

## 個人の所有物情報を利用したレコメンデーションを実現する コンテキスト統合エージェントの適用

### An Application of a Context Integrated Agent to Realize Recommendations Using Personal Belonging Information

山崎 賢悟  
Kengo Yamazaki

勅使河原 可海  
Yoshimi Teshigawara

#### 1. 研究の背景と目的

インターネット上に存在するサービスやコンテンツは日々増加しており、ユーザは目的の情報を的確に発見することが難しくなっている。こうした背景から、ユーザの情報発見を支援するものとしての検索技術や情報フィルタリング技術はここ数年で急速な勢いで発達している。特に、ユーザの様々なプロフィールを利用し、ユーザに適した情報を提供するためのパーソナライゼーションやレコメンデーションを行うことは、サービス提供においてはもはや必須のことであるといえる。

しかし、既存のパーソナライズドサービスでは、ユーザが自らサービス側に登録した情報やサービスを利用する過程で生じる情報、すなわちサービス提供者が保持するユーザ情報の範囲でしかパーソナライゼーションを行うことができない。

一方我々はこれまでに、ネットワーク上に散在するユーザのプロファイルやコンテキスト情報(以下、ユーザ情報と記す)をユーザが保持する端末上に収集し提示を可能とすることで、サービス提供者が保持していないユーザ情報の利用を可能とし、より高度なパーソナライズを実現するためのエージェントの研究を行ってきた[1]。現在では、このエージェントを含めより汎用的に、またユーザのプライバシーを最大限に守りパーソナライズドサービスを可能とするためパーソナライズドアーキテクチャの検討を行っている。

そこで本稿では、今まで検討を行ってきたユーザ情報の収集に加えて、ユーザが実世界で保持する様々な所有物の情報をエージェントに収集させ、それをパーソナライゼーションに活用させることで、より最適なレコメンデーションの実現方法について述べ、それを適用させたシステムの一例として書籍推薦システムの提案を行う。

#### 2. コンテキスト統合エージェント

##### 2.1 概要

コンテキスト統合エージェントは、本研究で検討しているパーソナライズドアーキテクチャにおける構成要素のひとつである。エージェントはユーザが保持する端末(PCや携帯端末)上で動作し、ネットワーク上に散在する様々なユーザ情報に加えて、ユーザの所有物の情報の収集を行う。図1にエージェントの概要図を示す。

また本エージェントは、収集したユーザ情報を利用してパーソナライゼーションを行う機構を備える。本パーソナライズドアーキテクチャでは、エージェントが収集したユーザ情報を外部に提示せずに、パーソナライゼーションスクリプト(以下、スクリプトと記す)を用いることでエージェント内部によるパーソナライゼーションを実現する。図2にスクリプトを用いたエージェントによるパーソナライゼーションの流れを示す。

