

F_044

モバイルエージェントによるコンテキストウェアサービスの実現
Context-Aware Service Framework using Mobile agent

杉山 久人† 庄野 康裕‡ 服部 文夫†
Hisato Sugiyama Yasuhiro Shouno Fumio Hattori

1. はじめに

近年、ユビキタス環境が実現されることにより、我々は様々な場所、状況において、その環境に適したサービスを受けることが可能な環境を手に入れることになる。

しかし、ユビキタス環境下で様々なサービスが提供されることになっても、そのサービスがユーザの状況や趣向にあったものでなくては、我々は提供されるサービスに価値を見出すことは難しい。そこで、ユビキタス環境ではユーザ側とサービスを提供する側の状況情報であるコンテキストに応じたサービスの利用、提供が必要となる。その実現のため、ユーザに対しパーソナルエージェントを作成し、ユーザのコンテキストをもとにサービスを選択、提供する方法が考えられる。[1]

パーソナルエージェントの実現を考えた時、従来研究では、エージェントは固定的なサーバ上での実現が想定されていた。しかし、ユビキタス環境では、ユーザは次々と異なる環境を移動することが予想され、パーソナルエージェントを1ヶ所のサーバ上で実現することには多くの制約が存在する。

そこで本論文では、パーソナルエージェントを、ユーザとともに環境間を移動可能な、モバイルエージェントとして実現するシステムについて提案する。

2. モバイル・パーソナルエージェント

パーソナルエージェントを固定的なサーバ上で実現した場合、ネットワークを介してユーザコンテキストや、サービスの情報などを随時交換することになる。そのため、通信環境の安定性や通信負荷の増大など、様々な制約が予想される。

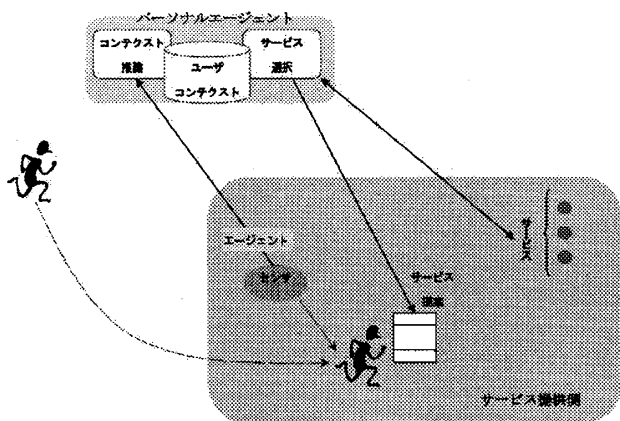


図1. 従来手法

そこで、ユーザコンテキストを保持するパーソナルエージェントを、ユーザとともに移動することが可能なモバイルエージェントとして実現することにより、移動先の環境下で処理を完結させるシステムを提案する。

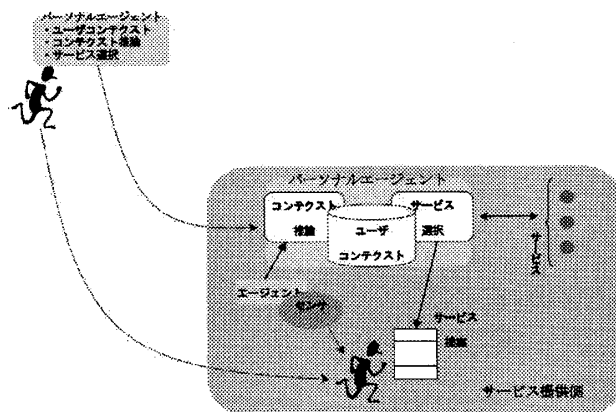


図2. モバイル・パーソナルエージェント

3. モバイル・パーソナルエージェントによるコンテキストウェアサービス提供システム

3.1 システムの概要

モバイル・パーソナルエージェントは、次のような手順でユーザに対して、コンテキストウェアサービスの提供を実現する。

- ① 無線 IC タグなどで検出されたユーザの移動にともなって、ユーザ近傍のコミュニティサーバに移動する。
- ② 該環境のセンササービスを利用してユーザの状況を取得し、保持しているユーザコンテキストを更新する。
- ③ 更新されたコンテキストに基づいてサービス提供のテンプレートを作成する。
- ④ 提供されているサービスを検索し、サービスの提供状況（サービスコンテキスト）と照らし合わせて具体的な提供サービスを決定してユーザに提示する。

3.2 パーソナルエージェントの構成

パーソナルエージェントの構成を図3に示す。パーソナルエージェントは、以下の要素から構成される。

- ユーザコンテキスト
ユーザコンテキストは、ユーザに関する静的な情報と動的な情報で構成される。ユーザの静的な情報には、ユーザの姓名、住所、ID番号などの情報が相当する。

