

情報連携モジュール Fly-fishing の機能概要と性能評価

杉山 主税 爰川 知宏 齊藤 典明 関 良明

NTT マルチメディアネットワーク研究所

〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘1-1

あらまし

組織における知識の共有を目指したシステムの研究開発を進めている。ノウハウ蓄積システム FISH および、その発展形である GoldFISH(分散対応)、KINGFISHER(WWW インタフェース)を開発し、実験と分析を行ってきた。その結果、実業務への導入に際して、性能やカスタマイズ面での要求条件が明らかになった。これら要求条件を精査した上で、新たな情報連携モジュール Fly-Fishing を開発した。Fly-Fishing は FISH の情報連携機能をベースとして、(1) 導入容易性、(2) カスタマイズ容易性、(3) 実用的な検索性能を確保している。本報告ではさらに、実運用を意識した性能評価を行った結果について述べる。

キーワード 情報共有システム, 情報連携, グループウェア

Performance evaluation of information linking module Fly-fishing

Chikara SUGIYAMA, Tomohiro KOKOGAWA, Noriaki SAITO, Yoshiaki SEKI

NTT Multimedia Networks Laboratories

1-1 Hikarinooka, Yokosuka-shi, Kanagawa-ken, 239-0847, Japan

Abstract

Information sharing systems for supporting co-operative work in an organization have been developed as FISH series (FISH, GoldFISH, and KINGFISHER). By analyzing their usage at some case study, we got some essential requirements to use such kinds of system effectively. To satisfy these requirements, we designed new information linking module: Fly-Fishing. Fly-Fishing has architecture which based on FISH series and has another three features; (1) easy to introduce, (2) easy to customize, and (3) high performance. This paper also shows evaluation results about its performance.

Keywords Information Sharing System, Information-linking, Groupware

1. はじめに

組織やグループ内における知識の蓄積や共有が注目されている[1][2]。個人が所有している知識や、グループが抱えている問題とその解決策を、コンピュータと通信ネットワークを利用して、メンバー間で活用する試みである。また、正式にドキュメント化(様式化)されていない非公式で非定型な情報を流通させることによって協調行動を支援するシステムと、その運用結果が報告されている[3][4][5][6]。

我々は、組織内の知識の共有を行う為に、動的、断片的、非定型である情報の共有促進を目指し、コンピュータと通信ネットワークを利用したシステムの研究開発を進めてきた。その一環として、個人が保有する断片的な情報をグループ内で共有するノウハウ蓄積システム FISH: Flexible Information Sharing and Handling System [7][8]及びそのマルチサーバ/マルチグループ対応版である GoldFISH: Group Oriented Long-term Distribution with FISH [9]をプロトタイプとして開発し、研究グループ内で利用動向の分析を進めてきた[10][11][12]。

また、World Wide Web に代表されるインターネット技術の普及により、組織内の情報を共有するイントラネットが急速に広まりつつある中、GoldFISHを Web ブラウザから操作することが可能な KINGFISHER [13]を開発した。このシステムを研究グループ内のノウハウ蓄積および事業部門におけるヘルプデスク等の業務へ導入し、運用評価を行った。その結果、知識を共有するグループにおいては、柔軟な情報の運用に伴うユーザ登録や複雑なバッチ処理の設定、カスタマイズなどが、運用上頻繁に生ずることが明らかとなった。これらの課題に対して、実際に運用されるシステムに求められる要求条件を精査し、実運用システムとしての設計の基本方針を設定して、新たな情報連携モジュール Fly-fishing [14]を開発した。Fly-fishing は、膨大なコンテンツの中から、関連するキーワードが浮かび上がり、それを手繰り寄せることにより、目的の情報やそれに近い情報を獲得できる

毛鉤釣り方式により、情報を次々に参照するためのモジュールである。

本報告では、Fly-fishing の機能概要と検索/表示/登録時間などの性能評価についてまとめる。

なお、これ以降では、FISH, GoldFISH, KINGFISHER を総称して FISH と呼ぶこととする。

2. Fly-fishing の機能概要

情報連携モジュール Fly-fishing の概要について以下に述べる。

2.1. Fly-fishing 設計の目的

Fly-fishing は FISH のグループ内運用評価、事業部門への導入の結果を踏まえて、実運用システムとして開発するため、以下の点について改善を図ったものである。

