

BlueHAND-LPC 操作説明書

1. 概要

BlueHAND-LPC は WCA-009 実験ボード用上に実装されているマイコンである LPC1114FN28 のサンプル・プログラムです。LCD とキーパッドを搭載した拡張ボードをつなげて使用することにより、HFP, A2DP, AVRCP, SPP を使ったパソコンやスマートフォンとの接続実験をおこなうことができます。

BlueHAND-LPC は LiPo 電池で動作し、電池は USB ケーブルを用いて充電することができます。

WCA-009 実験ボードならびに WCA-009 実験セットには拡張ボードは含まれていません。BlueHAND-LPC を製作するためには、拡張ボードを自作する必要があります。

2. ジャンパとスイッチ設定

本文書では WCA-009 のジャンパとスイッチを次の表のように設定して使用することを想定しています。

S 1	極性反転スイッチ	受話器マイクの極性反転に使用
S 2	電源スイッチ	3.3V レギュレータと電池を接続
JP1	拡張コネクタ 1	キーパッド接続のため PIO 端子として使用
JP2	拡張コネクタ 2	I2C LCD 接続に使用
JP3	LiPo 電池	LiPo 電池を接続
JP4	GND ジャンパ	クローズ
JP5,JP6	シリアル選択ジャンパ	通常動作時には Norm の位置にジャンパを設定
JP9	VREGENA 制御ジャンパ	1-2 クローズ: PIO1_9 による制御
JP10	電源選択ジャンパ	2-3 クローズ: LiPo 電池
JP12	電源切り離しジャンパ	クローズ
S4	充電スイッチ	Enable に設定

3. WT32 の設定

BlueHAND-LPC が正常に動作するためには、あらかじめ WT32 を適切に設定しておくことが必要です。JP5, JP6 のシリアル選択ジャンパをいったん WT32 の位置に設定してから USB ケーブルでパソコンと接続し、次のように設定してください。

```
set bt pair *
set bt paircount 16
set bt class 240428
set bt ssp 1 1
set bt auth * 0000
set bt pagemode 2 0
set control audio internal internal
set control cd 01 0
set control config 0180
set control ringtone 6,gfgfgf__gfgfgf
set profile a2dp sink
set profile avrcp controller
set profile hfp on
set profile spp on
reset
set control echo 5
```

最後のコマンドは、エコーバックを禁止しています。

設定を完了したならば、シリアル選択ジャンパ JP5,JP6 を Norm の位置に設定し直してください。

BlueHAND-LPC を動作させると、WT32 は MUX モードに設定されます。MUX モードのままではシリアル選択ジャンパを WT32 の位置に設定してパソコンと接続しても、うまく対話的に操作することはできません。後述するキーボード操作により MUX モードを解除してください。

4. 表示について

BlueHAND-LPC は実験ボード上にふたつの LED と、拡張ボード上に LCD とひとつの LED を持っています。

4.1. LED 表示

それぞれの LED の意味は次のとおりです。

実験ボード	LED2 赤色	電源表示	電源投入時に点灯。
	LED1 橙色	充電表示	USB 充電時に点滅。充電完了で消灯。

拡張ボード	青色	接続表示	ペアリング受付時点滅。HFP 接続で点灯。
-------	----	------	-----------------------

4.2. LCD 表示

拡張ボードで使用されている LCD には 16 文字 × 2 行の文字と 9 種類のアイコンを表示することができます。

4.2.1. 表示アイコン

LCD の最上部には状態に応じて 9 種類のアイコンが表示されます。

	HFP で接続された端末があることを示します。
	オフフック状態を示します。
	SPP 接続があることを示します。
	A2DP 接続があることを示します。
	AVRCP 接続があることを示します
	他のデバイスから発見されない状態であることを示します。
	WT32 がスリープ状態であることを示します。
	LiPo 電池の残り残量を示します。
	通話時、キーパッド・モードであることを示します。

