



住宅自動化 - 天気時計

序説

著者: Johan Lofstad, Microchip Technology Inc.

この使用者の手引きはAVR[®]-IoT WG基板を使う"天気時計"の設計を提示します。天気時計は物理的な場所に対す る予報データを取得してそれを時計上の位置として利用者に表します。晴れの日での時計の写真については図1.をご 覧ください。

設計の複雑さの殆どはクラウドに属し、この使用者の手引きの焦点です。天気時計はクラウド提供者としてGoogleクラウド基盤(GCP:Google Cloud Platform)を使います。網羅される話題は次のとおりです。

- ・ yr.noから天気データの取得と格納
- ・時計の針の位置への天気データ変換
- ・AVR-IoT WG基盤上のステッピング電動機ドライバへの正確な段階動作機能追加
- ・クラウド計画部を使う処理の自動化

助言: 読者は準備の「AVR住宅自動化キットでの開始に際して」を読むことが推奨されます。これはhttp://www.m icrochip.com/DS50002957で見つけることができます。

助言: 天気時計用の組み込みソースコードはhttps://start.atmel.com/#examplesのAVR IoT WG Sensor Node wi th Stepper 2 Clickの名前下で見つけることができます。"Example Configuration(例構成設定)"下でWEA THER CLOCK(天気時計)を選んでください。



本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Microchip社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

目次

序説 ••••••••••••••••••••••••••••	1
1. クラウドへの装置接続・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
1.1. IoT核構成設定 ······	3
2. 天気データの取得と格納 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
2.1. 永続性記憶装置作成 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	5
2.2 . ソース コート゛アップ [゜] ロート゛・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	5
2.3. ソース コード構成設定 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6
2.4. クラウト 関数作成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	6
2.5. 計画での走行	7
2.6. 認証構成設定 ······	7
3. IoT基板準備 ····································	9
3.1. 電動機トライハ 拡張:止催な段階動作・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9
3.2. クフワト 通信 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	10
4. 改訂 復歴 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	12
製品変更通知サービス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
	12
Microchipデバイスコート保護機能・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	12
法的通知 ••••••••••••••••••••••••••	12
商標 ····································	13
品質管理システム・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	13
世界的な販売とサービス・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	14

1. クラウドへの装置接続

本章で使われる クラウド単位部



クラウト・IoT核

IoT装置に対してクラウト、は計算、記憶、通信のような負荷軽減作業に使うことができる遠隔基盤です。伝統的なサーハー解決策とクラウト、の大きな違いはサーハーレスの面です。クラウト、解決策で動いている時にサーハーと仮想マシンは取り除いて考えられます。代わりに、全てが クラウト、に存在し、ここで技術者は基礎となる基盤を気にせずに解決策でだけ作業します。

天気時計はGoogleクラウト^{*}基盤を使います。執筆時、無料層(Free Tier)は天気時計に対する全ての要件を網羅しています。クラウト^{*}サー ビスはそれのオンラインconsole GUIまたは命令行引数ユーティリティのgcloudのどちらかを通して構成設定されます。この使用者の手引きは 全てのクラウト^{*}単位部を構成設定するのにオンラインconsole GUIを使います。

Googleクラウト・はあなたの求めに基づいていくつかの単位部に分けられます。天気時計は表1-1.で与えられた単位部を使います。各単位部は違う単位部と協力し合うようにすることによって強力な機能を許す特定の目的を持ちます。

表1-1. 天気	時計で使われるクラウド単位部	
単位部名	説明	資料
IoT核	IoT装置を接続して管理。データ送受信、認証処理。	https://cloud.google.com/iot-core/
関数	クラウトドに存在するサーハーレス関数。HTTP要求やMQTTメッセージのような事象 に基づく起動。	https://cloud.google.com/functions/
記憶装置	ファイルの格納と取得。	https://cloud.google.com/storage/
計画部	完全に管理されたクローンショブ計画部。クラウドでの自動化を許します。	https://cloud.google.com/scheduler/

1.1. IoT核構成設定

助言: Googleクラウト アカウントを持っていない場合、https://console.cloud.google.com/freetrialで得ることができます。

IoT核単位部はIoT装置との全ての通信を扱うように設計されています。全ての装置は固有IDと認証資格と共にIoT核で登録されます。要するに、これはIoT装置とクラウドの残りの間の交換器として扱います。

Googleクラウトドは全ての関数がプロジェクトに属すことが必要とされます。天気時計はiot-weather-clockのプロジェクト名を使います。IoT核 単位部はクラウト・制御卓の左手側のメニューを通して開くことができます。クラウト・プロジェクトに単位部を追加するには"Enable(許可)"をクリッ クしてください。IoT核が追加されると、Registries(登録部)頁が現れるべきです。この手続きの画面例については図1-1.をご覧ください。

図1-1	I. IoT核単位部の)見つけ方	•		
	Google Cloud Plat	tform	2	Google Cloud IoT API	
A	Home			Google	
ŵ	IoT Core		ALC: NO	Registers and manages IoT (Internet of Things) devices that to the Google Cloud Platform.	connect
4	Pub/Sub	>		ENABLE TRY THIS API	
()	Cloud Functions				
	Storage	>			
1	Cloud Scheduler		212 101 COL		
	0		Filter registri	les	
	•				

