



LGO1 LoRa Gateway User ManualDocument Version: 1.0 Firmware Version: IoT Mesh v3.4.0

Version	Description	Date
0. 1	Initiate	2016-0ct-
		29
1.0	Release, Add ThingSpeak Examples	2016-Dec-9
1.0	日本語翻訳	2017-Jan-9



1	イントロダクション
	1.1 概要
	1.2 LGO1とは
	1.3 仕様
	1.4 特長6
	1.5 システム構成6
	1.6 アプリケーション7
2	クイックスタートガイド
	2.1 アクセスと LG01 設定8
	2.2 プログラムマイクロコントローラー
	2.2.1 Arduino IDEの設定9
	2.2.2 スケッチを MCU にアップロード 11
	2.3 シンプル LoRa 無線サンプル13
	2.3.1 LoRa ライブラリーをインストール
	2.3.2 LoRa サーバーにスケッチをアップロード 14
	2.3.3 LoRa クライアントスケッチ 14
3	典型的なネットワーク設定15
	3.1 概要
	3.2 典型的な WiFi アクセスポイントネットワーク
	3.3 WAN ポートインターネットモード 17
	3.4 WiFi クライアントモード 17
	3.5 WiFi メッシュネットワーク 18
	3.5.1 メッシュゲートウェイ設定18
	3.5.2 メッシュクライアント設定20
	3.6 USB ダイアルアップモデム設定 22
	3.7 USB 3G/4G イーサーネットドングル 23
4	Linux システム
	4.1 SSH アクセス(Linux コンソール) 24
	4.2 編集とファイル転送 s 25
	4.3 ファイルシステム
	4.4 パッケージメインテインシステム
5	ブリッジライブラリー
6	アドバンスマネージメント
	6.1 ネットワークリセット or 工場規定値
7	アップグレードファームウェア
	7.1 Web UI 経由でアップグレート 29
	7.2 Linux コンソール経由でアップグレード 29
8	自動プロビジョニング
9	アドバンス事例
	9.1 アップストリーム: LoRa ノードからデータ取得し IoT サーバに送信 30

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 2 / 49



	9.1.1 ハードウェア設定30
	9.1.2 IoT サーバーアカウント設定 30
	9.1.3 スケッチのアップロード
	9.1.4 検証結果
	9.2 ダウンストリーム: IoT サーバーからデータ取得し LoRa ノードに送信 32
	9.2.1 ハードウェア設定32
	9.2.2 talkback コマンド設定 32
	9.2.3 スケッチのアップロード
	9.2.4 検証結果
	9.3 さらに事例
10	FAQ
	10.1 なぜ、433/868/915 バージョンがあるのですか?
	10.2 LG01 LoRa バージョンの周波数は? 35
	10.3 自分のファームウェアを利用できますか?LG01 のソースコードはどこにあ
	りますか?
11	トラブルシューティング:
	11.1 Dragino プロファイルをダウンロードできません
	11.2 MCUとLinux モジュールが連動で機能しません
	11.3 Arduino IDE が LGO1 を検出できません
	11.4 ファームウェアがクラッシュした時 LGO1 をどう回復しますか
12	注文情報
13	梱包情報
14	サポート
15	参照



1. イントロダクション

- 1.1 概要
- 1.2 LGO1 とは?

LGO1 は、オープンソースベースのシングルチャネル LoRa ゲートウェイ装置です。 LoRaWAN ネットワークとWiFi, Ethernet, 3G, 4G 携帯ネットワークをつなぎます。 LGO1 の USB ポートを携帯ネットワークモジュールに装着することで、お客様のニーズに 応じて LoRaWAN ネットワークから異なる IP ネットワークに連携することができます。



1.3 仕様

ハードウェアシステム:

Linux パート:

- ➢ 400Mhz ar9331 プロセッサー
- ➢ 64MB RAM
- ➢ 16MB Flash

MCUパート:

- ➢ MCU: ATMega328P
- ≻ Flash: 32KB
- ≻ SRAM: 2KB
- ≻ EEPROM: 1KB

インターフェース:

- ➤ 電源入力: 9 ~ 24v DC
- ▶ 2 x RJ45 ポート
- ➢ USB 2.0 ホストポート x 1
- ▶ 内部 USB 2.0 ホストインターフェース x 1

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 4 / 49



WiFi 仕様:

- ➢ IEEE 802.11 b/g/n
- ▶ 周波数帯域: 2.4 ~ 2.462GHz
- ➤ Tx 電力:
 - ✓ 11n tx 電力: mcs7/15: 11db mcs0 : 17db
 - ✓ 11b tx 電力: 18db
 - ✓ 11g 54M tx 電力: 12db
 - ✓ 11g 6M tx 電力: 18db
- ➤ Wifi感度
 - ✓ 11g 54M : -71dbm
 - ✓ 11n 20M : -67dbm

LoRa 仕様:

- ▶ 周波数帯域:
 - ✓ Band 1 (HF): 862 ~ 1020 Mhz
 - ✓ Band 2 (LF): 410 ~ 528 Mhz
 - ✓ Band 3 (LF): 137 ~ 175 Mhz
- 168 dB maximum リンクバジェット
- +20 dBm 100 mW コンスタント RF 出力 vs
- ▶ +14 dBm 高効率 PA
- プログラム可能なビットレート 300 kbps まで
- ▶ 高感度: down to -148 dBm.
- ▶ 防弾フロントエンド: IIP3 = -12.5 dBm.
- 優れたブロッキング免役(blocking immunity)
- Low RX current of 10.3 mA, 200 nA register retention.
- ▶ 61 Hzの分解能で統合されたシンセサイザー
- ▶ FSK, GFSK, MSK, GMSK, LoRaTM, OOK モジュレーション形式
- ▶ クロックリカバリ用ビットシンセサイザー搭載
- プリアンブル検出
- ▶ 127 dB ダイナミックレンジ RSSI.
- 自動 RF センスと超高速 AFC による CAD
- ▶ CRC を使用する最大 256 バイトのパケットエンジン
- ▶ 内蔵温度センサと低バッテリインジケータ



1.4 特長

- ✓ オープンソース Linux (OpenWrt)内蔵、ユーザーがカスタマイズ、修正、 ファームウェアを自由に対応化可
- ✓ 低消費電力
- ✓ Arduino IDE 1.5.4以降互換、Arduino IDE 経由でユーザーがプログラム、デ バッグ対応したスケッチをLGO1 にアップロード
- ✓ ウェブ GUI, SSH 管理機能
- ✓ ネットワーク経由でソフトウェアアップグレード対応
- ✓ 自動プロビジョニング
- ✓ ウェブサーバー機能搭載
- ✓ LAN ポート, WiFi, 3G /4G 経由でネットワーク接続
- ✓ ファイルセーフデザインで堅牢システム提供

1.5 システム構成

LGO1 は、Dragino オリジナル HE Linux モジュール 内で WiFi 通信機能を持ちながら、 MCU (Micro Contraller Unit) に ATMega328P を使い LoRa 通信機能を実現する Semtech SX1276/SC1278 通信チップを内蔵しています。

LG01 System Overview:





1.6 IoT アプリケーション



LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 7 / 49



2. クイックスタートガイド

2.1 アクセスとLG01 設定

LG01 ネットワークの工場規定値は、WiFi アクセスポイントで設定されています。ユー ザーは、近接している WiFi ネットワークにアクセスし設定することになります。

LG01の初回ブート時は、アンセキュアな WiFi ネット ワーク名が自動生成されます。その名称は下記となりま す。

dragino2-xxxxxx

ユーザーは、WiFi ネットワークに接続するためにパソコ ンを使うことができます。パソコン上では、IP アドレス で 10.130.1.xxx、そして LG01 の IP アドレス規定値は下 記となります。



10. 130. 1. 1

パソコン上のブラウザーを開いて、10.130.1.1 を入力します。 ユーザーには、LGO1 のログイン画面が表示されます。 LGO1 のウェブログインアカウントの規定値は:

Username: root Password: dragino	
🖉 dragino-168cb0 - LuCI 🗙 📃	100, pro. https://doi.org/10.000/00110000_00000000000000000000000
\leftrightarrow \Rightarrow C 10.130.1.1/cgi-bin/luci/admin	
dragino-168cb0	
Authorization Re Please enter your username and Username	a password.
Password	dragino
DRAGINO TECHNOLOGY CO.,	LIMITED

