

協調プロトコル記述 AgenTalk における WWW インタフェース

3 J-4

— サービス統合への応用 —

吉田 仙 上野 磯生 桑原 和宏

NTT コミュニケーション科学研究所

{yoshida,ueno,kuwabara}@cslab.kecl.ntt.jp

1 はじめに

インターネットの急速な普及にともない、情報案内や予約サービスなど、多様なサービスがネットワーク上で得られるようになりつつある。このような状況では、サービスを提供するサーバ上のプログラム（エージェント）のいくつかを組み合わせ、総合的なサービスとしてユーザに提供することが望まれる。例えば Telescript [4] では、エージェントがサーバ間を移動し個々のユーザに対してカスタマイズされたサービスを提供でき、また知識交換言語 KQML [1] の枠組みでは、協調促進器 (facilitator) と呼ばれる機構を用いて知識コミュニティを実現した例が報告されている [2]。

我々は、複数のサービス提供エージェントによる、利用者の要求に応じた総合的なサービスの提供のための協調プロトコルの開発を、協調プロトコル記述 AgenTalk¹ [5] を用いてすすめている。本発表では、そのうちサービスを WWW 上に提供するのに必要となるインタフェースの部分について述べる。また適用例として、会議の参加申込者向けの総合サービスの構築について言及する。

2 CGI プログラム

複数のサービス提供エージェントが協調し、新たなサービスを構築するには、各エージェントと何らかの協調プロトコルにしたがって会話しサービスを統合する仲介エージェントが必要である。仲介エージェントは、ユーザからの入力を受け付け、その内容を他のエージェントに通知してそれぞれのサービスを受け、結果をまとめ

てユーザに提示する。この枠組みでは仲介エージェントとユーザとの間でインタフェースが必要であるが、それを WWW を通じて行えるようにすれば、WWW のブラウザから多様なサービスを一度に受けられるようになる。

ユーザが WWW を通じて AgenTalk で記述されたシステムにアクセスできるようにするためには、WWW のプロトコルである HTTP と、AgenTalk のメッセージ形式の間の相互変換が必要である。HTTP では、HTML の FORM へのユーザ入力を HTTP サーバ上のプログラム (CGI) に POST メソッドを使って渡すことができる。このとき、データの名前と値は FORM の INPUT タグによって与えられる。一方 AgenTalk のメッセージはメッセージスロットを持ち、そのスロット名とスロット値をそれぞれ入力データの名前と値に対応させることができる。そこで我々は、FORM の INPUT タグで与えられるデータをメッセージスロットに変換することによって AgenTalk のメッセージを作成してエージェントに送信し、またエージェントからの返答のメッセージの内容を HTML ファイルに整形して出力する CGI プログラム *cgi2at* を開発した。

cgi2at のプログラムの流れを図 1 に示す。はじめにユーザが、エージェントに渡すデータを入力するための FORM が記述されている WWW のページの上でデータを入力する。入力が完了し、ブラウザによって HTTP の POST メソッドが呼ばれると、データが HTTP サーバに渡され、サーバは *cgi2at* プログラムを起動しデータを渡す。*cgi2at* はデータからスロット名とスロット値を抽出して AgenTalk のメッセージを作成し、環境変数などによって指定されたエージェントに対してメッセージを送信する。

cgi2at からメッセージを受け取ったエージェントは、何らかの協調プロトコルにしたがって他の AgenTalk

A WWW interface of coordination protocol description
AgenTalk — towards service integration —

Sen Yoshida, Isao Ueno, and Kazuhiro Kuwabara

NTT Communication Science Laboratories

¹現在、Allegro Common Lisp, Macintosh Common Lisp 上で動作しており、フリーソフトとして公開している。

<http://www.cslab.tas.ntt.jp/at/>

エージェントと通信し、ユーザからの入力を処理する。結果が得られると、その内容をメッセージにして *cgi2at* に渡し、*cgi2at* はメッセージの内容を HTML 形式にして HTTP サーバに出力する。出力は WWW を通じてユーザのブラウザ上に表示される。

