คู่มือการใช้งานบอร์ด LoRa Sensor Node

คู่มือเอกสารฉบับนี้เป็นคู่มือการใช้งานบอร์อ LoRa Sensor Node ซึ่งถูกผลิตเพื่อนักพัฒนา IoT (Internet Of Thing) ที่ต้องการลดเวลาใรการออกแบบวงจร PCB (Print Circuit Borad) ในการพัฒนา IoT Project ตัวอย่างของแอพ พลิเคชันที่พัฒนาแล้วจะมีอยู่หลายประเทศ เช่น อินเดีย มิเตอร์แก๊สและน้ำ, การควบคุมไฟถนน , รถห้องเย็น , ออสเตรเลีย การตรวจสภาพแวดล้อมทางไกล เช่น ระบบชลประทาน สถานะน้ำเค็ม เป็นต้น เอกสารฉบับนี้อธิบายข้อมูลเบื้องต้นของ LoRa Sensor Node และข้อมูล Input/Output ของบอร์ด ซึ่งเป็นวิธีการเชื่อมต่อ (Interface) ตามที่บริษัท Electronic source ออกแบบเท่านั้น ไม่ได้อธบายถึงวิธีการเขียนโปรแกรมหรือรายละเอียดในการโปรแกรมการใช้งาน LoRa Sensor Node เนื่องจากในการที่ผู้ใช้จะสามารถนำบอร์ดไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม โดยนักพัฒนา IoT สามารถ Down load IC Data sheet จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง <u>https://www.murata.com/ หรือ</u> ติดต่อ FAE (Filed Application Engineer) ของบริษัท Electronic source สำหรับข้อมูลทางเทคนิคในการออกแบบระบบ IoT

1.ข้อมูลทั่วไปของบอร์ด LoRa Sensor Node

บอร์ด LoRa Sensor Node ใช้ LF (Lead Free) PCB โดยถูกออกแบบเป็น 2 Layers แบ่งเป็น Antenna on Board และ Antenna External Board มีขนาด 92 mm. x 43 mm.



รูปที่ 1 ขนาดของ Antenna on Board

รูปที่ 2 ขนาดของ Antenna External Board



รูปที่ 3 ตำแหน่ง connectorและ switch ของบอร์ด LoRa Sensor Node

ตำแหน่ง	Product P/N	รายละเอียด
CN1	Pin Header Connector 5 Pins,Pitch 2.54mm Single Row,Straight Type ES P/N 0007-0347-1	Program Load SWD ถูกใช้สำหรับ Load โปรแกรม จาก ST Link V2
CN2	Pin Header Connector 3 Pins,Pitch 2.54mm Single Row,Straight Type ES P/N 0007-0347-1	UART2 ถูกใช้สำหรับ Debug only
CN3	Pin Header Connector 3 Pins,Pitch 2.54mm Single Row,Straight Type ES P/N 0007-0347-1	UART1 ถูกใช้สำหรับ รับส่งข้อมูล RS232 RX,TX ,GND
CN4	Pin Header Connector 5 Pins,Pitch 2.54mm Single Row,Straight Type ES P/N 0007-0347-1	Input/Output Port ถูกใช้สำหรับต่อ Port ออกมาใช้ ภายนอก
B1	WAFER Connector 2 Pins,Pitch 2.50mm, Right Angle ES P/N 0966-0002-7	VBAT 3V connector ถูกใช้สำหรับเชื่อมต่อ Battery 3 V ภายนอก
BT1	BATTERY HOLDER AA 2 CELL PC PIN P/N BC2AAPC-ND	Battery AA 1.5 V 2ก้อน
J1	USB - micro B USB 2.0 Receptacle Connector 5 Position Surface Mount, Right Angle; Through Hole ES P/N 0403-0010-3	Micro USB B connector ถูกใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ คอมพิวเตอร์เพื่อโปรแกรม LoRa Sensor Node

ตำแหน่ง	Product P/N	รายละเอียด
J2	CONNECTOR SMA JACK RIGHT ANGLE P.C.B. MOUN	Connector SMA 5 ถูกใช้สำหรับต่อกับเสาอากาศ 920 MHz Antenna, Frequency 920-925 MHz
LED	Chip LED Green Color 560nm,4- 6.3mcd,54mW Milky White resin color, -40 °C to +85 °C High Brightness, EXCELED Series ES P/N 0176-0679-2	Status LED โดยแสดงการทำงานของการส่งข้อมูล ทุกๆ ครั้งที่มีการส่งข้อมูล LED จะกระพริบ
S1	Tactile Switches Contact Rating 12V/50mA,Operating Force 180±50gF ES P/N 0910-0003-5	Reset Switchถูกใช้สำหรับ Reset การทำงานของ บอร์ด
S2	Tactile Switches Contact Rating 12V/50mA,Operating Force 180±50gF ES P/N 0910-0003-5	Boot Switch ถูกใช้สำหรับการเข้าโหมด DFU mode
ANT1	Antennas 915MHz 50 Ohm 1W CHIP ANTENNA , Size : 12.1x4.1x1.6 mm P/N ANT1204LL05R0915A	เสาอากาศภายใน 915MHz 50 Ohm 1W

