

アプリケーションノート

Armadillo-IoT ゲートウェイ G3M1 温度監視 (Things Cloud 対応)

Version 1.0.0
2020/10/06

株式会社アットマークテクノ [<https://www.atmark-techno.com>]

Armadillo サイト [<https://armadillo.atmark-techno.com>]

アプリケーションノート: Armadillo-IoT ゲートウェイ G3M1 温度監視 (Things Cloud 対応)

株式会社アットマークテクノ

製作著作 © 2020 Atmark Techno, Inc.

Version 1.0.0
2020/10/06

目次

| | |
|--|----|
| 1. システム概要 | 4 |
| 1.1. システム構成図 | 4 |
| 1.2. システム全体のフロー | 4 |
| 1.3. 各処理のシーケンス図 | 5 |
| 1.3.1. Setup Network | 5 |
| 1.3.2. Register | 6 |
| 1.3.3. Wakeup | 6 |
| 1.3.4. Communication | 7 |
| 1.3.5. Operation | 7 |
| 1.3.6. Measurement | 7 |
| 1.3.7. Report | 8 |
| 1.4. データストア仕様 | 8 |
| 1.4.1. 計測データ | 9 |
| 1.4.2. 変更可能データ(parameter.json) | 9 |
| 1.4.3. Things Cloud 接続データ(things_cloud.json) | 9 |
| 1.4.4. ネットワーク設定データ(network.json) | 9 |
| 2. 用意するもの | 10 |
| 3. システム利用手順 | 11 |
| 3.1. セットアップ方法 | 11 |
| 3.1.1. 事前準備 | 11 |
| 3.1.2. インストールディスクの作成 | 11 |
| 3.1.3. 設定ファイルの書き込み | 11 |
| 3.1.4. ソフトウェアのインストール | 14 |
| 3.1.5. Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 の起動 | 15 |
| 3.1.6. Things Cloud のセットアップ | 15 |
| 4. Things Cloud UI の操作と動作確認 | 19 |
| 4.1. 計測値を確認する | 19 |
| 4.2. 設定を変更する | 19 |
| 4.3. ユーザー LED3 を制御する | 20 |
| 4.3.1. ユーザー LED3 ウィジェットを追加する | 20 |
| 4.3.2. 制御方法 | 21 |
| 4.4. ログを取得する | 21 |
| 4.5. 任意コマンドを実行する | 22 |
| 4.6. Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 を再起動する | 22 |
| 4.7. アラームの発生を確認する | 23 |
| 5. Appendix | 24 |
| 5.1. 本アプリケーションの各種ファイル | 24 |