1 マイクロコントローラー・プログラム

MCU (microcontroller) ATMega328P は、LoRa 無線と Dragino Linux モジュール HE を相 互通信するために利用されます。マイクロコントローラーのプログラム言語は、C を ベースとして Arduino IDE のプログラムツールを利用しています。下記は、どのように プログラムしているかを示しています。

1.1.1 ダウンロードと Arduino IDE 設定

最新の Arduino IDE ソフトウェアをダウンロードします。
 下記が Arduino 公式サイト:

https://www.arduino.cc/en/Main/Software

パソコンに Aruduino IDE をインストールします。ファイルを開き、

File --> Preference, を選択して下記 Additional Boards Manager URLs に下記 URL を入力します。

<u>http://www.dragino.com/downloads/downloads/YunShield/package_dragino_yun_test_i</u>ndex.json

ConsoleAsciilable Arduino 1.6.8		101, 114, 18908, 116 March 111 Rev. Microsoft Word	
le Edit Sketch Tools Help	Preferences	X	
	Settings Network		
ConsoleAsciiTable	Sketchbook location:		
*	C:\Users\edwin\Documents\Ar	duino	
ASCII table	Editor language:	English (English)	
Prints out byte values in all possible formats:	Editor font size:	12	
* as raw binary values * as ASCII-encoded decimal, hex. octal. and bina	Interface scale:	Automatic 100% (requires restart of Arduino)	
	Show verbose output during:	🕼 compilation 🔍 upload	
For more on ASCII, see <u>http://www.asciitable.com</u>	Compiler warnings:	None 🔻	
The circuit: No external hardware needed.	🔲 Display line numbers		
	Enable Code Folding		
created 2006	Verify code after upload		
by Nicholas Zambetti	🔲 Use external editor		
http://www.zambetti.com	Check for updates on sta	rtup	
modified 9 Apr 2012	Widete shetek films to non extension on some (nde m) inc)		
by Iom Igoe	Constant and the second finites on a	-l-li-	
modified 22 May 2015	✓ Save when verifying or uploading		
by cristian magine	Additional Boards Manager UF	RLs: /www.dragino.com/downloads/downloads/TunShield/package_dragino_yun_test_index.json 🔲	
This example code is in the public domain.	More preferences can be edit	ted directly in the file	
····· · · · · · · · · · · · · · · · ·	C:\Users\edwin\AppData\Local	l\Arduino15\preferences. txt	
http://www.arduino.cc/en/Tutorial/ConsoleAsciiTe	(edit only when Arduino is r	not running)	
*/			
		0K Cancel	

OK ボタンをクリックします。

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 9/49



\succ tools \longrightarrow B	b oards> Boards Manager にいき、Dragino boards info を追	選択して
インストール	レします。	
able Arduino 1.6.8	101, 111, 100, 100 March 11, 201 March 100	
Tools Help		
1		
able		
	🛞 Boards Manager	
e values in all possible format	Tune (41)	
y values	Titer your search	
oded decimal, hex, octal, and b	EMORO 2560 by Inovatic-ICT Boards included in this package:	
CII, see <u>http://www.asciitable.</u>	EMoRo 2560. Board based on ATmega 2560 MCU.	
	More info	
No external hardware needed.		
	AMEL-Tech Boards by replaced by Arrow Boards	
mbetti	Boards included in this package:	
betti.com	Online help	
2012	More info	
y 2013		
glie	Dragino Yun by Dragino Technology version 0.2.0 INSTALLED	
	Boards included in this package: Arduino Leonardo - Dragino Yun ,Arduino UNO - Dragino Yun , Arduino Mega 2560 - Dragino Yun.	
ode is in the public domain.	Online help More info	=
uino.cc/en/Tutorial/ConsoleAsci		
	Downloading platforms index	Cancel

- Dragino board info を Arduino IDE にインストールした後、IDE 上から boards info で確認できます。LGO1の内容は下記で選択できます:
- Arduino Uno Dragino Yun



www.dragino.com

💿 ConsoleRead Arduino 1.6.8					
File Edit Sketch Tools Help					
	Auto Format	Ctrl+T		.0.	
	Archive Sketch				
ConsoleRead	Fix Encoding & Reload				
/*	Serial Monitor	Ctrl+Shift+M		*	
Console Read e:	Serial Plotter	Ctrl+Shift+L			
Read data comin	Board: "Arduino Uno - Dragino Yún"	1	A		
and store it in	Port: "dragino-169d30 at 10.130.1.1 (Arduino Y	ún)" I	Arduino Yún	E	
To see the Cons	Programmer: "AVRISP mkII"	1	Arduno/Genuno ono Arduino Duemilanove or Diecimila		
then open the P	Burn Bootloader		Arduino Nano		
and typing:			Arduino/Genuino Mega or Mega 2560		
ssh root@ yourTuns	Name.local 'telnet localhost 6571'		Arduino Mega ADK		
then pressing enter	r. When prompted for the password, enter it.		Arduino Leonardo		
created 13 Jun 2013	3		Arduino/Genuino Micro		
by Angelo Scialabb	8		Arduino Esplora		
modified 16 June 2	013		Arduino Mini		
by Tom Igoe			Arduino Ethernet		
			Arduino Fio		
This example code :	is in the public domain.		Arduino BT		
http://www.arduino	.cc/en/Iutorial/ConsoleRead		LilyPad Arduino USB		
			LilyPad Arduino		
*/			Arduino Pro or Pro Mini		
			Arduino NG or older	-	
			Arduino Robot Control		
	Dragino Boards Info		Arduino Robot Motor		
	LG01 is Arduino Uno - Dragino Yun		Arduino Gemma		
			Dragino Yun		
			Arduino Leonardo - Dragino Yún		
			Arduino Uno - Dragino Yún		
			Arduino Mega 2560 - Dragino Yún	0.130.1.1	
Щ: 10/32 了 级: 4,21					

1.1.2 スケッチを MCU にアップロード

初期段階では、スケッチを MCU にアップロードする必要があります。

 パソコンとLG01 が同じWiFi ネットワーク上にある必要があります。そしてLG01 の SSID が既に接続してあれば、パソコンとLG01 は同じWiFi ネットワークに存在しま



す。Arduino IDE で下記ポート画面で Arduino Yun をチェックします。

onsoleRead Arc	duino 1.6.8		Constitution, one Marcal of Links & Marcald Re-
Edit Sketch To	ols Help		
6) 🖬 F	Auto Format	Ctrl+T	
	Archive Sketch		
nsoleRead	Fix Encoding & Reload		
	Serial Monitor	Ctrl+Shift+M	
nsole Read e:	Serial Plotter	Ctrl+Shift+L	
d data comin	Board: "Arduino Uno - Dragino Yún"		
store it in	Port: "dragino-169d30 at 10.130.1.1 (Ardu	no Yún)"	Network ports
the Core	Programmer: "AVRISP mkII"		dragino-169d30 at 172.31.255.254 (Arduino Yún)
a open the P	Burn Bootloader		✓ dragino-169d30 at 10.130.1.1 (Arduino Yún)
typing:			→ 7
root@ yourYunsl	Name.local 'telnet localhost 6571'		
a pressing enter	r. When prompted for the password, enter it.		
		Soloct correct notu	ork port in the IDE, we will
ated 13 Jun 2013	3	use this port to pr	or port in the IDE, we will or a set of the MCLL in LG01
Angelo Scialabb	8	use this port to pr	
fried 16 June 20	015		

そして、下記のメニューで Blink を選択します。

- > IDE --> File --> Examples --> Dragino --> Basic --> Blink
- > スケッチをLG01にアップロードするために下右画面の"→ "アップロードアイコンをクリックした後に、LG01のパスワードを入力しスケッチをアップロードします。