คู่มือการใช้งาน

STM32LoRa

เชื่อมต่อกับ LoRa Gateway Kerlink (OTAA)

STM 32 LoRa

เชื่อมต่อกับ LoRa Gateway iFemtoCell by Kerlink (โหมด OTAA)



1.เตรียมความพร้อมก่อนการใช้งาน LoRa IoT

ในการเชื่อมต่อ LoRa Gateway ของ Kerlink ด้วยบอร์ดของ LoRa Sensor Node นั้นจะต้องมีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 1. ชุดอเดปเตอร์ที่ต่อเข้ากับ Gateway Kerlink
- 2. Gateway Kerlink
- 3. STM 32 LoRa
- 4. สาย Micro USB

หลังจากเตรียมอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ต่อสายตามรูปด้านล่าง





2.การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ

- 2.1 การเชื่อมต่อ LoRa Gateway กับ STM 32 LoRa
- 2.1.1 เสียบ adapter ไฟ แล้วรอจนกว่าไฟสีแดงหยุดกระพิบ ให้เหลือแค่ไฟสีเขียวติดค้าง





- 2.1.2 เข้า web interface ของ gateway สามารถเข้าได้ 2 ทาง คือ Wifi และ สาย Lan
- 1. ผ่าน Wifi การเชื่อมต่อเหมือนเราเชื่อมต่อ Wifi แบบปกติ



Password ให้ดูหลังเครื่องของ Gateway Kerlink ที่เราใช้อยู่ เช่น 7076FF02AADD



เมื่อ Log in สำเร็จจะขึ้น No internet ตามภาพ



เปิด Browser พิมพ์ลิ้งตามด้านล่าง เพื่อเข้าถึง web interface เลข 6 ตัวหลังจะเปลี่ยนตาม board id ของ gateway หรือดู ตาม wifi ก็ได้ Klk-wifc-010034/

😆 แพ็บไหม่ 🛛 🗡	+		-		đ	×
$\leftarrow \ \rightarrow \ {\tt C}$	Q klk.wifc-010034/ →	\bigtriangledown	٢	C	а,	≡
🕣 นำเข้าที่ดั่นหน้า ⊌ เริ่มดันใช้งาน	(9) klk-wife-010034 — เป็ยหลม			0	ที่ดั่นหน้	าอื่น ๆ

ถ้าเข้าได้แล้วพิมพ์รหัสตามนี้ ถ้าเข้าไม่ได้ ให้ ถอดสายไฟ แล้วเสียบใหม่ แล้วทดสอบใหม่อีกครั้ง

Username : spn

Password : spnpwd



ถ้าเข้าระบบได้แล้วจะได้ตามภาพด้านล่าง



2.เสียบสายแลน gateway เข้ากับ com เรา



ไปที่ control panel > network and sharing center



และเข้าไปที่ Change adapter setting

\rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow	ntrol Panel > All Control Panel Items > Netw	ark and Sharing Center
Control Panel Home	View your basic network inform	ation and set up connections
Change adapter settings	View your active networks	
Change advanced sharing	ES_INTERNET_6	Access type: Internet
settings	Public network	Connections: Wi-Fi (ES_INTERNET_6)
Media streaming options		
	Unidentified network	Access type: No Internet access
	Public network	Connections: <i>I</i> Ethernet 2
	Change your networking settings	

คลิกขวาที่เน็ตของเราเลือก properties

y Network Connections	ŝ					
$\leftarrow \rightarrow \stackrel{_{\sim}}{}} \uparrow$	🛬 > Control Panel	> Network and In	iternet > Network Con	nection	s >	
Organize Conn	ect To Disable this	network device	Diagnose this conne	ction	Rename this connection	View status of this con
Ethernet 2 Unidentified ASIX AX887	1 network 72C USB2.0 to Fast Eth.	. Wi-Fi ES_IN Realt	ITERNET_6, Shared ek 8821CE Wireless LAN	Disal Conr Statu Diag Bridg Crea Dele Rena Prop	ble hect / Disconnect us inose ge Connections te Shortcut te ime erties	