装置をIoT核単位部に接続するにはそれが登録部に追加されなければなりません。登録部はクラウトン通信することができる装置の組 です。新しい登録部を作成するにはCreate Registry(登録部作成)をクリックしてください。いくつかの必要とされる領域があります。表 1-2.の"入力"列に従って天気時計登録部を構成設定してください。いくつかの領域は"Show Advanced Options(高度な任意選択を 表示)"をクリックする前に現れないかもしれません。

表1−2. IoT核作成登録部領域								
名前	入力	説明						
Registry ID	weather-clock-devices	登録部を識別する恒久的なID						
Region	適用地域	データが格納される地理的な地域						
Protocol	☑ MQTT □ HTTP	どの通信規約が登録部を支援するか?。MQTTと HTTPの両方が支援されます。						
Cloud Pub/Sub topics	引き落としメニューを選んでClreate a topic(話題作成)を 選んでください。話題名weather-upstreamを入力して ください。残りを既定のままとして"Create tpic(話題作 成)"を押してください。	既定の遠隔測定の話題(トピック)はMQTT話題で、 これは装置からの全メッセージが配送されます。						
Device state topic (任意選択)	無変化のままにしてください。	装置によって配給される全ての状態事象がそれ らに送られます。天気時計で使われません。						
Stackdriver Logging	None(なし)	天気時計で使われません。						

1.1.1. 装置を登録部に追加

登録部内の全ての装置は左手側のDevices(装置)タブを選ぶことによって見つかります。新しい装置はCreate Device(装置作成)を押 すことによって追加することができます。図1-3.をご覧ください。AVR IoT WG基板を追加するには"Device ID(装置ID)"、"Public key format(公開鍵形式)、"Public key value(公開鍵値)"を除いて全てを既定のままとしてください。Device ID(装置ID)は"CLICK-ME.htm m"ファイルで見つかります。"CLICK-ME.htm"ファイルはキットがUSBを通して接続される時に"CURIOSITY"ドライブ下に置かれます。図

1-2.で例をご覧ください。Googleクラウトは最初の文字が(数字ではなく) 文字であることを必要とします。従って入力される装置IDは"d+番 号"であるべきです。例えば、"d0123710B94CEB0ECFE"です。

図1-2. IoTに対する装置ID発見

https://avr-iot.com/device/0123710B94CEB0ECFE

	Google Cloud Platform 3 id	ot-weather-clock 🔻					
fi 0,0	IoT Core	Devices + CREATE A DEVICE To DELETE					
⊞	Registry details	Registry ID: weather-devices					
8	Devices	europe-west1					
	Gateways	Devices are things that connect to the internet directly or through a gateway. Learn more					
ណ៍	Monitoring	= Enter exact device ID					
		Device ID Communication Last seen Stackdriver Logging					
		No devices to display in this registry					
		Cloud IoT Core documentation					

公開鍵形式は"ES256"です。公開鍵はCURIOSITYドライブ下 の"PUBKEY.txt"ファイルで見つかります。内容をPublic key value (公開鍵値)領域に複写してください。詳細が図1-4.と同じである べきです。装置を追加するために"Create(作成)"をクリックしてく ださい。

図1-4. AVR® IoT WG基板用装置設定

Device ID 📀		
d0123710B94CEB0E	CFE	
Public key format RS256 @ ES256 @ RS256_X509 @ ES256_X509 @		
BEGIN PUBLIC MFKwEwYHKoZIzj0CAQ Fg16S/ <u>JtQQwjnx</u> /Jnm END PUBLIC KE	<pre>KEY YIKoZIzj0DAQcDQgAEBNyVKPHSfaF5S3FA/84KtIJiQvyV YquwjT6xpakQjTWtdQXFaBU10TFY8KMpFmgJGGWQ== Y</pre>	



天気時計は天気データを更新する機能を必要とします。このデータは取得され、貯蔵され、解析され、そして規則的な間隔でクロックの針の位置に変換されます。そのような作業は装置自身によって扱われませんが、クラウトドによって処理されます。本章は与えられた作業を処理するためにクラウトがどう構成設定されて書かれるかを説明します。完成した解決策の構成図は図2-1.で見ることができます。 天気データはYR.noによって提供され、これはノルウェー気象研究所からの無料で公開の気象サービスです。規則的な間隔で天気データは YR.noからダウンロートされ、Googleクラウトド記憶装置に格納されます。ダウンロート、解析、変換はクラウトド関数を通してPythonスクリプトによって 行われます。クラウトド関数はサーバーレス(専用資源なし、Googleの資料参照)であるコート、の断片で、起動事象発生時に動きます。

助言: YR.noのAPIのより多くの情報についてはhttps://hjelp.yr.no/hc/en-us/articles/360001940793-Free-weather-data-se rvice-from-Yrをご覧ください。