① アプリケーション側で保持している範囲のユーザ情報を利用し、コンテンツのパーソナライズを行う。

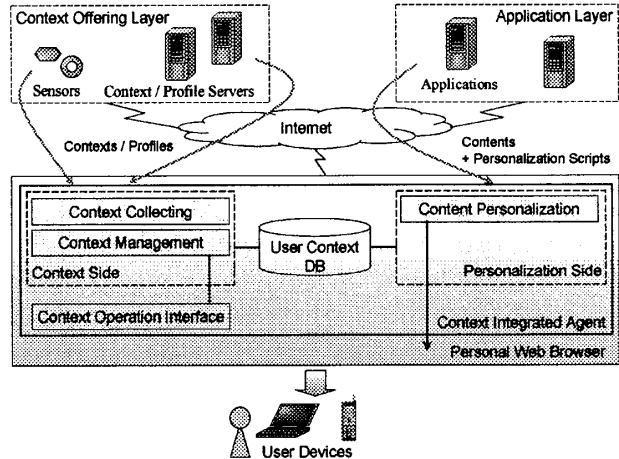


図1 コンテキスト統合エージェントの概要図

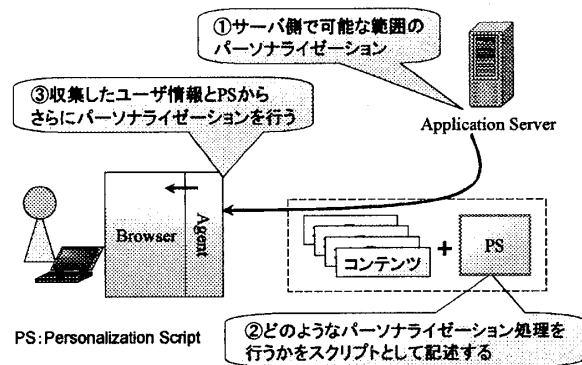


図2 パーソナライゼーションの流れ

② アプリケーション側が保持していないユーザ情報でさらにパーソナライゼーションを行いたい場合、それをスクリプトとして記述し、コンテンツとともにエージェントに送信する。

③ エージェントは収集したユーザ情報とスクリプトを比較し、スクリプトに応じたパーソナライゼーションを行いユーザに表示する。

これにより、アプリケーション側が保持していないユーザ情報をエージェントが収集していた場合、ユーザはそれを提示することなくパーソナライゼーションに活用させることが可能となる。また、仮にユーザがユーザ情報の提示をある程度許可する場合は事前にユーザ情報の提示も可能とすることで、プライバシーを守るかパーソナライゼーションの精度を高めるかのどちらかを優先させるか選択することも可能となる。

##### 2.2 所有物情報の収集

本エージェントでは、従来収集対象であったユーザ情報に加えて、ユーザが実際に保持している所有物の情報の収集を行い、パーソナライズドサービスへの活用を行う。ここで所有物情報とは、ユーザが保持しているあら

ゆる持ち物の情報(本や CD, 服, 家電製品などの情報)を指す。なお、現実的にはすべての所有物情報を収集することは困難であるが、ここでは持ち物にバーコードや RFID などが付与されており、そこから一意に製品識別が行え、ネットワーク上からさらに詳細な情報が収集可能であることを前提とする。

### 3. 適用事例

レコメンデーションを行っているサービスとしてはオンラインショッピングが挙げられ、とりわけオンラインブックストアがその代表的な例であるといえる。既存のオンラインブックストアのレコメンデーションでは、購買履歴・商品の検索履歴・趣味嗜好といったユーザプロフィールを用いて商品のレコメンデーションを行っているのが一般的である。そこで本稿では、提案しているコンテキスト統合エージェントの適用事例として、収集した所有物情報を利用した書籍推薦システムを提案する。

#### 3.1 コンテキスト統合エージェントを適用させた書籍推薦システム

提案する書籍推薦システムの構成と流れを図 3 に示す。

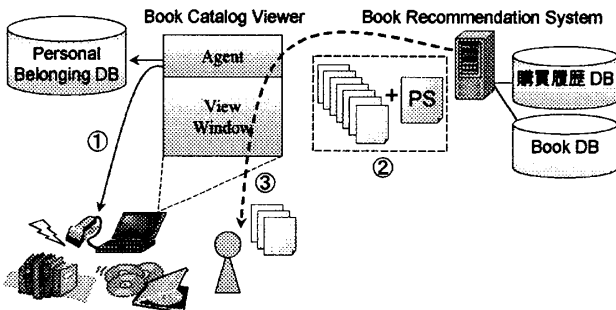


図3 書籍推薦システムの構成と流れ

##### ① 所有物情報の収集

ユーザが端末上のエージェントに所有物情報を直接入力するか、端末に備え付けられたリーダーにより所有物のバーコードといった情報を読み取ることで所有物情報の収集を行う。

##### ② コンテンツとスクリプトの送信

書籍推薦システムはシステムが行える範囲でのパーソナライゼーションを行い、さらに詳細なパーソナライゼーションが必要な場合はコンテンツに対してスクリプトを添付しエージェントに送信する。

##### ③ エージェントによるパーソナライゼーション

コンテンツを受け取ったエージェントは、スクリプトが添付されていた場合、収集してある所有物情報を使い、さらにパーソナライゼーションを行い、最終的にユーザにレコメンドすべきコンテンツをブラウザに表示する。