💿 Blink Arduin	io 1.6.8	and the second second second	Contract with large lattices, line	💿 Blink Arduino 1.6.8	the second s
File Edit Sketch	n Tools Help			File Edit Sketch Tools Help)
New	Ctrl+N				
Open	Ctrl+O				
Open Rece	nt ▶			Blink	Upload the Skotch to MCUL If it
Sketchboo	k ≯			/*	ask you to put password put the
Examples		A		Blink :	password of LG01,
Close	Ctrl+W	EEPROM	•	For LGO1: Turn on/off the	default is dragino
Save	Ctrl+S	Ethernet	•		
Save Save	Chall Shifts C	Firmata	•	modified 8 May 2014	
Save As	Curi+shiiu+s	SD	Þ	by Lawin Unen Asupporteurs	sgino.com∕ =itad
Page Setup	Ctrl+Shift+P	SoftwareSerial	•	*/	niceu
Print	Ctrl+P	SPI	•	.,	
- (Temboo	•	int HEART_LED=A2;	
Preference	s Ctrl+교육	Wire	Þ	<pre>void setup() {</pre>	
Quit	Ctrl+Q	RETIRED	•	// initialize digital pin	as an output.
pinMode (HEARI	_LED, OUTPUT);	Examples from Custom Libraries		pinMode (HEART_LED, OUTPUT)	:
}		DallasTemperature		}	
		Durastemperature			
// the loop fun	ction runs over :	Dragino	Paris Plink	// the loop function runs ov	er and over again forever
Dens unleading		GSM	Bridge b	Done uploading.	
Done uploading.		IBM I MIC framework v1 5 for Ard			
avrdude: 1 bytes	of efuse verifi	LiquidCrystal	k l	avrdude: 1 bytes of efuse ver	rified
avrdude: reading	g input file "/tmg	NewSoftSerial		avrdude: reading input file	/tmp/sketch.hex
avrdude: writing	g flash (32768 by	OneWire		avrdude: writing flash (32/00	bytes):
w		RadioHead	Select the Example Sketch	Writing ###################################	
Writing ######		Servo			1
avrdude: 32768 b	vtes of flash wr	Stepper	•	avrdude: 32768 bytes of flash	h written
avrdude: verifyi	ng flash memory	TFT	•	avrdude: verifying flash memo	ory against /tmp/sketch.hex:
avrdude: load da	ata flash data fr	ThingSpeak	•	avrdude: load data flash data	a from input file /tmp/sketch.hex:
avrdude: input f	file /tmp/sketch.	WiFi	•	avrdude: input file /tmp/sket	tch.hex contains 32768 bytes
				avrdude: reading on-chin flag	ch data'

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 12 / 49



▶ 検証結果

ブリンクスケッチは、MCU の A2 ピンで設定できます。A2 ピンが LGO1 の HEART LED に接続されています。もしスケッチが上手くアップロードされたら、ユーザーは定期的に HEART LED がオンとオフになるのを確認できます。



2 シンプル LoRa 無線

LoRa 無線をテストするには、少なくとも2つのLoRa をサポートするデバイスが必要となります。下記のような構成でテスト:

▶ 右側LoRa Server: LGO1;左側LoRa Client: LoRa Shield + Arduino Uno



または

▶ 右側LoRa Server: LGO1 ;左側 LoRa Client: LGO1

2つのLoRa機能ですが、それぞれクライアントとサーバー機能を使い分けることができます。



2.1.1 LoRa ライブラリをインストール

Radihead ライブラリーを使うことができます。下記 URL よりダウンロードすることができます。

http://www.airspayce.com/mikem/arduino/RadioHead/RadioHead-1.63.zip

ダウンロード後にファイルを解凍して Arduino ライブラリーフォルダーにインポートします。詳細は下記をご参照ください:

https://www.arduino.cc/en/guide/libraries



2.1.2 LoRa サーバースケッチをアップロード 下記メニューを選択します:

IDE --> File --> Examples --> Dragino --> LoRa --> LoRa_Simple_Server_Yun スケッチをLG01 にアップロードします。LG01 のステータスを確認するためにシリアル モニターメニューを開きます。

💿 LoRa_Simple_Server_Yun Arduino 1.6.8		📕 💿 dragino-168f24 at 172.31.255.254 (Arduino Yún)
File Edit Sketch Tools Help	Soloct Arduino Lino	Send
Auto Format	Dragino Yun as the board	Start Sketch
Archive Sketch		Listening on frequency: 868.00
LoRa_Simple_		
if (rf95 evail Serial Monitor	Ctrl+Shift+M	
{	Ctrl+Shift+L	
// Should be Board: "Arduino Uno - Dragino Yú	n"	
uint8_t buf[port: "dragino-168f24 at 172.31.25	5.254 (Arduino Yún)"	
if (rf95 re f digitalri digitalri	,	Serial Monitor of LG01
<pre>RH_RF95::printBuffer("request: ", buf, len);</pre>		
Select Serial monitor	Select LG01 in	
Console.print("RSSI: ");	network port	
<pre>Console.println(rf95.lestRssi(), DEC);</pre>		

2.1.3 LoRa クライアントスケッチをアップロード LoRa Shield + Arduino を LoRa クライアント設定:

下記メニューを選択します

IDE --> File --> Examples --> Dragino --> LoRa --> LoRa_Simple_Client_Arduino

スケッチを Arduino board にアップロードします。シリアルモニターメニューを開きます。



www.dragino.com

💿 LoRa_Simple_Client_Arduino Arduino 1.6.8)/ 💿 COM9 🔲 🖂 🖾
File Edit Sketch Tools Help	Send
Auto Format Ctrl+T	
Archive Sketch	RSS1: -22
LoRa_Simple_ Fix Encoding & Reload	Senaing to Lona Server
{ Serial Monitor Ctrl+Shift+M ^	RSSI: -22 LoRa Client Monitor
Serial. begin (Serial Plotter Ctrl+Shift+L	Sending to LoRa Server Window
while (!Seria	got reply: And hello back to you
Serial. printli Board: "Arduino/Genuino Uno"	RSSI: -22
if (!rf95.init Port: "COM9"	Sending to LoRa Server
Serial prin // Salar Fragmer: "AVRISP mkII"	got reply: And hello back to you
rf95 set Frame: Burn Bootloader	RSSI: -22 BaudRate: 9600
1100. se di eque	Sending to LoRa Server
Select Arduino Uno	got reply: And hello back to you
Done uploading.	Autoscroll [No line ending • [9000 baud •
Writing ###################################	💿 dragino-168f24 at 172.31.255.254 (Arduino Yún) 📃 🖾 🛛
Writing ####################################	Image: Send of the
Writing ###################################	Image: Send series of the series of
Writing ###################################	Sent a reply
Writing ###################################	Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23
Writing ###################################	Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply
Writing ###################################	Image: Sent a reply got request: Hello World! Image: Sent a reply got request: Hello World!
Writing ####################################	Image: Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22
Writing ####################################	Image: Sent a reply got request: Hello World! Image: Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply Sent a reply LoRa Server Monitor Window
Writing ####################################	Image: Sent a reply got request: Hello World! Image: Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 LoRa Server Monitor Window got request: Hello World!
<pre>Writing ###################################</pre>	Image: Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 LoRa Server Monitor Window got request: Hello World! RSSI: -23
<pre>Writing ###################################</pre>	Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply
Writing ####################################	<pre> dragino-168f24 at 172.31.255.254 (Arduino Yún)</pre>
<pre>Writing ###################################</pre>	Image: Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -25 Sent a reply got re
Writing ####################################	Image: Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply
Triting ####################################	Image: Sent a reply got request: Hello World! SSent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -23 Sent a reply LoRa Server Monitor Window got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply got request: Hello World! RSSI: -22 Sent a reply T Antaccroll We line ending T Antaccroll

<u>他のLGO1 をLoRa クライアント設定:</u> 方法は同じです。下記メニューを選択します: ▶ IDE --> File --> Examples --> Dragino --> LoRa --> LoRa_Simple_Client_Yun



3 典型的なネットワーク設定

4 概要

LG01 は、様々な環境に対応するために柔軟なネットワークをサポートしています。この 章では、LG01 で設定できる典型的なネットワークトポロジー(形態)を説明します。代 表的なネットワークとして:

✓ WAN ポート・インターネットモード

- ✓ WiFi クライアントモード
- ✓ WiFi アクセスポイントモード
- ✓ Mesh WiFi ネットワーク
- ✓ USB ダイアルアップモード
- ✓ USB イーサーネットモード

ネットワークパラメータを設定する前に、ユーザーはネットワーク状況を確認するため に下記 Display Net Connection で現在のネットワーク状態を確認できます。

➤ Web --> Network --> Internet Access

LGO1 はパソコンと接続してネットワーク接続を確認することができます。そして GLOBAL LED でステータスを確認します。LGO1 はホストに正しく接続されている場合は、GLOBAL LED が点滅します。

dragino2-3ccaef Sta	itus ▼ System ▼ Sensor ▼ Networ	k ▼ Logout
Gateway		
DNS Server	DNS server domain or IP	
Display Net Connection	www.163.com Continusely Check Net Connection	Check Connection to Specify Host and display via SYS LED