1. システム概要

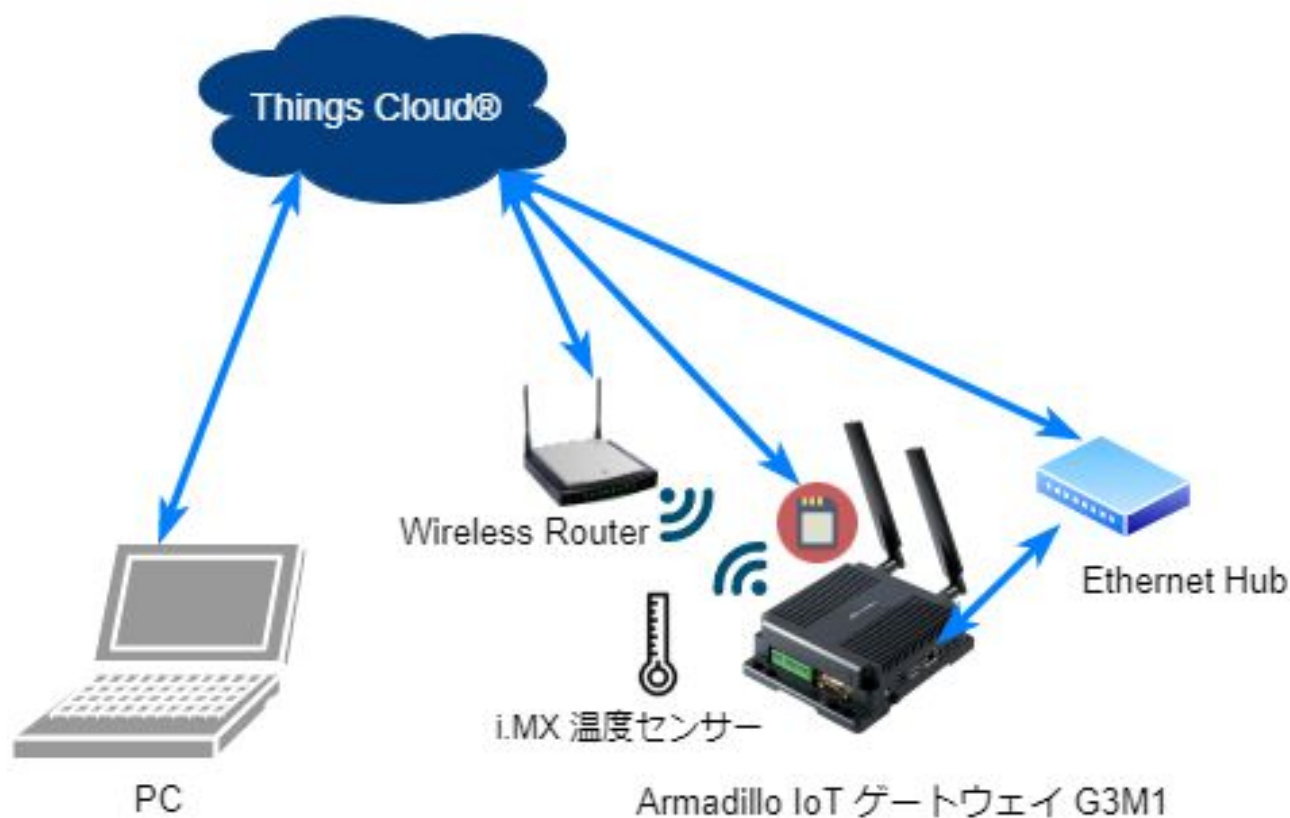
本アプリケーションノートでは、

- ・ センサから値を取得する
- ・ 取得した値をクラウドにアップロードする
- ・ クラウドから Armadillo を制御する

など、開発時に必要になることの多い処理を実装しているシンプルな構成のシステムの例として、Armadillo 本体に搭載されている温度センサから温度と、モデムデバイスから 3G/LTE の電波品質を取得しクラウドとの通信を行う、温度監視システムのサンプルアプリケーションをご紹介します。