2.1. 永続性記憶装置作成

YR.noのAPIは1つの天気位置に対して30分毎に1度だけアクセスすることができます。この制限を扱うため、記憶装置が導入されます。 クラウドがサーバーレスのため、データを貯蔵するのにいくつかの記憶装置が割り当てられなければなりません。記憶装置はデータの桶を作 成する記憶装置単位部を通して割り当てることができます。

桶は記憶装置単位部へ誘導してCreate bucket(桶作成)をクリックすることによって作成されます。桶の名前は全域的に固有で(それら が認証されている限り)基盤上の全てのプロジェクトによってアクセスできます。 天気時計については全てのパラメータがそれらの既定値のま まです。

2.2. ソース コート アッフ[°]ロート

クラウト、関数はそれが起動される時に必ず或るソースコート、を走行します。コート、は、ツース貯蔵庫(Source Repositories)、単位部を通して Googleクラウト、にアップロート、することができ、これは本質的にGit実装です。Googleクラウト、は2つの外部Git提供者に接続することができ、 それらの1つがGitHubです。天気データを処理する完全なソースコート、はhttps://github.com/microchip-pic-avr-solutions/avr-home-au tomation-weather-clock-cloudで見つかります。貯蔵庫を私的なGitHubアカウントに複製(フォーク)することにより、gcloudに繋げることがで き、装置特有構成設定を追加することができます。どうGitHub貯蔵庫を複製(フォーク)するかのより多くの情報についてはGitHub.comを ご覧ください。

新しいソース貯蔵庫はクラウト、ソース貯蔵庫単位部に誘導して右上隅のAdd Repository(貯蔵庫追加)、続いてConnect external repositor y(外部貯蔵庫接続)をクリックすることによって接続することができます。"Project(プロジェクト)"下で先に作成されたプロジェクトそして"Git provider(Git提供者)"としてGitHubを選んでください。Git提供者としてGitHubを選ぶと、複製(フォーク)した貯蔵庫が一覧に現れるべきです。その選択とConnect selected repository(選んだ貯蔵庫を接続)押下後、それはクラウト、ソース貯蔵庫の貯蔵庫として現れるべきです。

助言: Gitは人気の版管理ソフトウェアです。もっと学ぶにはhttps://try.github.io/をご覧ください。

助言: (この助言は中位のGitの知識と仮定) GitHubアカウントに接続する必要はありません。"Connect selected repository(選ん だ貯蔵庫を接続)"の代わりに、新しい貯蔵庫を作成することができます。提供されたGitHub貯蔵庫を複製(クローン)して 複製された局所貯蔵庫を遠隔に変更してください。強制押し込みを使うことにより、gcloudソース貯蔵庫に直接押し込むこ とができます。

2.3. ソース コード構成設定

与えられた装置で正しく動くためにいくつかの構成設定がソースコートに追加されなければなりません。GitHubで複製(フォーク)した貯蔵 庫へ誘導し、一覧でconfig.pyファイル、続けてEdit Code(コード編集)釦(ペンアイコン)を選んでください。これはconfig.pyの内容の変更を許 します。画面例は図2-2.で見ることができます。

gitignore	Initial working version				1	5 day	's age
README.md	Added readme					1 hou	ir ag
Config.py	Added string conversion before return	Added string conversion before return			2	2 hours ago	
🖹 main.py	Added string conversion before return				2	hour	's ag
requirements.bd	Added string conversion before return				3	4 day	s ag
36 lines (31 sloc)	1.71 K8	Raw	Blame	History	Ģ	4	1
1 # (c) 2019 Mice	ochip Technology Inc. and its subsidiaries.					1	
2 #						- 1	
3 # Subject f	o your compliance with these terms, you may use this software a	nd				- 1	
4 # any deriv	atives exclusively with Microchip products. It is your responsi	bility				. 1	
5 # to comply	with third party license terms applicable to your use of thir	d party					

構成設定されるべき8つの領域があります。各領域は表2-1.で説明されます。正しい文字列が入力されたなら、Commit Changes(変更引き渡し)釦を押すことによって変更を適用することができます。

表2−1. ソース コート 構成設定領域					
名前	既定入力	説明			
PROJECT_ID	iot-weather-clock	gcloudプロジェクトのフプロジェクトID			
IOT_CORE_REGION	europe-west1	IoT核地域			
IOT_CORE_REGISTRY_ID	weather-devices	「1.1. IoT核構成設定」で構成設定されたIoT核のID			
IOT_CORE_DEVICE_ID	d0123710B94CEB0ECFE	「1.1.1. 装置を登録部に追加」で登録された装置ID			
YR_LOCATION_URL	https://www.yr.no/place /United_Kingdom/Englan d/London/forecast.xml	天気データを取得するYR.no API URL。より多くの情報はhttps:// hjelp.yr.no/hc/en-us/articles/360009342913-XML-specificatio n-of-forecast-xmlで見つけることができます。			
CLOUD_STORAGE_BUCKET_ID	weather-clock-cache	「2.1. 永続性記憶装置作成」で作成された記憶桶のID			
TEMP_MAX	15	最大の時計の針の温度			
TEMP_MIN	-5	最小の時計の針の温度			

