

# サーベイ支援システム Papits における 論文情報推薦エージェントの試作

林 真暢 後藤将志 大園忠親 新谷虎松

名古屋工業大学 知能情報システム学科

e-mail: {mhayashi, shoji, ozono, tora}@ics.nitech.ac.jp

## 1 はじめに

本稿では、当研究室で開発中のサーベイ支援システム Papits(paper information tailor system)と、同システムにおける論文の推薦について述べる。近年、ナレッジマネジメントの必要性和有効性が確認されつつある[加藤 2001]。現在行われているナレッジマネジメントは、主に企業や大学研究室において蓄積されたノウハウのような暗黙知を発見することに重点が置かれている。本研究ではこれを WWW に拡大し、Web 上の情報に潜む暗黙知を発見し、利用することを目標としている。現在はその第一歩として、オンラインに公開された研究論文に関する暗黙知を発見することにより学生の研究活動を支援するツールの開発を試みている。このツールはサブシステムとして作られる各種支援ツールを統合する形での実現を目指している。後のサブシステム統合、及び機能追加を容易にするために、各サブシステムは独立したエージェントシステムとして作られる。今回発表する Papits は、その中で特にサーベイの支援を目的として試作されたサブシステムである。本研究では、サーベイには文献を探す作業、読む作業、読んだ文献を管理する作業があると考え、本研究におけるサーベイ支援とは、ユーザの論文収集と論文情報の管理にかかる負担を軽減することである。Papits はグループ研究の支援に重点を置き、グループ全体でのサーベイ活動の円滑化を図っている。また、Papits は情報収集支援の一環として論文推薦機能を持つ。本稿では Papits の概要と、同システムにおける論文推薦の意義及び仕組みについて述べる。

## 2 サーベイ支援システム Papits

我々は現在、20 人前後のグループにおける研究活動を支援するための、マルチエージェントに基づくナ

レッジマネジメントツールの開発に取り組んでいる。Papits はそのためのエージェントシステムの 1 つとして試作されているシステムであり、研究活動のうち特にグループ研究におけるサーベイの円滑化を目的としている。グループ研究におけるサーベイの円滑化とは、自分が探している論文を持っている人物がグループ内にいるのに気付かず探し続けてしまうこと、同じ論文を何人もが重複して読むことによりグループ全体として時間を無駄にしてしまうことなどを避け、限られた時間を有効に使用できるようにすることを言う。

研究活動において、サーベイは欠くことのできない重要なステップである。サーベイを、主に文献を読むことによる情報収集活動と捉え、文献を探すこと、読むこと、読んだ文献自体やそれに対する考察などをまとめて管理することが重要である。しかし、これらの作業に費やされる時間的コストは大きい。Papits ではユーザによる論文の収集・管理を支援することによって、サーベイにかかる時間的コストの軽減を図っている。

ユーザは Papits に自分が所持している論文及びそれに関する情報を登録する。既読の論文については、感想や評価を登録する。Papits に登録された情報は登録者以外のユーザも参照可能なので、Papits の使用を通じてユーザ間の情報交換を促進することができる。具体的には、自分が興味を持った論文が既に他のユーザによって登録されている場合に論文を探す手間を省くことができる。また、他人の感想を見てその論文を概観することができる。これらの効果により、グループ全体のサーベイの円滑化が期待できる。

Papits の構成を図 1 に示す。Papits はマルチエー

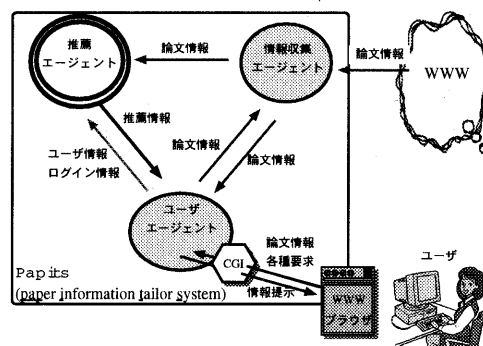


図 1: サーベイ支援システム Papits: 構成図

A trial production of paper recommender agents in the survey support system Papits  
Masanobu HAYASHI  
Shoji GOTO  
Tadachika OZONO  
Toramatsu SHINTANI  
Dept. of Intelligence and Computer Science, Nagoya Institute of Technology

