

エージェントコミュニケーションによる最適なメディアの選択

小笠原 直人*, 佐藤 究*, 布川 博士*, 白鳥則郎**

*岩手県立大学ソフトウェア情報学部

**東北大学電気通信研究所

近年、電話、FAX等の現実世界でのコミュニケーションメディアに加え、インターネットの普及により、電子メール、メッセージングサービス、VoIP等の様々なコミュニケーションサービスが新たに誕生し、多数のメディアを利用することが出来るようになって来ている。しかし、ユーザはこれらを効率的に使い分けるためにはユーザはそれぞれのメディアに関する情報や相手ユーザの情報を意識しなければならない。この傾向は将来新しいメディアが誕生し、コミュニケーション環境がより大きなものとなっていくにつれ、さらに顕著になっていくことが予想される。本研究では、これらの問題を解決するためにコミュニケーションに係わる様々な情報をユーザに代わり管理、交換するエージェントMIA(Media Integration Agent)を提案する。このMIAによるコミュニケーション環境により、ユーザはメディアに依存する固有アドレスや相手ユーザの情報を意識せずに、コミュニケーションメディアを効果的に利用することができる。

User adaptive media selection based on agent communication

Naohito Ogasawara*, Kiwamu Sato*,

Hiroshi Nunokawa*, Norio Shiratori**

*Iwate Prefectural University Faculty of Software and Information Science

** Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

By spread of Internet, we become to use several of communication such as email, ICQ, VoIP etc. But as become convenient to use, user must be aware of variety of information regarding the media and partner user. The forecast is that this problem grows larger and larger as new media are brought in the expanding communications network. In this research, we suggest an agent MIA (Media Integration Agent) that manages the information instead of user. The MIA is an agent that obtains situation of user, and dynamically exchanges addresses and tendency of using medias. By use of this, user can choose better communication media. Accordingly seamless communication environment that user doesn't have to be aware of various information is formed.

1. はじめに

現在我々は日常生活の中で電話やFAX、郵便等のコミュニケーションメディアを、またネットワーク上ではemail、ICQ等の様々なコミュニケーションメディアを利用している。

しかし、これら個々のメディアを利用したり複数のメディアを効率良く使い分けるためには、メディアについて、またコミュニケーションを行う相手のユーザについての様々な情報、具体的にはメディアについての情報と、相手ユーザの情報を意識し、利用するメディアを判断しなければならない。

現在のコミュニケーション環境では、これらの情報の獲得、判断は部分的には各メディア固有の機能によりサポートされている場合もあるが、多数のメディアにより構成される一つの環境としてはその機能は全く不完全なものである。この問題は将来新しいメディアが誕生し、コミュニケーション環境がより大きなものとなっていくにつれ、さらに顕著になっていくことが予想される。

したがって、メディアや相手ユーザの情報をユーザに代わって意識し、判断をする、もしくは判断を支援する機能をコミュニケーション環境に付加することが必要である。

我々は、これらの問題を解決するために現在のコミュニケーション環境に、メディアについての情報および相手ユーザの情報を管理するエージェントMIA (Media Integration Agent) とこのMIA (MIAを利用するユーザ) をメディアに依存せずに特定するアドレスであるUniAddressを導入することにより、メディアに依存する固有アドレスや相手ユーザの情報を意識せずに、コミュニケーションメディアを効果的に利用することができる環境を構築する。

2. メディアの効率的な使い分け

メディアを効率的に使い分けるとは、ユーザの要求を満たすメディアの中から、状況に最も適したものを選択し、利用することである。ここでいうユーザの要求とはコミュニケーションのコンテンツのことであり、どのような内容をコミュニケーションするかにより利用できるメディアが定まる(同期、非同期もしくは音声、文字等)。

メディアの効果的な活用方法として、FAXや電話の留守番メッセージを変換してemailで送信するといったようなメディア変換の研究や製品が存在するが、本研究ではこのメディア変換は対象とせず、多数存在するメディアの中から変換せずとも利用可能な最適なメディアを選択することを目的とする。

通常ユーザがコミュニケーションメディアを利用する時は、以下の手順でどのメディアを利用するかを決定する。

1. コミュニケーションの要求が生じる(ユーザの要求と相手が決定する)。
2. ユーザの要求を満たすことができるメディアの候補を選定する。
3. 2のメディアのうち相手のアドレスがわかるものを選定する。
4. 自分の状況および可能であれば相手の状況をもとに3のメディアの中から利用可能なものを選定する。
5. 4のメディアが複数であればその中から一つのメディアを決定する。
6. 決定したメディアを利用する。