(1) マルチプラットフォーム化

FISH は UNIX 版のみであったため、ユーザ管理等の UNIX に依存したシステム運用となる。そこで Fly-fishing ではシステム依存部分を改善し、UNIX 版と Windows NT 版を実現することで、ハードウェア的な導入容易性を高める。

(2) 安定性および信頼性の確保

FISH ではシステムが機械的にリンクを張っているため、人間にとって不整合なリンクが散在した。そこで Fly-fishing では商用の Web サーバと DBMS: Data Base Management System を使用し、保守・運用面におけるリンクの補正の容易性および安定性を確保する。

(3) ポータビリティ

FISH は GUI: Graphical User Interface の修正に伴い CGI: Common Gateway Interface スクリプトの追加が必要であった。そこで Fly-fishing ではコマンド群と CGI スクリプト群(HTML テンプレート群)から構成されるモジュールとすることにより、カスタマイズの容易性を図る。また、リンクの自動生成処理を情報参照時にリアルタイムで実行する。

(4) 性能の向上

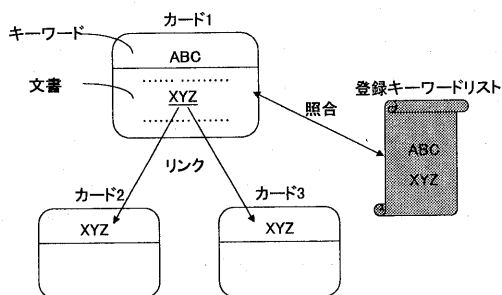
FISH は蓄積データ数の上限(1 万件)があるため、Fly-fishing では蓄積データ数の上限を取り除き、FISH と同程度の性能を確保する。

2.2. システム概要

Fly-fishing は、組織内の様々な情報（主にテキストベースの文書ファイル）をサーバに蓄積し、参照時にそれぞれの情報のキーワードを抽出し、同一のキーワードを持つ情報間にリンクを張る（自動リンク機能）ことで、効率的かつリアルタイムな情報共有を目指したシステムである。

これは図1に示すように、文書ファイルを参照する際に、その文書と登録キーワードリスト（Fly-fishing サーバが持っている全ての情報のキーワード）の照合を行い、一致したキーワードをその時点でコンテンツ上にマーキングする毛鉤釣り方式である。ブラウザにはリンクの張られた文書が表示され、リンクされたキーワードをクリックすることにより、関連する他の情報を参照することができる。

また、毛鉤釣り方式では、高速化を図るため、キーワードリストをデータベースではなく、即時参照性の高いファイルでメモリ上に保持する。



2.3. システム構成

(1) 構成

Fly-fishing は Web ブラウザと Web サーバを組み

合わせた基本的な WWW システム上に構築するものであり、数万～数十万件に及ぶ大規模なデータを効率よく維持管理する為に DBMS を使用する。

このように、広く利用されている市販 Web サーバと DBMS を用いることで、UNIX や WindowsNT といったマルチプラットフォーム化を容易に実現することができる。

Fly-fishing は図2に示すシステム構成図により構成される。CGI スクリプトはユーザとの画面インタフェースの部分を受け持ち、情報の検索や登録などのデータベースアクセスやファイルアクセスの部分はコマンド群が受け持つ。

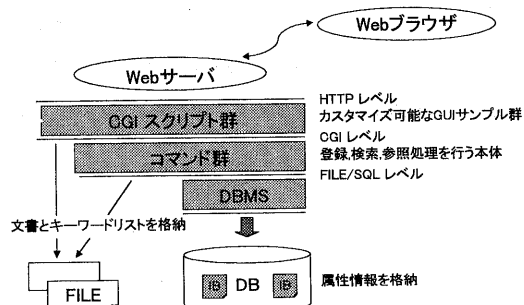
(2) インタフェース

Fly-fishing は、FISH の蓄積データをコンバートする機能を実現し、FISH のコマンドインタフェース仕様を継承するものである。

また、カスタマイズを容易にするために、Web ブラウザからコマンド群を実行するカスタマイズ可能な CGI スクリプト群を用意する。

(3) 情報管理

Fly-fishing では、ある情報の固まりを情報ベース (IB: Information Base)ごとに分けて管理する。情報を登録する際に登録者がどの IB に登録するかを選択し、また情報を検索する際にどの IB から検索するかを選択する。



