

ダイナミックハイパーメディアシステムの構築

- ユーザプロフィールエージェントの設計 -

佐藤 克文[†], 熊谷 和也[†], 原田 敦[†], 鈴木 良宏[‡], 上田 謙一[‡], 勝本 道哲^{*}, 飯作 俊一^{*}

[†]松下通信仙台研究所, [‡]松下通信工業, ^{*}郵政省通信総合研究所

E-mail: ksato@srd.mci.mei.co.jp

筆者らは、ネットワーク上に分散配置されているマルチメディア情報を、ユーザが容易に検索し、閲覧できる次世代の分散型マルチメディア・プラットフォーム、また、アプリケーションに依存しない汎用プラットフォームとしてのダイナミックハイパーメディアシステムの研究および開発を進めている。本稿では、個々のユーザに適合した情報提供を行うためのコンポーネントとして設計したユーザプロフィールエージェントについて報告する。

Construction of Dynamic Hypermedia System

- Design of User Profile Agent -

Katsufumi SATO[†], Kazuya KUMAGAI[†], Atsushi HARADA[†],
Yoshihiro SUZUKI[‡], Ken-ichi UEDA[‡], Michiaki KATSUMOTO^{*}, Shun-ichi IISAKU^{*}

[†]Matsushita Communication Sendai R&D Labs. Co., Ltd.,

[‡]Matsushita Communication Industrial Co., Ltd.,

^{*}Communications Research Laboratory, MPT

E-mail: ksato@srd.mci.mei.co.jp

We proceed with the research for the multimedia platform of the next generation. This platform is composed of distributed multimedia database, and independent of application types. The purpose of this platform is the easy search of multimedia information for anyone. In this paper, we have designed a User Profile Agent which can create multimedia presentation be suited for user's request.

1. はじめに

近年のコンピュータ環境は、ハードウェアやネットワークの高速化、ソフトウェアの高機能化に伴い、ネットワークを介したマルチメディアデータの扱いが増加している。マルチメディアデータを利用する上で、本当に必要とするデータの検索や、効果的なマルチメディアデータの閲覧など、課題は少なくないと考えられる。

このような背景のもとで、筆者らは、柔軟で発想的なマルチメディア情報検索を可能とするプラットフォームとして、Client-Agent-Server

アーキテクチャから構成されるダイナミックハイパーメディアシステム(DHS: Dynamic Hypermedia System)[1]の研究および開発を進めている。これまでに実装したプロトタイプシステム[2][3]では、ユーザが任意に選択できる複数のユーザプロフィールデータを用意し、感性語を含むリクエストによりユーザの要求を詳細に表現することで、提供情報にユーザ像の違いを取り入れ、柔軟な情報提供を可能にしている。

しかし、ユーザプロフィールの選択やリクエストの設定などの操作を、システムを使用する

毎に行うことはユーザにとって負担になりかねない。そこで我々は、煩雑な操作からユーザを解放し、個人差を考慮した情報提供を行うために、ユーザー一人一人のプロファイルやリクエストといった個人情報の利用を検討した。そして、リクエストを個々のユーザにとって、より適したものに修正するコンポーネントとして、ユーザプロファイルエージェントの設計を行った。

本稿では、ユーザプロファイルエージェントの設計に関して、DHS 内での配置、アーキテクチャ、個人情報、および、リクエストの修正について報告する。

2. ダイナミックハイパーメディアシステム

2.1. システム構成

DHS は、マルチメディアブラウザ[4]を搭載しマルチメディアデータの受信と再生を行うクライアント、マルチメディアコンテンツの知識を格納した知識データベースを管理しリクエストに応じたマルチメディアプレゼンテーションを構築してプレゼンテーションシナリオ[5]の形で提供するプレゼンテーションエージェント[6]、マルチメディアコンテンツをネットワークを介してストリームとしてクライアントに送信するメディアサーバの3つのコンポーネントから構成される(図1)。これらの各コンポーネントは、ネットワーク上に複数台分散配置することが可能である。