2.4. クラウド関数作成

クラウト、関数は与えられた起動によってアップロートされたソースコートを走らせるように作成されなければなりません。クラウト、関数はクラウト、関数単位部に誘導してCreate Function(関数作成)をクリックすることによって作成されます。関数作成時、いくつかの必要とされる領域があります。表2-2.で示される領域を除く全てを既定のままにしてください。クラウト、関数が作成されたなら、新しく作成したクラウト、関数の"trigger(起動)、"タフ、下で見つかる起動URLを開くことによって呼び出すことができます。画面例が図2-3.で示されます。

表2−2. クラウド関数領域							
名前	入力	説明					
Name	weather	クラウド関数を機別するための名前					
Trigger	HTTP	クラウド関数走行を起動すべき事象型					
Authentication	チェックなし:非認証要求不許可	この枠をチェックしないことにより、それのクラウト、走行を認証されなければなりません。					
Source Code	Cloud Source repository	ソースコートが置かれた場所					
Runtime	Python 3.7	コートが書かれたプログラミング言語					
Repository	githubのあなたの名前_yr-weather-fetcher	コートが置かれた貯蔵庫の名前。これは「2.2. ソースコート、アッフ [°] ロート、」で作成された貯蔵庫の名前です。					
Function to excute	fetch_process_send	ソースコードの入口点					

図2-3. クラウ	「関数					
(···) C	loud Fu	nctions		÷	Function details	
🥑 weat	her					
Version	5, deployed	at Sep 27, 2	019, 12:31	1:07 PM 👻		
General	Trigger	Source	Testing			
Trigger typ	e					
HTTP						
URL					-	
https://us	-central1-iot	-weather-cl	ock.cloudf	functions.net	t/weather 🖸	

助言: ソース コードに変更が行われる場合、その変更は置き直さない限りクラウド関数に伝わりません。クラウド関数を置き直すには それを開いてedit(編集)に続いてdeploy(配置)を選んでください。

<mark>2.5</mark>. 計画での走行

定期的にクラウド取得を行って天気データを処理するため、30分毎にクラウド関数を走らせるのに<mark>クラウド計画部</mark>が使われます。新しいクラウ ド計画部作業(タヌク)を作成するには、クラウド計画部に誘導し、Create Job(作業作成)を選んでください。必要とされる各領域は表2-3. で記述されます。計画部が構成設定されてしまうと、「2.4. **クラウド関数作成**」で作成されたクラウド関数が30分毎に呼ばれ、装置に最新 の天気データを送ります。



助言: 読者がLinux®システムに精通しているなら、最も簡単な形式のクラウト 計画部が多くのLinuxシステムで見つかり広く使われる 計画部のクローン ジョブ 管理部だと思うでしょう。

表2-3. クラウド計画部領域

名前	入力	説明
Name	weather-scheduler	作業を機別する固有の名前
Frequency	*/30 * * * *	Unix/ローン形式での計画。既定入力は30毎に走行します。より多くの情報についてはhttps://cloud.google.com/scheduler/docs/configuring/cron-job-schedules#defining_the_job_scheduleをご覧ください。
Timezone	Greenwich Mean Time (GMT)	計画部が動く時間帯。Frequency(頻度)入力に応じて、時間帯は起動する時に 影響を及ぼします。
Target	HTTP	計画部が起動する時にこの目的対象を呼びます。
URL	https://us-central1-iot-weather- clock.cloudfunctions.net/weather	「2.4. クラウト[*]関数作成 」で作成されたクラウト [*] 関数の起動URL。

2.6. 認証構成設定

重要:本項は天気時計関数を作るための理解に必要ではありません。けれども、生の構成が多分この安全水準を必要とする ため、推奨されます。本項が飛ばされる場合、誰もがクラウド関数を呼んで天気時計の位置を更新することができます。

既定設定ではクラウド関数の起動URLを持つ誰もがコード実行を開始することができます。サービスアカウントがこの認証作業を解決し、これ はクラウドでの許諾を扱うGoogleの方法です。サービスアカウントはクラウド関数呼び出しや計画部作業走行のような特定許諾を持ちます。ク ラウド単位部はそれらのアクセスを特定サービスアカウントにだけ許すように構成設定することができます。これらのサービスアカウントの完全な説 明はここ(https://cloud.google.com/iam/docs/understanding-service-accounts)で見つけることができます。

weatherクラウト 関数呼び出しを天気計画部(weather-scheduler)作業にだけ許すため、新しいサービスアカウントを作成してください。これは"IAM & admin"単位部に誘導することによって行われます。左手側のメニューで"Service Accounts(サービスアカウント)"を選んでください。"Create Service Account(サービスアカウント作成)"をクリックしてください。天気時計入力は表2-4.で示されます。

表2-4. weatherサービス アカウント領域

名前	入力	説明					
Service Account Name	weather-service	サービスの表示名					
Service account ID	weather-service	サービス アカウントの固有識別子。サービス アカウント Eメールとしても知られます。					
Service account description	クラウド計画部でクラウド関数を呼ぶためのサービス アカウント	-					