† 立命館大学情報理工学部

‡ 現 NTT ドコモ四国

一方、ユーザの動的な情報とは、状況に依存したものである。例えば、ユーザが医療サービスを受けようとしている場合、ユーザの体調に関する情報（体温、過去の病歴、自覚症状など）などが、ユーザの動的な情報と考えられる。ユーザの動的な情報はその性質上、他エージェントやセンササービスエージェントなどからのデータ入力により、頻繁に更新されることになる。

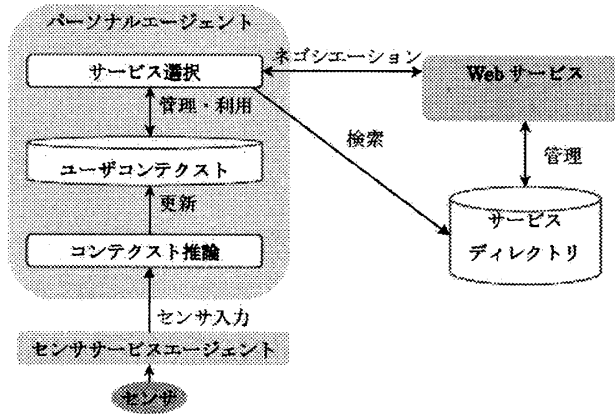


図3. パーソナルエージェントの構成

■ コンテキスト推論機能

センサなど外部から入力された情報は、センサエージェントによって処理され、パーソナルエージェントへ送られる。送られたデータはコンテキスト推論機能によって、状況の意味を認識し、さらに認識された状況をもとに、保持していたユーザコンテキストを更新する。

■ サービス選択機能

パーソナルエージェントは、ユーザコンテキストに応じて、利用すべきサービスのテンプレートを保持している。テンプレートの目標を達成するために、その環境で提供されているサービスから必要なサービスを選択する。

3.3 コンテキストの推論

コンテキストを生成するためには、センサエージェントから得たデータの意味を解釈し、サービス選択の基盤となる形に変換する必要がある。本システムではコンテキストの生成を以下に示す2段階の推論で行う（図4）。

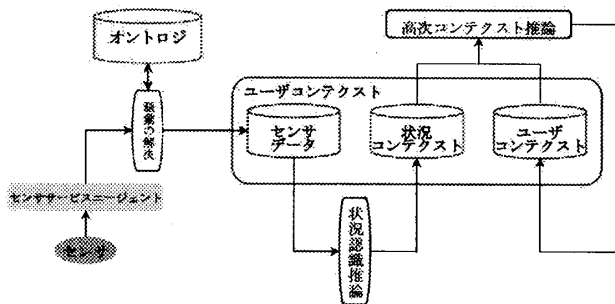


図4. コンテキスト推論

① 状況認識推論

センサエージェントから得られたデータの意味を解釈する推論である。センサから得られた生データは語彙の解決が行われたのち、そのユーザにとってデータがどのような意味を持つかを判断する。

② 高次コンテキスト推論

得られた状況コンテキストと過去のユーザコンテキストを用いて、ユーザの現在の状況を推定する。

3.4 サービスの選択

パーソナルエージェントは、Webサービスとして提供されているサービスから、テンプレートの目標を達成するために必要なサービスを選択する。

まずパーソナルエージェントは、必要なサービスをサービスディレクトリを用いて検索する。さらに、そのサービスを提供しているサービスエージェントからサービスの提供状況（サービスコンテキスト）を入手し、ユーザに対して最適であると思われるサービスの選択と利用方法に関するネゴシエーションを行う。

これによりユーザに対し、ユーザの状況に適したサービスの提供が行われる。

4. おわりに

本稿では、ユビキタス環境においてユーザの状況をコンテキストとしてパーソナルエージェントに保持させ、そのコンテキストをもとにしてユーザに最適なサービスを提供するフレームワークを提案した。パーソナルエージェントをモバイルエージェントとして実現することで、ユーザが所在するローカルな環境で処理を完結させることができる。また、ユーザは携帯端末などを持つ事なく、移動先で必要なサービスを受けることが可能になる。

また、センサエージェントから得たデータをもとに、現在のユーザのコンテキストを推論するとともに、得られたコンテキストからその環境で提供されているサービスを選択するための枠組みを提案した。コンテキスト推論とサービス選択の詳細については別の機会に報告したい。

今後の課題として、パーソナルエージェントとサービスエージェントとの機能分担とインタフェースの明確化、および目標を達成するために複数のサービスが必要な場合において、自動的にサービスを合成して実行するシステムの実現が考えられる。

参考文献

[1] 幸島 明男, 和泉 憲明, 車谷 浩一, 中島 秀之: “ユビキタス計算環境におけるコンテンツ流通のためのマルチエージェントアーキテクチャ: CONSORTS”, 人工知能学会論文誌, Vol. 19, No. 4, pp.322-333 (2004).

[2] 服部正典, 長健太, 大須賀照彦, 一色正男, 本位田真一, “ユビキタス環境における Context-Aware なパーソナルエージェントの構築と実証実験”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J86-D- I No.8 pp.543-552, 2003年8月