ネットワーク設定は、LGO を使い典型的なネットワークの具体的な設定方法をこの章の 後で詳しく述べます。 5 一般的WiFi アクセスポイントネットワーク

ー般的なアクセスポイントモードでは、LGO1 の WAN ポートか USB 接続の 3G/4G/GPRS か らインターネットアクセスができます。LGO1 自身が WiFi アクセスポイントとしても機 能しますし、WiFi アクセスポイントネットワークを供給することもできます。LGO1 は、 アクセスポイントネットワークと LAN インターフェースを共用することもできます。



<u>一般的 WiFi アクセスポイントモードでウェブ UI 設定</u>

- Network —> Internet Access:
- ✓ WAN ポートまたは USB モデムでインターネットアクセス可能
- > Network ---> LAN and DHCP
- ✓ LAN ポートで DHCP サーバーを可能

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 18 / 49



- Network —> Access Point
- ✓ WiFi アクセスポイントを可能
- ✓ SSID/ Encryption/ パスワードを入力
- \succ
- > Network --> Mesh Network:
- ✓ WiFi Mesh ネットワークを可能
 - 6 WAN ポートインターネットモード

LG01 は、インターネット接続用に WAN ポートを もっています。LG01 の WAN ポートを ルーターに接続する時は、ルーターから IP アドレスを割り当ててインターネットに接続 します。そして規定設定として IP01 がインターネットを LAN ポートと WiFi アクセスポ イントに共有させることができます。

7 WiFi クライアントモード

WiFi クライアントモードでは、IP01 は WiFi クライアントとして機能します。そして、 IP01 は WiFi 経由でルーターの DHCP 機能で IP アドレスを取得します。そして LG01 の LAN ポートを使いパソコンやデバイスとインターネット接続を共有できます。



<u>ウェブ UI の設定</u>

- Network —> Internet Access:
- ✓ WiFi クライアント経由でインターネットアクセス
- ✓ IP アドレス取得方法: DHCP
- ✓ SSID, パスワード、暗号化 Encryption 入力
- \succ Network —> LAN and DHCP
- ✓ LAN ポート用に DHCP サーバー機能可能
- Network ---> Access Point
- ✓ WiFi AP 可能
- > Network --->Mesh Network

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 19 / 49



LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 20 / 49

8 Mesh WiFi ネットワーク

Mesh ネットワークモードでは、ユーザーは Mesh ゲートウェイノードか Mesh クライアン トノードになるべきデバイスを選択します。

Mesh ゲートウェイ:上位のルーターからインターネットアクセスするために WAN ポート または USB 3G/4G モデムを利用します LP01 は、インターネットを他の Mesh クライアン トのために Mesh ネットワークに共有することができます。LG01 は、Mesh ゲートウェイ として Mesh ネットワーク DHCP ルーターとして機能します。

Mesh クライアント: Mesh ネットワーク経由で Mesh ゲートウェイ接続します。LGO1 はさらに LAN ポートや WiFi アクセスポイントインターフェースとしてブリッジとして機能します。



8.1.1 Mesh ゲートウェイ設定

Network —> Internet Access

WAN ポートまたは USB 3G/4G モデム経由でインターネットアクセス

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 21 / 49



dragino2-3ccaef s	itatus	 Network ✓ Logout
Small Enterprise	e-Campus Netwo	ork
Internet Access		
Access Internet Via	WAN Port	•
Way to Get IP	DHCP	•
Display Net Connection	www.163.com	Connection
✓ Mesh ゲートウェイ	のためにインター	ーネット方法選択
dragino2-4dffbf Status -	System - Sensor - Netw	rork - Logout
Small Enterprise-Ca	mpus Network	
LAN and DHCP	Gateway Node Settings	
IP Address 10.1	30.1.1	IP Address for its LAN and AP internface.
Enable DHCP	Enable DHCP Server	Enable DHCP Server
Authoritative 🗌 🌘	Enable DHCP Authoritative	
LAN Gateway 255.	255.255.255	Packets from LAN port and WiFi Interface (AP and Mesh) will be forward to its WAN interface
Subnet Mask 255.	255.255.0	
DHCP Start IP	30.1.200	

- ✓ LAN ポートの DHCP を可能
- ✓ ゲートウェイを 255.255.255.255 に設定
- Network —> Access Point
- ✓ WiFi アクセスポイントを可能 (not necessary), Mesh ネットワークと同じ SSID を 設定

Small Enterprise-Campus Network

Access P	oint		
	Enable WiFi AP	🗹 😰 Enable WiFi AP	
	Station ID	Dragino2-3ccaef	
	Encryption	WPA2	
	Passphrase	•••••	₩. 1
	Channel	Channel 6	
	AP Connections	30	

- > Network --> Mesh Network
- ✓ WiFi Mesh ネットワークを可能



 ✓ Mesh グループ入力、注記:同じグループ内の Mesh デバイスは相互に通信すること ができます。Mesh グループは、容易に設定、記憶するための BSSID のための翻訳機 能です。

dragino-169d30 Status - Sensor - System - Network - Logout

Small Enterprise-Campus Network

Mesh Setting

Mesh devices with the same group ID and AP wifi channel can communicate with each other

Enable Mesh	Image:						
Group ID	10000 Input a number between 1 ~ 1099511627775						
Mesh Gateway							
Gateway Mode	OFF •						
3.1.2 Mesh クライアント設定 ▶ Network —> Internet Access ✓ インタネットアクセス設定を不可							
dragino2-f531b1 Status	▼ System ▼ Sensor ▼ Network ▼ Logout						
Small Enterprise-C	ampus Network						
Internet Access							

Access Internet Via	Disable •	Disable its WAN access, so packets will pass to Mesh Interface.
Display Net Connection	Domain or IP	
	Continusely Check Net Connection	1

- > Network → LAN と DHCP
- ✓ LAN ポートの DHCP サーバーを不可
- ✓ ゲートウェイポイントを Mesh ゲートウェイに割り当て

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 23 / 49





Small Enterprise-Campus Network

LAN and DHCP



Enable Fallback IP 🖉 👩 Fallback IP is permanent IP in LAN port, active after reboot



- ➢ Network ─>アクセスポイント
- ✓ WiFi アクセスポイント可能(同じノード上の SSID または他の Mesh ノード上の異な る SSID)

dragino2-b170b1 Network

No password set!

There is no password set on this router. Please configure a root password to protect the web interface and Go to password configuration...

Small Enterprise-Campus Network

Access Point

Enable WiFi AP	🔽 🧐 Enable WiFi AP	
Station ID	dragino2-test-mesh	
Encryption	WPA2]
Passphrase	*****	R.P.
CAN/US Reg	<u>v</u>	
Channel	Channel 4	Ĩ

- > Network ---> Mesh Network
- ✓ WiFi Mesh ネットワークを可能
- ✓ Mesh グループを可能、注記:同じ Mesh グループ内のデバイスは相互に通信すること ができます。Mesh グループは、容易に設定し記憶するために BSSID の翻訳機能です。



Small Enterprise-Campus Network

Mesh Setting

Mesh devices with the same group ID and AP wifi channel can communicate with each other

Enable Mesh	Image: Second
Group ID	10000
	Input a number between 1 ~ 1099511627775
Mesh Gateway	
Gateway Mode	OFF •



9 USB 3G/4G モデム設定

LGO1 の USB ポートは、3G/4G/GPRS 接続が可能になります。下記は設定のサンプルです。 WCDMA の設定サンプル:

dragino2-3ccaef Network -

LISE Modern Setting				
USB Modern Setting	Manufacturer:HUAWEI Technology, \	/endor ID:12d1, Pro	oduct ID:1436	Auto Detect USB Devices
Modem Status	inet addr:10.72.101.23 P-t-P:10.64.6	64.64 Mask:255.25	5.255.255	Connection Status
Available USB Port	/dev/ttyUSB1 /dev/ttyUSB2 /dev/ttyUS	B3 /dev/ttyUSB4	A modem is a several USB p	lways detected to have ort for different features
USB Modem Service	UMTS	3G WCDM	A	
VID	12d1	Vendor ID as sho	wn in USB info	section
PID	1436	Product ID as sho	own in USB info	section
Service APN	3gnet	Service APN. 3gr	net is for China	Unicom
Dial String	*99#	Dial Strir	ig, Default *99#	*
Username		Leave blank i	f no provided b	y your provider
Password		g Leave blan	k if no provided	by your provider
PIN		Leave blank	if no provided b	y your provider
USB Serial Port	ttyUSB1	The USB port	of your dongle (used for Dial Up.