Continue(続ける)を押すと、クラウト、はどのサービスアカウント許諾を追加するかの指示を待ちます。天気時計は以下の許諾を必要をします。

・Cloud Scheduler Job Runner(クラウド計画部作業走行部)

・ Cloud Functions Invoker(クラウト 関数呼び出し部)

サービスアカウントが作成されてしまうと、サービスアカウト表が現れます。email(Eメール)領域は各サービスアカウントを個別に識別し、許諾を割り当 てるのに使われます。クラウト、関数とクラウト、計画部の単位部はそれらをアクセスするのにweather-service(天気サービス)アカウントだけを許すよ うに構成設定されなければなりません。クラウト、関数頁で、許諾メンハ、は右手側の許諾制御盤を開き、クラウト、関数名の左のチェック枠をチェッ クすることによって追加と削除ができます。画面例については図2-4.をご覧ください。既定により、allUsers(全利用者)群が呼び出しの 許諾を持ちます。allUsers(全利用者)許諾はゴミ箱アイコンをクリックすることによって削除され、誰に対しても関数を呼び出す能力を取り 去ります。

Name ^	Region	Trigger	Runtime	Memory allocated	Executed function	Last deployed		
🥑 weather	us-central1	HTTP	Python 3.7	256 MB	fetch_process_send	9/27/19, 12:31 PM		
	weathe	er						
	PERMISS	IONS	LABELS					
•	A This inter "allA	▲ This resource is public and can be accessed by anyone on the internet. To remove public access, remove "allUsers" and "allAuthenticatedUsers" from the resource's members.						
	Add men	nbers						
	Search me	mbers						
	\Xi Filter	by name or	role					
		(1 1	`					
	Full acc	(I membe ess to all re	r) sources.		~			
	Editor Edit acc	(2 membe cess to all re	rs) sources.		~			
	Cloud Ability to	Functions o invoke HT	Invoker (4 me IP functions wi	embers) th restricted access.	^			
	Туре	Members 1	_	Inherited				
		allUsers		削除	T Z			
	<u>0</u>	service- 121442323 sa- cloudscheo rviceaccou	464@gcp- luler.iam.gse nt.com	inherited 🗸	ŦŹ			
	현	weather-se account@i clock.iam.g unt.com	rvice- ot-weather- jserviceacco	inherited	Ť/			
	9 <u>6</u>	weather-se weather- clock.iam.g unt.com	rvice@iot- jserviceacco	inherited	1/			

関数呼び出しに対してサービスアカウントを許諾するにはAdd Memb er(メンハ・追加)釦をクリックしてください、"Add Members(メンハ・追加)" タイアロクが開きます。"New Members(新メンハ)"領域はどのサービス アカウントが許諾を得るかを選びます。前の段階で作成されたサービ スアカウント Eメールを入力してください。Cloud Functions Invoker(クラ ウト・関数呼び出し部)の役割を選ぶことにより、与えられたサービス アカウントはクラウト、関数を走らせる許諾を与えられます。画面例につ いては図2-5.をご覧ください。

上の構成設定では全てのHTTP起動が天気サービスアカウント資格 で認証されなければなりません。クラウト 計画部はクラウト 関数を呼 ぶためにそれらの資格を使うように構成設定されなければなりま せん。これらは計画部単位部でクラウト 計画をする作業を編集して 表2-5.で与えられた情報で満たすことによって追加されます(これ らの領域を見るにはShow More(もっと表示)を押してください)。

図2-5. 天気クラウド関数へのメンバとして天気サービスを追加

Add members and roles for "weather" resource

Enter one or more members below. Then select a role for these members to grant them access to your resources. Multiple roles allowed. Learn more

New men	nders	
weath	ner-service@iot-weather-clock.iam.gserviceaccount.com 😣 🛛	?
, Role		
Cloud Fu	Inctions Invoker 👻	Î
Ability to in restricted a	voke HTTP functions with cccess.	
+ ADD	ANOTHER ROLE	
SAVE	CANCEL	

表2-5. クラウド計画部認証領域

名前	入力	説明	
Auth header	OIDC通票を追加してください。	HTTP要求がどう認証されるか。サービスアカウントに対して、 これは通常OIDCです。	
Service Account	入力例: weather-service@iot-weather-clock.iam.g serviceaccount.com	どのサービスアカウント資格が送られるか。正しいクラウト、関数呼び出しを持つサービスアカウントでなければなりません。	
Audience	入力例: https://us-central1-iot-weather-clock.cl oudfunctions.net/weather	自動で埋められます。	

3. IoT基板準備

重要:本章で検討される概念とソース コードは「住宅自動化キットでの開始に際して」文書で検討さるソース コードに大きく依存しま す。これはここ(http://www.microchip.com/DS50002957)で読むことができます。