1.1. システム構成図

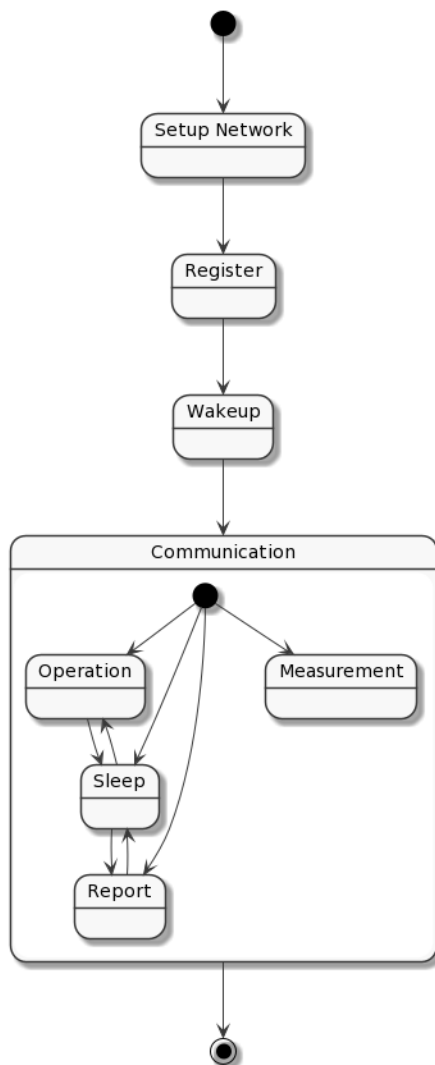
本システムの構成図を以下に示します。



1.2. システム全体のフロー

本システムの電源投入後からの状態遷移図を以下に示します。

図中の各処理の内容については「1.3. 各処理のシーケンス図」を参照してください。

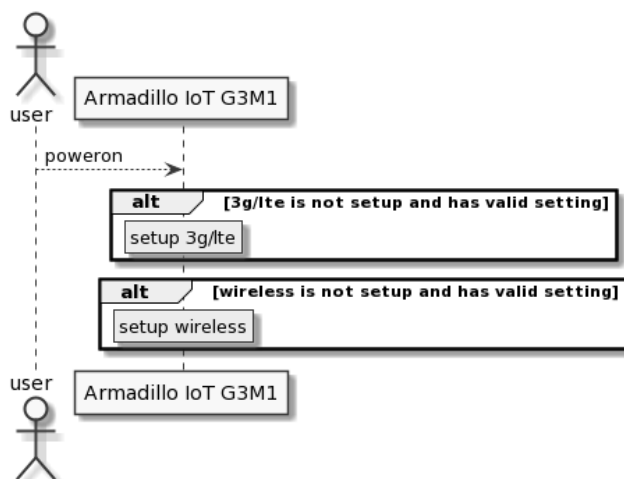


1.3. 各処理のシーケンス図

「1.2. システム全体のフロー」の状態遷移図中の各処理のシーケンス図を以下に示します。

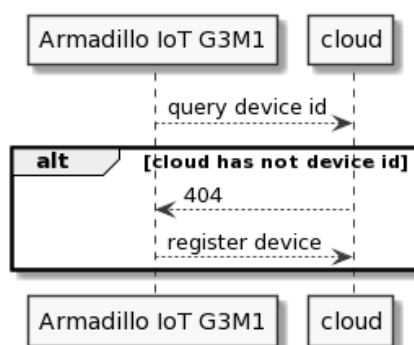
1.3.1. Setup Network

netwrok.json に、有効な 3G/LTE ネットワーク及び無線 LAN の設定情報が記載されており、設定がされていない場合は、各ネットワークの設定を行います。



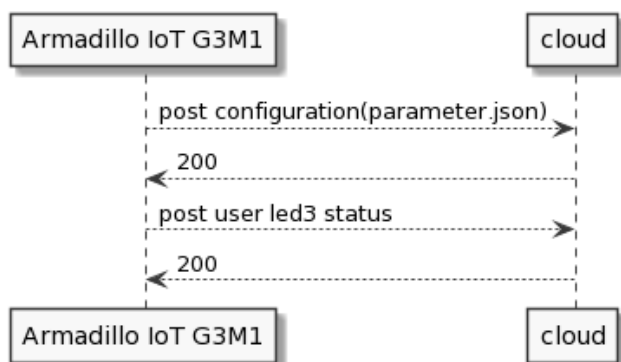
1.3.2. Register

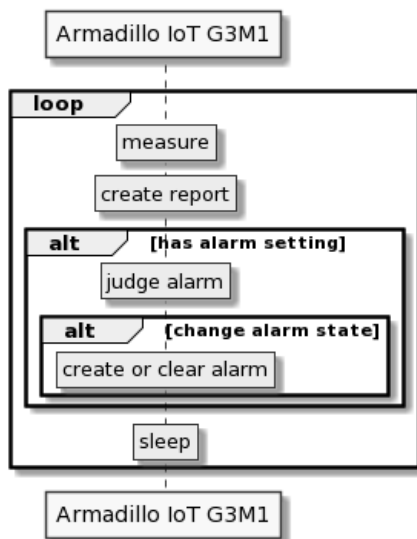
初回起動時、Things Cloud へデバイス登録を行う際のシーケンス図です。Things Cloud へシリアル ID をキーにデバイス ID を取得し、デバイス ID 取得出来れば、登録済みとみなします。存在しなければデバイス登録を行います。



1.3.3. Wakeup

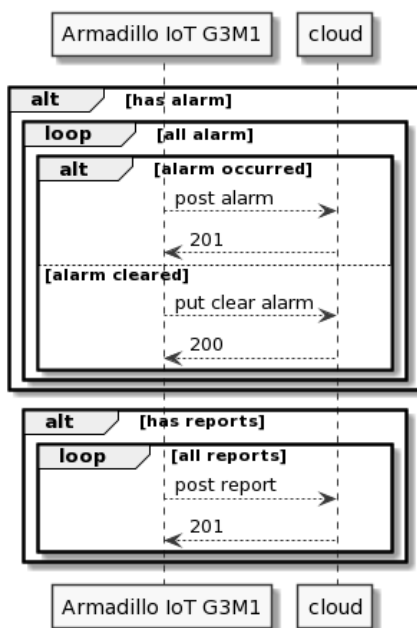
起動時のシーケンス図です。設定情報とユーザー LED3 の状態を更新します。





1.3.7. Report

Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 から Things Cloud へ計測結果を通知するシーケンス図です。Measurement で生成した Report を Things Cloud へ通知します。通知する Report が複数存在する場合、最大 20 までまとめて送信を行います。また、アラーム発生・クリア条件に一致した場合、アラームの発行も行います。



