

エージェントを用いたデバイス機能検索方式の試作と評価

髭白 茂男[†] 長橋 和哉[‡] 小泉 寿男[†]
 東京電機大学理工学部情報システム工学科[†] 東京電機大学大学院理工学研究科[‡]

1 はじめに

ユビキタスネットワークが進展し様々なデバイスがネットワークに接続されるようになれば、利用者がそれらのデバイスの機能を組み合わせることで独自のサービスを利用することが可能になる。このような複合機能を実現しようとした場合、利用者が要求する機能を備えているデバイスを検索する必要がある。

本稿ではネットワークに接続されたデバイスが頻りにネットワークから切り離されたり、追加されたりしてその構成が頻りに変更される環境を想定し、この環境において効率的に求める機能を持つデバイスを発見するエージェント方式の提案と試作を行う。

2 機能検索方式

2.1 検索が行われる環境

本稿においてデバイスはネットワークに接続された単一又は少数機能の機器とし、アドホック通信のように通信範囲が限定された環境でデバイス間が直接交渉できない状況を検索が行われる環境とする。

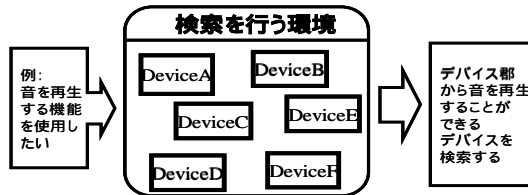


図1 検索を行う環境

発見した後の使用を考えるとデバイスのロケーションを考慮する必要がある。例えば音を再生する機能を使用する場合デバイスとユーザの位置関係は重要である。家の中で音を鳴らすスピーカ機能を使用するならば音が鳴るという関係上ロケーションは大切な要因である。

2.2 検索の流れ

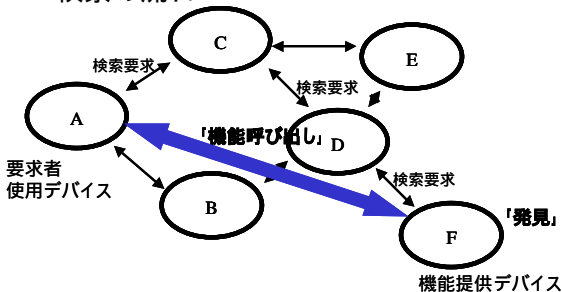


図2 検索の流れ

図2のデバイス A を要求者使用デバイスとする。検索は接続可能なデバイスに対して行う。デバイス A は検索を行うルートを決め、そのルートに従って検索を続けていく。検索処理をデバイスごとに続けていきデバイス F で要求機能を発見した場合、発見したことはデバイス A に伝えられる。又、要求機能が複数発見された場合は使用機器を一つに選定する。

2.3 検索エージェント方式

2.3.1 機器情報ファイル

各デバイスにはそのデバイスが持つ機能に関する情報を保存したファイルを格納しているものとする。これらはXML形式で記述する。デバイスが持つ情報には機能名とその性能が含まれている。以下に機能情報ファイルの一部を示す。

```
<function>
  <name>sound</name>
  <performance>STEREO</performance>
</function>
```

図3 機能情報ファイルの一部

デバイスの機能は<function>で表す。その子要素<name>は機能名、<performance>は性能を表す。検索エージェントは<function>の子要素<name>の値を参照し、機能検索を行う。

2.3.2 2種類のエージェント

(1) 検索エージェント

検索機能を持ったモバイルエージェントである。検索エージェントはユーザから検索キーワード（要求機能名）を受け取り、検索結果を保持しながら各デバイスに移動し検索を行う。複数のデバイスで機能が発見された場合は保持した検索結果から選定を行う。

(2) 移動先選定エージェント

検索エージェントに対して移動先デバイスを示す固定型のエージェントである。直接通信可能なデバイスのアドレスをリストとして持つ。

2.3.3 検索処理

図4に検索処理の流れを示す。

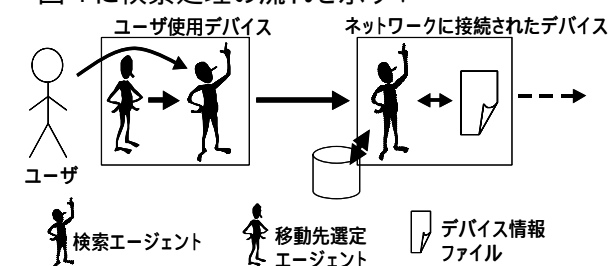


図4 検索処理の流れ

An agent method of searching device functions and its evaluation on the trial prototype
[†] Shigeo Higeshiro, Hisao Koizumi
 Department of Computers and Systems Engineering,
 Tokyo Denki University