重要: ファームウェア用の完全なソースコート^{*}はhttps://start.atmel.com/#examplesの名称"AVR IoT WG Sensor Node with Stepper 2 Click(Stepper 2 ClickでとのAVR Iot WG感知器節点)"下で見つけることができます。"Example Configuration(例構成 設定)"下で"WEATHER CLOCK(天気時計)"を選んでください。ファームウェアとト^{*}ライハ^{*}の機能を理解する必要がない場 合、本章を飛ばすことができます。

開始に際しての手引き(http://www.microchip.com/DS50002957)でのIoT基板コートは天気時計になるため僅かに変更されなければ なりません。以降の部分は正確な段階動作を行うために電動機ドライバを拡張して天気予報データを受け取るためのクラウド通信を実装 します。

本項で拡張されるソースに対する開始点はAtmel START(https://start.atmel.com/#examples)で名称"AVR IoT WG Sensor Node with Stepper 2 Click(Stepper 2 ClickでとのAVR Iot WG感知器節点)"下から得ることができます。"Example Configuration(例構成設定)"下で"BASIC_MOTOR_CONTROL(基本的な電動機制御)"を選んでください。

3.1. 電動機ドライバ拡張:正確な段階動作

精度はステッピング電動機の主な利点の1つです。全ての段階に対して回転した度数が正確に分かります。この独特の特性のため、この電動機は開路で制御することができます。これは開始位置が既知である限り位置を常に差し引くことができるため、電動機の位置を追跡するためのどんな感知器の必要もないことを意味します。

全てのステッピング電動機は全てのパルスに対して電動機が回転する度数に対応する段階角を持ちます。与えられた角度によって電動機を動かすために送られる段階数は式3-1.によって見つかります。次のコードは正確に段階移動するための簡単な方法です。

式3-1. 与えられた角度電動機を移動する段階数
段階数 = <u>角度</u> 段階角

```
uint16_t number_of_steps = degrees_to_step / STEP_ANGLE;
// 全ての段階に対して1パルスを行う。
for(uint16_t i = 0; i < number_of_steps; i++) {
    MOTOR_ST_toggle_level();
    _delay_ms(1);
    MOTOR_ST_toggle_level();
    _delay_ms(1);
```

住宅自動化キットで見つかるAdafruitのステッピング電動機は1.8°の段階角を持ち、ステッピング電動機に対して360/1.8=200の可能な位置 を与えます。天気時計は0~200間の時計の針位置を受け取ります。時計の針の現在位置に応じ、電動機は時計回り(CW:ClockWis e)または反時計回り(CCW:Counter-ClockWise)のどちらかに回転しなければなりません。電動機は最短の距離を持つ方向で回転す べきです。2つの距離は式3-2.で示されるように計算することができます。

式3-2.時計の針の進行用距離計算 CCW = (現在位置 - 目標位置)%200 CW = (目標位置 - 現在位置)%200

円が360合同算術で動くため、百分率符号(%)は剰余操作を意味します。けれども、可能な状態が200だけであり、従って、360に代わって200の剰余です。例えば、190+20の合計は10です。

200を超えるどの位置も200の剰余操作(位置%200)によって200以下の等価な位置に変換することができます。

CWとCCWの両方向で最短距離が計算されてしまうと、電動機は最短経路によって適切な度数回転します。現在位置は電動機が回転した時に更新されます。次のコードがこれを実装します。

// 時計回りと反時計回りを計算
<pre>int16_t counter_clockwise = MATH_MODULO(current_position - target_position, 200);</pre>
<pre>int16_t clockwise = MATH_MODULO(target_position - current_position, 200);</pre>
// 目標位置(target_position)に達するのに(どの方向で)どの位行うか?
<pre>uint16_t number_of_steps = 0;</pre>
<pre>if(clockwise < counter_clockwise) {</pre>
<pre>motor_set_direction(MOTOR_DIRECTION_CLOCKWISE);</pre>
<pre>number_of_steps = clockwise;</pre>
current_position = MATH_MODULO(current_position + number_of_steps, 200);
}else{
<pre>motor_set_direction(MOTOR_DIRECTION_COUNTER_CLOCKWISE);</pre>
number_of_steps = counter_clockwise;
current_position = MATH_MODULO(current_position - number_of_steps, 200);
}

助言: MATH_MODULOは剰余の算術的定義を使うための参照で剰余のC版ではなく、これは違います。MATH_MODULOの 正確な定義は#define MATH_MODULO(n,M) (((n % M) + M) % M)です。

3.2. クラウド通信

天気データが利用可能になると、「2. 天気データの取得と格納」でのクラウト構成設定は時計の針位置を表すposition(位置)MQTTメッセージを基板に送ります。この"position(位置)"メッセージの処理と復号は開始に際しての手引き(http://www.microchip.com/DS50002957) でのspeed(速度)メッセージと同じですが、代わりにmotor_goto_position(position)を呼び出します。

既定により、ファームウェアはGoogleクラウト、の例プロジェクトに繋げられるので、この使用者の手引きで前に作成したクラウト、プロジェクトに変更されなければなりません。これはAtmel STARTプロジェクトを再構成することによって行われます。Atmel Studioに於いて、解決策ェクスプ ローラでプロジェクトを右クリックしてください。"Re-Configure Atmel Start Project(Atmel STARTプロジェクト再構成)"を選んでください。画面 例については図3-1.をご覧ください。

