

モバイルエージェントに基づく会議日程調整システム

本村 真一[†] 影本 憲五[†]
川村 尚生^{††} 菅原 一孔^{††}

モバイルエージェントに基づいた会議日程調整システムを提案する。本システムでは会議の全参加者がスケジュールを事前に入力しておく必要がなく、招集者は会議の情報と自身の予定を入力するだけで、モバイルエージェントが参加者のコンピュータを移動してスケジュールの収集および予定変更の交渉を行う。そのためメールやグループウェアを用いた場合と比べて、招集者が会議日程の調整を行う負担を大幅に軽減させる。提案システムを我々の研究室で開発しているモバイルエージェントフレームワーク Maglog を用いて実装し、その有効性を確認した。

Meeting Arrangement System Based on Mobile Agent Technologies

SHINICHI MOTOMURA,[†] KENGO KAGEMOTO,[†] TAKAO KAWAMURA^{††}
and KAZUNORI SUGAHARA^{††}

In this paper, a meeting arrangement system based on mobile agent technologies is proposed. Users of the system do not need to input all of their schedules unlike the existing groupwares. When a user intends to call a meeting, he only inputs information of the meeting. On behalf of the convener, mobile agents move around each invited user's computer to ask whether he can join the meeting and negotiate with him if necessary. Therefore, the convener's work becomes less compared with using the existing groupwares. We have developed the system on our mobile agent framework and confirmed its effectiveness.

1. はじめに

本稿ではモバイルエージェントに基づく会議日程調整システムについて述べる。通常我々が会議の日時を定める場合、会議の招集者は日程調整を次のような手順で行っている。

- (1) 会議の参加者、会議を開催する日時の調整期間を定める。
- (2) 会議の各参加者に対してスケジュールの都合を尋ねる。
- (3) 各参加者の都合を照らし合わせ、参加者全員の都合の良い日時を探す。
- (4) 都合の良い日時があれば、参加者全員にその日時を通知する。
- (5) 参加者全員に都合の良い日時がみつからなかった場合、各参加者に都合をつけてもらえないか

個別に交渉する。だれと交渉するかは招集者の判断による。

会議日程を調整する手段としては、相手に直接会う、メールを用いる、電話をかけるなどがあげられる。上記(2)、(4)はメールを用いることにより比較的簡単に行えるが、上記(5)はいずれの手段を用いても時間と労力を必要とする。

最近ではグループウェアを用いて会議の日程を決める場合もある。グループウェアとは、コンピュータネットワークを利用し、グループでの共同作業を効率的に進めるためのソフトウェアである。情報の共有やコミュニケーションの効率化を図り、グループによる協調作業を支援するために用いられる。既存のグループウェアとして、サイボウズ Office¹⁾、IBM ロータス Notes/Domino²⁾、マイクロソフト Exchange³⁾ などがある。これらのグループウェアを用いて会議日程調整を行う場合、会議の参加者全員がスケジュールを共有することが必要であり、すべてのスケジュールがあらかじめ正しく入力されていることが前提となる。そのため、一部でも入力を怠りスケジュールが不足して

[†] 鳥取大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Tottori University

^{††} 鳥取大学工学部
Faculty of Engineering, Tottori University

いる場合には日程を調整することができない。またこれらのグループウェアには全員のスケジュールが空いている日を探す機能はあるが、全員に都合の良い日がない場合の日程調整機能はなく、調整のための交渉は人間が行わなければならない。

これまでも日程調整に関する研究はなされているが^(4),5)、事前にスケジュールの入力を行う必要がなく、参加者に対してスケジュールの変更を依頼することで日程を調整する機能を有する会議日程調整システムは存在していない。そこで、本研究において作成するシステムでは会議の開催に必要なスケジュールのみを入力するものとする。また、モバイルエージェントを用いて上記(2)、(3)、(4)を自動化し、(5)についてもできる限り自動化を行うことで、招集者が行う会議日程調整作業の簡素化を目指す。

2. 会議日程調整システム

本システムにおける会議日程調整の概要を示す。招集者が会議を招集する際、システムに登録されている利用者の中から会議の参加者を選択し、会議の情報および自身の予定を GUI を用いて入力する。会議の情報とは会議の開催目的、開催日の調整期間、会議の所要時間である。入力する予定は会議の開催を希望する日時、交渉の余地がある時間帯、会議に参加できない時間帯であり、それ以外の時間帯は会議に参加できると見なす。上記の操作により、招集者のコンピュータ上で生成されたエージェントが各参加者のコンピュータを移動して、参加者に調整期間内の予定を入力してもらい、スケジュールの収集を行う。ここで各参加者が入力する予定の項目は、会議の開催を希望する日時を除き、招集者が入力したものと同様である。エージェントが収集したスケジュールをもとに行う日程調整の流れを次に示す。

