

ZigBeeを使った双方向リモコンの標準データ形式 Standard data format of the bidirectional remote control with ZigBee

今井 裕太郎[†] 平中 幸雄[†] 武田 利浩[†]
Yutaro Imai Yukio Hiranaka Toshihiro Taketa

1. はじめに

近年のインターネットの普及により、家庭内でさまざまな機器が情報の通信を行っている。しかし、機器同士の通信のデータフォーマットは現状、独自のものが多い。また、一つの機器に対して一つのリモコンがあるため、制御したい機器が多くなるとそれに伴いリモコンの数も多くなる。そのほかにも、リモコンで機器の制御を行う際、通信が上手く行っているか、機器の現在の状態を機器を見る必要がある。

そこで、これらの問題を解決する方法として、機器の状態をリモコンで確認できるように機器側からリモコン側への通信を行い、リモコンに表示させる汎用双方向リモコンを検討する。本研究は実用の前段階として、PC上でアプリケーションを対象に行う。先行研究[1]では片方向の研究が行なわれており、リモコンから機器へのデータの通信フォーマットの提案がされている。本研究ではそのフォーマットに新たなタグを追加し、新たに機器側からリモコン側へのデータの通信フォーマットを提案する。これらに用いる通信フォーマットは汎用通信フォーマットUCF(Universal Communication Format)の一例となっている。

2. ZigBee

通信規格として、ワイヤレスセンサーネットワークを主目的とする家庭向けの近距離無線規格の ZigBee を採用する[2]。伝送速度は 250kbps と少し遅いように感じられるが、本研究では遠隔操作が主となっているため、高速通信は求められず、コストが低く、電池寿命が長いデバイスが理想となるため、ZigBee を採用した。

使用デバイスは Telegesis 社[3]の ETRX2USB(図1)を使用する。ETRX2USB は双方向通信が可能で、AT コマンドにより制御を行う ZigBee モジュールである。

3. 汎用通信フォーマット

汎用通信フォーマット[4](以下 UCF)とは、機器に対する依存性を排除し、あらゆる通信において汎用的に使用する目的で使用されるフォーマットである。UCF データには ASCII 文字を用い、基本的な文法はタグを用いる形式を取る。また、UCF ではオブジェクト指向の概念を用いる。これは、デバイスやオブジェクトを抽象化することで、



図1:ETRX2USB

扱いを容易にしようとする目的がある。拡張性を高めるため、オブジェクトは階層構造を持てることが望ましい。さらに、タグ名をオブジェクト名とすることで宛先の指定を行う。

4. ZigBee を使った汎用リモコン

ZigBee による無線通信を用いて、リモコンと機器との通信を行う。開発言語には Java 言語を用いた。リモコンから送られたデータに基づいてサーバ側の PC で機器の制御を行い、サーバ側から機器の現在の状態を送信し、それをリモコンに表示させる。そして、それらの通信で使用されるデータフォーマットを提案する。また、PC と ETRX2USB との接続のために、Java のシリアルポートアクセスのライブラリである RXTX ライブラリ[5]を使用する。概要を図2に示す。

4.1 クライアントプログラムの設計

リモコン GUI のボタンイベント処理により、サーバ側にデータを送信する。また、サーバ側から送信されたデータを受信し、そのデータをリモコン GUI に表示させる。

4.2 サーバプログラムの設計

クライアント側からのデータを受信し、データの解析を行い変数に変換する。そして、変数に基づき、制御プログラムでアプリケーションの制御を行う。制御は、アプリケーションの表示画面のウィンドウ座標を参照し、クリック操作で行う。アプリケーションの状態の取得はアプリケーションの表示画面のウィンドウ座標の色を判別して行う。そして、取得した状態のデータをクライアント側に送信する。

4.3 UCF の設計

制御する際は複数のアプリケーションを個別に操作する必要がある。また、操作内容も複数存在するので、それを区別するデータ形式が求められる。データの内容には以下のものが求められる。