4.2.2. 表示情報

LCD には状態に応じて、以下の文字情報が表示されます。

受信信号強度	HFP 接続時、アンテナアイコンの下に 0 から 4 の 5 段階で表示されます。
発信者番号	着信時相手側電話番号を表示します。
通話時間	通話中に通話時間を表示します。

ストリーム表示	A2DP ストリームが流れていることを示します。
プレーヤ状態表示	再生中/停止中を PLAYING/PAUSED 表示します。

AVRCP をサポートしていても、端末がサポートするオプションが限られている場合には“プレーヤ状態表示”されないことがあります。

5. BlueHAND-LPC が提供する機能

BlueHAND-LPC は、次の機能を提供します。

発着呼通話機能	キーパッド操作により、電話の発着信が行えます。
ヘッドフォン機能	音楽プレーヤで再生した音楽を、ヘッドフォン端子につなげたヘッドフォンやスピーカで再生することができます。
リモコン機能	キーパッド操作により、音楽プレーヤの制御ができます。(Play/Pause, 曲送り、巻き戻し、音量調整)
シリアルモニタ機能	SPP で接続することで、WT32 の動作状況をモニタすることができます。

6. 操作方法

電源関連

- LiPo 電池を接続した状態で、スライドスイッチを操作することで電源のオン/オフをおこないます。
- ミニ USB 端子をつかってパソコンや USB 電源と接続することで、電池の充電が行えます。充電中は WCA-009 の脇にある LED が点滅します。充電が完了すると LED 点滅が止まります。LED が点滅するためには、電源スイッチを入れる必要があります。
- Bluetooth 接続が全く無い状態で # キーを長押しすると、WT32 の内蔵レギュレータの動作を停止し、LPC1114 は power down モードに入ることで消費電流の低減を計ります。この状態では LCD 表示も消え、キーパッドの入力も受け付けませんが、電源 LED は点灯したままとなります。WCA-009 実験ボードの MODE スイッチを押すと、通常の動作状態に復帰します。
- Bluetooth 接続が全く無い状態で 60 秒が経過すると、LCD 表示が消え、WT32 の内蔵レギュレータの動作を停止し、LPC1114 は deep sleep モードに入ることで消費電流の低減を計ります。この状態でキーパッドの任意のキーが押されると、通常の動作状態に復帰します。

ペアリング

- キーパッドの*キーを長押しすると、LCD 脇の青 LED が点滅を開始して、ペアリング受付状態であることを示します。
- スマホやタブレット側での Bluetooth 設定をおこないます。デバイス検索をかけて、BlueHAND-LPC を探し、接続操作をおこなってください。
- PIN 入力を要求された場合には、”0000”を入力します。
- 表示されるコードの確認メッセージが表示された場合には、キーパッド上の 0 ボタンを押してください。
- ペアリングが完了すると、青 LED の点滅が止まります。HFP での接続ができれば、LED が点灯状態になります。
- ペアリング受付可能状態は 30 秒でタイムアウトします。必要であれば、操作をやり直してください。
- ペアリングを中断するには、*キーを押します。
- SSP でのペアリング時にコード番号の確認を省略することも可能です。省略したい場合には、set bt ssp 3 0 とコマンドを入れて、Just works モードを使用するようにしてください。

接続と切断

- 一度ペアリングをしておけば、スマホから Bluetooth 接続することができます。接続の度に BlueHAND-LPC をペアリング受付状態にする必要はありません。
- 0 キーを押すと直前に接続したデバイスに対して、BlueHAND-LPC 側から A2DP 接続をおこないます。ただし、電源を落とすと接続デバイス情報は失われます。したがって、電源直後に 0 キーを押しても接続はできません。
- *キーを長押しすると、Bluetooth 接続の切断操作をおこなえます。SPP 以外の全ての接続を切断します。

フッキング操作

- HFP での接続ができると、*キーはフッキング操作キーとして動作します。*キーを押す毎に LCD のオフフック表示アイコンがオン/オフして、フッキング状態を確認することができます。