<u>3G EV-D0/CDMA2000 チャイナテレコムの設定サンプル:</u>

dragino2-3ccaef St	atus → System → Sensor → Network → Logout
USB Modem Setting	3G EV-DO dial up example: Provider: China Telecom 3G USB Dongle: ZTE AC582 Manufacturer:ZTE, Vendor ID:19d2, Product ID:0152
Modem Status	
Available USB Port	/dev/ttyUSB0 /dev/ttyUSB1 /dev/ttyUSB2 /dev/ttyUSB3 /dev/ttyUSB4
USB Modem Service	EV-DO Choose EV-DO
VID	19d2 Input USB dongle VID
PID	0152 Input USB dongle PID
Service APN	
Dial String	#777 Dial String for Chinatelecom
Username	ctnet@mycdma.cn User Name
Password	Password
PIN	
USB Serial Port	ttyUSB0 Choose USB Serial Port for 3G
	Save & Apply

9. USB 3G/4G Ethernet ドングル

いくつかの USB ドングルは、インターネットダイアルアップで使用できない場合があり ます。その代わりに、ネットワークインターフェースに内蔵されたルーター機能で対応 することができます。Huawei 社 Hilink ドングルはこの典型的な例です。ユーザーがこ のドングルをパソコンに装着した時、自動的にインターネットに接続し、ウェブイン ターフェース画面が表示されます。ドングルを Dragino 製 MS14 カードに接続す時,新し いインターフェースが表示されます。(典型的には eth2eth2 or usb0) コマンド "ifconfig -a"を実行します。ユーザーはウェブ UI を使いながら、ダイレクトにイン ターネット接続を設定します。



a new interface generate by USB Ethernet modem



Small Enterprise-Campus Network

Internet Access
Access Internet Via
USB Ethemet Modern
USB Ethemet Interface
eth2
input the USB Ethemet Interface

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 29 / 49



10 Linux システム

LG01 は、OpenWrt Linux システムをベースとしています。それは、オープンソースで且つ自由にユーザーが設定できます。そしてLinux 設定の内部を修正もできます。

11 Linux コンソール用 SSH アクセス

ユーザーは、SSH プロトコルを経由して Linux コンソールにアクセスすることができま す。あなたのパソコンと LG01 を同じセグメントのネットワークに置きます。SSH ツール



ログインした後、Linux コンソール画面に入り、Linux コマンドが実行できます。



LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 30 / 49

12 編集とファイル転送

LGO1 は、SCP プロトコル をサポートしています。そして SFTP サーバー機能を内蔵して います。2つのプロトコルをつかい、編集しファイルを転送する方法はいくつかありま す。簡単な方法の1つは、WinSCP ユーティリティを使う方法です。WinSCP を経由して デバイスにアクセスした後、ユーザーは、FTP ライクなウィンドウ画面でLGO1のファイ ルをドラッグ&ドロップして転送したり、編集ができます。下記がスクリーンキャプ チャー画面です:

	🌆 / - root@10.130.2.1 - \	WinSCP						
		🔮 🔛 🗊 队列	Ŧ	传输选项默认				
	本地(L) 标记(M) 文件(F)	命令(C) 会话(S) 选项(O) 远程(F	R)	帮助(H)				
i root@10.130.21 新設会話								
教・答 図 ・・・・ 論 論 ② 論 ② 論 ② 章 読文件 論 (LUsers)edwin\Documents / / / / / / (LUsers)edwin\Documents / <td< td=""><td colspan="8"></td></td<>								
上传 梁력 - X 梁 佳 首 百 · · * * 下载 - 「 朱력 - X 企 配 任 首 百 · · * * C/Users\eduin\Documents /	我 - 🚰 🔽 (← -	-> - 🗈 🗈 🏠 🐉		📔 / <root td="" •="" →="" 直线<="" 🏠="" 💠="" 🔄="" 🔝="" 🔽="" 🚰="" 🛃=""><td>文件 🔓</td></root>	文件 🔓			
C:\Users\edwin\Documents 名字 大小 类型 Arduino 文件夹 Arduino 文件夹 Arduino 文件夹 fxsbuild-v3.3.02 文件夹 fxsbuild-v3.4.02 文件夹 GitHub 文件夹 IoTbuild-v3.4.02 文件夹 Distribut-v3.4.0-2 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v6.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v6.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v6.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v6.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v6.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v6.1.0-20 文件夹 IoT-build-v6.1.0-20 文件夹 IoT-build-v6.1.0-20 文件夹 IoT-build-v6.1.0-20 文件夹 IoT-build-v6.1.0-20 文件夹 My Wideos 文件夹 IoT-build-v6.1.0-20 文件夹 IoT-build-v6.1.0-20 文件夹 IoT-build-v6.1.0-20 文件夹	■ F传 • 12 编辑 • 2		»	■ 下載 • 📝 編撮 • 🗙 🛃 🔓 厘件 🗳 🕞				
名字 大小 柴型 Aduino 上級目录 Aduino 文件夹 bin bin eagle 文件夹 fxsbuild-v3.3.0-2 文件夹 fxsbuild-v3.4.0-2 文件夹 GitHub 文件夹 IoTbuild-v3.4.0-2 文件夹 IoTbuild-v3.4.0-2 文件夹 IoTbuild-v3.4.0-2 文件夹 IoTbuild-v3.4.1 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 My Music 文件夹 My Videos 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 No WangWang 文件夹 IoTinfit KB, 0/35 OB / 0 B, 0 / 15	C:\Users\edwin\Documer	nts						
▲ Arduino 文供夹 ▲ Arduino 文件夹 ■ eagle 文件夹 ▲ fxsbuild-v3.3.02 文件夹 ▲ fxsbuild-v3.4.02 文件夹 ▲ fxsbuild-v3.4.02 文件夹 ▲ fistbuild-v3.4.02 文件夹 ▲ for the use of Legends 文件夹 ▲ IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 ▲ IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 ▲ IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 ▲ My Music 文件夹 ▲ My Music 文件夹 ▲ My Wideos 文件夹 ▲ My WangWang 文件夹 ▲ OneNote 笔记本 文件夹 ▲ Snagit 文件夹 ▲ OneNote 笔记本 OneNote 笔记本	名字	大小 类型	*	7 名字 个				
Arduino 文件夹 eagle 文件夹 fxsbuild-v3.3.0-2 文件夹 fxsbuild-v3.4.0-2 文件夹 GitHub 文件夹 IoTbuild-v3.4.0 文件夹 IoTbuild-v3.4.0 文件夹 IoTbuild-v3.4.0 文件夹 IoTbuild-v3.4.1 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoT-build-v4.1.0-20 文件夹 IoT-build-v3.4.1 文件夹 IoT-build-v3.4.1.0-20 文件夹 IoT-build-v3.4.1.0-20 文件夹 My Music 文件夹 My Music 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 Snaglt 文件夹 O B / 17,116 KB , 0 / 35 O B / 0 B , 0 / 15	L	上级目录		a				
eagle 文件共 fxsbuild-v3.3.0-2 文件共 fxsbuild-v3.4.0-2 文件共 GitHub 文件共 IoTbuild-v3.4.0 文件共 IoTbuild-v3.4.0 文件共 IoTbuild-v3.4.0 文件共 IoTbuild-v3.4.1 文件共 IoTbuild-v3.4.1 文件共 IoTbuild-v4.1.0-20 文件共 My Music 文件共 My Music 文件共 My Videos 文件共 My WangWang 文件共 O B / 17,116 KB, 0 / 35 O B / 0 B, 0 / 15	🔰 Arduino	文件夹		🔒 bin				
fxsbuild-v3.3.0-2 文件夹 fxsbuild-v3.4.0-2 文件夹 fib GitHub 文件夹 JoTbuild-v3.4.0 文件夹 JoTbuild-v3.4.1 文件夹 JoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 JoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 JoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 JoT-build-v4.1.0-20 文件共 Jot-build-v4.1.0-20 Zetter	퉬 eagle	文件夹		퉬 dev				
fxsbuild-v3.4.02 G(H央 GitHub 文件夹 GitHub 文件夹 JoTbuild-v3.4.0 文件夹 JoTbuild-v3.4.1 文件夹 JoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 Jotbuild-v4.1.0-20 文件夹 Jot-build-v4.1.0-20 文件共 Jot-build-v4.1.0-20	퉬 fxsbuildv3.3.02	文件夹	Ξ	퉬 etc				
GitHub 文件夹 IoTbuild-v3.4.0 文件夹 IoTbuild-v3.4.1 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 My Music 文件夹 My Music 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 Snaglt 文件夹 O B / 17,116 KB , 0 / 35 O B / 0 B , 0 / 15	퉬 fxsbuildv3.4.02	文件夹		🐌 lib				
IoTbuildv3.4.0 文件夹 IoTbuild-v3.4.1 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 My Music 文件夹 My Music 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 SnagIt 文件夹 O B / 17,116 KB , 0 / 35 O B / 0 B , 0 / 15	퉬 GitHub	文件夹		🄑 mnt				
IoTbuild-v3.4.1 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 My Music 文件夹 My Music 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 SnagIt 文件夹 O B / 17,116 KB , 0 / 35 O B / 0 B , 0 / 15	퉬 IoTbuildv3.4.0	文件夹	-	🍌 overlay				
IoTbuild-v4.1.0-20 文件夹 League of Legends 文件夹 My Music 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 Snaglt 文件夹 O B / 17,116 KB , 0 / 35 0 B / 0 B , 0 / 15	퉬 IoTbuildv3.4.1	文件夹		🍌 proc				
League of Legends 文件夹 My Music 文件夹 My Pictures 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 Snaglt 文件夹 O B / 17,116 KB , 0 / 35 0 B / 0 B , 0 / 15	퉬 IoTbuild-v4.1.0-20	文件夹		\mu rom				
My Music 文件夹 My Music 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 Snaglt 文件夹 Y Yar www Image: Contract of the state o	퉬 League of Legends	文件夹		l 🌽 root				
My Pictures 文件夹 My Videos 文件夹 My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 Snagit 文件夹 Yume www Image: Comparison of the state of the s	🜗 My Music	文件夹		퉬 sbin				
Imp Imp My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 Snaglt 文件夹 Var www Imp Imp 0 B / 17,116 KB, 0 / 35 0 B / 0 B, 0 / 15 SFTP-3 및 0:00:40	📔 My Pictures	文件夹		퉬 sys				
My WangWang 文件夹 OneNote 笔记本 文件夹 SnagIt 文件夹 Www www Image: Contract of the state of the s	📔 My Videos	文件夹		🔒 tmp				
● OneNote 笔记本 文件夹 ● var ● Snagit 文件夹 ● www ● www ● www ● 0 B / 17,116 KB , 0 / 35 0 B / 0 B , 0 / 15 SFTP-3 ● 0:00:40 ,	퉬 My WangWang	文件夹		길 usr				
Snaglt 文件夹 ↓ ↓ ↓ 0 B / 17,116 KB , 0 / 35 0 B / 0 B , 0 / 15 ↓ ↓	闄 OneNote 笔记本	文件夹		🔁 var				
• •	퉬 SnagIt	文件夹	-	l \mu www				
0 B / 17,116 KB , 0 / 35 0 B / 0 B , 0 / 15	III	• • • • • • •		< III.	- F			
🔒 SFTP-3 🗐 0:00:40	0 B / 17,116 KB , 0 / 35			0 B / 0 B , 0 / 15				
				🔒 SFTP-3 🖷	0:00:40			