ไปที่ tab sharing และ ติ๊ก ที่ allow.... และกด OK



คลิกขวาที่เน็ตของ GATEWAY ที่เป็นสาย Ian เลือก properties



เลือก internet protocol version 4 แล้ว double click

		×
		~
Networking		ET_
Connect using:		21C
ASIX AX887/2C USB2.	to Fast Ethemet Adapte	er #2
	Co	nfigure
This connection uses the follow		
Glient for Microsoft Ne File and Printer Sharin Procep Packet Driver QoS Packet Schedul	tworks g for Microsoft Networks (NPCAP) ar	
Client for Microsoft Ne Period Content of Microsoft Ne Period Content of Microsoft Network Ad Internet Protocol Vers Microsoft Network Ad	tworks g for Microsoft Networks (NPCAP) rr on 4 (TCP/IPv4) apter Multiplexor Protoco	к И
Client for Microsoft Ne File and Printer Sharin File and Printer Sharin Gas Packet Driver Gas Packet Schedul Anternet Protocol Vers Microsoft Network Ad Microsoft LLDP Proto	tworks g for Microsoft Networks (NPCAP) er on 4 (TCP/IPv4) apter Multiplexor Protoco col Driver	н м
Client for Microsoft Ne File and Printer Sharin File and Printer Sharin File and Printer Sharin File Appeare Schedul File Appe	tworks g for Microsoft Networks (NPCAP) er on 4 (TCP/IPv4) apter Multiplexor Protoco col Driver	s n
	tworks g for Microsoft Networks (NPCAP) er ion 4 (TCP/IPv4) apter Multiplexor Protoco col Driver	n pl
Client for Microsoft Ne File and Printer Sharin File and Printer Sharin File and Printer Sharin File Algos Packet Driver Fotocol Vers Microsoft Network Ad Microsoft LLDP Proto Install Description Transmission Control Protoco redo area extended entered	tworks g for Microsoft Networks (NPCAP) ar ion 4 (TCP/IPv4) apter Multiplexor Protoco col Driver ininstall Pro N/Internet Protocol. The	e default

ตั้งเลขตามภาพด้านล่าง แล้วกด OK

Et	hernet 2 Prope	rties	Diana 4614	× ction Ren
Netw	orking			ET_6, Shared
Cor	Internet Proto	col Version 4 (TCP/I	Pv4) Properties	X
	General			
Th	You can get this capabilit for the appro	IP settings assigned a y. Otherwise, you ne opriate IP settings.	automatically if your net ed to ask your network	work supports administrator
5	Obtain	an IP address automa following IP address	atically :	
	IP address	s:	192 . 168 . 137	. 2
6	Subnet ma	ask:	255 . 255 . 255	. 0
	Default ga	ateway:	192 . 168 . 137	. 1
-	Obtain	DNS server address a	utomatically	
	O Use the	following DNS server	addresses:	
	Preferred	DNS server:	<u> </u>	<u>. </u>
	Alternate	DNS server:		
	Validat	e settings upon exit		Advanced

เปิด Browser พิมพ์ลิ้งตามด้านล่าง เพื่อเข้าถึง web interface เลข 6 ตัวหลังจะเปลี่ยนตาม board id ของ gateway หรือดู ตาม wifi ก็ได้ Klk-wifc-010034/ (เหมือนการต่อแบบ Wifi)

📦 แท็บใหม่ 🛛 🕹	+		-		6	×
$\leftarrow \rightarrow C$	Q kik-wifc-010034/	\odot	٢	C	а,	=
🕣 น่าเข้าที่ต้นหน้า 👋 เริ่มต้นใช้งาน	🔇 klk-wife-010034 — disumu			C) (กี่ดั่นหน้	เอ็น ๆ

ถ้าเข้าได้แล้วพิมพ์รหัสตามนี้ ถ้าเข้าไม่ได้ ให้ ถอดสายไฟ แล้วเสียบใหม่ แล้วทดสอบใหม่อีกครั้ง

Username : spn

Password : spnpwd



ถ้าเข้าระบบได้แล้วจะได้ตามภาพด้านล่าง

Small Private Network Configura ×	+		-	6	\times
$\leftarrow \rightarrow \mathbf{C}$	O 🙆 klk-wifc-010034/#/overview	☆	0 0	, ц _к	=
ker lînk				6	0
문 Overview 중 Fleet > & Configuration > 표 Administration	Network status • Ethernet Hardware address: 70.76.FF 02.AA.DD • Wi-Fi Hardware address: F0.77.FC.05.FF.43	Information Operating mode standalone Hardware serial number 45010034			
ළි Logs	Address: 192.168.1.142 Broadcast 192.168.1.255 Netmask: 253.255.255.0 • GSM	Firmware version 2.3.2-spn20210914133529 Gateway ID 7276FF0045010034	 		
	SMS utils USB utils Remote HTTP REST Node-RED Local FTP Remote FTP	Expiration date 01/19/2038 10:14:07 AM Gateways 1 / 1 End-devices 18 / 5.000			

3. หลังจากเข้าเว็บ interface ของ gateway ต่อไปจะเป็นการ Setting ให้ Gateway สามารถรับ-ส่งข้อมูลกับ End Device ได้

คลิกที่ End Device ด้านซ้ายมือสุด แล้วคลิก Manage – End-Device ตามภาพ

Small Private Network Configura ×	+ -	0	×
$\leftarrow \ \rightarrow \ \mathbb{G}$	O B ∽ kik-wifc-010034/#/fleet/end-devices/manage	© 4	k ≡
ker link		6	ı (i
∠ Overview	OTAA ABP Manage end-devices		
දී Fleet 🗸			
End-devices	Add end-device *require	ed fields	
Received data	Class Class* A C		
Send data	Activation		-
& Configuration V	Type* OTAA ABP		
Region	LoRa RF parameters		
Rx configuration	Override default Rx parameters		
Tx configuration	ADD END-DEVICE		
LoRa network	Add and devices		
Interfaces			-
Multi-gateways	This will delete all end-devices in your fleet. Warning, this action is irreversible! DELETE ALL END-DEVICES		
H Administration			
튄 Logs			