このような手順でのメディアの使い分けには以下の2種類の情報が必要とされる。

1. メディアについての情報

自分と相手がどのようなメディアを利用して

いるかまたそのアドレスは何か。

2. 相手ユーザの情報

相手は普段このメディアをどのような傾向で利用しているか、もしくはコミュニケーションの要求が生じた時点で相手がどのメディアを利用可能な状況にあるか。

3. メディアの使い分けに必要な情報

2章で述べた通り、コミュニケーションを行う際に、どのメディアを利用するのが一番効果的なかを決定するために、ユーザが意識しなければならない情報にはメディアについての情報と相手ユーザの情報とがある。本章では各々の情報について分析を行う。

3.1 メディアについての情報

それぞれのメディアでは独自のアドレスが利用されており、ユーザ毎に個別のアドレスを指定して相手を特定している。例えば電話では電話番号、emailではemailアドレスを意識してそれぞれのメディアを利用しなければならない。本来ユーザがしたいことは「Aへ電話する」であるが、そのためには「電話にAの電話番号を入力する」必要があり、こうしたメディア固有のアドレスをすべてのメディア毎に意識することはユーザにとって大きな負担である。

現在のコミュニケーション環境では、このメディアについての情報はそれぞれ単独でユーザ間で交換されており、交換された情報の管理もユーザの記憶や個々のメディアの機能に依存している。

電話やemailクライアントソフトでは、それぞれ固有のデータベース機能を持ち、その各メディアを利用するという状況に限ってはアドレスを意識せずにすむものもある。しかし、これらの機能は各メディアに依存し、実際に複数のメディアを利用するユーザにとって以下の様な不都合な点がある。

- ・現在利用中のメディアのデータベースに存在するユーザのアドレスが、他のメディアのデータベースに存在する保証がない。
- ・存在していたとしても、新たに情報の検索をしなければならない。
- ・データベースのアドレスが常に正しい情報である保証がない(アドレスが変更されている

可能性がある)。

例えば、emailを読んでいる、電話で連絡する必要が生じた場合、基本的にはemailクライアントのデータベース機能では対応できず、emailクライアントのデータベースにはemailアドレスがあったとしても、そのユーザの電話番号が電話のデータベースにあるとは限らない。あるかどうかは新たに電話のデータベースに対し情報の検索を行わなければならない。

3.2 相手ユーザの情報

ユーザは複数のメディアを利用しているが、その利用傾向には個人差があり、状況により最適なコミュニケーションメディアは変化している。例えば、「9時から5時は電話で連絡してほしいが、それ以降はFAXもしくはemailがよい」また「緊急時には携帯電話で連絡、それ以外はemailで」といったように、最適なコミュニケーションメディアは変化している。

コミュニケーションを行う時点での最適なメディアは以下の情報により決定される。

1. 自分の利用可能なメディア
2. 相手の利用可能なメディア
3. 相手ユーザのメディアの利用内容
4. コミュニケーションのコンテンツ

これらの情報の内、1、4の情報はコミュニケーションを行うユーザが容易に意識、判断することができるが、2、3の情報は獲得することが困難である。この後者の2つの情報を相手ユーザの情報と呼ぶ。

通常これら2、3の情報は、経験的な情報としてユーザが獲得するか、コミュニケーション時に意識して相手に訪ねるといった方法で獲得し、記憶している。しかしこれらの方法は手間や時間を必要としユーザにとって大きな負担となる。

3.3 コミュニケーション環境に必要とされる機能

以上の分析により、効果的にメディアの使い分けができるコミュニケーション環境には以下の機能が必要である。

- ・メディアについての情報をユーザ間で容易に交換できる機能
- ・相手ユーザの情報を容易に獲得できる機能

- ・上の2つの情報をメディアに依存せず一元管理し、これを意識することなくメディアを利用することが出来る情報管理機能

本研究では、メディアについての情報およびユーザの情報を管理するエージェントを導入し、メディアに依存しないかたちでユーザ間で交換することにより、効果的にメディアの使い分けができるコミュニケーション環境を構築する。