13 ファイルシステム

LGO1 は、16MB flash と 64MB RAM を内蔵しています。RAM には、/var と/tmp ディレク トリがあります。デバイスをリブートした後に/tmp と /var 消去されます。他のディレ クトリは、flash 内になります。そしてそれらはリブートした後でも保存されています。

Linux システムは、だいたい 8MB[~]10MB flash サイズです。LGO1 flash 内にデータが格 納されるには十分な容量がありません。ユーザーは、ストレージ用の容量を拡張するた めに外部の USB Flash を利用することができます。

14 パッケージメインテインシステム

LG01 は、<u>OPKG パッケージメインテインシステム</u>を利用しています。ユーザーは、、 3000 以上の種類のパッケージがパッケージサーバーでアプリケーション利用ができます。

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 31 / 49



例えば、もし、MQTT サーバーを追加でサポートしたい場合、関連したパッケージをイン ストールし、MQTT をサポートするために LGO1 を設定することができます。

下記は、opkg コマンドのいくつかの例です。

https://wiki.openwrt.org/doc/techref/opkg

Linux コンソールを実行:

root@dragino-169d30:[~]# opkg update // 最新のパッケージリストを取得 root@dragino-169d30:[~]# opkg list //利用可能なパッケージを表示 root@dragino-169d30:[~]# opkg install mosquitto-client // MQTT クライアントをイン ストールし、要求したパッケージが自動インストールされます。

Installing mosquitto-client (1.3.5-1) to root...

Downloading

http://downloads.openwrt.org/barrier_breaker/14.07/ar71xx/generic/packages/pack ages/mosquitto-client_1.3.5-1_ar71xx.ipk.

Installing libcares (1.10.0-1) to root...

Downloading

http://downloads.openwrt.org/barrier_breaker/14.07/ar71xx/generic/packages/pack ages/libcares_1.10.0-1_ar71xx.ipk.

Installing libmosquitto (1.3.5-1) to root...

Downloading

http://downloads.openwrt.org/barrier_breaker/14.07/ar71xx/generic/packages/pack

ages/libmosquitto_1.3.5-1_ar71xx.ipk.

Configuring libcares.

Configuring libmosquitto.

Configuring mosquitto-client.

15 ブリッジライブラリー

ブリッジライブラリは、LGO1 の最も重要な機能です。ブリッジライブラリは、MCU (Mega328P) と CPU (Dragino HE AR9331)と機能連携するメカニズムです。ブリッジラ イブラリで、MCU はデータを CPU に送信したり、CPU からのコマンド結果を取得したり、 CPU 内でコマンドを実行したりします。

ブリッジライブラリは、UART ポートを使い、MCU と CPU との間を通信します。下記は、 MCU と Linux システムとのブリッジ接続を表すブロック図です。.



ブリッジライブラリーの使用方法に関する詳細説明は下記より参照いただけます。

https://www.arduino.cc/en/tutorial/bridge

ハードウェの違いのため Arduino サイトからブリッジ事例を参照したり、利用する方法 はいくつかあります:

- ユーザーは、下記の実行サンプルを参照されることを推奨します。
 Arduino IDE ---> Files ---> Examples ---> Dragino
- ブリッジクラスを利用する時は、ユーザーは、LG01のスケッチ内の Bridge. begin(115200)をコールする必要があります。
- Arudino IDE からのブリッジの規定サンプルは、デバック情報を表示するために
 Serial Class を使用します。これはLG01 では機能しません。なぜなら、Serial Class は、MCU である ATMega328P のハードウェイのシリアルポートをコールするか



らです。 これはブリッジライブラリーと衝突するからです。もしユーザーが、デ バック情報を表示する場合、Console Class を使用します。



16 アドバンスマネージメント

17 ネットワークリセット又は工場規定値にリセット

LG01 では、ユーザーがデバイスをリセットする方法があります。Linux システムが実行 中の時、ユーザーはデバイスをリセットするためにトグルボタンを押すことができます。 ボタンを押す時間は、リセットされる部分によって変わります。

- トグルボタンを押しながら、GLOBAL LED が点滅します。5秒後でボタンをリリースします。LG01 デバイスはネットワーク設定をリセットし、リブートします。 (GLOBAL/LAN/WAN/WiFi 一度点滅)、他の設定は保存されたままです。
- トグルボタンを押しながら、GLOBAL LED が点滅します。30 秒後でボタンをリリースします。LGO1 デバイスは全ての設定が工場規定値になり、リセットします。 (GLOBAL/LAN/WAN/WiFi 一度点滅)



36 / 49

18 アップグレードファームウェア

新規機能やバグ修正のためLGO1 Linux 側ファームウェアをアップグレードし続けることができます。最新のファームウェアは下記 URL で確認できます:

http://www.dragino.com/downloads/index.php?dir=motherboards/ms14/Firmware/IoT/

変更ログは下記 URL で確認できます:

http://wiki.dragino.com/index.php?title=Yun_Firmware_Change_Log

dragino2-IoT--xxxxx-squashfs-sysupgrade.bin

のファイル名は、アップグレードイメージです。アップグレードするにはいくつかの方 法があります:

19 ウェブ UI を経由してアップグレード

下記のページに移動します

> Web --> System --> Back Up and flash firmware

イメージファイルを選択します。そして Flash イメージを選択します。イメージは LG01 にアップロードされます。そして Process Update をクリックします。 システムは、アップグレードした後で新規ファームウェアで自動ブートされます。

