Using Nmap is covered in the [Reference Guide](#), and don't forget to read the other [available documentation](#), particularly the official book [Nmap Network Scanning!](#)

Nmap users are encouraged to subscribe to the *Nmap-hackers* mailing list. It is a low volume (7 posts in 2015), moderated list for the most important announcements about Nmap, Insecure.org, and related projects. You can join the 128,953 current subscribers (as of September 2017) by submitting your email address here:

(or subscribe with custom options from the [Nmap-hackers list info page](#))

You can also get updates by liking [Nmap on Facebook](#) or following us [@nmap on Twitter](#).

Nmap is distributed with source code under [custom license terms](#) similar to (and derived from) the GNU General Public License, as noted in the [copyright page](#).

Microsoft Windows binaries

Please read the [Windows section](#) of the Install Guide for limitations and installation instructions for the Windows version of Nmap. It's provided as an executable self-installer which includes Nmap's dependencies and the Zenmap GUI. We support Nmap on Windows 7 and newer, as well as Windows Server 2008 R2 and newer. We also maintain a [guide for users who must run Nmap on earlier Windows releases](#).


Note: The version of Npcap included in our installers may not always be the latest version. If you experience problems or just want the latest and greatest version, download and install [the latest Npcap release](#).

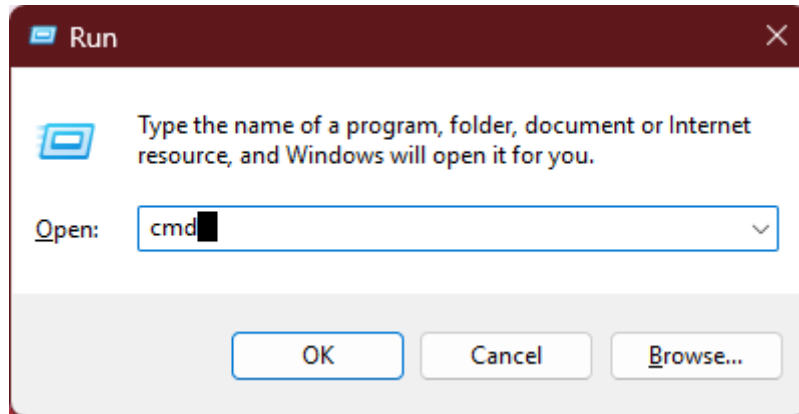
Latest stable release self-installer: [nmap-7.95-setup.exe](#)

Latest Npcap release self-installer: [npcap-1.81.exe](#)

We have written [post-install usage instructions](#). Please [notify us](#) if you encounter any problems or have suggestions for the installer.

รูปที่ 17: เว็บไซต์ <https://nmap.org/download.html>

2. ต่อเนื่องจากขั้นตอน “การทดสอบการทำงานของ BLE Anchor” ให้ BLE Anchor ยังคงเชื่อมต่อกับเครือข่าย IP อยู่
3. เปิดหน้าต่าง Run โดย กดปุ่ม Windows () และ “R” จากนั้น พิมพ์คำสั่ง “cmd” และ กด Enter