Small Private Network Configure X	+		- a ×
← → C	○ २ klk-wifc-010034/#/fleet/end-devices/manage	ŝ	
ker link			6 0
🗠 Overview	OTAA ABP Manage end-devices		
Fleet V			
End-devices	Add end-device		· required neids
Received data	Class • A C		
Send data	Activation		
& Configuration	Туре* • ОТАА АВР		
Region	Device EUI * 6000001100210029		
Rx configuration	Application EUI * 1447373136303530		
Tx configuration	Application key * 9F6669E8E634643A5C287C88EB7A7EA6		
LoRa network	LoRa RF parameters		
Interfaces	Override default Rx parameters		
Multi-gateways	ADD END-DEVICE		
H Administration			
ଣ Logs	Add end-devices Delete end-devices		

ตั้งค่าตามภาพด้านล่าง โดยDevice EUI, Application EUI และ Application key กำหนดตามโค้ดของอุปกรณ์ STM32

หลังจากที่คลิก ADD END DEVICE แล้ว เราจะคลิกมาดูที่ OTAA เราจะเห็นอุปกรณ์ที่เราเพิ่ง ADD เข้าไปตามภาพ

Small Private Network Config	gur × +									0
← → C	0	🙆 😋 klk-wifc-010034/#/f	leet/end-devices/otaa					\odot	e	ц,
ker link										8
🗠 Overview		OTAA ABP Mana	age end-devices							
品 Fleet	~	OTAA end-devic	es							
End-devices		Device EUI	Application EUI	Application key	Rx window	Rx2 frequency	Rx2 Data Rate	Class		
Received data		00218D770189AD4E	000000000000000000000000000000000000000	112233445566778899AABBCCDDEEFF01	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	А	1	
Send data		ABCDABCDABCDABC1	ABCDABCDABCDABCD	ABCDABCDABCDABC1ABCDABCDABCDABCD	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	А	1	Ō
Send data		CAE1CAE1CAE1CAE1	CAE1CAE1CAE1CAE1	CAEICAEICAEICAEICAEICAEICAEICAEI	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	A	i	Ū
& Configuration	~	70B3D57ED004C8A5	70457BD8598E3055	C9FD9E9D4CA6A29F565CB3E6CA83AC5D	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	A	1	
Region		74FE48FFFF47E4E1	000000032343130	000000000000000000000000000000000000000	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	A	1	
Rx configuration		0000FCC23D27F7EB	000000000000000000000000000000000000000	000000000000000000000000000000000000000	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	A	1	
Tx configuration		0000FCC23D2892AA	000000000000000	000000000000000000000000000000000000000	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	A	ø	Ō
		8254812202000006	4841434D4C570001	4841432D4D4C57202003180000025481	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	A	1	
LoRa network		3036363260398907	0101010101010101	2B7E151628AED2A6ABF7158809CF4F3C	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	А	0	Ō
Interfaces		6000001100210029	1447373136303530	9F6669E8E634643A5C287C88EB7A7EA6	Auto	923.200 MHz	SF10BW125	A	1	Ť
Multi-gateways		Rows per page: 10 🗸		1 2 > >>					1 - 10 c	of 16
				-						0

ต่อไปจะเป็นการ Send Data โดยการกด Reset ที่ตัวอุปกรณ์ STM32 LoRa 1 ครั้ง (กดปุ่มวงกลมสีแดง)



คลิกที่ Send Data เลือกข้อมูลตามรายละเอียดด้านล่าง และคลิกคำว่า Send Data

Small Private Network Configur ×	+				2	0	×
$\leftarrow \ \rightarrow \ C$	○ & ↔ klk-wifc-010034//	#/fleet/bx			${igodot}$	•	4 , ≡
ker lînk						E	è 💿
년 Overview	Send data to e	nd-device	* required fields	Send data to end-device			
备 Fleet	×						
End-devices	End-devices *	6000001100210029					
Received data	Payload type *	Hexadecimal Base 64					
Send data 1	Payload *	1234		CSV			
Configuration	~			DRAG & DROP YOUR FILE			
Region	Port*	1 [0]		HERE			
Rx configuration				SEND DATA			
Tx configuration	SEND DATA						