🜀 dragino-1347dc - Backu 🗙	Constant at a later for all a \$1000 (a) and a \$1000
← → C 🗋 10.130.2.1/	/cgi-bin/luci/;stok=5d1ed06496ee9958b41cd81acdefd665/admin/system/flashops
	dragino-1347dc Status - Sensor - System - Network - Logout
	Flash operations Actions Configuration
	Backup / Restore
	Click "Generate archive" to download a tar archive of the current configuration files. To reset the firmware to its initial state, click "Perform reset" (only possible with squashfs images).
	Download backup: Generate archive
	Reset to defaults: Perform reset
	To restore configuration files, you can upload a previously generated backup archive here.
	Restore backup: 【注释文件】未选择任何文件 III Upload archive
	Uncheck Keep Settings
	Flash new firmware image Select the new Image to update
	Upload a sysupgrade-compatible image bete to replace the running firmware. Check "Keep settings" to retain the current configuration (requires an OpenWit compatible firmware image).
	Image: 选择文件 dragino2-IoTsupgrade.bin Flash image

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止



20 Linux コンソールを経由してアップグレード

SCP ツールでファームウェアをシステムの/var ディレクトリに移動して実行します。

root@OpenWrt: ~# /sbin/sysupgrade -n /var/Your_Image

注記!: イメージファイルを/var ディレクトリに移動するのはとても重要です。さもな いと Flash サイズがオーバーフローしてしまいます。



- 21 自動プロビジョニング
- 22 アドバンス事例
- 23 アップストリーム: LoRa クライアントノードからデータ取得し、IoT サーバーへ送 信する

23.1.1 ハードウェア設定

下記写真のようにハードウェアを設定します LoRa クライアントノードは、温度湿度セン サーDHT11 からデータを取得し、そのデータは LoRa 無線で LGO1 ゲートウェイに送信さ れます。LGO1 がデータを受信した時にデータは IoT サーバーへ TCP/IP 転送されます。



23.1.2 IoT サーバーアカウントの設定 今回は、IoT サーバーサービスとして ThingSpeak を取り上げます。

https://thingspeak.com/

最初に ThingsSpeak でアカウントを作成します。そしてチェンネスに行き、温度と湿度 フィールドのチェンネルを作成します。



Field 6

• Longitude: Specify the position of the sensor or thing th

degrees. For example, the longitude of the city of Londo
Elevation: Specify the position of the sensor or thing th:

∏ ThingSpeak ™	Channels 🗸	Apps	Community	Support +	How to Buy		
New Chann	nel				Help		
Name	Test Channel Fr	om Dragino)		Channels store all the data that a ThingSpeak application colle eight fields that can hold any type of data, plus three fields for		
Description	LoRa IoT kit test channel				status data. Once you collect data in a channel, you can use Tł visualize it.		
				lè	Channel Settings		
Field 1	Temperature		\$		Channel Name: Enter a unique name for the ThingSpea		
Field 2	Humidity		•		Description: Enter a description of the ThingSpeak char		
Field 3					 Field#: Check the box to enable the field, and enter a fie channel can have up to 8 fields. 		
					Metadata: Enter information about channel data, incluc		
Field 4					• Tags: Enter keywords that identify the channel. Separat		
Field 5					 Latitude: Specify the position of the sensor or thing that degrees. For example, the latitude of the city of London 		

チェンネスを作成した後で、ユーザーは、チェンネスページで Channel ID と API key を確認することができます。アップデートされたデータは、このチェンネルに取り込ま れます。

23.1.3 スケッチをアップロード Step 1:下記 URL より <u>ThingSpeak Library</u> をダウンロードし、Arduino ライブラリー ディレクトリに置きます。

https://github.com/mathworks/thingspeak-arduino

Step 2: 下記メニューよりサンプルを選択します:

IDE --> File --> Examples --> Dragino --> IoTServer --> ThingSpeak --> dht11_client

そしてこのスケッチをLoRa ノードにアップロードします。

Step 3: 下記メニューよりサンプルを選択します:

IDE --> File --> Examples --> Dragino --> IoTServer --> ThingSpeak --> dht11_server

myChannelNumber & myWriteAPIKey をあなたの情報に置き換えます。そしてこのスケッチをLG01 ゲートウェイにアップロードします。

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 39 / 49



23.1.4 検証結果

ThingSpeak の温度と湿度データの結果は下記のとおり表示されます。

□ ThingSpeak [™]	Channels -	Apps	Community	Support -		How to Bu	y Account -	Sign
Channel Stats								
Created: <u>about 2 hours ago</u> Updated: <u>16 minutes ago</u> Last entry: <u>16 minutes ago</u> Entries: 77								
Field 1 Chart			Q	e ×	Field 2 Chart		₽ / ×	
Te 35 —	st Channel Fr	om Drag	ino		Test Channel	l From Dragino		
월 32.5					A 35			
۵۵ <u>– – – – – – – – – – – – – – – – – – </u>				1	₽ 30 			
27.5 17:45	17:50 17	55 1 Date	8:00 18:05 ThingSpeak.co	om	25 <u>17</u> :45 17:50	17:55 18:00 Date Th	18:05 ingSpeak.com	

24 ダウンストリーム: IoT サーバーからデータを取得し、LoRa クライアントノードに 送信

24.1.1 ハードウェア設定

下記写真のようにハードウェアを設定します。LGO1 ゲートウェイは、IoT サーバーから コマンドを取得します。そしてコマンドを LoRa クライアントノードへ送信します。受信 コマンドに従い、LoRa ノードは接続されたリレーを制御します。



LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 40 / 49



24.1.2 talkback コマンド設定

ThingSpeak アプリで talkback コマンドを作成します。それから、talkback ID と talkback API key を下記画面で確認することができます:

, ThingSpeak™	Channels - Apps	Community	Support -		How to Buy	Account -	Sign		
Apps / TalkBack / TestTa	lkBack			Help					
Edit TalkBack				Example API Endpoints					
Name: TestTalkBack			POST https://api.thingspeak.com/talkbacks/12005/commands.json api_key=V183542546%hLaY						
API Key: VJ183E4E64GYWL4Y			Get a TalkBack Command GET https://api.thingspeak.com/talkbacks/12005/commands/18.json?api_key=V)183564						
	Regenerate API	Кеу		 ✓ III Update a TalkBack Command 					
Created: 2016-12-09 4:02 pm				PuT https://api.thingspeak.com/talkbacks/12005/commands/18.json api_key=VJ183546546540ML4Y					
		-		Execute the Next TalkBack Command					
			_	POST https://api.thingspeak.com/talkbacks/ api_key=VJ183E4E64GYWL4Y	/12095/commands/	execute.json			
Commands				Update a Channel and Execute the Next	TalkBack Com	mand			
Position Comma 1 3371124	nd ID Comm	and string		POST https://api.thingspeak.com/update.jsc field1=70 api_key=0528R25QWEDKIFY talkback_key=VJ183646549ML4Y	on				
Position Command str	ing			Get the Last Executed Command					
1	Save			GET https://api.thingspeak.com/talkbacks/:	12095/commands/1	ast.json?api_key	/=VJ1838		

24.1.3 スケッチをアップロード Upload sketches

Step 1: 下記でサンプルを選択します:

- IDE --> File --> Examples --> Dragino --> IoTServer --> ThingSpeak --> DownstreamClient
- このスケッチを LoRa ノードにアップロードします。

Step 2: 下記でサンプルを選択します:

> IDE --> File --> Examples --> Dragino --> IoTServer --> ThingSpeak --> DownstreamServer

Replace the talkback ID & talkbackAPIKey with your info And upload this sketch to the LoRa Gateway.