1.4. データストア仕様

本システムのデータストア仕様を以下の表に示します。

1.4.1. 計測データ

| データ内容 | 生成タイミング | 更新タイミング | データ名 |
|---------|---------|---------|----------------|
| 温度(C) | 温度計測時 | 温度計測時 | temperature |
| 電波品質(%) | 電波品質計測時 | 電波品質計測時 | signal_quality |

1.4.2. 変更可能データ(parameter.json)

数値以外の値が設定されている、0以下の値が設定されている場合もパラメーターが存在しない場合と同様の動作を行います。

| データ内容 | 生成タイミング | 更新タイミング | データ名 | 補足 |
|-------------|---------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 計測情報通知周期(秒) | 製造時 | Things Cloud からの構成変更 | temperature.interval | このパラメーターが存在しない場合、30秒周期で通知を行います。 |
| 温度計測周期(秒) | 製造時 | Things Cloud からの構成変更 | temperature.interval | このパラメーターが存在しない場合、温度の計測を行いません。 |
| 温度アラーム | 製造時 | Things Cloud からの構成変更 | temperature.alarm | このパラメーターが存在しない場合、アラームの生成を行いません。 |
| 電波品質計測周期(秒) | 製造時 | Things Cloud からの構成変更 | signal_strength.interval | このパラメーターが存在しない場合、電波品質の計測を行いません。 |

1.4.3. Things Cloud 接続データ(things_cloud.json)

ホスト名とテナント名は設定必須のパラメーターです。ユーザー名とパスワードはデバイス登録後に自動設定されますので設定不要です。

| データ内容 | 生成タイミング | 更新タイミング | データ名 |
|-------|---------|---------|----------|
| ホスト名 | 製造時 | なし | host |
| テナント名 | 製造時 | なし | tenant |
| ユーザー名 | 製造時 | なし | username |
| パスワード | 製造時 | なし | password |

1.4.4. ネットワーク設定データ(network.json)

各ネットワーク接続が必要であれば設定します。

| データ内容 | 生成タイミング | 更新タイミング | データ名 | 補足 |
|--------|----------|---------|---------------------|---------------------------|
| 3G/LTE | デバイス名 | 製造時 | lte.device_name | ttyUSB2 または ttyCommMode m |
| | APN | 製造時 | lte.apn | 設定必須 |
| | ユーザー名 | 製造時 | lte.username | 省略可 |
| | パスワード | 製造時 | lte.password | 省略可 |
| | PPP 認証方式 | 製造時 | lte.ppp | CHAP, PAP または省略 |
| 無線 LAN | SSID | 製造時 | wireless.essid | 設定必須 |
| | パスフレーズ | 製造時 | wireless.passphrase | 設定必須 |

2. 用意するもの

本アプリケーションノートでは以下の物を使用します。

- ・ 以下の条件を満たす PC
 - ・ インターネット接続可能
 - ・ Web ブラウザが利用可能
 - ・ SD、miniSD または microSD カードへの読み書きが可能
- ・ Armadillo-IoT ゲートウェイ G3 M1-D モデル 開発セット ※NTT ドコモ対応版 AGX3142-D00Z [<https://armadillo.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/AGX3142-D00Z>]
- ・ SD、miniSD または microSD カード (4GB 以上)
 - ・ miniSD または microSD カードを利用する場合は、SD カードアダプタも必要です。
- ・ microSIM(なくても動作可能です)
 - ・ 動作確認済みの SIM に関しては、Armadillo-IoT ゲートウェイ 動作確認済み SIM 一覧 [<https://armadillo.atmark-techno.com/howto/armadillo-iot-tested-sim>] を参照ください。
 - ・ 有線 LAN / 無線 LAN だけでも実施は可能です。
- ・ Ethernet ケーブル (有線で使用する場合)

3. システム利用手順

本システムを Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 上で動作させる手順を説明します。

3.1. セットアップ方法

3.1.1. 事前準備

Things Cloud のテナント開通メールを受信している前提としていますので、テナント開通の手続きを完了させた後以下の手順を進めてください。

3.1.2. インストールディスクの作成

温度監視システムのインストールディスクイメージをダウンロードしてください。

インストールディスクイメージのダウンロード [https://download.atmark-techno.com/application-note/aiotg3-thermometer-things_cloud/install-disk-sd-aiotg3-thermometer-things_cloud-1.0.0.img]

