

無線機器間の接続指示手法の提案と実装

岩崎 陽平 河口 信夫 稲垣 康善 (名古屋大学大学院工学研究科)

1 はじめに

Bluetooth や無線 LAN などの短距離無線通信技術の普及により、様々な情報機器が互いに無線接続可能な環境が整いつつある。無線を用いれば、ケーブルに制限されずに機器を自由に移動可能であり、また、様々な機器が相互に通信可能となる。

無線ネットワーク上の機器を連携させるためには、機器間を特定のプロトコルにより論理的に接続する必要がある。この際に、ユーザが意図する接続をシステム側に伝えること (接続指示) が必要であるが、接続指示のためのアドレッシングや名前前の指定などの煩雑な設定をしなくすむ必要がある。より簡単に分かりやすいユーザインタフェースが求められる。

ネットワーク上の機器間を接続するための技術仕様として Universal Plug and Play [1] が提案されているが、接続指示のためのインタフェースに関しては特に規定がない。Pick-and-Drop [2] を接続指示に用いることも考えられるが、ユニークな ID を持ったペンや管理サーバが必要である。

本稿では、接続指示手法が満たすべき性質を示し、それを指針として接続指示手法 Touch-and-Connect を提案する。

2 接続指示手法が満たすべき性質

無線機器間の接続をより扱いやすくなるために、接続指示のためのインタフェースは以下のような性質を満たすことが望ましい。

- (1) 直接的な接続指示：機器そのものを直接指定して接続できるべきである。アドレスや名前前の指定は直観的ではなく分かりにくい。
 - (2) 接続の実現が容易：機器間を接続する際に、接続方法 (プロトコル) の選択などの設定が必要なのは望ましくない。
 - (3) 接続状態の可視化：無線機器間の接続状態を可視化し、接続の確認ができることが望ましい。
- また、これを実現するための手法は、以下のような性質を満たすことが望ましい。
- (4) サーバの不利用：必要に応じて一時的に構築されるアドホックネットワークでも利用可能とするため、管理サーバの存在を前提とするべきではない。
 - (5) スケーラビリティ：多数の無線機器や多数の人間が存在する環境を考慮する必要がある。

3 接続指示手法の提案

無線機器間の接続指示手法 Touch-and-Connect を提案する。本手法では、図 1 のように、各機器にボタン①とボタン②を設け、機器 A (例えばリモコン) のボタン①を押すことによって機器 A が接続元機器であることを指示し、その後、機器 B (例えばライト) のボタン②を押すことによって機器 B が接続先機器であることを指示する。また、各ボタンは「有効」、「無効」、「成功」、「失敗」のいずれかの状態を表示できるようにする。これは、接続指示の成功を表示すると共に、複数の人間が独立に接続操作を行うような場合に発生しうる誤接続を防止するために用いられる。

複数の人間が独立に操作を行う場合、システム側はどの人間がボタンを押したのかを知ることはできないため、誤接続が発生する可能性がある。例えば図 2 の順番でボタンが押された場合、ユーザ 1 は機器 A と B の、ユーザ 2 は C と D の接続を意図しているにもかかわらず、A と D、C と B が接続されてしまう可能性がある。本手法では、接続

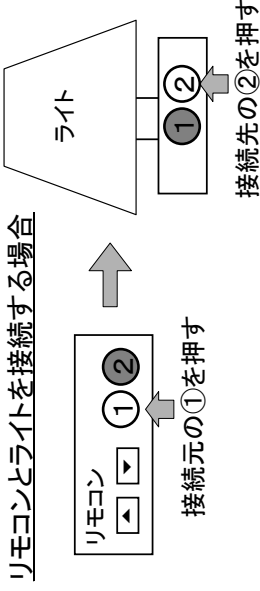


図 1: インタフェースの使用法

操作中は他の機器のボタン①が「無効」となり、他人の操作が禁止されることにより、誤接続を防止する。図 2 の例の場合、ユーザ 1 の操作中は、A 以外の全機器のボタン①が「無効」となり、ユーザ 2 は操作を開始できない。

本手法は、ブロードキャスト通信を用いることにより、管理サーバを用いずにインプットすることができる。また、メッセージに有効時間を決め、送信を繰り返すことにより、動的な端末の入退出にも対応する。

本手法は、様々な種類の接続に対して一般的に用いることができる。各機器に Type (機器の種類) を定義することにより、接続要求時に接続方法 (プロトコル) を自動的に選択する。

本手法は、2 節に挙げた性質のうち、(1)(2)(4)(5)を満たす。(3)の接続状態の可視化は今後の課題である。

4 プロトタイプシステムの実装

本手法に基づくプロトタイプシステムを実装した。インタフェースを内蔵したライト、扇風機、リモコンを製作し、ハードウェアの制御にはワンチップマイコン H8/3664 を用いた。制御用のソフトウェアはノート PC 上で Java 1.3 を用いて実現し、端末間の通信には無線 LAN と Java の Socket ライブラリを使用した。ボタン操作によりリモコンをライトまたは扇風機に接続し、光量や風速を調整することができる。

5 おわりに

無線機器間の接続指示手法として、ボタンを押すだけで容易に接続が行える Touch-and-Connect を提案した。またプロトタイプシステムの実装によりその実現可能性を示した。本手法は、管理サーバを必要とせず、複数の人間が独立に操作を行う状況においても誤接続を防止する。今後の課題としては、接続状態の可視化やより柔軟な接続管理手法の提案などが挙げられる。

参考文献

- [1] Microsoft Corporation: "Understanding Universal Plug and Play: A White paper", <http://www.upnp.org/resources.htm>
- [2] 暦本 純一: "Pick-and-Drop: 複数コンピュータ環境での直接操作技法", WISS97, pp.141-150, 1997

図 2: 複数の人間による独立操作の例

