

4B-6 家庭内ユビキタス環境における探し物サービスの実現

藤井哲也[†]、上田博唯[†]、美濃導彦[‡][†]情報通信研究機構けいはんな情報通信融合研究センター、[‡]京都大学

ゆかりプロジェクトでは、様々なセンサが埋め込まれたユビキタス環境である「ユビキタスホーム」において、センサから得られた状況に応じたダイナミックなサービスを構築している。

本稿では、IC タグ、床圧力センサ等から得られた情報をもとに、人の状況の変化を捉え、探し物を支援する探し物サービスの最初の実現について報告する。

1. はじめに

ユビキタス技術の発展により、コンピュータやセンサが至る所に存在するユビキタス環境が容易に構築可能となっており、これにより人々に魅力ある情報サービスを提供することが期待されている。更にこの環境が一般家庭環境に導入されることにより、家庭内ユビキタス環境が構築され、家庭での生活をより豊かにするサービスが実現されるであろう。

現在我々は、人の家庭における生活と、家庭内の情報家電(アプライアンス)との関係に注目し、アプライアンスを機能ごとに分解し、ネットワークを通じて相互利用可能な枠組み「ゆかり」を構築している[1]。また、ゆかりプロジェクトでは、このネットワーク基盤技術とユビキタス環境により実現可能となる新たな情報サービスに関する検討も行っている。具体的には、家庭内に埋め込まれたセンサアプライアンスからの情報をもとに、複数のヒト、アプライアンス、及び、ヒトとモノとの関係を分散環境行動データベースに記録し、家庭内のロボットなどを通じ、コンテキストに合った情報サービスを提供しようとしている。またこの中では、ヒトに情報サービスを提供した後に、評価を受けることにより、次第に個人に適応した情報サービスへと近づけて行けるような枠組みが構築されている。

本論では、家庭生活における「忘れ物」に着目し、人々の物探しを支援する情報サービス「探し物サービス」の最初の実現について報告するとともに、今後の展望について述べる。

2. 探し物サービスの実現

人は生活の中で、モノを置き忘れたり、見失ったりし、それを探そうとする。この「忘れ物」は、人の置かれた状況や場所が変化した場合に、発生しやすいと考えられる。

そこで我々は、家庭内における人の状況(コンテキスト)や場所の変化に着目し、その変化のきっかけをインタラクションとして捉える事により、人の「忘れ物」を取り扱う探し物サービスというものを提案した[2]。このサービスでは、インタラクションの直前のヒトとモノとの関係を記憶し、ヒトがインタラクションに対応し、戻ってきた時のヒトとモノとの関係との比較を行い、その差が有れば「忘れ物」の候補であると考えている。この探し物サービスの最初の実現に関するデータの流れを図1に示す。

まず、探し物サービスにおけるインタラクションは、ヒトの行動に変化を与えるような五感に影響を与えるイベントであり、分散環境行動DBにおける、注目しているヒトの周囲のセンサ情報として監視することにより実現する。例えば、玄関のチャイム、ヒトのいる部屋の扉の開閉、照明の点灯と消灯、テレビの電源やボリュームの変化、電話の呼び出し音等が挙げられる。本サービスの最初の実装では、部屋毎にインタラクションの候補となるセンサ情報を列挙し、それらを監視する。

次に、注目しているヒトに関して、インタラクション直前の周囲の状況を記憶する必要がある。即ち、場モデルによるヒトの位置エネルギーが及ぶ範囲内の、ヒトとモノの相対的な位置関係を記憶する。この時ヒトの位置情報は最初の実装に置いては、床圧力センサから得られた圧力情報を追跡することにより得られたものを用い、天井カメラの画像と組み合わせた高精度な位置情報が得られるようになったところで、それを用いる。人の体の正面方向に半径1mの半球内(もし人の体の正面の向きが得られない場合には、ヒトの位置から半径1mの球内)、にあるモノの相対位置を、忘れ物候補として記録する。モノに関しては、近い将来RFIDタグが付けられた物が偏するようになる事を想定し、探し物サービスで監視する物体には、予めRFIDタグを貼り付けておく事とした。

また、ヒトがインタラクションから戻った際には、再度ヒトとモノとの関係を調べ、以前記憶した状態との違いが有れば、それらが忘れ物候補となる。ヒトが戻ったことの検出は、ヒトの位置情報の変化を監視し、記憶した位置から半径3m以上5分間以上離れた、もしくは、異なった部屋に移動した後に、最初の位置から半径50cm以内に戻ってきた場合とした。

最後に、人から探し物の検索の指示が行われた場合は、次のような処理を行う。まず我々のゆかりプロジェクトでは、家庭内の人と情報サービスとの間の会話インタ

An implementation of the looking for something service in home ubiquitous environment

