

ユーザーエージェントによる個人のスケジュール獲得支援

大沼 義孝 北形 元 菅沼 拓夫 木下 哲男 白鳥 則郎

東北大学電気通信研究所 / 情報科学研究科

E-mail: {ohnuma,minatsu,suganuma,kino,norio}@shiratori.riec.tohoku.ac.jp

あらまし スケジュール管理システムを用いたスケジュール調整を行うには、ユーザのスケジュール予定を表現するイベント情報が予め入力されていることが必要不可欠である。しかしながら、多くの情報の中から自分に関連するイベント情報をもれなく抽出し、それらを管理システムの要求する形式に変換、入力する作業は利用者にとって大きな負担となっている。そこで我々は、電子的に通知される電子メールや電子ニュース内の文書を対象に、知的ユーザーエージェントであるイベント取得エージェントが、スケジュール関連文書の選別を行い、更に不足情報を補うことでスケジュール管理システムに入力できる定型文書を生成するシステムを提案する。本稿では、個人プロフィールを利用した選別判断機能と情報補完機能に焦点をあて、その基本的概念について述べる。

キーワード 知的エージェント, 個人プロフィール, 情報獲得

An agent based support system for gathering personal schedule information

Yoshitaka Ohnuma, Gen Kitagata, Takuo Suganuma,
Tetsuo Kinoshita and Norio Shiratori

Research Institute of Electrical Communication /
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

E-mail: {ohnuma,minatsu,suganuma,kino,norio}@shiratori.riec.tohoku.ac.jp

Abstract An event scheduler needs event information. Event information has become electronically available in different sources i.e mailbox, netNews etc. Filtering necessary information from these sources and inserting them to the scheduler, manually by a user itself is a troublesome routine work. We propose a system wherein an agent automatically gathers necessary information on the user behalf by checking the prospective mailbox, NetNews etc, arranging them to the given standard format, and finally conveying to the scheduler. And thus, reduces the user overloads. This paper also discusses the necessary issues involved e.g decision making, information-completion functions by referring user's personal profiles.

key words intelligent agent, personal profile, information gathering

1 はじめに

現在、個人やグループのスケジュール情報を管理するためのさまざまなスケジュール管理システムが提供されている。特に、スケジュール調整等のルーチンワークをソフトウェアによって自動的に行うためのシステムに関する研究が盛んに行われているが、これらのシステムの提供する機能を最大限に生かし、利用促進を計るためには、ユーザの予定（以下、本稿ではユーザの予定をイベントと定義する）の入力が必要不可欠である。しかし、多くの情報の中から自分に関連するイベント情報をもれなく抽出し、それらを管理システムの要求する形式に変換、入力する作業は利用者にとって大きな負担となっている。本稿は、知的なユーザエージェントであるイベント取得エージェントが、電子メール・電子ニュースの内容を認識することにより、スケジュール調整を行うのに必要なイベント情報を取得し、ユーザによるイベント情報収集・入力の負担を軽減、支援するためのシステムを提案する。

以下、2章では、従来のスケジュール管理システムの問題分析を行い、問題を解決するためのイベント取得エージェントを提案し、その概要について述べる。3章では、イベント取得エージェントの概念設計について述べる。

2 イベント取得エージェント

2.1 スケジュール管理システム

一般的なスケジュール管理システムにおけるスケジュール管理の流れを図1に示す。

ユーザはまず、電話、Fax、くちこみ、手紙、電子メール、電子ニュースなどのさまざまな情報源から自分にに関するイベント情報（以下では、非定型なイベント関連情報から抽出したイベントに関する定型情報のことをイベント情報と定義する）を収集し、それをスケジュール管理システムに入力する。入力されたイベント情報をもとにスケジュール調整等のスケジュール管理が行なわれる。以上に示した通り、スケジュール管理システムが扱う領域はイベント

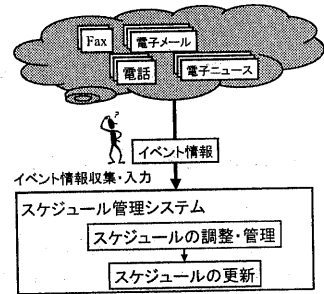


図1: 一般的なスケジュール管理の流れ

情報が入力されてからスケジュールの調整・管理及び更新を行う部分であり、情報源からイベント情報を収集し、スケジュール管理システムに入力するまでの過程は、すべてユーザに任されている。