次に、ダウンロードしたインストールディスクイメージを SD カードに書き込みます。SD カードを PC に接続してください。PC の OS 毎に書き込み方法が異なりますので、以下の章を参考に書き込みを行ってください。

3.1.2.1. Windows の場合

Armadillo-IoT(G3/G3L)/X1: Windows 上でのインストールディスクの作成方法 [<https://armadillo.atmark-techno.com/blog/1913/2400>] の手順を参考に SD カードにインストールディスクイメージを書き込んでください。

3.1.2.2. Linux の場合

Armadillo-IoT ゲートウェイ G3 製品マニュアル 「インストールディスクの作成」 [https://manual.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/armadillo-iotg-g3_product_manual_ja-2.6.1/ch11.html#sct.install_base_software.with_install_disk.create_disk] の手順を参考に SD カードにインストールディスクイメージを書き込んでください。

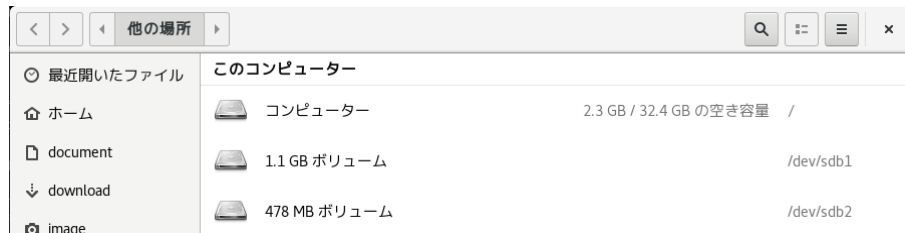
3.1.3. 設定ファイルの書き込み

インストールディスクの第 1 パーティションには、本アプリケーションが動作するための設定を記入するファイルが格納されています。本手順ではそれらの設定ファイルの編集方法について説明します。

3.1.3.1. Things Cloud 設定ファイルの編集

Armadillo-IoT ゲートウェイ G3M1 が Things Cloud へアクセスするための設定を行います。

1. インストールディスクイメージが書き込まれた SD カードを PC に接続します。
2. 「ファイル」から「1.1GB ボリューム」をクリックします。



3. `etc/aiotg3-thermometer/things_cloud.json` をテキストエディタで開きます。初期状態は以下のようになっています。

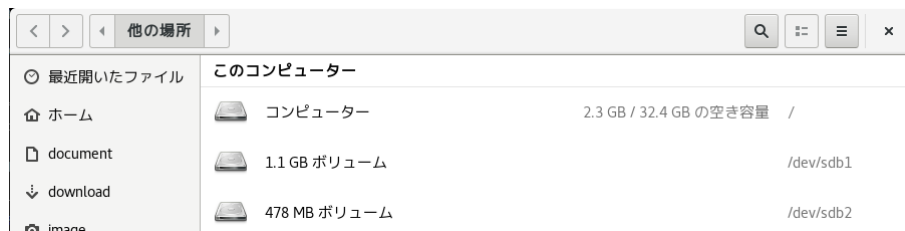
```
{
  "host": "",
  "tenant": ""
}
```

4. 以下の項目を編集します。ホスト名とテナント名はテナント開通メールを参照ください。

| 項目 | 説明 |
|--------|------------------------------------|
| host | ホスト名。テナント名を除いた Things Cloud の URL。 |
| tenant | テナント名 |

3.1.3.2. ネットワーク設定ファイルの編集

1. インストールディスクイメージが書き込まれた SD カードを PC に接続します。
2. 「ファイル」 から 「1.1GB ボリューム」 をクリックします。



3. `etc/aiotg3-thermometer/network.json` をテキストエディタで開きます。初期状態は以下のようになっています。

```
{
  "lte": {
    "device_name": "ttyUSB2",
    "apn": "",
    "username": "",
    "password": "",
    "ppp": ""
  },
  "wireless": {
    "ssid": "",
    "passphrase": ""
  }
}
```

4. 以下の項目を編集します。3G/LTE 接続を行わない場合、"lte" の設定は不要です。無線 LAN 接続を行わない場合、"wireless" の設定は不要です。

| 項目 | | 説明 | 初期値(単位) |
|----------|-------------|--|---------|
| lte | device_name | 接続する時のデバイス名 ttyUSB2 以外に ttyCommModem が設定 可能です | ttyUSB2 |
| | apn | APN 名 | なし |
| | username | ユーザー名 | なし |
| | password | パスワード | なし |
| | ppp | PPP 認証方式 | なし |
| wireless | ssid | SSID | なし |
| | passphrase | パスフレーズ | なし |