Small Private Network Configu	rax +									-	Ø	>	
$\leftarrow \ \ \rightarrow \ \ {\Bbb C}$	0	🍐 ⊶ klk-	-wifc-010034/#/fleet/tx					☆		⊠ Ø (9 4	=	
ker lînk											6	0	
└ Overview			CKnowledge			SEND DATA							
윰 Fleet	~												
End-devices		Tx data									.OAD		
Received data		Token	End-device ID	Status	Time	Port	Acknowledge	Max try number	Payload	HEX O		ī.	
		38	6000001100210029	Pending	07/02/2022 05:02:53 PM	1	false	0	1256		Ō	1	
& Configuration	>	37	6000001100210029	Pending	07/02/2022 05:02:24 PM	1	false	0	1234			1	
m		36	6000001100210029	Pending	07/02/2022 05:02:24 PM	1	false	0	1234			I	
HI Administration		35	6000001100210029	Sent	07/02/2022 05:02:07 PM	1	false	0	1234			i -	
皍 Logs		34	6000001100210029	Sent	07/02/2022 04:09:59 PM	1	false	0	1234			1	
		33	6000001100210029	Sent	07/02/2022 04:09:29 PM	1	false	0	1237			1	
		32	0000FCC23D2892AA	Sent	06/23/2022 02:59:33 PM	1	false	0	2222			1	
		30	6000001100210029	Sent	04/29/2022 09:22:46 PM	1	false	0	AAAA			1	
		29	6000001100210029	Sent	04/29/2022 09:22:16 PM	1	false	0	1111				
		28	6000001100210029	Sent	04/29/2022 04:37:19 PM	1	false	0	1235			i	
		Rows per	page: 10 🗸		1 2	>				1-	10 of 17 O		
				1	= E 힂 🥶 💽 👳				∧ ENG	i 🛜 d× 🐿	9:: 5/7/256	81 35 (5)	

เมื่อคลิก Send Data ไปแล้ว รายการข้อมูลที่ส่ง จะขึ้นคำว่า Pending หมายความว่าข้อมูลกำลังถูกส่ง

ถ้าข้อมูลส่งสำเร็จขึ้นคำว่า Send ตามภาพด้านล่าง

Small Private Network Configur. ×	+									-	0	×	
$\leftrightarrow \rightarrow C$	○ 🗟 ⊶ ki	c-wifc-010034/#/fleet/tx					☆			0 0	46	=	
ker link											8	0	
🗠 Overview				<i>I</i> ii									
器 Fleet ~		0				DRAG & DROP YO HERE	UR FILE						
End-devices		Acknowledge											
Received data	SEN	D DATA				SEND DATA							
Send data	Tx da	ata								DOWNLO	40	ſ	
& Configuration	Token	End-dovice ID	Statue	Time	Port	Acknowledge	May try number	Pauload					
H Administration	38	6000001100210029	Sent	07/02/2022 05:04:54 PM	1	false	0	1256					
眉 Logs	37	6000001100210029	Sent	07/02/2022 05:04:24 PM	1	false	0	1234			亩		
	36	6000001100210029	Sent	07/02/2022 05:03:54 PM	1	false	0	1234			窗		
	35	6000001100210029	Sent	07/02/2022 05:02:07 PM	1	false	0	1234			Î		
	34	6000001100210029	Sent	07/02/2022 04:09:59 PM	1	false	0	1234			Ť.		
	33	6000001100210029	Sent	07/02/2022 04:09:29 PM	1	false	0	1237					
	32	0000FCC23D2892AA	Sent	06/23/2022 02:59:33 PM	1	false	0	2222			Ō		
	30	6000001100210029	Sent	04/29/2022 09:22:46 PM	1	false	0	AAAA			Ô		
	29	6000001100210029	Sent	04/29/2022 09:22:16 PM	1	false	0	1111					
				📰 🖩 🐠 🥶 🔮	9			∧ en	IG ବ di	< 10 g	9:34 5/7/2569	6	

นอกจากนี้ตัวอุปกรณ์ STM 32 LoRa ยังสามารถใช้งานโดยไม่ต้องเสียบสาย USB ได้ด้วย โดยด้านล่างจะมีรางถ่านอยู่ สามารถใส่ถ่าน และนำไปใช้ในระยะไกลได้



คู่มือการใช้งาน

STM32LoRa

เชื่อมต่อกับ LoRa IoT by CAT (OTAA)



1.เตรียมความพร้อมก่อนการใช้งาน LoRa loT By CAT

ในการพัฒนา LoRa loT ด้วยบอร์ดของ LoRa Sensor Node นั้นจะต้องลงโปรแกรมดังต่อไปนี้

1 .ST-Link USB driver

Download ->http://www.st.com/stlinkv2

2. ST-Link Utility

Download ->http://www.st.com/stlinkv2

3. STM32CubeMX

Download ->https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubemx.html

4. LoRaWAN firmware library I-CUBE-LRWAN

Download ->https://www.st.com/en/embedded-software/i-cube-Irwan.html

5. STM32 Cube IDE

Download -> https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeide.html

หลังจากติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วให้เสียบสาย Micro USB เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์โหมด Target connection (SWD)



ตรวจเช็คการเชื่อมต่อโดยคลิ๊กขวาที่ This PC เลือก Properties เลือก Device Manager ให้ตรวจดูตามรูป ถ้า ตรงแสดงว่าการลงโปรแกรมสำเร็จ