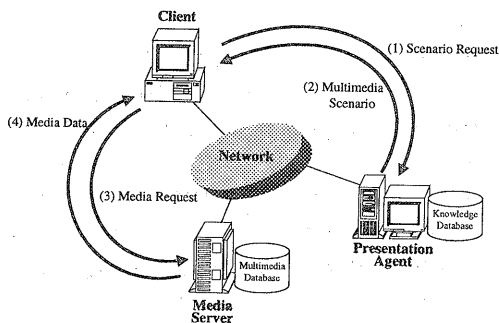


図1: システム構成

2.2. 動作

DHS の概略動作は、次の通りである(括弧内の番号は図1の番号と対応)。

- フェーズI: リクエストとシナリオ提供
 - (1) クライアントがプレゼンテーションエージェントに対してリクエストを送信する
 - (2) プレゼンテーションエージェントはリクエストに基づいて、知識データベースを検索し、プレゼンテーションシナリオをクライアントに返送する
- フェーズII: メディアデータの再生
 - (3) クライアントはシナリオを解析し、メディアサーバにメディアを要求する
 - (4) メディアサーバはメディアデータをストリームとしてクライアントに送信し、クライアントでリアルタイムに再生表示される

2.3. プレゼンテーションシナリオの作成

プレゼンテーションシナリオは、プレゼンテーションエージェントによって、

- リクエストに基づいて管理下の知識データベースを検索し、その検索結果を元にシナリオを作成する
- ユーザが選択したプロファイルに該当するシナリオを選択する

という二つの方法により作成され、クライアントに提供される。

3. ユーザプロファイルエージェント

DHS におけるユーザとのコミュニケーションは、ユーザがプレゼンテーションエージェントに対して送信するリクエストと、プレゼンテーションエージェントが作成したシナリオに従って再生されるマルチメディアプレゼンテーションにより行われる。リクエストは、見たい/聞きたいと思うマルチメディア情報を要求すべくユーザが作成したものである。マルチメディアプレゼンテーションは、リクエストに基づいてプレゼンテーションエージェントが作成したシナリオである。

リクエストを作成したユーザの思いと、プレ

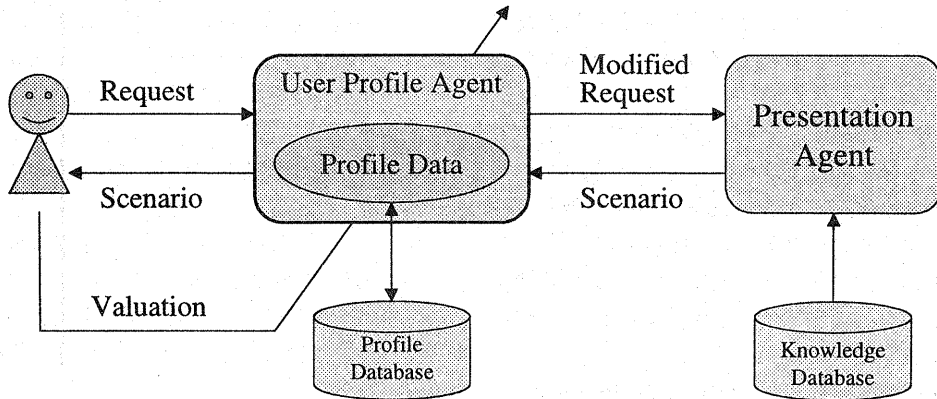


図 2: ユーザプロフィールエージェント

ゼンテーションエージェントが提供したシナリオの内容が一致すれば、ユーザの要求に適合した情報提供ということができる。

ユーザの興味（関心、嗜好）は主観に依存する部分が多く、ラベルとして同じ語句でも個人個人によって異なる意味を持つ場合がある[7]。また、プレゼンテーションエージェント上に用意したいくつかのプロファイルがユーザが選択するといった前述の方法では、個々のユーザに適合する情報提供は困難である。このような理由から、我々は、興味を含む個人情報をユーザ毎に管理することが有用であると考えた。

さらにユーザの興味は、時間の経過、ユーザが位置する場所、および環境によって変化する[7]。ユーザの環境を取り入れるためにも、ユーザに物理的に近い位置で管理の方が好ましいと考えられる。また、複数の個人情報に対する統計処理[8]を想定しているが、端末側で管理する場合はその実現が難しい。