- ・ デバイス名 ttyCommModem の利用方法は、製品マニュアルの 3G/LTE のネットワークデバイス名に ttyCommModem を利用する [https://manual.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/armadillo-iotg-g3_product_manual_ja-2.6.1/ch22.html#sct.howto-use-ttycommmodem] を参照ください。
- ・ ppp 認証方式に関しては PAP 認証の SIM を使用する際に "PAP" を指定する必要があります
詳細は、 Armadillo-IoT G3 で PAP 認証の SIM を使う方法 [<https://armadillo.atmark-techno.com/howto/armadillo-iot-g3-use-pap-auth>] を参照ください。

3.1.3.3. 温度監視システム初期設定ファイルの編集

本アプリケーションが動作する際の初期設定値の編集を行います。なお、ダウンロード頂いたインストールディスクイメージ内には最初から初期設定値が設定されているため、初期設定値を変更しない場合は本手順を行う必要はありません。

1. インストールディスクイメージが書き込まれた SD カードを PC に接続します。
2. 「ファイル」から「1.1GB ボリューム」をクリックします。
3. **etc/aiotg3-thermometer/parameter.json** をテキストエディタで開きます。初期状態は以下のようになっています。

```
{
  "cloud": {
    "interval": 600
  },
  "temperature": {
    "interval": 10,
    "alarms": [
      {
        "type": "too_hot",
        "description": "Temperature is too high",
        "generate_on": {
          "condition": "temperature >= 60",
          "hysteresis": "3"
        },
        "clear_on": {
          "condition": "temperature <= 55",
          "hysteresis": "3"
        }
      }
    ]
  }
},
```

```

        {
          "type": "too_cold",
          "description": "Temperature is too low",
          "generate_on": {
            "condition": "temperature <= 10",
            "hysteresis": "3"
          },
          "clear_on": {
            "condition": "temperature >= 20",
            "hysteresis": "3"
          }
        }
      ],
      "signal_quality": {
        "interval": 120
      }
    }
  }
}

```

4. 必要に応じて以下の項目を編集します。

| 項目 | | 説明 | 初期値(単位) |
|----------------|----------|------------|---------|
| cloud | interval | クラウドへの通知周期 | 600(秒) |
| temperature | interval | 温度 計測周期 | 10(秒) |
| | alarms | アラーム設定 | 下記参照 |
| signal_quality | interval | 電波品質 計測周期 | 120(秒) |

5. alarms は以下の様に設定します。複数条件を設定可能です。

| 項目 | | 説明 | 初期値(単位) |
|-------------|------------|----------------------------------|--------------------------------|
| type | | アラーム種別 | なし 例 "too_hot" |
| description | | アラームの概要 | なし 例 "Temperature is too high" |
| generate_on | condition | 生成条件 | "temperature >= 60" |
| | hysteresis | condition が指定回数連続で合致した場合にアラーム発生 | なし(回) |
| clear_on | condition | クリア条件 | "temperature <= 55" |
| | hysteresis | condition が指定回数連続で合致した場合にアラームクリア | なし(回) |

- clear_on 省略時は、generate_on.condition の条件と不一致となった回数が generate_on.hysteresis 回連続で発生した場合にアラームがクリアされます。
- hysteresis 省略時は 1 回条件に合致した時点でアラームが発生・クリアされます。

3.1.4. ソフトウェアのインストール

Armadillo-IoT ゲートウェイ G3 製品マニュアル 「インストールの実行」 [https://manual.atmark-techno.com/armadillo-iot-g3/armadillo-iotg-g3_product_manual_ja-2.6.1/ch11.html#sct.install_base_software.with_install_disk.install] の手順を参考に Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 ヘインストールを実行してください。