4. UniaddressおよびMIAによるコミュニケーション環境

本研究において提案する、UniaddressおよびMIAによるコミュニケーション環境におけるコンセプトは以下のとおりである。

- ・ユーザのメディアについての情報(アドレス、メディア利用内容、ユーザの状況)をエージェントが管理する。このエージェントをMIA(Media Integration Agent)と呼ぶ。
- ・エージェントが管理する情報をメディアに依存しない新しいアドレスUniAddressで抽象化する。
- ・UniAddressによりユーザを特定し、MIA間の通信により、メディアについての情報、相手ユーザの情報を動的に獲得し、コミュニケーションを支援する。

このコミュニケーション環境の論理モデルはユーザのいる実世界空間、MIAによるエージェント空間、実世界およびネットワーク上のメディアのメディア空間の3層からなる(図1)。

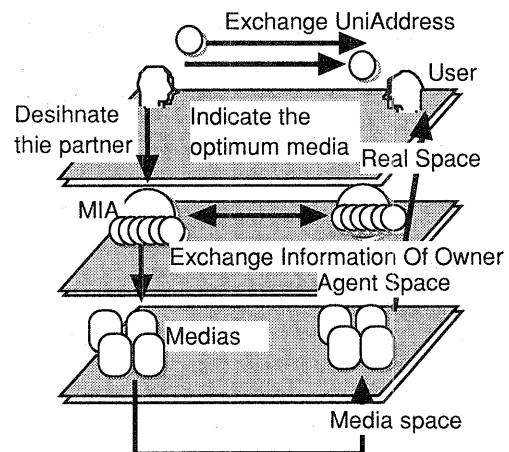


図1：コミュニケーション環境の論理モデル

UniAddressはMIAに対するUniqueなオブジェクトネームである。Uniaddressは実世界空間もしくはメディア空間のメディアを通じてユーザ間で交換され、コミュニケーションを行う際に相手のユーザ（ユーザの持つMIA）を特定する情報になる。MIAはエージェント空間内におけるユーザの化身であり、MIA間でユーザの利用可能なメディア、メディアのアドレス、メディアの利用内容といった情報を授受し、獲得した情報に基づいてどのメディアを使うのが好ましいかの判断を支援する。

MIAは通信する相手のエージェントが現在いる場所をUniAddressをもとに、特定する。実際の通信の際には、メディア情報を送る側のMIAが相手のMIAのUniAddressを知っているかどうかにより相手の認証を行う。

よって、本コミュニケーション環境では、ユーザは以下の手順でコミュニケーションを開始する。

1. MIAに対し、コミュニケーションを行いたい相手を指定する。
2. MIAは相手ユーザのMIAとの通信により、現在コミュニケーションに利用可能なメディアを判断する。
3. MIAが2で獲得したメディアを状況に基づき優先順位をつけユーザに提示する。
4. ユーザが利用するメディアを指定する。

5. MIAによるコミュニケーション環境プロトタイプ

4章で述べたモデルに基づき、MIAのプロトタイプシステムの実装を行った。本システムはJavaにより記述されており、エージェント間通信はFIPA[3]の仕様に基づいたものとして実装されている。

5.1 コミュニケーション環境のシステム構成

UniaddressおよびMIAによるコミュニケーション環境は図2のコンポーネントにより構成される。

Uniaddress

UniAddressはMIAを特定するための一意のIDである。UniAddressでは、MIAとそのオーナーが短

期的、長期的に移動する、つまりMIAが活動するFIPAのエージェントプラットフォーム(AP)が変更になっても用意に通信が可能にするために、MIAが活動しているAPのホスト名に依存しないアドレスとして、全エージェントワールド上で一意の文字列を用いている。

MIA

MIAは(1)オーナーのメディア毎のアドレス、メディア毎の利用内容と(2)他のユーザのUniAddressと静的なメディア情報(通常のvCardで記述可能な情報)を管理するエージェントである。また、他のユーザのMIAと通信することにより、コミュニケーションを行う相手のメディア毎のアドレス、ユーザの時間によるメディアの利用内容の情報を動的に獲得し、獲得した情報とオーナーの置かれている状況に基づいたメディア利用の支援を行う機能を持つ。MIA内部の実現モデルについては次節で述べる。

メディアエバリュエータ

メディアエバリュエータはMIAからメディア起動の要求を受け、実際のメディアを利用するためのアプリケーションを起動させる機構である。メディアエバリュエータは、個々のメディアに対する専用のエバリュエータモジュールの集合である。ユーザが普段使用しているメディア用のアプリケーションを起動可能なエバリュエータモジュールをメディア毎に用意することにより、使い慣れたアプリケーションをそのまま利用したコ