File Action View Help	
> 📫 Audio inputs and outputs	^
> 🚯 Bluetooth	
> 💻 Computer	
> 👝 Disk drives	
> 🏣 Display adapters	
> 🔐 DVD/CD-ROM drives	
> 📔 Firmware	
> 🛺 Human Interface Devices	
> 🦏 IDE ATA/ATAPI controllers	
> 🔤 Keyboards	
> III Mice and other pointing devices	
> 🛄 Monitors	
> 🚽 Network adapters	
> 🚍 Print queues	
> 🔲 Processors	
> 📲 Security devices	
> 🔚 Sensors	
> 📑 Software components	
> 📕 Software devices	
> 🕠 Sound, video and game controllers	
> 🍇 Storage controllers	
> 🏣 System devices	
> 🏺 Universal Serial Bus controllers	
V 🖗 Universal Serial Bus devices	
🏺 STM32 STLink	
	~

หลังจากที่เราได้ติดตั้งโปรแกรมต่าง ๆที่จำเป็นกันไปแล้ว ต่อไปจะเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ LoRa Sensor Node (End Device) เข้ากับเครือข่าย LoRa WAN ของ CAT TELECOM ซึ่งการที่เราจะเชื่อมต่อกับ เครือข่าย LoRa WAN ได้นั้น จำเป็นต้องมี Username สำหรับการใช้งานก่อน โดยราคาค่าใช้บริการจะอยู่ที่ปีละ 300 บาท

CAT
🌡 Username
₽ Password
Enter your password
Login
Not a member? Sign Up Forgot Password?
© 2022, LoRa IoT 🖪 by CAT TELECOM

การเตรียมโปรเจค

ทำการแตก Zip file STM32_LRWAN_XYZ_V2.zip จะได้ Folder ชื่อ

STM32CubeExpansion_LRWAN_V1.3.1 จากนั้นเปิดไฟล์ Project เลือกไป

ที่STM32CubeExpansion_LRWAN_V1.3.1\Projects\B-L072Z-

LRWAN1\Applications\LoRa\End_Node\LoRaWAN\App\src\main.c_คลิ๊ก main.c จากนั้นทำการ Build All



้โปรแกรมจะทำการ Compile โปรเจคทั้งหมดใหม่เมื่อเสร็จสิ้นจะพบเครื่องหมาย < หน้าไฟล์ main.c



จากนั้นไปที่ไฟล์ Commissioning.h ซึ่งไฟล์นี้จะเป็นไฟล์ที่ไว้ Config ค่าการเชื่อมต่อกับเครือข่าย LoRa WAN เนื่องจากความถี่การใช้งานคลื่น LoRa ในแต่ละประเทศนั้นแตกต่างกัน ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องกำหนดความถี่ให้ตรง กับประเทศที่เราจะใช้งานด้วย โดยในประเทศไทย กสทช. ประกาศให้ใช้ความถี่ที่ 920 -925 MHz ทำได้โดยไปที่

Project → properties → C/C++ Build → Setting → MCU GCC Compiler → Preprocessor → กดเครื่องหมาย+ จากนั้นพิมพ์ REGION_AS923 กด OK



3.การเตรียม Network Server เพื่อเตรียมเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ LoRa Sensor Node

เข้าเว็บไซต์ https://loraiot.cattelecom.com/portal แล้วทำการ Login เข้าสู่ระบบ

3.1 สร้าง Routing Profile

เลือกเมนู Routing Profile แล้วกดปุ่ม Create New ใส่ชื่อ Routing Name ที่เราต้องการ Routing Profile คือ URL ของ Application Server ที่เราจะใช้รับข้อมูลที่ส่งมาจาก Network Server ในที่นี้เราจะยังไม่มีการส่งข้อมูลออกจาก Network Server ไปให้ใครจึงยังไม่จำเป็นต้อง Add URL ปลายทางปล่อยว่างไว้

3.2 เพิ่มอุปกรณ์ที่จะเชื่อมต่อกับ LoRa loT by CAT

เลือกเมนู Device Management แล้วกดปุ่ม New Device กรอกข้อมูลต่าง ๆ

- Name : ชื่อที่เราจะอ้างถึง Device นี้
- Activation Type : เลือกเป็น OTAA
- Device EUI, Application EUI และ Application Key : ใส่ตามที่เรากำหนด
- Payload Format : เลือกเป็น Raw
- Routing Profile : ให้เลือกตามที่เราได้สร้างไว้
- Device Profiles : เลือกเป็น Class A
- Connectivity Instances : เลือกตามที่มี

CAT	Device Managemer	nt			🔔 🛔 tiraporn -
	Add Device	Create New Device		×	rad Example file.csv
		* Name :	ES_LORA_04		
	Filter Device	Activation Type :	OTAA	Ŧ	device FUI
LOGGER		* Device EUI :	6000001100210029		
downlink	Devices	* Application EUI :	1447373136303530		
users Users	Active	Application Key :	9F6669E8E634643A5C287C88EB7A7EA6		oad Format Routing Profile
	4	• Payload Format :	Raw	×	•
		Routing Profile :	(1) TTN_Routing		ltems per page: 10 1 − 1 of 1 >
		* Device Profiles :	(1) LoRaWAN 1.0.2 Class A - AS923 - Generic	÷	
		Connectivity Instances :	(1) LoBa Connectivity (0 / 1) Exp. 18/01/2023		
			\ \	/es No	