作成したインストールディスクを SD スロット (CON4) に挿入し、JP1 をショートに設定して電源を投入してください。

Armadillo へのソフトウェアのインストールが開始されます。インストールには数分間かかります。インストールの進捗は、Armadillo-IoT ゲートウェイ G3M1 の LED3 の状態で確認出来ます。インストールの進捗と LED の状態の関係は以下の表の通りです。

| 進捗 | ユーザー LED3 |
|------|-----------|
| 実行中 | 点滅 |
| 正常終了 | 点灯 |
| 異常終了 | 消灯 |

ユーザー LED3 が点滅から点灯に変わり、インストールが完了したら AC アダプタを抜いてください。

3.1.5. Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 の起動

JP1 をオープンに設定し、SD カードを取り外し、電源を投入してください。Linux 起動後、自動でアプリケーションが起動し、設定ファイル network.json の内容に応じて 3G/LTE と無線 LAN の設定を行い、以下に示すデバイス登録の動作を完了させ、温度センサから現在の温度を、3G/LTE モジュールから現在の電波品質を取得し始めます。2 回目以降の起動時は、デバイス登録不要です。

3.1.6. Things Cloud のセットアップ

最初に、テナント開通メールに記載されている URL へアクセスします。テナント開通メールに記載されているユーザー名、パスワードを入力し、ログインします。

3.1.6.1. デバイスの登録

Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 を Things Cloud UI に認識させる為にデバイスを登録します。

1. Things Cloud UI 上で「デバイス管理」→「デバイス」→「登録」ページへ移動し、「デバイスを登録」を選択します。



2. 「一般デバイス登録」を選択します。



3. 「デバイス ID」の欄に armadillo-"有線 LAN の MAC アドレス" を入力し、「次へ」を選択してください。



- ・ "有線 LAN の MAC アドレス" は、Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 裏に貼ってあるシールの "LAN MAC" 行に記載されています。
- ・ 例: "LAN MAC" が "00:11:22:33:44:55" の場合、 "armadillo-001122334455" になります。

4. 「完了」を選択します。



5. この状態で Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 が起動していなければ起動します。



6. しばらく(最大 120 秒)するとステータスが「接続待ち」から「承認待ち」に変化しますので、「承認」を選択します。



7. ステータスが「承認済み」に変化すると登録完了です。

✔ armadillo- [redacted] ...

ステータス
承認済み

削除

2020年10月2日 14:23 に
[redacted] によつ
て作成済み

4. Things Cloud UI の操作と動作確認

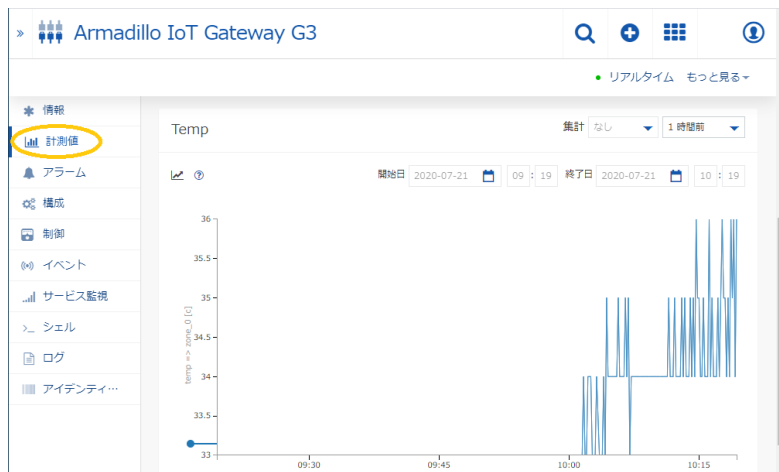
以下に Things Cloud での操作手順を示します。



Things Cloud UI から任意コマンドの実行やデバイスの再起動が可能ですので、ユーザーに応じた適切な操作権限の設定をお願いします。操作権限の設定方法は [管理 - Things Cloud \[https://developer.ntt.com/iot/docs/users-guide/administration/\]](https://developer.ntt.com/iot/docs/users-guide/administration/) を参照ください。

4.1. 計測値を確認する

デバイス画面の「計測値」ボタンをクリックすると、計測値の確認が出来ます。



画面に「計測値」ボタンが存在しない場合は、画面のリロードを実施してみてください。リロードしても「計測値」ボタンが現れない場合は、計測値が一つも Things Cloud へ通知されていない可能性があります。