3. 評価

情報連携モジュール Fly-fishing を要求条件と対比して以下に評価する。

3.1. 導入容易性

1つの大きなプログラム集合体であった FISH を Fly-fishing と、商用 Web サーバ、商用 DBMS に分割し、ワークステーションとパソコン双方の環境で動作するモジュールを実現した。FISH の中枢機能をコンパクトにモジュール化したことによって、マルチプラットフォーム対応と、商用ツールの利用による保守・運用面からみた保証を得ることができ、導入容易性が向上した。

3.2. カスタマイズの容易性

CGI レベルのインタフェースをカスタマイズ用に規定し、CGI スクリプト群による GUI テンプレートを用意したことにより、CGI スクリプトの記述を行うことなく、利用目的に応じた GUI のカスタマイズが容易になった。

3.3. 性能

Fly-fishing では、大規模なシステムへの適用を考慮するとともに品質を重視し、毛鉤釣り方式で用いるキーワードリスト以外の属性情報を DBMS で管理している。以下では、Fly-fishing と DBMS を結合させて、コマンドインタフェースにおいて、検索/表示/登録時間の測定結果を報告し、毛鉤釣り方式の性能評価を行う。なお蓄積したカードやキーワードは、性能測定のためのソフトウェアツールを用いて自動生成した擬似的なものである。測定は 20 回のコマンド実行ループ試験を 3 回繰り返し、その平均値を出したものである。

(1) 測定環境

Fly-fishing 性能測定環境を表 1 に示す。

表 1. 測定環境

ハードウェア	Sun SPARC Ultra1 (UNIX 版)
メモリ	64MB
OS	Solaris 2.5.1
DBMS	Oracle7 Ver7.3.4

(2) 検索時間

① 蓄積件数と抽出カード数による依存性

蓄積カード数が 1,000 件、5,000 件、10,000 件の 3つの場合において、検索結果として抽出されたカード数を X 軸に、検索結果が出力されるまでの時間を Y 軸にとったグラフを図 3 に示す。

Fly-fishing の検索時間は、カードの蓄積件数よりは検索の結果抽出されるカードの件数に依存する。しかしながらその依存度は小さく、蓄積数 10,000 件の中から 1,000 件のカードを検索する時間は僅か 1 秒程度であり、実用に耐えうる高速性を実現することができた。

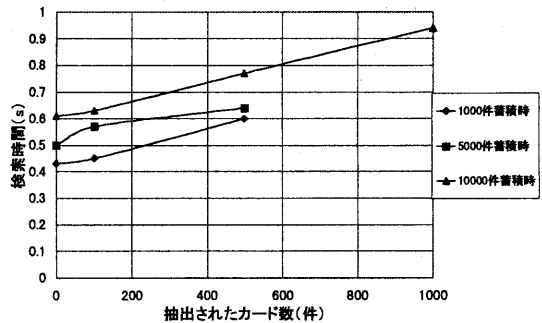


図 3 検索時間

② 高負荷時における検索時間

上記図 3 において、抽出カード数が 1 件のときの検索時間は約 0.6 秒である。このときに、サーバ上で、別にキーワード検索を何度も繰り返すスクリプトを実行することにより、高負荷をかけた状態で同様の検索を行ったときの結果を表 2 に示す。スクリプトによる負荷が安定しないことから測定値のばらつきがみられたが、1~2 秒程度の検索時間となった。これは、同時アクセス等で、サーバに負荷がかかった状態においても、その検索時間は実用に耐えうる高速性を実現することができたことを示している。

表 2. 高負荷時の検索時間(抽出カード数 1 件)

1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
1.04(秒)	1.00(秒)	1.55(秒)	1.79(秒)	1.05(秒)

(3) カード表示時間

FISH ではカードを蓄積する際にリンクを自動生成していたが、Fly-fishing の毛鉤釣り方式では、カードを表示する時点でキーワードリストとカードのコンテンツ照合を行うため、1 カード当たりのリンク数やキーワード数が大きくなると、カードの表示時間が長くなってしまふことが懸念された。