ข้อแตกต่างระหว่าง Application Type (OTAA และ ABP)

	OTAA	ABP
Device EUI	✓	✓
Device Address	×	✓
Network Session Key	×	✓
Application Session Key	×	✓
Application EUI	✓	×
Application Key	✓	×
LoRa Class	Class A c	or Class C
Region Profile	AS	923

3.3 การเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับ LoRa loT by CAT

ในโปรแกรม STM 32 IDE ไปที่ไฟล์ main.c แก้ไข Code ตามนี้

19	*/	
50	#define APP_TX_DUTYCYCLE	30000
518	/*!	
52	* LoRaWAN Adaptive Data Rate	
53	* @note Please note that when ADR is a	enabled the end-device
54	*/	
55	#define LORAWAN_ADR_STATE LORAWAN_ADR_(FF
568	/*!	
57	* LoRaWAN Default data Rate Data Rate	
58	* @note Please note that LORAWAN_DEFAU	JLT_DATA_RATE is used o
59	*/	
60	#define LORAWAN_DEFAULT_DATA_RATE DR_0	
618	/*!	
62	* LoRaWAN application port	
63	* @note do not use 224. It is reserved	for certification
64	*/	
65	#define LORAWAN_APP_PORT	1
668	/*!	
67	* LoRaWAN default endNode class port	
68	*/	
69	#define LORAWAN_DEFAULT_CLASS	CLASS_A
708	/#1	

APP_TX_DUTYCYCLE : เป็นรอบการส่งสัญญาณเข้าสู่เครือข่าย LoRa มีหน่วยเป็น Milliseconds เนื่องจากเครือข่าย LoRa เป็นเครือข่ายสาธารณะดังนั้น กสทช. จึงจำเป็นต้องมีการกำหนด Traffic ของข้อมูลที่วิ่งในเครือข่ายให้ไม่มากเกินไป และไม่เกิดการถือครองทรัพยากรณ์ไว้นาน ซึ่งการสื่อสารภายใน LoRa WAN จะเป็นแบบ Time Slot ที่ควบคุม Duty Cycle แบบ Programable ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกินค่าที่ กสทช. กำหนดจึงตั้ง Duty Cycle ไว้ที่ 30 วินาที

LORAWAN_DEFAULT_CLASS : เลือกเป็น Class A

ต่อมาเราจะทำการ Config ค่าการเชื่อมต่อ End Device กับ LoRa WAN โดยแก้ไขไฟล์ Commissioning.h ใส่ค่า Device EUI, Device Address, Application EUI, Application Key และค่าอื่น ๆ ตามที่ได้มาจาก CAT ให้ตรงกับที่เราไป ลงทะเบียนไว้ใน ดังนี้

• G D mai	• : 🔅 • 🔰 • 🐴 • : 💆 🔗 • : 🖉 💷 1	[:월▼役▼♡♀♥▼]]][]
	men see to o the application ases the	rersonalitación accivación procedare
84	*/	
86	#define over_ine_AIR_ACTIVATION	I
879	/*!	
88	* When using ABP activation the MAC laye	r must know in advance to which server
89	* version it will be connected.	
90	*/	
91	#define ABP_ACTIVATION_LRWAN_VERSION_V10x	0x01000300 // 1.0.3.0
92		
93	#define ABP_ACTIVATION_LRWAN_VERSION	ABP_ACTIVATION_LRWAN_VERSION_V10x
94	(*1	
950	* Indicates if the end-device is to be c	oppected to a private or public network
97	*/	onnected to a private or public network
98	#define LORAWAN PUBLIC NETWORK	true
99		
1000	/*!	
101	* IEEE Organizationally Unique Identifie	r (OUI) (big endian)
102	* \remark This is unique to a company or	organization
103	*/	
104	#define IEEE_OUI	0x60, 0x00, 0x00
105	(*1	
100	* When set to 1 DevEvi is LODAWAN DEVICE	FUT
108	* When set to 0 DevEui is automatically	_col generated by calling
100	* BoardGetUniqueId function	Selici acca by carring
110	*/	
111	#define STATIC DEVICE EUI	1
112		



//ไฟล์ Commissioning.h OVER_THE_AIR_ACTIVATION : โหมด ABP ตั้งค่าเป็น 0 (โหมด OTAA ตั้งค่าเป็น 1)STATIC_DEVICE_EUI : ตั้งค่าเป็น 1

้ข้อมูลที่เราจะได้จาก CAT TELECOM ที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อจะเป็นเลขฐาน 16 ประกอบด้วยข้อมูลหลัก ๆ ดังนี้