24.1.4 検証結果

talkback APP ページでコマンド1 または 0 でリレーをトリガーします。コンソール画 面で下記の結果が確認表示できます。

o dragino-168cb0 at 172.31.255.254 (Arduino Yún)			💿 СОМ9	
	Send			Send
Get Response from Server: 0 Get Response from Server: 49	^	mmunity	Start Listening Open Relay: Close Relay:	from Server:
255 49 Get Response from Server: 0			crose actuy.	
Get Response from Server: 48	=	gino		E
48				
V Autoscroll No line ending -] 300 baud -	string	🛛 Autoscroll	[Ne line ending v] [9600 baud v]
1 33/1528	0			talkback_key=V318364E646WL4Y
Position Command string 0	Save			Get the Last Executed Command Get the Last Executed Commands Get Mttps://api.thingspeak.com/talkbacks/12005/commands/last.json?api_kay=V218564E III
				Delete a TalkBack Command DELETE https://api.thingspeak.com/talkbacks/12005/commands/18.json api_key=v3125545040ML4Y
				Delete All TalkBack Commands DELETE https://api.thingspeak.com/talkbacks/12005/commands.json api_key= 1203545040ML4Y</td

LoRaWAN IoT ゲートウェイマニュアル LG01-JP 無断複製・転載禁止 42 / 49



25 他のサンプル

Dragino は、下記 wiki サイトでサンプル事例をアップデートしています:

http://wiki.dragino.com/index.php?title=Examples_Catalog



26 FAQ

27 何故、LoRa バージョンで 433/868/915/920 と分かれていますか? 無免許の省エネ長距離無線を実現する ISM バンド帯の周波数帯域は、各国により異なり ます。LoRa 通信チップは広域な周波数をサポートしますが、LoRa 部分を各国に応じて最 適化するために異なるバージョンをご提供しています。

28 LGO1 の LoRa バージョンでの周波数レンジはどのようになりますか? LoRa 無線チップは下記のようなバージョンで分かれてします。特に日本市場向けの LGO1-JP は、920Mhz をサポートし、TELEC 技適申請済のバージョンを特別に用意してお ります:

Version	LoRa IC	Support Frequency	Best Tune Frequency
433	Semtech SX1278	Band2(LF): 410 ~525Mhz	433Mhz
		Band3(LF): 137 ~175Mhz	
868	Semtech SX1276	Band1(HF): 862 ~1020Mhz	868Mhz
915	Semtech SX1276	Band1 (HF): 862 ~1020Mhz	915Mhz
920	Semtech SX1276	Band1 (HF): 862 ~1020Mhz	920Mhz

29 LGO1のオリジナルファームウェアを作ることはできますか? LGO1のソースコー ドはどこにありますか?

はい、独自のブランド化したり、カスタマイズアプリを追加したりして、LGO1 オリジナ ルファームウェアを開発することはできます。LGO1 のソースコードは下記で公開されて います。そしてインストラクションに従い、コンパイルして再利用できます:

https://github.com/dragino/openwrt-bb-1407



30 トラブルシューティング:

31 Dragino プロファイルをダウンロードできません?

Board manager で Dragino プロファイルをダウンロードしているにもかかわらず、 Arduino IDE がまったく反応していない場合、どこかに行方不明になっているかもしれ ません。下記のような場合には、Arduino IDE からパッケージをインストールするネッ トワーク環境に問題があり、反応が遅い状態が考えられます。



こういう問題を解決するには、ユーザーはマニュアルで下記のステップで Dragino プロ ファイルを追加することができます:

STEP 1: 下記 URL からプロファイルをダウンロードします。

https://github.com/dragino/Arduino-Profile-Examples

STEP 2:ダウンロードしたファイルを解凍し下記ディレクトリーにファイルを置きます。

C:¥Users¥xxx¥AppData¥Local¥Arduino15¥packages¥Dragino¥hardware¥avr¥0.1.0

注記: 異なるシステムでは、Arduino15の異なるディレクトリ構造となる場合がありま す。もし、Dragino¥hardware¥avr¥0.1.0を見つけることができなければ、Arduino15 ディレクトリーを作成してください。最終的なディレクトリ構造は下記画面キャプ チャーのようになります。



3 < ▼ < 本地磁盘 (C:) ▶ 用户	▶ edwin ▶ AppData ▶	Local 🕨 Ardu	ino15 🕨 packages	Dragino 🕨 har	dware 🕨 avr	0.1.0 +	
组织 ▼ 包含到库中 ▼ 共享 ▼	新建文件夹						
名称	修改日期	类型	大小				
鷆 bootloaders	2016/11/16 17:12	文件夹					
🌗 libraries	2016/11/16 17:12	文件夹					
📋 boards.txt	2016/11/3 23:17	文本文档	3 KB				
Diatform.txt	2015/10/26 6:07	文本文档	1 KB				
4 个对象							

32 MCU と Linux システムとのブリッジが動作しません? いくつかの問題の可能性として:

SETP 1: ブリッジは、MCU スケッチの Serial class を使います。Serial.begin(9600) のような MCU スケッチでは、 Mega328P のブリッジライブラリーは、同じシリアルイン ターフェースを使用します。スケッチのシリアルコードが同じ場合、それらは衝突して 動作することができません。

STEP 2:他のスケッチをコンパイルした場合、Arduino IDE はシリアル設定で混乱を起こ します。このような場合、一度 Arduino IDE を終了して再度起動してみて下さい。

33 Arduino IDE がLGO1 を認識できません?

もし問題が発生したら、下記項目をチェックしてくださいこ

- ✓ Arduino IDE のバージョンが 1.5.4 またはそれ以降
- ✓ あなたのパソコンが、Yun LGO1 と同じネットワークにあるかどうか
- ✓ ウェブまたは SSH 経由で LGO1 にアクセスし、IDE を再度確認

34 ファームウェアがクラッシュした場合、どううやって LGO1 をどう回復できます か?

LG01 は、Linux システムでユーザーにフルコントロールできます。ブート可能なファイ ルの一部が不適切に変更された場合、デバイスがブリックして起動できなくなる可能性 があります。

このような場合、ユーザーは、ウェブファイルセーフモード経由で新しいファームウェ アをアップロードすることで全体のLinux システムを回復することができます。

手順は下記のとおりです

- ▶ RJ45 ケーブルを使い、パソコンと LG01 の RG45 ポートを接続します。
- パソコンから IP アドレスを 192. 168. 255. x, サブネットマスク 255. 255. 255. 0 に設定します。
- ➢ IP01 のトグルリセットボタンを 30 秒以上押しながら、IP01 の電源をオンにします。
- IP01 の全ての LED が点滅します。4つの LED が点滅した後でトグルリセットボタン を離します。
- > IP01 の全ての LED がすばやく一度点滅します。これはネットワーク接続を認識した という意味です。そしてウェブファイルセーフモードに入ります。IP01 がファイル セーフモードに入った後で、パソコンで PING コマンド 192. 168. 255. 1 を実行します。
- パソコンのウェブブラウザーで 192.168.255.1を開きます。
- Squashfs-sysupgrade 入力し、下記画面が右下 update firmware ボタンを押します。





35 注文情報

- > LG01P-433: LoRa 無線 433 MHz に LG01 ゲートウェイを最適化
- ▶ LG01P-868: LoRa 無線 868 MHz に LG01 ゲートウェイを最適化
- ▶ LG01P-915: LoRa 無線 915 MHz に LG01 ゲートウェイを最適化
- ▶ LG01-JP(920): 日本国内市場向け 920 MHz に LG01 ゲートウェイを最適化

36 梱包内容

商品梱包は下記内容が含まれます

- ✓ LG01 LoRa ゲートウェイ本体 x 1台
- ✓ スティックアンテナ(LoRa 無線)
- ✓ 電源アダプター: EU/AU/US タイプの AC アダプター
- ✓ 環境対応の紙ケース箱

<u>外寸と重量</u>:

- ✓ Device Size: 12 x 8.5 x 3 cm
- ✓ Device Weight: 150g
- ✓ Package Size / pcs : 21.5 x 10 x 5 cm
- ✓ Weight / pcs : 360g
- ✓ Carton dimension: 45 x 31 x 34 cm. 36pcs per carton
- ✓ Weight / carton : 12.5 kg



37. 参照ファイル

- ↓ ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
- ◇ OpenWrtオフィシャル Wiki <u>http://www.openwrt.org/</u>
- ♦ Arduino オフィシャルサイト: <u>https://www.arduino.cc</u>
- ◇ Arduino ブリッジ事例: https://www.arduino.cc/en/Tutorial/Bridge

Dragino 国内総発売元

Denvave 株式会社オープンウェーブ

〒221-0822 神奈川県横浜市神奈川区西神奈川1-8-11-103

- Tel: 045-620-6648
- Email: info@openwave.co.jp

URL: <u>http://www.openwave.co.jp</u>

商品企画 & 翻訳

/ シーアールアイジャパン株式会社

〒107-0062 東京都港区南青山 2-12-15 南青山二丁目ビル5階

Tel: 03-4579-5828

Email: <u>info@crijapan.jp</u>

URL: <u>http://www.crijapan.jp</u>