2.2 従来のスケジュール管理システムの問題分析

一般に、スケジュール管理システムの研究においては、ユーザが自分の予定（イベント）をあらかじめスケジュール管理システムに入力しておくことが前提となっている。しかし、イベント情報を逐一入力することは、ユーザにとって負担であると予測され、このことがスケジュール管理システムを効率的に運用する上での問題として指摘されている [2, 1]。以上の課題に対する解決策として、

- (R1) 電子メール等の電子情報からの自動入力 [1]
- (R2) ユーザに大雑把な入力を許す [2]

という方法が挙げられているが、これらを実現するには、解決しなければならない以下の問題点が考えられる。

- (P1) 電子メール等から得られるある非定型文書がスケジュール関連情報であるかどうかをソフトウェアにより自動判断することが困難である。

(P2) 電子メール等から得られる文書内の情報だけでは、情報が不足している場合がある。具体的には、電子メールの内容が「今週の水曜ゼミの発表者は、佐々木君です。」とあった場合、このイベント（水曜ゼミ）が行われる日付、場所などの情報は、この文書の単語からだけでは得られない。これは、スケジュール管理システムへ入力できる情報へ構造化する際に問題となる。

2.3 イベント取得エージェントの提案

2.2で示した問題 (P1),(P2) を解決し、ユーザによるスケジュール管理システムへのイベント入力作業の負担を軽減するため、我々はユーザエージェントシステムと、これを構成するイベント取得エージェントを提案する。図2に、ユーザエージェントシステム の概念図を示す。図2中のイベント取得エージェントは、ユーザの代わりイベント情報源からイベント情報を収集し、スケジュール管理システムへの入力を行う知的エージェントである。

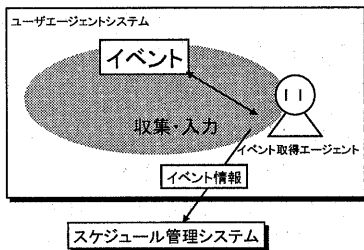


図2: ユーザエージェントシステムの概念図

スケジュールに関係するイベントは、電話、Fax、くちこみ、手紙、電子メール、電子ニュースなどのさまざまな情報源から通知される。イベント取得エージェントは、特に電子的に通知される電子メールや電子ニュース内の文書を対象に、スケジュール関連文書であるかどうかの選別、不足情報の補完を行い、スケジュール管理システムへ入力可能な定型文書を生成する

(図3)。イベント取得エージェントの動作により、ユーザがイベント情報を入力する手間を軽減する。

2.4 イベント取得エージェントの機能要件

イベント取得エージェントに必要な機能要件を以下に示す。

(F1) スケジュール関連情報の選別機能

非定型文書である電子メール・電子ニュースからイベント情報を得るには、まずある文書がユーザに関係するイベント情報を含んだスケジュール関連情報であり、スケジュール管理システムへ入力すべきなのかどうかを判断しなければならない。これを行なう一つのアプローチとして、自然言語処理により意味解析を行ない、文意をもとに判断するという方法が考えられる。しかし、現在の自然言語処理の研究では、文脈解析、意味解析において実用には不十分である [3]。しかし、スケジュール関連情報に限定した場合、スケジュール関連情報には、日付、参加者名、表題等の特有の形式が存在する。本研究では、この点に着目し、あらかじめ用意しておいたテンプレート（文書形式）とユーザに関する情報を保持している個人プロフィールからマッチングパターンを生成し、これを利用したマッチングを行う。これにより、効果的にスケジュール関連の文書であることを判断できる。以上により問題 (P1) を解決する。

(F2) イベント情報の情報補完機能

機能 (F1) によりスケジュール関連情報の選定を行った後、その文書よりイベント情報を抽出する。また、抽出したイベント情報（文書内の単語）だけでは不足している情報（日付、場所、優先度等）を補い、スケジュール管理システムへ入力可能な構造化された情報に加工する。

この機能を実現するために、イベント毎のデフォルト情報を背景知識として個人プロフィール内に保持しておき、イベント情報の抽出、

不足情報の補完に利用する。これにより問題 (P2) を解決する。

2.5 イベント取得エージェントの動作概略

イベント取得エージェントが行なう主要動作の概略を以下に示す。

- (1) 電子メール・電子ニュースを受けとる。
- (2) 非定型文書がスケジュール関連の文書であるのかどうかを判断する。(選別判断機能)
- (3) イベント情報を抽出し、構造化された情報に補完する。(情報補完機能)
- (4) 取得したイベント情報をスケジュール管理システムへ登録する。