図3-1. Atm	nel ST	「ART再構成		
🔊 Solut	ion 'A	VR IoT WG Sensor Node With Stepper 2	Click' (1 pro	ject) 🔶
	₩	Build Rebuild Clean		
	₽ <u>`</u>	Copy Full Path Collapse		
		Scope to This New Solution Explorer View		
		Add Add Library	· · ·	
	₽ ∞	Set as StartUp Project Add Arduino Library		
	☐ 0 5 0 5 5 0 5 0	Re-Configure Atmel Start Project		
		View Project Snapshots Take Snapshot		
0 E		View Example Project Help Export Project as Extension	•	
2 0 <u>5</u> 0		Cut Remove Rename	Ctrl+X Del F2	
C) F		Unload Project		
C	٧	Properties		
C	sen	sors_handling.c sors_handling.h		

接続するのがどのクラウト、プロジェクトかの設定はAVR IoT WG Sensor Node(感知器節点)枠をクリックすることによって変更することができます。詳細の全ては"Cloud Configuration(クラウト、構成設定)"表で入力することができます。project id、project region、registry idを「1. クラウト、への装置接続」章からの各々の値に編集してください。mqtt hostは既定のままにしてください。画面例については図3-2.をご 覧ください。"Generate Project(プロジェクト生成)"をクリックすると、それらの新しい設定がソースコートに保存されます。

図3−2. Atmel STARTでのクラウド構成設定				
CLOUD CONFIGURATION				
project id:	iot-weather-clock			
project region:	europe-west1			
registry id:	veather-devices			
mqtt host:	mqtt.googleapis.com			

4. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2020年2月	初版資料公開

Microchipウェフ゛サイト

Microchipはhttp://www.microchip.com/で当社のウェブサ小経由でのオンライン支援を提供します。このウェブサイトはお客様がファイルや情報を容易に利用可能にするのに使われます。利用可能な情報のいくつかは以下を含みます。

- ・製品支援 データシートと障害情報、応用記述と試供プログラム、設計資源、使用者の手引きとハートウェア支援資料、最新ソフトウェア配布と 保管されたソフトウェア
- ・全般的な技術支援 良くある質問(FAQ)、技術支援要求、オンライン検討グループ、Microchip設計協力課程会員一覧
- ・Microchipの事業 製品選択器と注文の手引き、最新Microchip報道発表、セミナーとイベントの一覧、Microchip営業所の一覧、代理 店と代表する工場

製品変更通知サービス

Microchipの製品変更通知サービスはMicrochip製品を最新に保つのに役立ちます。加入者は指定した製品系統や興味のある開発ツールに関連する変更、更新、改訂、障害情報がある場合に必ず電子メール通知を受け取ります。 登録するにはhttp://www.microchip.com/pcnへ行って登録指示に従ってください。

お客様支援

Microchip製品の使用者は以下のいくつかのチャネルを通して支援を受け取ることができます。

- ・代理店または販売会社
- ・最寄りの営業所
- ・組み込み解決技術者(ESE:Embedded Solutions Engineer)
- ・技術支援

お客様は支援に関してこれらの代理店、販売会社、またはESEに連絡を取るべきです。最寄りの営業所もお客様の手助けに利用できます。営業所と位置の一覧はこの資料の後ろに含まれます。

技術支援はhttp://www.microchip.com/supportでのウェブ サイを通して利用できます。

Microchipデバイスコート、保護機能

Microchipデバイスでの以下のコード保護機能の詳細に注意してください。

- ・Microchip製品はそれら特定のMicrochipデータシートに含まれる仕様に合致します。
- ・Microchipは意図した方法と通常条件下で使われる時に、その製品系統が今日の市場でその種類の最も安全な系統の1つである と考えます。
- コード保護機能を破るのに使われる不正でおそらく違法な方法があります。当社の知る限りこれらの方法の全てはMicrochipのデータシートに含まれた動作仕様外の方法でMicrochip製品を使うことが必要です。おそらく、それを行う人は知的財産の窃盗に関与しています。
- ・Microchipはそれらのコードの完全性について心配されているお客様と共に働きたいと思います。
- ・Microchipや他のどの半導体製造業者もそれらのコートの安全を保証することはできません。コート、保護は当社が製品を"破ることができない"として保証すると言うことを意味しません。

コート、保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコート、保護機能を継続的に改善することを約束します。Microchipのコート、保護機能を破る試みはデジタルシニアム著作権法に違反するかもしれません。そのような行為があなたのソフトウェアや他の著作物に不正なアクセスを許す場合、その法律下の救済のために訴権を持つかもしれません。