検索エージェントはユーザから要求機能名及び移動デバイス数を受け取る()。次に移動先選定エージェントは検索エージェントに移動先デバイスを伝える()。情報を受け取った検索エージェントは指定されたデバイスへ移動を行う()。移動先のデバイスに格納されている機能情報ファイルを参照し、要求機能の検索を行う()。要求機能を発見した場合は、そのデバイス情報を保持し()、指定された回数移動を繰り返す()。指定回数検索を行った後結果をユーザに伝える。

2.3.4 検索エージェントが保持する情報

複数デバイスが発見された場合に使用デバイスを選定する必要がある。そこで検索エージェントはデバイスの選定に必要な情報を保持しつつ検索を行う。検索エージェントが要求機能を発見した場合保持する情報は 要求機能 要求機能の性能 デバイスの IP アドレスである。デバイスの選定は の性能情報を比較することで行う。

3 プロトタイプの構築

プロトタイプの構築は Windows2000 上で JAVA2SDK1.3 を用いて行い、モバイルエージェントフレームワークとして Aglets2.0 を用いた LAN に接続された PC 間を移動し、PC に保存されている機能情報 XML の解析を行う検索エージェントのプロトタイプの構築を行った。

3.1 Aglets

Aglets は Java で構築されたモバイルエージェントフレームワークであり、エージェントフレームワーク間のエージェントの移動、通信を提供する。

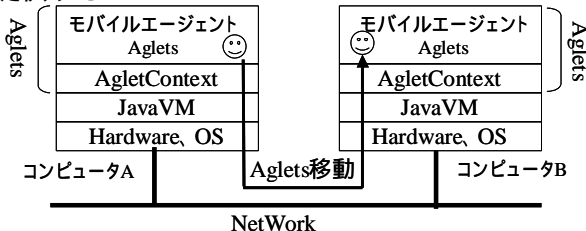


図5 Agletsの構成

Aglets は必要になったクラスを随時呼び出す。プログラムコードとインスタンス変数などのヒープ領域内のデータのみの移動なので移動コストが少ない。

3.2 エージェントの構築

検索エージェントのクラス構成図を以下に示す。

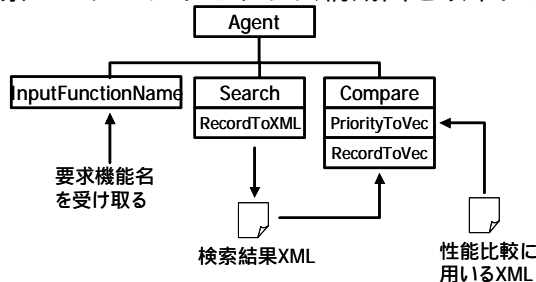


図6 プロトタイプのクラス構成図

Agent クラスは Aglets で提供されている Aglet クラスを継承している。Aglets の移動機能を用いてデバイス間の移動を行っている。InputFunctionName クラスで要求機能名を受け取り Search クラスで機能情報 XML の解析を行う。RecordToXML クラスで発見された場合の情報保持を行う。情報は XML 形式で保持する。

性能の比較は Compare クラスで行う。RecordToXML クラスで作成した検索結果から得られた各デバイスの性能に重み付けし性能の比較を行う。以下に重み付けに用いる情報の一部を以下に示す。

```
<function>sound</function>
<performance>
  <priority ability="stereo">5</priority>
  <priority ability="monaural">1</priority>
</performance>
```

図7 性能の重み付け

<function>で機能名を表し、その性能に関する情報を <priority> で表す。図中では"stereo"=5 "monaural"=1 であり、"stereo"の性能が良い事を表している。

PriorityToVec クラスで図7のXMLファイルの値を格納し、RecordToVec クラスでは検索結果XMLの値を格納する。

Compare クラスは比較を行いデバイスを1つに選定した後、選定したデバイスを検索要求者に示す。

4 評価

試作した検索エージェントの機能検索の評価を行っている。要求機能の検索が正確に行われるか確認を行う。検索エージェントを動作させる環境は LAN に接続された PC にデバイス情報 XML を格納し、PC に対して検索を行っている。

5 まとめと今後の課題

本稿ではモバイルエージェントを用いたデバイス機能検索方式の提案を行った。また、提案システムを LAN に接続された PC を対象に試作を行った。

今後モバイルエージェントを用いた検索方式が有効であるかを検討し効率の良い検索方式を創出する。又、デバイスが使用中であるかなどのデバイスの状態も考慮した検索や要求機能名の類義語検索が行えるよう、検索エージェントに機能の追加を行う。

<参考文献>

[1]坂村健, ユビキタスコンピュータ革命, (株) 角川書店, 2002
 [2]長橋和哉, 髭白茂男, 北島聡史, 金子祐真, 塩澤秀和, 小泉寿男 "分散環境におけるサーバレスコミュニケーション方式と検索システム方式の提案", Dicom2002 シンポジウム論文集 pp33-36, July, 2002
 [3]Aglets, <http://aglets.sourceforge.net/>