

Android端末と他機器との円滑な連携利用を目的としたモジュールおよびアプリケーションの開発

製織システムチーム 岩崎 健太

要 旨

汎用的なAndroid端末と他機器との円滑なやりとりを目指し、モジュール、アプリケーションの開発を行った。本稿では、特にAndroid端末を用いた他機器の制御に焦点を当て、簡便性、汎用性を高めるように機能を実装した。大型テレビを題材にしてモジュールおよびアプリケーションの動作検証を行った結果、Android端末の簡易的な操作のみで正しく制御できることを確認した。本技術を応用することで、既存の様々な機器をより有効に利用できると思われる。

1. はじめに

Android端末は、スマートフォン、タブレット端末の普及に伴い、現在多くの人が所持しており、またオープンな開発環境が提供されていることから、様々な用途向けにアプリケーションが開発され、利用されている。その用途の一つとして、他の機器との連携利用を目的としたものがある。具体的には、Android端末を操作して他の機器を制御する、あるいは他の機器からの情報を視覚化してAndroid端末上に表示するといったことである。前年度の研究においても、Android端末を仲介にした他機器の制御を部分的に行ってきた¹⁾。

Android端末に限らず、モバイル端末による各種機器の制御については、機器を開発したメーカーが自社専用ソフトウェアとして提供することが増えているが、まだ数は少なく、過去に製造した機器には対応していないことが多い。

本稿では、このようなモバイル端末との連携機能を有していない既存の機器に対して、汎用的なAndroid端末により当該機能を付与し、かつユーザが容易に利用できることを考慮したモジュールおよびアプリケーションの開発を行った。なお、本稿ではAndroid端末から機器を制御することに限定した機能の実装について記す。

2. システム

2.1 構成

システムの構成を図1に示す。ユーザが手に持ったAndroid端末をNFCタグにかざすと、それをトリガーとしてAndroidアプリケーションが開始し、自動的に

Bluetooth通信を確立する。その後、制御コマンドをアプリケーション上から入力し、マイコンを介して信号を送ることで制御を行うという構成になっている。

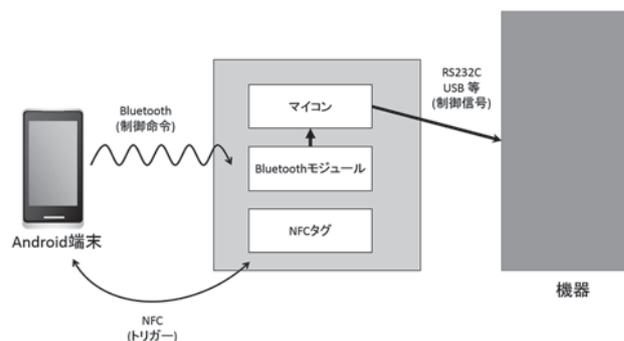


図1 システム構成

2.1.1 Bluetooth

Bluetoothとは、近距離無線通信規格の1つであり、様々なデジタル機器間の通信手段として、一般的に数mから数十m程度の距離での使用されている。ほとんどのスマートフォンやタブレット端末ではBluetooth通信のためのモジュールが標準搭載されている。

本研究では、Android端末からのマイコンへの制御命令を無線で送信するために使用する。

2.1.2 NFC

NFCはBluetooth同様、近距離無線通信規格の1つであるが、Bluetoothよりも短距離の数cm程度の距離で使用されることが多い。一般的にはNFC機能を搭載したモ

ジュールを、シールやカードの形状になったNFCタグに対してかざすことで通信を行う。昨今のスマートフォンではNFC機能が標準搭載されていることが多い。

本研究では、マイコン側に設置したNFCタグに固有のIDを付与しており、そのIDをAndroid端末が受け取ることでシステム開始のきっかけとなるように使用する。

2.2 制御信号

接続する機器の仕様により制御の方法は様々であるが、本システムでは一般的なマイコンでサポートされているデジタル出力、PWM出力、UART出力を使用して制御できる範囲に限定して実装した。マイコンから出力される信号は、デジタル出力であればリレー等に接続しての使用を、UART出力であればRS-232C等に変換しての使用を想定している。

2.3 ハードウェア

使用した装置は以下の通りである。

- ・マイコン：mbed NXP LPC1768
- ・Bluetoothモジュール：
Parallax RN-42 Bluetooth Module
- ・NFCタグ：サンワサプライ 300-NFC003
- ・Android端末：HTC Nexus 9

2.4 ソフトウェア

2.4.1 Androidアプリケーション

[開発環境]

- ・Eclipse 4.3.0
- ・Java
- ・Android SDK

[アプリケーション使用の流れ]

- (1) 予めアプリケーションを実行し、機器に応じた制御コマンドを登録しておく
- (2) NFCタグにAndroid端末でタッチする
- (3) 自動的にアプリケーション起動、Bluetooth接続確立、画面切り替えが行われる
- (4) 登録した制御コマンド名をタップあるいは直接制御内容を入力する
- (5) 制御コマンドの命令がマイコンを介して機器に送信される

