

分散情報共有環境における研究支援システムの試作

渡邊倫 伊藤孝行 新谷虎松

名古屋工業大学 大学院工学研究科 情報工学専攻

e-mail: {watanabe, itota, tora}@ics.nitech.ac.jp

1 はじめに

文書の電子化が進み、近年では膨大な文書を手軽に閲覧できるようになった。しかし、研究活動を行うユーザは、膨大な文書の中から、興味のある文献のみを読むといった、効率的な文献サーベイを行う必要がある。そこで本論文では、分散情報共有環境における研究支援システムを提案する。本システムは、各ユーザの計算機上に論文データベースを別々に構築する。これまで、サーバにファイルを送信などの文献を管理する作業に費やされていた、時間的コストを解消することが可能になる。

また、各ユーザが自身の計算機上にあたかも情報を所持しているような位置透過性を実現することができる。本論文での情報とは文献のタイトル、著者、アブストラクトなどの文献に関するメタ情報とする。また本システムはマルチエージェントに基づいて開発されているため、スケーラビリティに優れた構造である。

本論文では、まず2で、本システムにおける分散情報共有環境の概要を述べ、3で、本システムにおける各エージェントの機能および動作について述べる。4で本システムを運用した際の考察を行い、本論文をまとめる。

2 分散情報共有環境の実現

本研究支援システムは、大学の研究室など小グループの支援を目的とする。本システムの概要を図1を用いて説明する。本システムは、LANなどの従来のネットワークとは異なり、アドホックな情報共有環境を構築する。また、本システムは特定のサーバを使用しない。各ユーザは、エージェントを保存した外部ストレージを接続することで情報共有環境に参加することができる。したがってユーザは、使用する計算機に依存しない情報共有を行うことができる。

情報共有ネットワークを構築するにあたり、本システムでは、モバイルエージェントを用いた。モバイルエージェントの実装には、本研究室で開発された MiLog[1]を用いる。MiLogは、Java言語を用いて開発された、

Research Support System Based on Distributed Information Sharing Environment

Satoshi WATANABE, Takayuki ITO, Toramatsu SHINTANI

Department of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of technology Gokiso, Showa-ku, Nagoya 466-8555 JAPAN

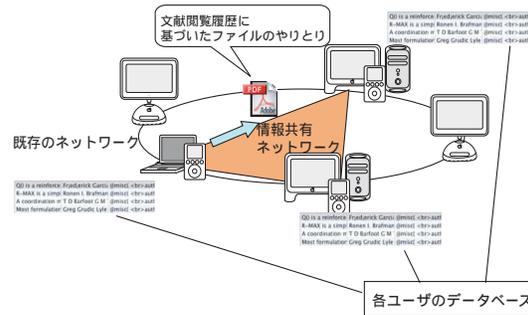


図1: 情報共有ネットワーク

モバイルエージェントフレームワークである。本システムを構築するにあたり、MiLogを用い、文献管理エージェント、文献分類エージェント、および文献推薦エージェントを実装した。

3 本システムにおけるエージェント

ここでは、本システムにおける各エージェントの機能および動作について述べる。

文献管理エージェント

文献管理エージェントは、本システムにおける情報の位置透過性を実現する。また、情報の位置透過性を利用し、分散情報共有環境における、各ユーザの文献データベースの構築、および管理を行う。データベースに管理する内容は、文献に関するメタ情報、および文献の存在する位置である。本文献管理エージェントは、XML形式によるデータベースを構築する。XMLの持つデータ構造の柔軟性を生かすやすく、効率的にXMLを扱うことができる。またXMLデータベースはスキーマを事前に定義する必要がない利点もある。また、文献管理エージェントは、情報共有ネットワークにユーザが参加しているかどうかの判定を行う。これにより、ユーザは、本システムの実行画面(図2)において、情報共有ネットワークへのユーザの参加、もしくは非参加を判断することができる。図2で、ネットワークに所属しているユーザ、およびユーザが所持する文献は表示されているが、ネットワークに所属していないユーザ、およびユーザが所持する文献は表示されない。