法的通知

デバイス応用などに関してこの刊行物に含まれる情報は皆さまの便宜のためにだけ提供され、更新によって取り換えられるかもしれま せん。皆さまの応用が皆さまの仕様に合致するのを保証するのは皆さまの責任です。Microchipはその条件、品質、性能、商品性、 目的適合性を含め、明示的にも黙示的にもその情報に関連して書面または表記された書面または黙示の如何なる表明や保証もし ません。Microchipはこの情報とそれの使用から生じる全責任を否認します。生命維持や安全応用でのMicrochipデバイスの使用は完 全に購入者の危険性で、購入者はそのような使用に起因する全ての損害、請求、訴訟、費用からMicrochipを擁護し、補償し、免責 にすることに同意します。他に言及されない限り、Microchipのどの知的財産権下でも暗黙的または違う方法で許認可は譲渡されま せん。

商標

Microchipの名前とロゴ、Mcicrochipロゴ、Adaptec、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKITロ ゴ、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、 maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemiロゴ、MOST、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PackeTime、PI C、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SSTロゴ、Super Flash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TempTracker、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGAは米国と他の国に於 けるMicrochip Technology Incor poratedの登録商標です。

APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、 IntelliMOS、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plusロゴ、Quiet-Wire、 SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、Vite、WinPath、ZLは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、 CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、EC AN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet¤ ゴ、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified¤ゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REALICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Se rial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、View Sens e、WiperLock、Wireless DNA、ZENAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの役務標章です。

Adaptec^{ロコ、}、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcomは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の登録商 標です。

GestICは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KGの登録商 標です。

ここで言及した以外の全ての商標はそれら各々の会社の所有物です。

© 2020年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

品質管理システム

Microchipの品質管理システムに関する情報についてはhttp://www.microchip.com/qualityを訪ねてください。

日本語© HERO 2020.

本使用者の手引きはMicrochipの住宅自動化 - 天気時計使用者の手引き(DS50002962A-2020年2月)の翻訳日本語版です。日本 語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意訳されている部分 もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。



米国

世界的な販売とサービス

本社

2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: http://www.microchip.com/ support ウェブ アトレス: http://www.microchip.com アトランタ Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 オースチン TX Tel: 512-257-3370 ボストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 ダラス Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 デトロイト Novi, MI Tel: 248-848-4000 **ヒューストン** TX Tel: 281-894-5983 インデアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 ロサンセルス Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 D-J- NC Tel: 919-844-7510 ニュ**ーヨーク** NY Tel: 631-435-6000 サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ - トロント Tel: 905-695-1980

オーストラリア - シト・ニー Tel: 61-2-9868-6733 中国 - 北京 Tel: 86-10-8569-7000 中国 - 成都 Tel: 86-28-8665-5511 中国 - 重慶 Tel: 86-23-8980-9588 中国 - 東莞 Tel: 86-769-8702-9880 中国 – 広州 Tel: 86-20-8755-8029 中国 – 杭州 Tel: 86-571-8792-8115 中国 - 香港特別行政区 Tel: 852–2943–5100 中国 - 南京 Tel: 86-25-8473-2460 中国 - 青島 Tel: 86-532-8502-7355 中国 - 上海 Tel: 86-21-3326-8000 中国 - 瀋陽 Tel: 86-24-2334-2829 中国 - 深圳 Tel: 86-755-8864-2200 中国 - 蘇州 Tel: 86-186-6233-1526 中国 - 武漢 Tel: 86-27-5980-5300 中国 - 西安 Tel: 86-29-8833-7252 中国 - 廈門 Tel: 86-592-2388138 中国 - 珠海 Tel: 86-756-3210040

亜細亜/太平洋

亜細亜/太平洋 イント - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 イント - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 イント・フネー Tel: 91-20-4121-0141 日本 - 大阪 Tel: 81-6-6152-7160 日本 - 東京 Tel: 81-3-6880-3770 韓国 - 大邱 Tel: 82-53-744-4301 韓国 - ソウル Tel: 82-2-554-7200 マレーシア – クアラルンプール Tel: 60-3-7651-7906 マレーシア ー ヘ・ナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン ー マニラ Tel: 63-2-634-9065 シンガポール Tel: 65-6334-8870 台湾 - 新竹 Tel: 886-3-577-8366 台湾 - 高雄 Tel: 886-7-213-7830 台湾 - 台北 Tel: 886-2-2508-8600 タイ ー バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム ー ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100

欧州

オーストリア – ウェルス Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 テンマーク - コヘンハーケン Tel: 45-4450-2828 Fax: 45-4485-2829 フィンラント – エスホー Tel: 358-9-4520-820 フランス ー パリ Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 トイツ – ガルヒング Tel: 49-8931-9700 ドイツ – ハーン Tel: 49-2129-3766400 トイツ - ハイルブロン Tel: 49-7131-72400 ドイツ – カールスルーエ Tel: 49-721-625370 ドイツ - ミュンヘン Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 ドイツ - ローセンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア ー ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア ー パドバ Tel: 39-049-7625286 オランダーデルーネン Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-72884388 ポーラント゛ー ワルシャワ Tel: 48-22-3325737 ルーマニア – ブカレスト Tel: 40-21-407-87-50 スペイン - マドリート Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン – イェーテホリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン – ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イキ・リス - ウォーキンガム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820

Fax: 905-695-2078