4.2. 設定を変更する

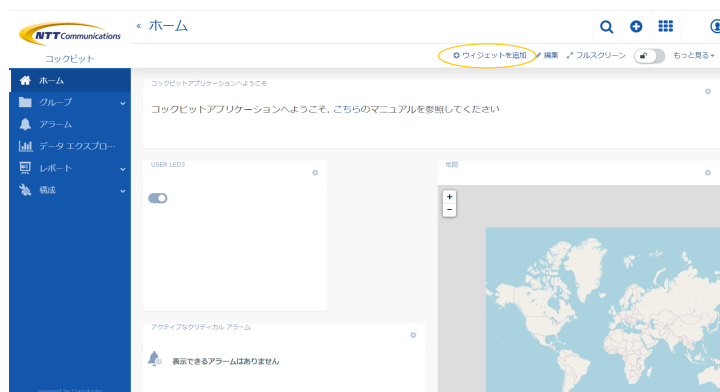
デバイス画面の「構成」ボタンを押すと、parameter.json の編集画面となり、内容変更後「保存」ボタンを押すと、Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 へ変更が反映されます。但し、json ファイルフォーマットがエラーの場合、反映されませんので、右上の「リロード」ボタンを押して最新の構成を取得した後に再度変更してください。右上の"リロード"ボタンを押すと、最新の parameter.json の内容が取得出来ます。



4.3. ユーザー LED3 を制御する

4.3.1. ユーザー LED3 ウィジェットを追加する

1. コックピット画面の「ウィジェットを追加」を選択します。



2. ウィジェットの「リレー制御」を選択します。

ウィジェットを作成

ウィジェット

ウィジェットを選択

リレー アレイ制御
デバイスのリレー アレイを遠隔制御

リレー制御
デバイスのリレースイッチを遠隔制御

信号機
デバイスの状態を信号機として視覚化する

円グラフ
選択した計測値の現在の値を表示する円グラフ

キャンセル

保存

3. タイトルに任意の名前を設定し、関連付けるデバイスを選択し「保存」ボタンを押します。

ウィジェットを作成

ウィジェット
リレー制御

タイトル
user_LED3

対象のアセットもしくはデバイス
デバイス名あるいはデバイスのプロパティ値

- Armadillo IoT
- ≡ DebianDevice
- ≡ DebianDevice
- ≡ Armadillo IoT Gateway G3
- ✓ Armadillo IoT Gateway G3
- ≡ DebianDevice

ウィジェットのスタイルをカスタマイズ

キャンセル 保存

4.3.2. 制御方法

作成したウィジェットのトグルスイッチを操作すると、Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 のユーザー LED3 のオン・オフが出来ます。



4.4. ログを取得する


デバイス画面の「ログ」ボタンを押し、ログ画面へ遷移します。「ログファイルをリクエスト」を押すとログ取得条件が表示されますので、設定し「ログの要求」ボタンを押すと、ログが取得できます。syslog を取得する場合、/var/log/syslog のみが検索対象となります。syslog.1 など過去のファイルは検索対象になりません。



4.5. 任意コマンドを実行する

デバイス画面の「シェル」ボタンを押し、コマンド実行画面へ遷移します。実行したいコマンドを入力し「実行」ボタンを押すとコマンドを実行できます。実行結果は画面右側に表示されます。





任意コマンドの実行が可能ですので、ユーザーに応じた適切な操作権限の設定をお願いします。操作権限の設定方法は [管理 - Things Cloud \[https://developer.ntt.com/iot/docs/users-guide/administration/\]](https://developer.ntt.com/iot/docs/users-guide/administration/) を参照ください。

4.6. Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 を再起動する

デバイス画面右上の「もっと見る」ボタンを押し、「デバイスを再起動」をクリックすると、Armadillo IoT ゲートウェイ G3M1 が再起動します。



4.7. アラームの発生を確認する

デバイス画面の「アラーム」ボタンを押し、アラーム画面へ遷移します。発生中のアラームは UI 右側に表示されています。上部にある「クリアされたアラームを表示」を有効にすると、過去に発生したアラームを表示することが出来ます。



アラームに関しては、Things Cloud のスマートルールで発生・抑制を制御する手段もあります。詳しくは [ユーザーガイド - コックピット - スマートルール \[https://developer.ntt.com/iot/docs/users-guide/cockpit/#smart-rules\]](https://developer.ntt.com/iot/docs/users-guide/cockpit/#smart-rules) を参照ください。

5. Appendix

5.1. 本アプリケーションの各種ファイル

本アプリケーションノートで使用したソースコード、設定ファイル等は以下のリンクよりダウンロード可能です。

各種ファイルのダウンロード [https://download.atmark-techno.com/application-note/aiotg3-thermometer-things_cloud/]

改訂履歴

| バージョン | 年月日 | 改訂内容 |
|-------|------------|--------|
| 1.0.0 | 2020/10/05 | ・ 初版発行 |

アプリケーションノート
Version 1.0.0
2020/10/06