以上のような検討に基づき、個人情報の管理を行う独立したコンポーネントとして、ユーザプロフィールエージェントの設計を行った。

ユーザプロフィールエージェントは、個々のユーザの個人情報を管理するエージェントであり、クライアントとプレゼンテーションエージェントの間に配置する（図 2）。ユーザとのコミュニケーションにおけるメッセージに基づいて、リクエストを更新したりパラメータを付加することにより、ユーザの興味に適合したリクエス

トに修正する。

3.1. アーキテクチャ

プレゼンテーションエージェントは、プレゼンテーションシナリオを選択/構築する処理において、システム上にある複数のエージェントの相互通信を行い、シームレスなデータベース検索を可能としている。同様にユーザプロフィールエージェントも、エージェントやクライアントとの通信や、個人情報を管理するデータベースの操作が必要とされる。これらの機能を整理し、エージェントの容易な追加や変更を行うという観点から、図 3に示すアーキテクチャを検討した。

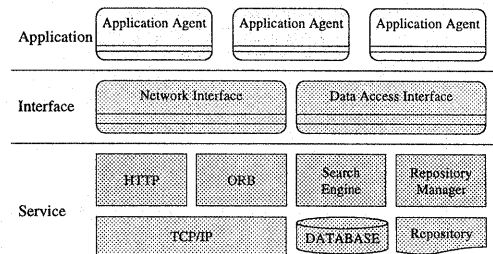


図 3: エージェントのアーキテクチャ

このアーキテクチャを構成するレイヤとモジュールは以下の通りである。

- **Application**: アプリケーションに特化した処理を行うエージェントである。
- Interface** を介して **Service** が提供する機能を利用する。

■ **Interface** : アプリケーションに対してサービスへの共通的なインタフェースを提供する。

● **Network Interface** : プロトコル等に依存しない通信インタフェースを提供する

● **Data Access Interface** : データ操作に関するインタフェースを提供する

■ **Service** : ネットワークやデータへのアクセスなどのサービスを提供するライブラリ。

● **TCP/IP**

● **HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)**

● **ORB(Object Request Broker)**

● データベース

● リポジトリ

DHS のエージェントは、上記の Application として位置し、Interface を介して Service の機能を使用する。

3.2. 個人情報

ユーザプロフィールエージェントが管理する個人情報は、登録後に変更される頻度の少ない静的情報と、ユーザとのインタラクションにより更新されていく動的情報で構成され、表 1 に示す内容となる。

表 1: 個人情報

種別	項目	用途
静的情報	識別子	ユーザの特定
	プロフィール	分類アイテム
動的情報	メッセージ	興味の表現
	アジャスタ	リクエストの更新

識別子はユーザを特定するための情報である。ドメイン名はインターネット上で唯一のものであり [9]、ユーザ名はドメイン内で唯一のもので管理者から与えられるため、インターネット上での唯一性が保証されることからメールアドレスを識別子として使用する。メールアドレスを持たないユーザに対しては、ユーザプロフィールエージェントが独自に付与する。

プロフィールは複数の個人情報を分類する際のアイテムであり、住所、氏名、生年月日、性

別、職種、家族構成などを使用する。

メッセージと、ユーザがシステムに送信するリクエストと評価、システムがユーザに送信するシナリオである。リクエストは、シナリオリクエストと、属性と属性値の組で表現される検索リクエストの 2 種類がある。シナリオは、プレゼンテーションエージェントが作成したものであり、再生するメディアデータが含まれる。評価は、クライアント上で再生されたプレゼンテーションに対してユーザが判断したものである。

アジャスタは、検索リクエストの属性値と、シナリオ中のメディアデータの属性値の差異であり、シナリオに対するユーザの評価によって増減させる。

以上の情報は、ユーザプロフィールエージェントが管理するデータベースに保存する。

3.3. リクエストの修正

DHS においてユーザが送信するリクエストは、シナリオ取得、確定検索、あいまい検索の 3 種類である [6]。シナリオ取得リクエストは、シナリオの URI(Universal Resource Identifier)が指定されており、シナリオから他のシナリオへのダイナミックリンク [1]の際に送信される。確定検索リクエストは、検索パラメータが指定されており、パターンマッチングによる検索を行う際に送信される。あいまい検索リクエストは、スロット名とスロット値が指定されており、感性語とその度合いを用いた検索を行う際に送信される。