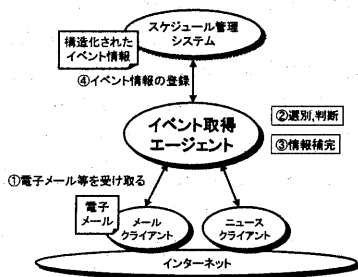


図 3: イベント取得エージェントの動作

3 イベント取得エージェントの概念設計

本章では、機能 (F1),(F2) を実現するイベント取得エージェントの概念設計について述べる。

3.1 個人プロフィール

3章で述べたイベント取得エージェントの機能 (F1),(F2) を実現するために、本研究では個人プロフィールを利用する。

個人プロフィールは、3.2で説明するクラス知識である共有知識のインスタンスの集合で

あり、ある非定型文書がスケジュール関連情報であるか判断するためのマッチングパターンの生成、および情報補完を行うために利用する。個人プロフィールはイベント取得エージェント内に保持される。個人プロフィールの例を図4に示す。各項目の意味は、3.2で述べる共有知識の項目と同じである。

Title: 水曜ゼミ
 日付情報: 毎週水曜日,13:00-
 優先度情報: Mid
 リーダー情報: 北形 (重要度:high)
 メンバー情報: 大沼 (重要度:low)
 竹田 (重要度:low)
 内容情報: ネットワーク関連のゼミ

図 4: 個人プロフィールの例

3.2 個人プロフィールの生成

個人プロフィールは、個人知識と共有知識から生成される。個人知識、共有知識、および個人プロフィールの生成について以下で述べる。

(1) 個人知識

個人知識はユーザの名前、優先度、グループ情報、嗜好情報から構成され、各ユーザの個人情報を表す。個人知識は、ユーザエージェントシステム内の知識ベース等に保持される。図5に、個人知識の構成について具体例を示す。

Title: 大沼義孝
 優先度情報: 白鳥, 木下, 菅沼
 グループ情報: 白鳥研究室 {}, DPS {},
 水曜ゼミ { 重要度情報:Mid }
 嗜好情報: サッカー { 重要度情報:High },
 野球 {}, バスケット {}

図 5: 個人知識の例

Title はユーザの名前を表している。優先度情報は、優先度の高い人物からのメールに対して、そのイベントに対して優先度を高くするとした使い方を想定している。グループ情報はユーザが所属するグループ、嗜好情報はユーザの趣味や興味の対象を示しており、どちらも以降で説明する共有知識へのポイントとなるキーワードと、共有知識への変更情報 (図5

の { } 内) により構成される。この個人知識は、ユーザによって入力、生成される。

(2) 共有知識

共有知識は、グループ内のメンバー・嗜好の同じ者が共有する背景知識であり、タイトル、優先度情報、リーダーおよびメンバー情報、内容情報から構成される。共有知識は、ユーザエージェントシステム外部の知識ベースに保持される。図 6 に、共有知識の構成について具体例を示す。

Title: 水曜ゼミ
 日付情報: 毎週水曜日,13:00-
 優先度情報: High
 リーダー情報: 北形 (重要度:high)
 メンバー情報: 大沼 (重要度:low)
 竹田 (重要度:low)
 内容情報: ネットワーク関連のゼミ

図 6: 共有知識の例

共有知識の Title は、このイベントの名称であり個人知識のグループ情報や嗜好情報と関連付けられる。この関連性により個人知識と共有知識から個人プロフィールが生成される。日付情報はこのイベントが通常行われる日時を示している。また、重要度情報は、高い (high)、中 (mid)、低い (low) で表され、このイベントの通常の優先度を示している。リーダー情報とメンバー情報は、このイベントに通常参加するリーダーおよびメンバーを示している。同様に、このイベントにおける各人の重要度情報を付加することができる。これらの重要度情報を利用し、該当する人物から通知された文書内のイベント情報に対し、重要度が高い、普通、低いといった情報を付加することができる。これらの共有知識は、グループのリーダーまたはメンバーが入力、生成する。

個人知識と共有知識の関連関係と構成関係を図 7 に示す。

(3) 個人プロフィールの生成

まず、個人知識内のグループ情報、嗜好情報が示すキーワードからクラス知識である共有知識を選択し、インスタンスを生成する。続いて、個人知識内の変更情報に依り、インスタンス内の情報 (重要度情報など) を更新する。以