文献分類エージェント

文献分類エージェントは、各ユーザの計算機上に存在する文献の分類を行う。これは、情報共有ネットワー

クに所属するユーザが、興味のある文献の検索を容易にするためである。本システムでは、文献管理エージェントにより、各ユーザの文献を管理できる。データベースに蓄積した各ユーザの文献は、本システムの実行画面（図2）におけるフレームの左側のように、カテゴリ分類により整理される。本論文では、文献[2]のアルゴリズムを用いる。文献[2]の手法は、ユーザが分類した文献のみを訓練データとして利用する。また本システムを運用する際に、ユーザが文献が属するカテゴリを修正するごとに新たに訓練データとして加えられるので、分類器の精度がシステムの運用を続けることで徐々に上昇することが期待できる。

文献推薦エージェント

文献推薦エージェントは、情報共有ネットワークに所属する各ユーザの計算機に実装された文献推薦エージェントと通信を行う。文献推薦エージェントは、情報共有ネットワークに属する各ユーザが所持する文献を検索する。そして、ユーザの興味のある文献のみを文献管理エージェントに文献を所持するユーザ、および文献の位置を送信する。本システムにおける、文献推薦の手法[3]を以下に示す。まず、ユーザが閲覧した文献を収集し、文献に使用されている語に対して、不要語の処理および接辞処理を行う。次に、同一文中に、共起する語を、ネットワークに付加する。語をネットワークに付加する際、式(1)を用いる。式(1)を利用することにより、ユーザの興味があると思われる語を抽出する。また式(2)を用いることで、ユーザの興味があると思われる文献を抽出することができる。

$$\Pi_i = \frac{\eta_i k_i}{\sum_j \eta_j k_j} \quad (1)$$

$$\text{sim}(N_X, T_Y) = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n \Pi_i \Pi_j \right) \quad (2)$$

ここで、式(1)における、 η_i はノード i の適応度を表し k_i は語 i の出現頻度である。すなわち、 Π_i は閲覧履歴中の語 i が出現する確率である。式(2)はユーザモデル N_X 、文献 T_Y の類似度を表す関数である。ここで、 n は文献 T_Y に含まれる語数である。ユーザモデル N_x はユーザの文献閲覧履歴を利用したものであり、履歴に含まれる語、および語の適応度の集合である。

4 考察

ここでは、本システムを運用した際の考察を述べる。本システムにおけるユーザは、外部ストレージを計算機に接続することで、情報共有ネットワークに参加可能である。ネットワーク内に計算機を所有していない



図2: システムの実行画面

ユーザも、外部ストレージを所持していれば、情報共有を行うことができる。

また、本システムを利用することで、従来のクライアント・サーバ型のシステムと比較して、システムを統括するサーバへのアクセス負荷を減少できると考えられる。本システムは Web ブラウザをインターフェースとして用いる。Web ブラウザをユーザインターフェースとして利用することの利点として、ユーザのインタフェース上の操作の容易性が挙げられる。

5 おわりに

本論文では、分散情報共有環境における研究支援システムについて述べた。本システムは各ユーザの計算機上にデータベースを構築することで、文献に関するメタ情報の位置透過性を実現できる。

参考文献

- [1] Naoki Fukuta, Takayuki Ito and Toramatsu Shintani.: "A Logic-based Framework for Mobile Intelligent Information Agents", Proc. of the 10th International World Wide Web Conference, pp.58-59, May,2001.
- [2] 長谷川友治, 大園忠親, 新谷虎松, "研究支援システム Papits における分類機構を用いた論文収集システムの試作", 第65回情報処理学会全国大会講演論文集, 情報処理学会, 2J-2, 2003.
- [3] 渡邊倫, 伊藤孝行, 大園忠親, 新谷虎松, "研究活動におけるスケールフリーネットワークを用いたユーザモデルの試作", "日本ソフトウェア科学会第20回大会論文集, 日本ソフトウェア科学会, 2003.