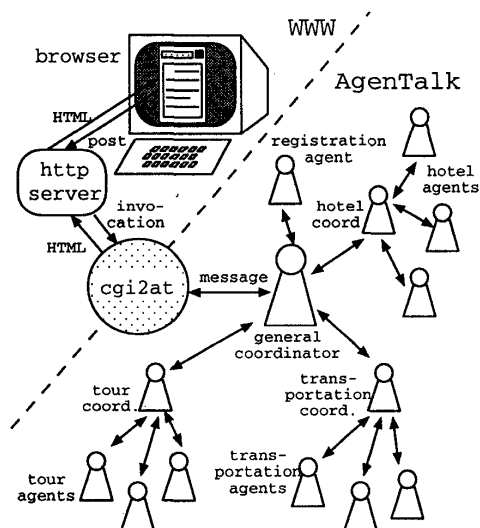


図 1: *cgi2at* による会議の参加申し込みシステム

3 例：会議の参加申込者向けサービス

cgi2at の適用例として、会議の参加申込者向けに、参加登録、宿泊予約、交通情報案内、観光案内が統合されたサービスを WWW 上に提供するシステムについて述べる。このシステムにおけるエージェントには、図 1 に表されるように、総合コーディネータ (general coordinator)、参加登録エージェント (registration agent)、宿泊コーディネータ (hotel coord.)、各ホテルエージェント (hotel agents)、交通情報案内コーディネータ (transportation coord.)、各地域交通情報案内エージェント (transportation agents)、観光案内コーディネータ (tour coord.)、各地域観光案内エージェント (tour agents) がある。ここでは *cgi2at* は総合コーディネータとユーザとのインタフェースとなる。

これらのエージェントによるサービス統合のうち、ホテルを選定する場面において、WWW のインタフェースは以下のように用いられる。まず、宿泊日や料金などの項目に対応する INPUT タグを持つ FORM が書かれたページがブラウザ上に表示される。ユーザがこれに希望を記入すると、ブラウザが POST メソッドを用いて入力データを HTTP サーバに送る。サーバによって起動された *cgi2at* は、データを解析し AgenTalk の

メッセージに変換して総合コーディネータに送信し、返答を待つ。

総合コーディネータはその内容を宿泊コーディネータに知らせる。宿泊コーディネータは、各ホテルエージェントとの間で契約ネットプロトコル [3] による選定を行い、ユーザの希望にかなうホテルの候補リストを総合コーディネータを通じて *cgi2at* に返信する。*cgi2at* は受け取ったメッセージからホテルの候補リストが書かれた HTML ファイルを作成して出力し、これがブラウザ上に表示される。

4 おわりに

サービスを提供する複数のエージェントが協調し、ユーザの要求に応じた総合的なサービスを提供するための、WWW インタフェースについて述べた。

本研究における CGI を用いたシステムでは、ブラウザはフォームに入力されたデータを HTTP の POST メソッドを使って送り、返送されてくる HTML ファイルを表示するだけであった。現在我々は、ブラウザ自身が直接 AgenTalk のエージェントとメッセージの交換を行えるような Java アプレットを開発中である。

参考文献

- [1] T. Finin, R. Fritzson, D. McKay, and R. McEntire. KQML as an agent communication language. In *Proc. Third International Conference on Information and Knowledge Management*, 1994.
- [2] T. Nishida and H. Takeda. Towards the knowledgeable community. In K. Fuchi and T. Yokoi, editors, *Knowledge Building and Knowledge Sharing*, pp. 155-164. Ohmsha and IOS Press, 1994.
- [3] R. G. Smith. The contract net protocol: High-level communication and control in a distributed problem solver. *IEEE Trans. Comput.*, Vol. 29, No. 12, pp. 1104-1113, 1980.
- [4] Jim E. White. Telescript technology: The foundation for the electronic marketplace. General Magic White Paper, 1994.
- [5] 桑原和宏, 石田亨, 大里延康. AgenTalk: マルチエージェントシステムにおける協調プロトコル記述. 電子情報通信学会論文誌, Vol. J79-B-I, No. 5, pp. 346-354, 1996.