Device EUI : 6000001100210029 Device Address :11223344 Application EUI : 1447373136303530 Application KEY: 9F6669E8E634643A5C287C88EB7A7EA6

สำหรับ Device EUI, Application EUI และ Application Session Key จะต้องทำการแบ่งข้อมูลที่ละ 2 หลักไปอยู่ในรูปแบบ Format ของเลขฐาน 16 ในภาษา C ดังภาพ

Device EUI 6000001100210029
LORAWAN_DEVICE_EUI { IEEE_OUI, 0x11, 0x00, 0x21, 0x00, 0x29}
Application EUI 1447373130303530 { 0x14, 0x47, 0x37, 0x31, 0x36, 0x30, 0x35, 0x30 }

	App	licat	ion F	۲ey	91	<u>7666</u>	<u>9886</u>	5 <u>3464</u>	<u>13A50</u>	<u>2870</u>	<u>288EI</u>	37A7I	EA6			
{	0x9F,	0x66,	0x69,	0xE8,	0xE6,	↓ 0x34,	0x64,	 0x3A,	 0x5C,	0x28,	 0x7C,	↓ 0x88,	OxEB,	0x7A,	0×7E,	0xA6}

ใส่ใหตัวแปรชื่อ LORAWAN_APP_KEY, LORAWAN_NWK_KEY, LORAWAN_APP_S_KEY

ในส่วนของค่า Device Address สามารถใช้ในรูปแบบ Format ฐาน 16 ได้เลย

Device ADdress : 11223344

LORAWAN_DEVICE_ADDRESS (uint32_t)0x11223344

//ไฟล์ Commissioning.h

IEEE_OUI :0x60, 0x00, 0x00

LORAWAN DEVICE EUI : { IEEE OUI, 0x11, 0x00, 0x21, 0x00, 0x29}

STATIC DEVICE ADDRESS :ตั้งค่าเป็น 1

LORAWAN DEVICE ADDRESS :(uint32 t) 0x11223344

APPLICATION EUI: { 0x14, 0x47, 0x37, 0x31, 0x36, 0x30, 0x35, 0x30 }

LORAWAN_APP_S_KEY:{ 0x9F, 0x66, 0x69, 0xE8, 0xE6, 0x34, 0x64, 0x3A, 0x5C, 0x28, 0x7C, 0x88, 0xEB, 0x7A, 0x7E, 0xA6}

LORAWAN_NWK_KEY:{ 0x9F, 0x66, 0x69, 0xE8, 0xE6, 0x34, 0x64, 0x3A, 0x5C, 0x28, 0x7C, 0x88, 0xEB, 0x7A, 0x7E, 0xA6}

LORAWAN_APP_S_KEY :{ 0x9F, 0x66, 0x69, 0xE8, 0xE6, 0x34, 0x64, 0x3A, 0x5C, 0x28, 0x7C, 0x88, 0xEB, 0x7A, 0x7E, 0xA6}

ทำการ Build และ Run โปรแกรม เปิดดูข้อมูลจาก Logger ในเว็บไซต์

\leftrightarrow \rightarrow	C loraiot.cattelecom.com	n/portal/home/logger							• 🖻 🕁	💺 🖈 😩
Арр	s 🚺 Work From Home 📃 MCU	🔌 c++ - Calculating 🔇 git - th	e simple gui							Other bookmarl
	CAT		Device EUI					€ Ref	resh	
ų	ROUTING PROFILE	Logger Data								
		Timestamp	Device Address	DevEUI	Payload	FPort	FCnt	FCnt ♥	RSSI	SNR
0		t 20/01/2022 09:35:33	E01AA30E	6000001100210029	6c8a66760bdaf007a02fc025	1	9	2	-113.000000	-1.500000
	LUGGER	t 20/01/2022 09:34:33	E01AA30E	6000001100210029	6ca266770bda6008802e9026	1	7	2	-116.000000	-15.000000
*	DOWNLINK	t 20/01/2022 09:33:33	E01AA30E	6000001100210029	6d3164c20bd80009902cf028	1	5	2	-116.000000	-14.500000
	USERS	t 20/01/2022 09:33:03	E01AA30E	6000001100210029	6d3464310bda300a702bb029	1	4	2	-88.000000	-13.000000

จะเห็นว่าการส่งข้อมูลขึ้นไปยังเครือข่าย LoRa WAN นั้นจะไม่สามารถส่งข้อมูลเป็นตัวอักษรที่เราต้องการขึ้นไปได้ โดย เพราะการส่งข้อมูลไปบนเครือข่าย LoRa WAN นั้นจำเป็นต้องส่งเป็นเลขฐาน 16 เท่านั้น ดังนั้นการส่งข้อความเป็น ตัวอักษร (char) ขึ้นไปบนเครือข่ายนั้นจำเป็นต้องแปลงให้อยู่ในรูปแบบของเลขฐาน 16 ก่อน แต่ถ้าข้อมูลของเรามีชนิดเป็น int เราจะสามารถส่งขึ้นไปได้เลย