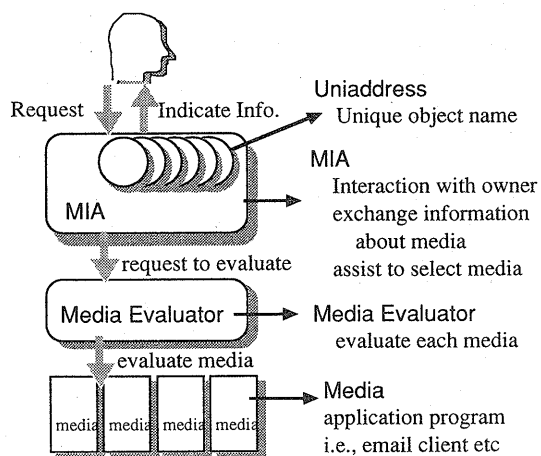


図2：コミュニケーション環境のシステム構成

コミュニケーション環境を実現することができる。

新たなメディアが将来誕生した場合には、メディアエバリュエータにエバリュエータモジュールを加えることでコミュニケーション環境を拡張することが可能である。

メディア

メディアはmailクライアントアプリケーション、FAXアプリケーション等の実際のメディアに相当するアプリケーションである。

MIA検索サーバ

MIA検索サーバは、MIAのUniAddressとエージェント空間内に存在している場所（エージェントのGUIDが登録されているディレクトリサービスである。このサーバに対し検索を行うことにより、MIAがエージェント空間内を移動しても通信が可能になる。

5.2 MIAの実現モデル

MIAは以下の要素から構成される。

・アドレス通信エージェント

相手ユーザのMIAと通信し、アドレス、メディアの利用傾向を交換するエージェントである。通信の際のエージェントがやり取りする情報は、ユーザの状況（現在いる場所、利用可能なメディア）によって変化する。

・User Agent

ユーザとのインタラクションを行うエージェントである。コミュニケーションを行う際に、ユーザがどのような方法をとるかによって、以下のような処理を行う。

1. MIAに対しコミュニケーションの要求を出した場合

最適なメディアを相手ユーザのMIAとの通信の結果をもとに判断し、ユーザに提案する。

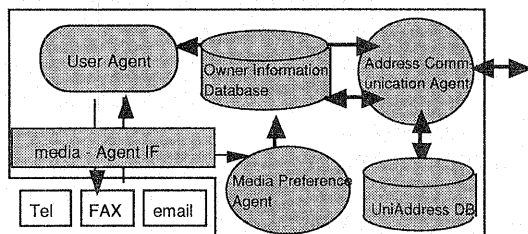


図3：MIAの実現モデル

2. ユーザが個々のメディアを直接利用しようとした場合

名前や各メディアのアドレスを利用するメディアのアドレスに変換する（電子メールに氏名や電話番号を入力すると自動的にメールアドレスに変換する等）。ユーザが利用しようとするメディアが同期通信のもの（電話、chat等）の場合そのメディアでコミュニケーションができるか（相手が利用可能な状況か）の情報を獲得し、不可能であれば代替のメディアをユーザに対し提案する。

・メディア利用傾向管理エージェント

ユーザが利用するメディア（電話、メール、FAX等）を監視し、利用した時間、曜日等の情報を獲得し、オーナー情報DBに送るエージェントである。

・オーナー情報DB

MIAのオーナーのメディアごとのアドレスおよび、メディア利用傾向管理エージェントが獲得した情報を管理し、それに基づいたメディアの利用内容を生成、管理するDBである。

・UniAddressDB

ユーザ間で交換されたUniAddressとアドレス通信エージェントが獲得したメディアごとのアドレス、メディア利用内容を管理するDBである。このDBにUniAddressが登録されているかどうか、相手に情報を送信するかを認証する基準となる。