- (1) 調整期間内において、会議の所要時間分連続した時間帯のリストを作成し、参加者が会議に参加できないと回答した日時の時間帯を除く。こうしてできたリストが会議の開催を調整する時間帯の候補になる。
- (2) (1) で作成したリストに、交渉が必要な時間数、交渉が必要な人数、招集者が開催を希望している時間帯の順に優先順位をつける。
- (3) 交渉しなくても会議の開催が可能な場合は、エージェントが全参加者のコンピュータへ移動して会議を開催する日時を通知する。
- (4) 交渉が必要な場合は、エージェントが該当する参加者のコンピュータへ移動して、交渉の余地

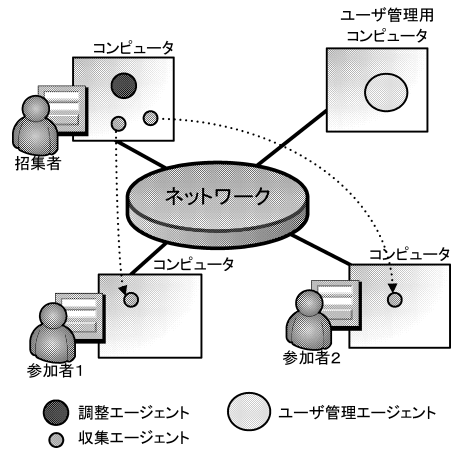


図1 会議日程調整システム概要図

Fig. 1 Overview of the meeting arrangement system.

があると入力した日時を参加可能に変更してもらおうよう交渉を行う。エージェントは参加者のコンピュータを順番に移動するため、交渉の結果、会議の開催が可能になった時点で残りの参加者とは交渉を行わない。

- (5) 交渉が成立すれば、エージェントが全参加者のコンピュータを移動して会議を開催する日時を通知する。

なお、調整を行うすべての時間帯で交渉が成立しない場合は、会議に参加できない時間帯を持つ参加者を除外した組合せを作成する。参加者の多い組合せから順に(1)、(2)の手順を実行し、招集者に交渉を行う参加者のリストを提示する。招集者が提示された参加者のリストを了承すると(3)以降を実行する。招集者が了承しない場合は、別の参加者リストを提示する。あらゆる参加者の組合せおよび時間帯においても交渉が成立しない場合は、エージェントが日程調整に失敗した旨を全参加者のコンピュータに移動して通知する。

3. 会議日程調整システムの実装

本システムの概要を図1に示す。利用者はGUIを用いて調整エージェントを生成することで招集者となる。調整エージェントは参加者の数だけ収集エージェントを生成する。招集者が参加者を選択する際に必要となる利用者情報は、ユーザ管理用コンピュータ上にあるユーザ管理エージェントで管理されている。調整エージェント、収集エージェントおよびユーザ管理エージェントは、我々の研究室で開発しているモバイルエージェントフレームワーク Maglog^(6),7)を用いて実装し、GUIはJavaのSwingを用いて実装している。システムのコード量はMaglogのコードが約700

行, Java のコードが約 3,700 行である .

参加者は本システムを利用する際, GUI を用いてユーザ管理エージェントに接続することでオンライン状態になり, 利用しているコンピュータの IP アドレスを登録する .

生成された各収集エージェントはユーザ管理用コンピュータに移動して, ユーザ管理エージェントから参加者のコンピュータの IP アドレスを入手する . そして各参加者のコンピュータに移動し, 予定を入力してもらうことでスケジュールの収集を行う . 各収集エージェントは招集者のコンピュータに移動して, 収集したスケジュールを調整エージェントに渡す . なお, 収集エージェントが設定されたタイムアウト時間を超えても移動できない場合, 調整エージェントに該当参加者がすべての時間帯において会議に参加できないというスケジュールを渡す .

調整エージェントはすべての収集エージェントからスケジュールを受け取ると, 会議を開催する時間帯の優先順位を決定する . 会議の開催に交渉が必要な場合は, 優先順位に応じて調整エージェントが参加者のコンピュータを移動して予定変更の交渉を行う . 交渉が成功すれば, 調整エージェントが保持する参加者の予定を会議に参加できる時間へと変更し, 交渉が失敗すれば参加できない時間へと変更する . 参加者のコンピュータを移動して, 会議の開催日時もしくは日程調整に失敗した旨通知することも調整エージェントが行う .

4. 会議日程調整システムの実行例

本システムの動作試験を CPU Intel Pentium4 3.0GHz, メモリ 1GB, OS TurboLinux 10 Desktop, JRE 1.4.2 のコンピュータを 2 台, 100BASE-T のネットワークで接続した環境で行った . 図 2 に試験において会議の招集を開始している例を示す . 名前の横に off と表示されている利用者はオンラインでないことを表している . 招集者は右側のペインに表示されているシステムの利用者の中から, 会議に招集したい人をドラッグアンドドロップすることで左側のペインに参加者として追加し, 図 2 の左上の招集ボタンを押す . その際図 3 に示す会議情報入力用ウインドウに, 会議開催日を調整する期間の始まりと終わりを指定してコメントを入力する . 次に, 図 4 に示す予定入力用ウインドウが表示されるのでそこに予定を入力する . 参加者も同じ GUI を用いて簡単に予定を入力できる .