ユーザプロフィールエージェントはこれらのリクエストに対し、ユーザの個人情報に基いて、リクエストの付加、または、リクエストの修正を行う。

■ **リクエストの付加** : シナリオ取得リクエストや確定検索リクエストにはユーザの感性情報 (感性語とその属性値) が含まれていないため、固定的な情報提供になってしまう。そこで、個人情報に蓄積されたメッセージを解析し、頻度や評価値の高いあいまい検索リクエストを付加することにより、ユーザの個人差を考慮した情報を提供する。

■ リクエストの修正：プレゼンテーションエージェントが提供したシナリオに対するユーザの評価を取得し、プラス評価の場合には、あいまい検索リクエストに含まれる感性語の属性値が、シナリオに含まれるメディアデータに設定されている属性値に近づくように、個人情報のアジャスタを更新する。逆にマイナス評価の場合には、遠ざけるようにアジャスタを更新する。このように更新されたアジャスタにより、あいまい検索リクエストを修正することで、ユーザの嗜好に適合したリクエストへの修正が可能となる。

3.4. 移動するユーザへの対応

DHS においてプレゼンテーションを追加する際の、各コンポーネントのメンテナンスについて検討する。クライアントは、プレゼンテーションを再生表示するコンポーネントであり、基本的にメンテナンスは必要ではない。しかし、エージェントの知識データベースと、サーバでの変更されたシナリオに含まれるマルチメディアデータにおいてはメンテナンスが必要である。

DHS の各コンポーネントは、ネットワーク上に分散配置することが可能である。メンテナンスの結果は、エージェントの協調動作によりシナリオという形でクライアントに反映されるため、サーバやエージェントを独立したものとしてメンテナンスできる。そのため、プレゼンテーションエージェントが提供するプレゼンテーションは、シナリオの作成者やエージェントの配置先などの特色を表せる。特色は、パラメータやメソッドで表現することになるため、プレゼンテーションエージェントはネットワーク上で固定されている方が都合がよい。

ユーザプロファイルエージェントは、プレゼンテーションエージェントが提供するプレゼンテーションシナリオと、ユーザの評価結果に基づいて個人情報のアジャスタを更新させることから、同様に固定エージェントとする。このような検討の元で、ユーザが移動した際のユーザプロファイルエージェントの振舞いは図 4 のようになる。

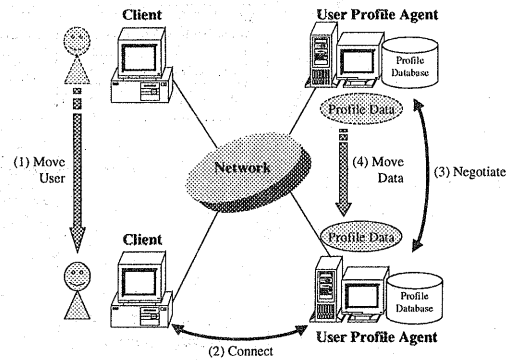


図 4：ユーザ移動に伴うエージェントの処理イメージ

- (1) ユーザが物理的に離れた場所に移動する。
- (2) 移動先のクライアントから、ユーザプロファイルエージェントにアクセスする（クライアントは任意のユーザプロファイルエージェントへの接続が可能である。ここではインターネットサービスプロバイダにおけるアクセスポイントと同様に、物理的に近いユーザプロファイルエージェントに接続することを想定）。
- (3) 接続されたユーザプロファイルエージェントのデータベースにユーザの個人情報が無い場合には、協調動作により該当する個人情報を検索する。
- (4) 検索された個人情報を、ユーザが接続したユーザプロファイルエージェントに移動する。

3.5. 機能モジュール

ユーザプロファイルエージェントの機能構造を図 5 に示す。各モジュールの機能は以下の通りである。

- ・ **connectionManager**：クライアントとの接続を監視し、接続があると他のオブジェクトの生成を creator に通知する
- ・ **creator**：connectionManager からの通知によりオブジェクトを生成する
- ・ **communicate**：Network Interface（図 3 参照）により、他のコンポーネントとの通信を行う。