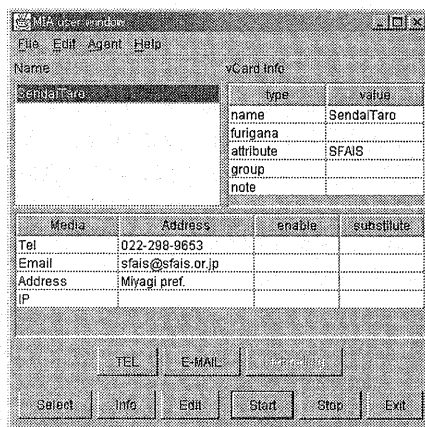


図4：MIAユーザインタフェース画面

6. 関連研究

本研究での問題に関連する他の研究としてvCardやLDAPによるアドレス検索がある。これらについてMIAによるコミュニケーション環境との関係を述べる。

vCardによる情報交換

PDI (Personal Data Interchange)の分野では氏名、所属等の情報、及びメディアのアドレスをユーザ間で交換するために電子的な名刺の共通フォーマットvCardを標準化している。

vCardではこれを管理するアプリケーションを導入することで、相手のメディアのアドレス情報をメディアに依存せずに一元管理することが可能である。しかし、vCardの標準的なプロパティでは通常の名刺の様に、静的なアドレスや利用可能なメディアについての情報しかもたないため、コミュニケーションを行う時点での、相手の利用可能なメディア、相手ユーザのメディアの利用内容の情報がわからない。また、vCardのフィールドの情報に変更があったとしても、それを相手に伝える方法がないといった問題があげられる。

本コミュニケーション環境では、静的なメディアの情報についてはvCardの形式で交換をするが、コミュニケーション時にどのメディアの利用するか判断する際に必要となる情報については、独自の拡張プロパティ("X-"で始まるプロパティネーム)を用いたvCard形式で情報交換を行う。また、フィールド情報に変更があった場合にも、UniAddressは普遍であるため、MIAから随時最新の情報を獲得することが可能である。

LDAPによるアドレス検索

OutlookやNetscapeの電子メールクライアントでは、LDAPを用いてアドレスを検索するサービスが提供されている。しかし認証により情報へのアクセス制限を設定する機能を利用していないため、不特定の人に知られても良いアドレスしか登録することが出来ない。

本コミュニケーション環境では、UniAddressによりMIAの場所を検索し、実際のメディア情報の交換はMIA同士で行うため、住所や電話番号などの不特定の人には知られたくない情報も取り扱うことが可能である。

7. おわりに

本稿では、多数のメディアにより構成される現在のコミュニケーション環境において、ユーザが意識しなければならないメディアや相手ユーザの情報をユーザに代わって意識し、判断を支援するコミュニケーション環境の構築のためUniaddressおよびMIAの提案をした。現在のMIAではユーザの状況としてメディアが利用可能かどうかを手動で入力するようになっているが、今後より多様な状況をMIAが自動的に取得できるようにし、さらに進んだメディアの使い分けの支援をしていく予定である。

この研究は(財)仙台応用情報学研究振興財団と共同で行っている。

参考文献

- [1]小笠原、安部、佐藤、布川：MIA(Media Integration Agent)によるシームレスなコミュニケーション環境、日本VR学会CSVC研究会、CSVC99-7, pp.1-5
- [2]小笠原、佐藤、布川：UniAddressとMIA (Media Integration Agent)によるコミュニケーション環境、情報処理学会第60回全国大会講演論文集、平成12年
- [3]The foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA) : <http://www.fipa.org/>
- [4] Internet Mail Consortium: vCard/vCalendar, <http://www.imc.org/pdi/>
- [5]宇野、鈴木：オフィスにおける情報通信環境とCTI、信学技報、OFS97-21, AI97-19, 1997-7, pp.55-62
- [6]岸田、浦田、新津、三浦：インテリジェントネットワーク(IN)とインターネットの連携に関する一考察、信学技報、SSE97-67, 1997-8, pp.55-60
- [7]INと異種網間での分散オブジェクト技術によるサービス制御インターフェイスに関する一考察、信学技報、SSE99-30, RCS99-54, 1999-07, pp.1-6
- [8]菅野、大谷、光岡、神田：人に関連するリソースに適したアクセス制御機構の提案、第57回情報処理学会全国大会論文集、平成10年
- [9]竹田、西田：パーソナルネットワークサービスのためのミドルウェア、信学技報SSE95-211, In95-155, pp.241-246
- [10]池田、片桐、杉村：コミュニティに応じたアドレスレッシングを行うメタアドレス通信の提案、情処HI研究会73-5, 1997, pp.25-30
- [11]喜田、朝倉：名刺エージェントの提案、情報処理学会第58回全国大会講演論文集、pp4-233-234