プレーヤ操作

音楽プレーヤと AVRCP での接続が確立できた場合には、上下矢印アイコンが LCD に表示されます。オフフック状態であれば、キーパッドのボタンを押すことで次の操作が行えます。

0: Play/Pause のトグル操作

- 2: 音量増
- 4: 巻き戻し
- 6: 曲送り
- 7: 少しだけ巻き戻し
- 8: 音量減
- 9: 少しだけ早送り

音楽再生

A2DP で音楽再生をおこなうと、A2DP のストリームが流れている間、LCD 画面上を矢印が移動します。AVRCP やプレーヤ側の操作によって再生を停止しても、A2DP のストリームがすぐに止まるとは限りません。

発呼、通話、切断操作

- *キーを押してオフフックします。LCD に Please dial というメッセージが表示されます。
- ダイアルする番号を入力し、#キーを押すと発呼します。あるいは4秒の桁間タイマーがタイムアウトすると、それまでに入力された番号で発呼します。
- ダイアル番号入力中は、*キーが削除キーとして動作します。
- 通話状態になると、LCD には通話時間が表示されます。
- 通話中にボード上の MODE ボタンを押すと、キーパッド・モードがトグルし、対応するアイコンが点灯/消灯します。キーパッド・モードでは、キーパッドを押すと、対応する DTMF 音が生成されます。
- キーパッド・モードでない場合には、キーパッドに割り当てられた機能が動作します。“2”、“8”は音量増減、“*”はオンフックによる切断ボタンとして機能します。ただし、通話中は AVRCP に関連する曲送りなどの操作はできません。
- 通話中に#キーを押すと、音声パスが切り替わります。BlueHAND で音声再生されていた場合には、音声を端末側に切り替えます。逆に端末側で音声再生されていた場合には、BlueHAND 側に音声パスを切り替えます。マイク入力も同様に切り替わります。

着信応答

- 着信が入った場合には着信音が鳴り、LCD 画面に発信者番号が表示されます。
- #キーを除く任意のキーを押すことで応答できます。#キーは着信応答拒否を指示します。
- 着信時に音楽再生中であった場合には、自動的に A2DP の音楽再生音は止まります。
- 発信時と同じくヘッドフォンアンプはミュートされるので、通話音声は受話器で聞いてください。

仮想シリアル接続

- 外部端末からの SPP による接続を受け付けます。
- WT32 が出力するイベントメッセージは、SPP を使って外部端末に出力されます。そのため、WT32 の動作状況をモニタすることができます。
- 外部端末からの入力、そのまま WT32 の制御リンクに送られます。したがって、外部端末から WT32 のコマンドを入力することが可能です。

7. キーパッド機能割り当て

キーパッドに割り当てられた機能の一覧を次の表に整理して示します。オフフック時には、呼がなければキー入力はダイヤル番号入力として扱われます。

キー	無接続時	オンフック時	オフフック時
1	ブザー鳴動テスト		番号入力
2		音量増加	番号入力、音量増加
3	MUXモード解除		番号入力
4		曲の始めへ*	番号入力
5			番号入力
6		次の曲へ*	番号入力
7		少し戻す*	番号入力
8		音量減少	番号入力、音量減少
9		早送り*	番号入力
*	長押しでペアリング受付け	オフフック. 長押しでSPP以外の接続切断	オンフック ダイヤル中は一文字削除
0	最後に接続したデバイスにA2DP 接続.	再生/ポーズ*	番号入力
#	長押しでDeep sleep		ダイヤル中は発呼開始 通話時、音声パス切り替え。 長押しで切断

*印のついたものは、AVRCP 接続時にのみ機能する

参考

- トランジスタ技術 2013 年 8 月号に、本基板を用いた BlueHAND の製作、解説記事が掲載されています。
- YouTube にて BlueHAND の動作デモ動画を公開しています。
<http://youtu.be/aBJJ2momuYo>