[†] National Institute of Information and Communications Technology, Keihanna Human Info-Communication Research Center

[‡] Kyoto University

フェースとして、小型のビジブル型ロボットを採用している。このロボットの対話システムの中で、ユーザ発話が探し物サービスに関する物であることがわかると、忘れ物検索のヒントが文字列の形で探し物サービスに渡される。忘れ物候補DBからの忘れ物検索は、ヒントがモノの名前である等、正確にマッチするモノがあればそれを検索結果とし、もし無ければ同じ人が、もっとも最近忘れたモノを検索結果とする。最後に、忘れ物の名前と場所をロボット対話システムに返す。

3. 利用したコンテキスト情報

我々NICTのコビキタスホームにおける探し物サービスの最初の実装に際し、利用したコンテキスト情報は次の通りである。これらのコンテキスト情報は今後、コビキタスホームに新たなセンサが設置され利用可能な情報が増加したり、センサ情報の処理手法の追加や改良により、精度が向上する事が期待される。そこで今後、我々のプロジェクトで利用可能となりそうなコンテキスト情報は、手で追加入力した。

探し物サービスで取り扱う物体には、予めアクティブ型RFIDタグを貼り付けておく。このタグに対応するアンテナは各部屋の天井裏に配置され、これらから得られるタグ毎の電波強度から、タグの大まかな位置が推測できる。

ここから、タグを持つヒトとタグを貼り付けた物体の大まかな位置情報が得られた。ヒトのより細かな位置情報は、床圧力センサの変化を家の入り口である玄関を起点として追跡することにより得られた。今後は、天井カメラからの画像情報と組み合わせることにより、位置情報の精度は向上すると考えられる。

インタラクションに関しては、窓や扉に取り付けられた開閉センサ、赤外線人感センサ、テレビ等のアプライアンスの電源のOn/Offを用いた。

4. おわりに

我々は、様々なセンサが埋め込まれた家庭内コビキタス環境であるコビキタスホームにおける情報サービスの一つとして、探し物サービスの最初の実装を行なった。この実装では、現在利用可能なコンテキスト情報とともに、今後得られるであろうもの、例えば、玄関チャイムや照明制御装置から得られる室内照明の変化情報等も手動で入力し、探し物サービスの将来像も示した。

今後は、新たなセンサ情報をシステムに導入したり、モノに関して、ある人の携行品であるというような属性情報を用いた位置情報の推定を導入することにより、探し物サービスの確信度を向上させてゆきたい。

謝辞

日頃議論に参加いただいている、UKARIプロジェクトサービスワーキンググループのメンバーに感謝します。

参考文献

- [1] 美濃導彦「ゆかりプロジェクトの目的と概要 -- UKARIプロジェクト報告 No. 1--」, 情報処理学会第66回全国大会, 2004.
- [2] 藤井哲也、上田博唯、美濃導彦「家庭内コビキタス環境における探し物サービスに関する検討」, FIT2004, M-053, Sep. 2004.

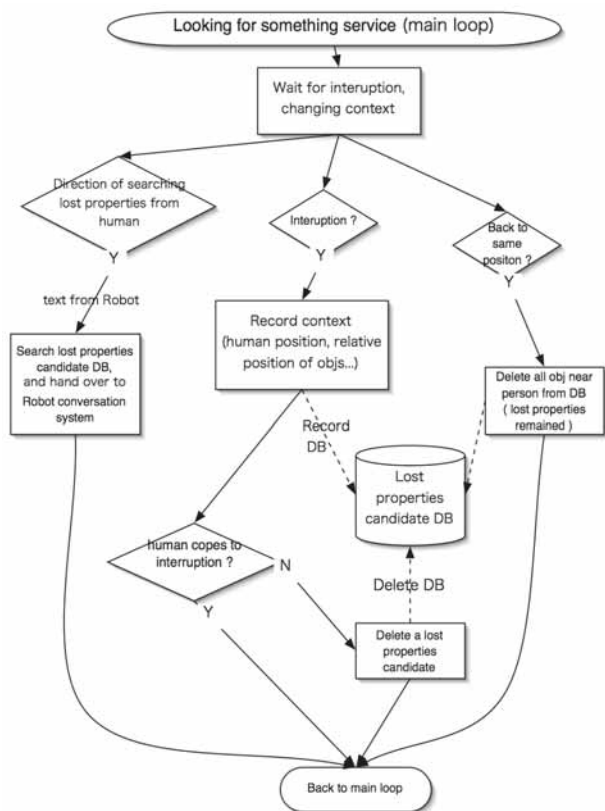


図1 探し物サービスのデータの流れ