エージェントに基づく研究活動支援ツールのサブエージェントとして開発されているが、それ自身も複数のエージェントからなるシステムである。Papits は大きく分けて 3 つのエージェントシステムで構成されている。1) ユーザとのインタフェースとなるユーザエージェント。2) Web から自律的に論文情報を収集する論文収集エージェント。3) 各ユーザに論文を推薦する推薦エージェントである。各エージェントシステム間の通信は、XML 形式のメッセージを用いて行われる。このメッセージは、KQML を基にして独自に作られたエージェント間通信言語で記述される。

ユーザエージェントは、ユーザからの各種要求や文献情報の登録を受け付け、処理結果を表示する。ユーザエージェントはユーザ 1 人につき 1 つ用意され、CGI をインタフェースとする。このインタフェースが、ユーザが目にする Papits のインタフェースとなる。ユーザがユーザエージェントに出す要求には、文献に関する情報の登録、登録されている文献の検索及び参照、情報提示形式（ビュー）の変更などがある。

論文収集エージェントは Web 上に PDF 形式で公開されている論文を自律的に収集し、システム内に蓄える。論文収集を自動化することにより、手動登録のみの場合に比べて文献データベースとしての有用性が高まる。また、各ユーザが公開サイトから個別に文献ファイルをダウンロードする場合に比べて、ネットワークにかかる負荷を軽減する効果も期待できる。

推薦エージェントは、ユーザがシステム初回利用時に登録する関連キーワードとその後の利用状況を基にして構築されるユーザプロフィールに基づいた推薦を行う。推薦エージェントは、各ユーザが登録する論文の内容、感想、参照する論文の傾向などの情報を基にプロフィールを修正することにより、ユーザの興味の変化に対応して推薦を行うことができる。推薦情報はユーザエージェントを通じてユーザに提示される。推薦エージェントは 1 ユーザにつき 1 つ用意される。ユーザが新規に登録された時点で推薦システム内に生成され、その後は動作環境に異常がない限り動作し続ける。

### 3 Papits における論文推薦

Papits はユーザの文献収集を支援するために論文推薦機能を持つ。この機能を利用して、論文検索や選択にかかる時間的コストを省くことができる。推薦内容は、1) Papits 初使用時にユーザ自身が登録するプロフィール、2) ユーザのシステム利用特性、3) 推薦エージェントが推薦を実行するときに Papits が保持している論文、の 3 つによって決まる。

ユーザは Papits 初使用時に自分の研究に関連あるキーワードを 3 つ登録する。このキーワードは初期プロフィールとして利用される。システム利用特性とは、ユーザがシステムを利用する際の傾向を指す。初期プロフィールは後にこの利用特性に基づいて修正される。

Papits はセッション管理を行い、個々のユーザの作業履歴を取る。この作業履歴がユーザのシステム利用特性を示す。具体的には、ユーザがシステムからダウンロードした論文やユーザが登録した論文の内容、それらの論文に対する 5 段階の評価に基づいてユーザプロフィールを修正する。論文の内容は登録された論文概要から出現頻度に基づいて抽出されるキーワードベクトルで表現される。ユーザプロフィールはユーザがダウンロードした論文や登録した論文の内容に基づいて構築される。論文に対するユーザの評価はそのユーザにとってのその論文の重要度として捉えられ、評価の高い論文から得られるキーワードは評価の低い論文から得られるキーワードに比べて重みが大きくなる。この結果得られるキーワードベクトルがユーザプロフィールとなる。したがって、ユーザの論文登録や論文ダウンロードによってプロフィールが更新される。このプロフィールとその時点でシステムが保持している論文の内容とを比較して、類似度の高い論文を推薦する。

### 4 おわりに

本稿では、当研究室で現在開発中のマルチエージェントサーベイ支援システム Papits について述べた。Papits は文献管理システムであり、ユーザの文献収集の手間を軽減するために自律的な論文収集と論文推薦の機能を持つ。システム利用者は、他のユーザと協調的に利用することにより、グループ研究におけるサーベいの円滑化を図ることができる。研究活動全体を支援するツールを目指す本研究では、論文間の関係を利用した知識発見も必要となる。そのとき、Papits で利用された論文の表現やユーザプロフィールから推定される論文間、あるいはユーザ間の類似度などを利用することを考えている。今後は Papits の本格的運用に基づくサーベイ支援効果の確認を行う。最終的には蓄積された論文情報を基に積極的に研究活動を支援するナレッジマネジメントツールへ発展させる。

### 参考文献

[加藤 2001] 加藤, 武田, 野村, 平川, 野々村, “海外におけるナレッジマネジメントの実践”, 人工知能学会誌 Vol.16 No.1 (pp.21-pp.31), 2001