- ・操作対象を示すタグ
- ・操作内容,状態を示すタグ
- ・送信元を示すタグ

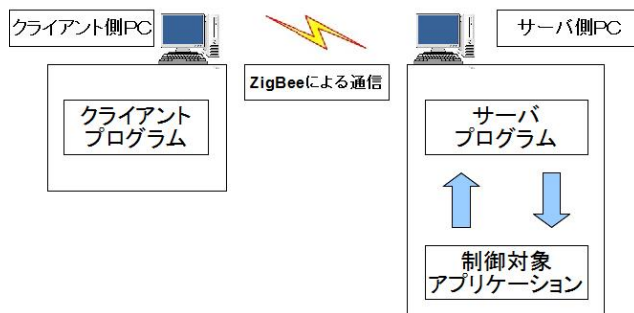


図2:概要図

[†] 山形大学 Yamagata University

以下にデータフォーマットの例を示す。

- クライアント側が送信するデータ

```
<ucf><cl><apli_tag><action_tag>data</action_tag>
</apli_tag></cl></ucf>
```
- サーバ側が送信するデータ

```
<ucf><sv><apli_tag><state_tag>data</state_tag>
</apli_tag></sv></ucf>
```

<cl>,<sv>は、クライアント側とサーバ側のどちら宛てに送信されたかを識別するタグである。<apli_tag>は、制御対象となるアプリケーションを示すタグである。<action_tag>は、操作内容を示したタグである。<state_tag>は、機器の状態を示したタグである。

5. 実装

5.1 制御対象ソフト

制御アプリケーションは以下の3つを使用した。

- LRT-FMAM200UW(らくラヂ)-USB ラジオ[6]
- NV-UR001(USBRadioMate)-USB ラジオ[7]
- GV-1G/USB(SEG CLIP)-USB ワンセグ TV[8]

5.2 クライアント

リモコン GUI を図3のように作成した。コンボボックスで制御したいアプリケーションを選択する。各ボタンを押すと、データを ETRX2USB に送信し、ETRX2USB からサーバ側に送信を行う。また、サーバ側からのデータを受信し、そのデータを元に右部分に機器の状態を表示させる。

5.3 サーバ

クライアント側から受信したデータを解析し、変数に変換する。制御は、アプリケーションの表示画面のウィンドウ座標を参照し、クリック操作で行った。アプリケーションの状態の取得は、アプリケーションの表示画面のウィンドウ座標の色を判別して行った。また、リモコンからではなく、サーバ側のマウスでアプリケーションを直接操作した場合のことを考えて、一定時間毎にアプリケーションの情報を取得する。

5.4 UCF

使用したデータフォーマットのタグごとの対応表をそれぞれ、表 1,2,3 に示す。タグ、データ共に簡潔なものにする。



図3: リモコン GUI

表 1:<apli_tag>の対応表

制御対象名	<apli_tag>
らくラヂ	<rakuradi>
SEG CLIP	<seg clip>
RadioMate	<radiomate>

表 2:<action_tag>の対応表

制御内容	<action_tag>	data
電源操作	<pow>	1
AMに切り替え	<mod>	AM
FMに切り替え	<mod>	FM
チャンネルを上げる	<ch>	up
チャンネルを下げる	<ch>	down
上方向にスキャン	<ch>	over
下方向にスキャン	<ch>	under
音量を上げる	<vol>	up
音量を下げる	<vol>	down
録画(録音)の開始	<rec>	start
録画(録音)の終了	<rec>	end

表 3:サーバから送信するデータにつけるタグの対応表

表示内容	<state_tag>	data
電源状態	<pow>	ON か OFF
AM/FM	<mod>	AM か FM
チャンネル	<ch>	チャンネル番号
音量	<vol>	音量
録画(録音)	<rec>	録画の状態

6. 成果と課題

ラジオ視聴ソフトとテレビ視聴ソフトに対し、提案した UCF に基づいて、共通する基本動作の操作に成功した。しかし、録画・録音したデータの再生であったり、基地局の設定など、各ソフト特有の操作は行うことができなかった。それらの実装方法を課題として考察する必要がある。

7. おわりに

本研究で提案した UCF は、送信元の判断、制御対象、制御内容の変数をタグで示すことで汎用性を持たせた。

今後、一般的な家庭環境の家電を対象にして、双方向の通信を実現させ、それに伴うデータフォーマットの研究を進めていきたい。

参考文献

- [1] 菅野 広貴, 蒔田 浩士, ZigBee を用いた汎用リモコン, 山形大学卒業論文(2010).
- [2] 鄭 立, ZigBee ハンドブック, 株式会社リックテレコム.
- [3] Telegesis 社, www.telegesis.com
- [4] Yukio Hiranaka and Toshihiro Taketa, Object-Oriented Framework for Cross-Layer Communication, ITS2008, pp.1640-1645, 2008.8.28
- [5] RXTX, <http://users.frii.com/jarvi/rxtx/>
- [6] らくラヂ, Logitec
- [7] USBRadioMate, NOVAC Next Impression
- [8] SEG CLIP, I・O DATA