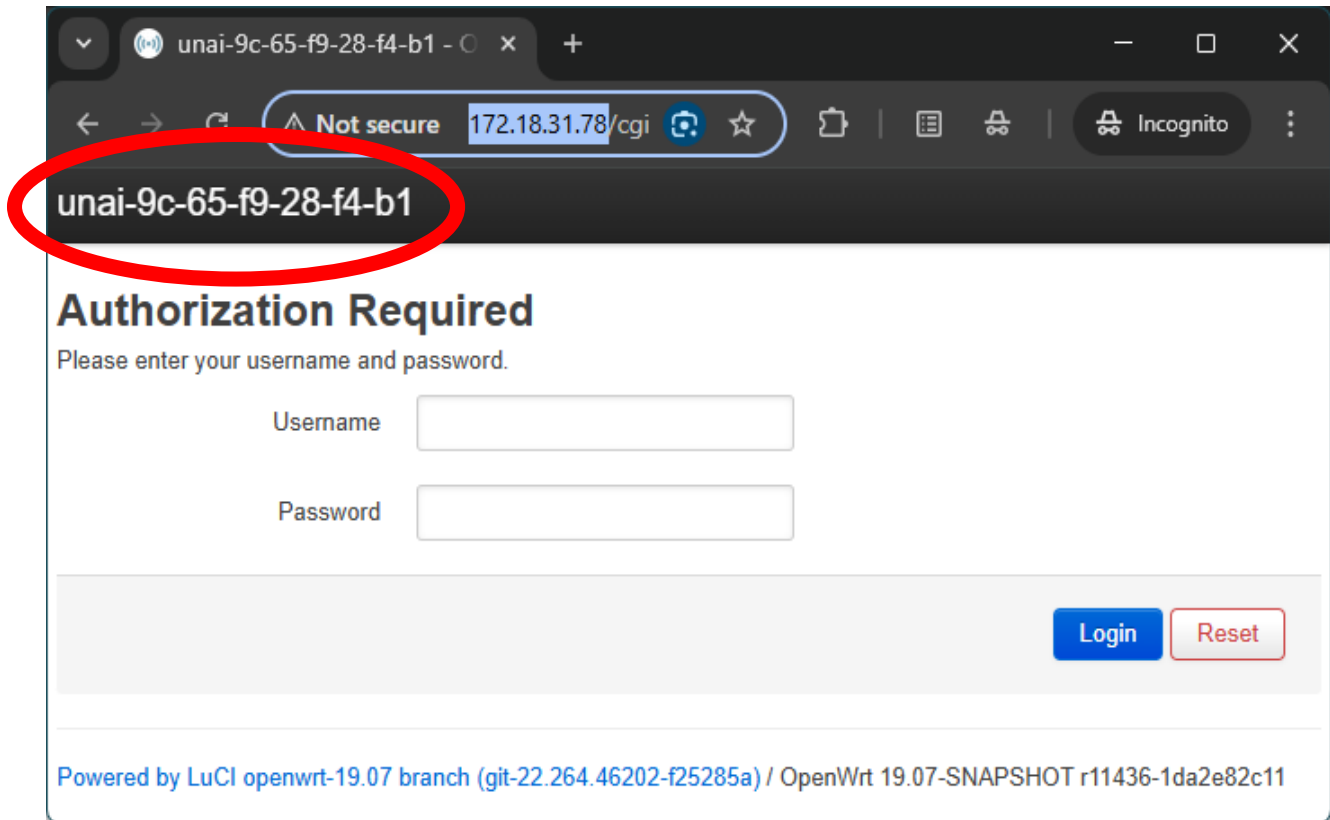
รูปที่ 18: คำสั่ง "cmd" ในหน้าต่าง Run

4. พิมพ์คำสั่ง “nmap -sn <ip_range>” ในหน้าต่าง Command-line โดย ค่า <ip_range> คือ ช่วงของหมายเลข IP address ที่ใช้ในเครือข่าย ยกตัวอย่างเช่น “172.18.31.1-255” ดังตัวอย่างรูปที่ 19 โปรแกรม Nmap จะค้นหาหมายเลข IP address ของอุปกรณ์ในเครือข่ายและจะพบหมายเลข IP address ของ BLE Anchor โดยในตัวอย่างนี้ หมายเลข IP address ของ BLE Anchor ที่กำลังทำการทดสอบอยู่คือ 172.18.31.78

```
C:\>nmap -sn 172.18.31.1-255
Starting Nmap 7.95 ( https://nmap.org ) at 2025-04-21 13:45 SE Asia Standard Time
Nmap scan report for 172.18.31.77
Host is up (0.0030s latency).
Nmap scan report for 172.18.31.78
Host is up (0.0021s latency).
Nmap done: 11 IP addresses (2 hosts up) scanned in 1.75 seconds
```

รูปที่ 19: คำสั่ง nmap -sn <ip_range>

5. ให้นำหมายเลข IP address ของ BLE Anchor ไปใส่ในช่อง URL ของ Web browser จะพบหน้าเว็บเพจ Log-in ของ BLE Anchor ดังรูปที่ 20 ชื่อ Hostname ของ BLE Anchor จะปรากฏอยู่ที่มุมซ้ายบนของหน้าเว็บเพจ Log-in โดยในตัวอย่างนี้ ชื่อ Hostname ของ BLE Anchor ที่กำลังทำการทดสอบอยู่คือ “unai-9c-65-f9-28-f4-b1”



รูปที่ 20: หน้าเว็บเพจ Log-in ของ BLE Anchor

- BLE Anchor ใช้หมายเลขประจำเครื่อง (MAC address) ของ Wi-Fi ในการสร้างชื่อ Hostname ดังนั้นในตัวอย่างนี้ หมายเลขประจำเครื่องของ BLE Anchor ที่กำลังทดสอบอยู่ คือ 9C:65:F9:28:F4:B1 ให้นำหมายเลขประจำเครื่องนี้ไปใช้พิมพ์ป้ายสติ๊กเกอร์ โดยใช้ตัวเลข ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ และเครื่องหมายอัฒจันทร์ ('-') ในรูปแบบ XX-XX-XX-XX-XX-XX