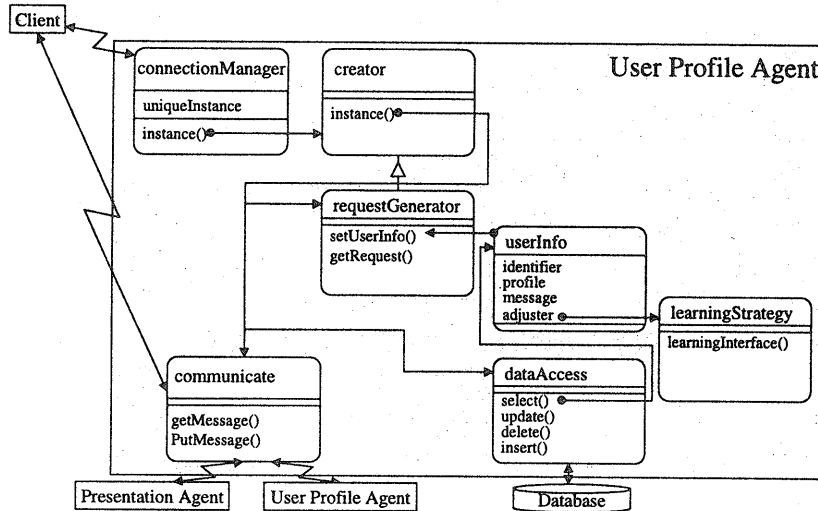


図 5： ユーザプロフィールエージェントの機能モジュール

- dataAccess： Data Access Interface (図 3 参照) によりデータベースの操作を行う。
- requestGenerator： dataAccess を通じて得られた個人情報に基いて、修正したリクエストを生成する。
- userInfo： 個人情報。
- learningStrategy： 個人情報のメッセージを解析しアジャスタの修正を行う。

4. おわりに

本稿では、DHS においてユーザの個人情報を管理し、個人の興味に適合した情報提供を行うためのコンポーネントであるユーザプロフィールエージェントの設計について報告した。

まず、ユーザプロフィールエージェントの設計に関して、DHS 内での配置、アーキテクチャについて報告した。また、個人情報や、リクエストの修正方法について検討し、機能モジュールを定義した。

今後、これらの設計に基く実装と、個人差を考慮した情報提供における評価方法の検討を行っていく予定である。

参考文献

[1] 勝本, 飯作: "ダイナミックハイパーメディアシステムの構築", 情処研報 Vol. 97, No.104, pp25-29, 1997

[2] 原田, 佐藤, 熊谷, 鈴木, 上田, 勝本, 飯作: "ダイナミックハイパーメディアシステムの構築 1 ~システム概要とマルチメディア・シナリオ記述言語~, 情報処理学会第 56 回全国大会講演論文集(3), 4Z-07, 1998

[3] 原田, 熊谷, 佐藤, 上田, 鈴木, 勝本, 飯作: "ダイナミックハイパーメディアシステムの実装", マルチメディア通信と分散処理ワークショップ, IPSJ Symposium Series Vol.98, No.14, 1998

[4] 熊谷, 佐藤, 原田, 鈴木, 上田, 勝本, 飯作: "ダイナミックハイパーメディアシステムの構築 2 ~マルチメディア・ブラウザ~, 情報処理学会第 56 回全国大会講演論文集(3), 4Z-08, 1998

[5] 原田, 佐藤, 熊谷, 鈴木, 上田, 勝本, 飯作: "ダイナミックハイパーメディアシステムの構築 -プレゼンテーション制御言語の設計-", 第 85 回マルチメディア通信と分散処理研究会, Nov. 1997

[6] 佐藤, 熊谷, 原田, 鈴木, 上田, 勝本, 飯作: "ダイナミックハイパーメディアシステムの構築 3 ~マルチメディア・プレゼンテーション・エージェント~, 情報処理学会第 56 回全国大会講演論文集(3), 4Z-09, 1998

[7] 原島 他: "感性情報処理", オーム社, 1994

[8] 佐藤, 熊谷, 原田, 鈴木, 上田, 勝本, 飯作: "DHS における個人情報管理エージェント", 情報処理学会第 57 回全国大会講演論文集(3), 3F-01, 1998

[8] RFC 1034, <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc1034.txt>