

Pico W アプリの開発方法①

…pico-sdk

関本 健太郎

2-1 BTstackの基本

BTstackとは

BTstack⁽¹⁾(BlueKitchen社)は、Bluetoothプロトコル・スタックの実装です。メモリ・フットプリントが非常に小さいため、8ビットまたは16ビットの組み込みシステムなど、リソースに制約のある小型デバイスに適しています。

BTstackは、Bluetooth 5におけるLow Energy仕様のセントラルおよびペリフェラルの機能をサポートしています。LEセキュア接続、LEデータ・チャンネルおよびLEデータ長拡張などの機能がサポートされ、次の3つの方法で実行できるように構成できます。

1. Bluetooth Classicのシングル・モード・スタック
2. BLEのシングル・モード・スタック
3. Bluetooth ClassicおよびBLEのデュアルモード・スタック

BTstackは、非商用の場合は無料ですが、商用利用の場合には、ライセンス料を個別に確認する必要があります。

アーキテクチャ

BTstackは、シングル・スレッドの処理を基本とし、プロトコルや通信ロジックの実装に、データ・ソースの処理およびタイムアウト処理を単一の実行ループで行います(図1)。次の特徴⁽²⁾があります。

- シングル・スレッド処理(パケットの生成源であるデータ・ソースおよびタイムアウト処理にマルチスレッドを使用しない)
- ノンブロッキング処理(Bluetoothの処理が必要な場合は利用者があらかじめ登録したパケット・ハンドラでイベント処理される)

- 受信および送信データ・パケットはキューを使用せず、パケットを即時処理するため、バッファやメモリ・プールは不要
- オプションで静的なメモリ割り当てによる動作が可能(最大接続/チャンネル/サービスの数を設定できる)

基本はシングル・スレッドですが、FreeRTOSを利用すれば、マルチスレッドでの処理も可能です。

各種パラメータの設定方法

BTstackは、Bluetoothプロトコルとプロフィールをセットで実装します。BTstackの構成(各種パラメータの設定)は、コンパイル時の構成と実行時の構成の両方を設定することで行います。

コンパイル時の構成は、`btstack_config.h`に、システム構成、使用される機能、およびメモリ構成を記述します。実行時の構成は、Bluetoothチップセットの設定、HCIトランスポート層の構成、提供するサービスの定義、パケット・ハンドラの処理などを行います。

図2にBTstackの構成の流れを示します。

pico-sdk サンプルにおける実行ループ処理

BTstackの実行ループでは、主にBluetoothの受信データ処理とタイムアウト処理を行います。これらの処理は、BTstackで定義されたコールバック関数にアプリケーションの処理を追加する形で行います。つまり、BTstackのアプリケーションの作成は、アプリケーションのロジックをコールバック関数として追加する作業になります。

pico-sdkでは、BTstackの実行ループの処理を次の