以下に実行例として, 招集者ユーザ A がユーザ B を参加者とし, 会議開催日の調整期間を 2 日, 会議



図 2 会議参加者選択画面
Fig. 2 Window for selecting the participants.



図 3 会議情報入力用ウインドウ
Fig. 3 Window for input meeting information.



図 4 ユーザ A の予定入力画面
Fig. 4 User A inputs his schedules.

の所要時間を 2 時間とした場合を考える . ユーザ A とユーザ B は表 1 のように予定を入力したとする . preferable は会議の開催を希望する時間を表しており, ユーザ A だけが入力できる . busy は会議に参加できない時間, tentative は交渉の余地のある時間, 空白部分は会議に参加できる時間を表している . 会議の所要時間が 2 時間であり, busy と入力されている時間

表 1 ユーザ A およびユーザ B の入力した予定
Table 1 Schedules of user A and user B.

時間	予定			
	7/5		7/6	
	ユーザ A	ユーザ B	ユーザ A	ユーザ B
9 時	tentative	tentative		busy
10 時	tentative	tentative		busy
11 時				busy
12 時		tentative		busy
13 時		tentative	busy	
14 時		busy	busy	
15 時	preferable	busy	busy	
16 時	preferable	busy	busy	

表 2 交渉する順に並べた時間帯
Table 2 Order for negotiation.

会議の時間帯	交渉する時間数	交渉する人数
11 時から 13 時	1 [時間]	1 [人]
12 時から 14 時	2 [時間]	1 [人]
10 時から 12 時	2 [時間]	2 [人]
9 時から 11 時	4 [時間]	2 [人]

は除外するため、交渉せずに会議を開催できる時間帯は存在せず、7月5日のみ会議の開催が可能になる。交渉が必要な人数と時間数で優先順位をつけた時間帯を表2に示す。調整エージェントによりユーザAとユーザBに対して交渉が行われ、成立した段階で交渉は終了する。3番目および4番目の時間帯ではユーザA、ユーザBともに予定を変更しないと会議は開催できないが、無駄な交渉を避けるため、最初のユーザとの交渉が失敗すると次のユーザとは交渉を行わない。また3番目の時間帯において交渉に失敗した場合は、4番目の時間帯においても開催できないため交渉は行わない。

5. おわりに

本稿ではモバイルエージェントに基づいた会議日程調整システムを提案した。

本システムでは、招集者は会議の情報と自身の予定を入力するだけで、エージェントが参加者のコンピュータを移動してスケジュールの収集および予定変更の交渉を行い、会議日程の調整を行う。そのためメールなどをを用いた場合と比べて、招集者が会議日程の調整を

行う負担を大幅に軽減できる。また、従来のグループウェアとは異なり、利用者全員があらかじめ各自の予定をすべて入力しておく必要がなく、招集された参加者が調整期間内の予定だけを入力すればよい。

議決をともなう会議において実際に人が日程調整を行う場合、議決権を持つ参加者をそのほかの参加者より優先することが考えられる。今後の課題として、実際に人が行う日程調整に近づけるため、調整が必要な時間数や人数だけで調整するのではなく、会議の参加が不可欠な人を優先する機能の追加を検討している。また、複数の会議の日程調整を支援するために、それぞれの会議の日程を調整している調整エージェント間でスケジュールの交換を行うことも検討している。

参 考 文 献

- 1) サイボウズ株式会社：サイボウズグループウェア。http://cybozu.co.jp/index.html
- 2) 日本 IBM: Lotus Notes/Domino.
http://www-6.ibm.com/jp/domino07/lotus/home.nsf/Content/6
- 3) Microsoft: Exchange.
http://www.microsoft.com/japan/exchange/default.mspx
- 4) 喜田弘司, 吉府研治, 垂水浩幸: エージェント間交渉によるスケジュールの調整方式, 情報処理学会研究報告, Vol.1997, No.13 (1997).
- 5) 柳澤 洋, 村上国男: 会議日程調整システムにおけるエージェント間の合意形成方式, 情報処理学会研究報告, Vol.1994, No.19 (1994).
- 6) Kawamura, T., Kinoshita, S. and Sugahara, K.: Implementation of a Mobile Agent Framework on Java Environment, *Proc. IASTED International Conference Parallel and Distributed Computing and Systems*, Gonzalez, T. (Ed.), pp.589-593, MIT, Cambridge, USA (2004).
- 7) Motomura, S., Kawamura, T. and Sugahara, K.: Logic-Based Mobile Agent Framework Using Web Technologies, *Proc. 1st International Conference on Web Information Systems and Technologies*, Miami, USA, pp.198-201 (2005).

(平成 17 年 7 月 19 日受付)

(平成 17 年 10 月 11 日採録)