[機能詳細]

(a) 直接入力制御

デジタル出力やUART出力を直接入力し、制御信号を送信する。図2はUART信号入力の画面である。UARTのようなシリアル通信のための入力インタフェースは何通りかの方法が考えられるが、今回は128種のASCIIコードをボタンに割り当てる方法を取った。入力した情報は記憶しないため、動作確認用としての使用を想定している。

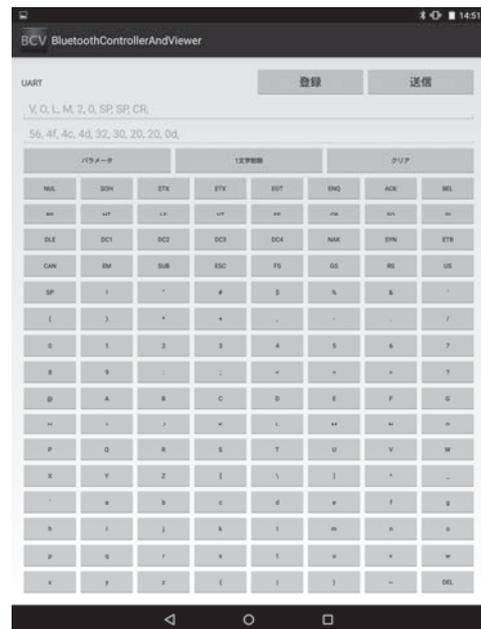


図2 直接入力画面

(b) 制御コマンド登録

制御信号を再利用可能な制御コマンドとしてアプリケーションに登録する。制御コマンドには任意の名前を付けることができる。名前と制御コマンドの組み合わせはアプリケーション内のデータベースに記憶されるため、アプリケーションを終了しても次回以降に使用することが可能である。

(c) 制御コマンド選択

図3の様に、登録された制御コマンド名がリストで一覧表示される。ここから任意の制御コマンド名をタップすると制御コマンドが送信される。



図3 制御コマンドリスト画面

2.4.2 マイコンソフトウェア

[開発環境]

- ・ mbed
- ・ C++

マイコンはBluetoothモジュールから受信した信号を受け取り、特定のポートから出力するという最低限の機能のみを実装した。

3. 動作検証

本システムの動作検証には、既存の機器の一例としてSHARP製の大型テレビを使用した。この大型テレビに対して、電源のOFF、入力チャンネルの切り替え、音量の変更といった操作を行う場面を想定し、その動作を検証した。

このテレビは背面にD-Sub 9ピンの端子が付属しており、パソコンから入力されたコマンドをRS-232C通信により送信することで、各種制御を行うことができるようになっている。

表1に本動作検証で用いたRS-232C通信仕様を、表2に確認した制御コマンドの一例を示す。

図4はUART-RS-232C変換アダプタを用いてマイコンを大型テレビに接続した様子である。なお、マイコンの電源として5V1A出力の汎用的なモバイルバッテリーを使用した。

表1 RS-232C通信仕様

ボーレート	9600bps
データ長	8ビット
パリティビット	なし
ストップビット数	1ビット
フロー制御	なし

表2 制御コマンド例

制御内容	コマンド
電源 (スタンバイ)	P,O,W,R,0,SP,SP,SP,CR
入力1切り替え	I,A,V,D,1,SP,SP,SP,CR
音量10に変更	V,O,L,M,1,0,SP,SP,CR



図4 接続画面

動作検証の結果、正常に制御を行えることが確認できた。動作検証時の様子を図5に示す。



図5 動作確認画面

4. まとめ

Android端末を利用し、スマートフォンやタブレット端末との連携機能が提供されていない既存の機器を制御することのできるアプリケーションおよびモジュールの開発を行った。

動作確認として大型テレビの制御を行った結果、正常に制御可能であることが確認できた。今回は身近にある機器として大型テレビを採用したが、他の家電機器や産業機器への応用も考えられる。例えば織物業界で使用されている織機用コントローラは、操作盤上での操作が基本であるが、これを離れた場所から制御、確認できるようになる。安全性等の問題で必ずしも利用が適しているとは限らないが、十分に可能性を秘めている。

本稿では、エンジニアではないユーザであっても使用しやすいように、NFCタグを利用した通信開始を行う等の工夫を取り入れた。しかし、制御コマンド登録においては現状では煩雑さが残っており、まだユーザインタフェース面において改善の余地が見られる。また、検証数が少ないため今後は様々な機器を制御し、それにより得た知見をフィードバックしてシステムの改良を行っていく必要があると考えている。

参考文献

- 1) 岩崎健太, 村山大策: 京都市産業技術研究所研究報告, No.4, p.79 (2014).