### 3.2 適用事例の考察

本システムの利点は、オンラインショップで購入していない所有物情報(とりわけ本や CD の情報が有効)をシステムに提示することなくレコメンデーションに活用することである。ユーザの所有物はユーザが実際に望んで手に入れるものが多いため、ユーザの嗜好情報が色濃く反映されている情報としてパーソナライゼーションに大変有益な情報であるといえる。特に、既存のオンラインショップでの購買履歴などは、その店で購買したものの情報しか利用されないため、パーソナライゼーションを行う際の精度としては限界がある。現実的には、複数のオンラインショップでの購買履歴や実際に店に出向いて購買した品もあるため、所有物の情報を集約させることは大変意味のあることである。

しかし一方で、ユーザの嗜好情報が大きく反映されている情報だからこそ、取り扱いには十分配慮しなければならない。例えば、こうした情報を外部のサーバなどユ

ーザから離れた場所に置くことは、ユーザの心理として抵抗があると考えられる。実際に、一般学生 10 名を対象に意識調査をアンケート形式で行ったところ(図 4)、サーバ上に所有物情報を一括保存して管理することには抵抗があることがわかった(平均 4.3)。

Q1.所有物情報をサーバ上に一括して管理することに抵抗はありますか？

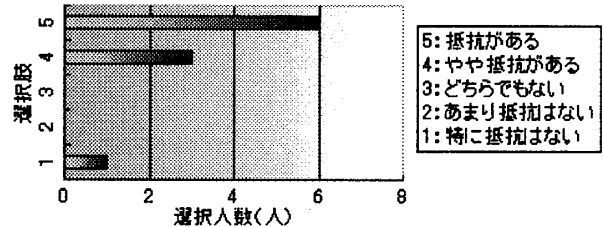


図4 意識調査のアンケート結果

このことは所有物情報に限ったことではなく、ユーザ情報全般についても、サーバ上で一括管理することはユーザにとって少なからず抵抗があると考えられる。したがって、本稿で提案するようにユーザが保持する端末上にユーザ情報を集約させ、また実際の利用においても外部に公開しないということは、大変有効であると考えられる。

### 4. 関連研究

ネットワーク上に散在しているユーザの情報を収集し、アプリケーションへの提供を促進させる研究として森川らの研究がある[2]。ネットワーク上におかれたサーバにユーザの様々なプロフィール情報をユーザの状況に応じて収集・体系化し、アプリケーションへの提供を行うことで、ユーザの状況に即したサービス提供を可能とする。

また、クライアントとアプリケーションサーバ間に拡張プロキシとしてユーザプロフィール管理エージェントを実装し、プロフィールの収集・提示を行う研究として神場らの研究がある[3]。

いずれも、ユーザから離れたネットワーク上のサーバでユーザ情報を集中管理し、また実際の利用に際してはアプリケーション側へユーザ情報を提供する形態をとっている。本研究では、ユーザが保持する端末上にユーザ情報を集約させ、その利用に際しても外部への公開をしないため、ユーザのプライバシーを守りつつ高度で柔軟なレコメンデーションを実現させるという点で異なる。

### 5. まとめと今後の課題

本稿では、ユーザの様々なコンテキスト情報に加えて、実世界で保持する様々な所有物情報をユーザの端末上のエージェントに集約させることで、より柔軟なレコメンデーションを安全に実現させるエージェントおよび実現手法を述べ、適用システムの一例として書籍推薦システムを提案した。今後の課題としては、本稿で提案した書籍推薦システムの実装を行い、実際にユーザのプライバシーを安全に守りつつ、高度かつ柔軟なパーソナライズが行えているかの評価を行っていく。

### 参考文献

- [1] 山崎賢悟, 勅使河原可海: 高度なパーソナライズ実現のためのユーザプロフィール統合サービスエージェントの設計, 情報処理学会研究報告, 2005-GN-55, pp.105-110, 2005.3
- [2] 森川大輔他: ユーザ状況に基づいたプロフィール体系化およびその活用に関する一検討, 情報処理学会研究報告, 2003-UBI-2, pp.219-224, 2003.11
- [3] 神場知成, Frelechoux Laurent: ユーザプロフィール管理エージェントの提案と試作, 情報処理学会研究報告, 97-HI-70, pp.1-8, 1997.1