上を個人知識内のグループ情報、および嗜好情報を示すキーワードの数だけ繰り返す。以上の結果得られたインスタンスの集合が、個人プロフィールとなる。

以上のように個人プロフィールを個人知識と共有知識から生成させる利点として、ユーザが個人ですべての情報を入力する必要なく、必要最小限の情報入力で付加価値の高いイベント情報を取得可能であることが挙げられる。これにより、2 章の解決策 (R2) が実現される。

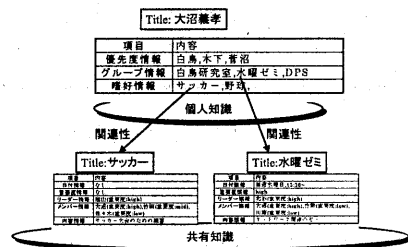


図 7: 個人知識と共有知識の関連と構成

3.3 (F1) 選別判断機能の実現

スケジュール関連情報に限定した場合、その文書には、日付情報 (数字) の有無、文書自体の構成形態、文書中で使われる単語 (例えば、今週・来週・開催日等) に特有の形式が存在する。それらの情報の型 (テンプレート) を予め決めておく。また、電子メール・電子ニュースのヘッダ等の情報もテンプレートを決めるために利用する。このテンプレートと個人プロフィールからマッチングパターンを生成し、生成されたマッチングパターンとのマッチングによってスケジュール関連文書であることを選別する。ただし、マッチングパターンがあらゆるスケジュール関連文書に対応しているわけではないので、マッチングパターンにないスケジュール関連文書を選別できない。この選別判断の実現方式を図 8 に示す。

マッチングパターン

マッチングパターンは、個人プロフィール内

の情報をテンプレートにあてはめることにより生成される。仮にテンプレートが n 個、個人プロフィール内の情報が n 個あった場合、生成されるマッチングパターンは n^2 である。

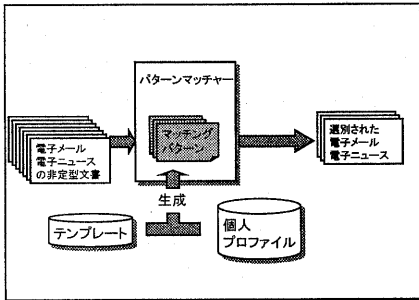


図 8: 選別判断機能の実現方式

3.4 (F2) 情報補完機能の実現

(F1) 選別判断機能によって選別された文書から、マッチングパターンによってイベント情報を抽出する。抽出された情報は、出力フォーマットの対応する項目にセットされる。抽出された情報だけでは確定できない項目がある場合、個人プロフィール内に保持している情報から不足情報を補完し、対応する項目にセットする。出力フォーマット内の全ての項目がセットされた後、構造化された定型文として、イベント情報が出力される。これを図 9 に示す。

以下に出力フォーマットの項目を示す。

- (1) 件名
- (2) 場所
- (3) 現在の日付
- (4) イベントの日付
- (5) 重要度
- (6) 内容

4 おわりに

知的なユーザエージェントであるイベント取得エージェントにより、スケジュール管理システムを効果的に利用し、ユーザによるイベント情報収集・入力負担を軽減、支援するためのシステムを提案した。

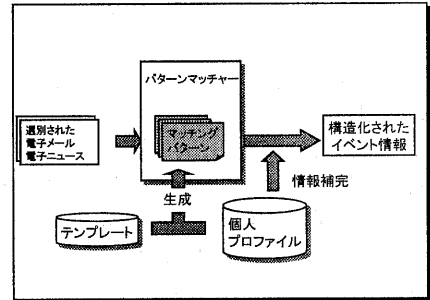


図 9: 情報補完機能の実現方式

イベント取得エージェントは、電子メール・電子ニュースの内容を認識することにより、スケジュール調整に必要なイベント情報の取得を支援する。本稿では、イベント取得エージェントに要求される (F1) 選別判断機能 (F2) 情報判断機能を実現するアイデアとして、個人プロフィールの利用について述べ、その概念を示した。

今後は、このシステムの試作を行ない、本研究で提案したユーザエージェントの評価を行なっていく。

参考文献

- [1] 垂水 浩幸他: エージェントによるワークフローの動的再計画情報処理学会論文誌, Vol.39, No.7, pp.2361-2369,1998.
- [2] 喜田 弘司他: エージェント間交渉によるスケジュールの調整方式, 情報処理学会グループウェア研究会, GW-21-16,1997.
- [3] 長尾 真: 自然言語処理, bit, Vol.31, No.3, pp.17-19,1999.