① リンク数による依存性

1 カード当たりのリンク数を X 軸に、カードの表示時間を Y 軸にとったグラフを図 4 に示す。

(カードの本文は 80 文字×25 行のテキストファイル、1 カード当たりのキーワード数は 5 件) 結果、蓄積キーワード数が 50,000 件の場合においても表示時間 2 秒弱という実用的な値を確保することができた。

また、カードの表示時間は、カード中に生成されるリンク数にはあまり左右されず、キーワードリストとの照合の部分で、表示時間が蓄積キーワード数に依存することが示された。

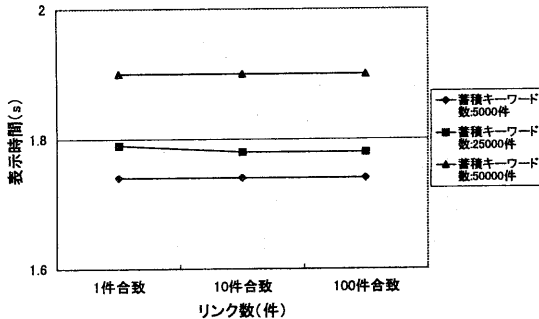


図 4 表示時間

② カード本文サイズによる依存性

カードの本文サイズを X 軸に、カードの表示時間を Y 軸にとったグラフを図 5 に示す。

(本文のサイズは 1 行当たり 80 文字、リンク数は 1 件、1 カード当たりのキーワード数は 5 件) 結果、カードの表示時間は本文サイズに影響を受ける結果となった。しかし、本文サイズ 80 文字×1,000 行のテキストファイルの表示時間は 2 秒と、こちらも実用的な性能を確保できた。

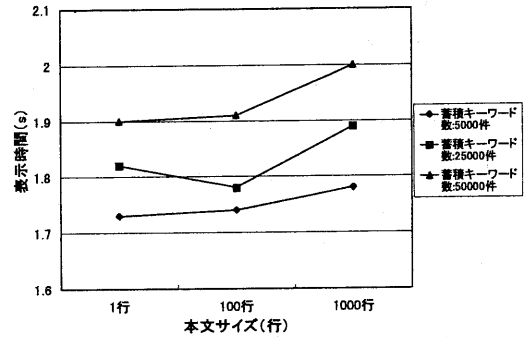


図 5 表示時間

(4) 登録時間

Fly-fishing は、カード登録時に以下の 3 つの処理を行っている。

- ① キーワードをキーワードリストへ登録する。
- ② コンテンツをファイルシステムへ格納する。
- ③ 属性情報をデータベースへ登録する。

登録件数を X 軸に、1 件当たりの登録時間を Y 軸にとったグラフを図 6 に示す。登録時間は、蓄積カード数に依存せず、約 1 秒で完了する結果が得られ、実用的な性能を実現している。

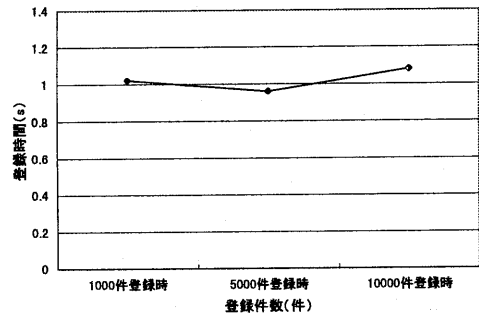


図 6 登録時間

5. まとめ

組織における知識の共有を目指した研究開発を進めていく中で、実運用システムとしての要求条件、つまり導入容易性、安定性および信頼性の確保、ポータビリティ、性能の向上などが明らかとなった。これらの課題を克服し、新たな情報連携モジュール Fly-

fly-fishing を開発した。Fly-fishing は、情報間のリンクを情報参照時にダイナミックに生成し、関連情報の存在をユーザに気付かせる毛鉤釣り方式を採用し、既成のハイパーテキストや全文検索とは異なった情報の提示形態を実現している。性能は、コマンドインタフェースにおいて、検索時間 1 秒、表示時間 2 秒、登録時間 1 秒程度と実運用に適した応答時間を実現できることを確認した。

Fly-fishing は以下の 3 つの特徴がある。

1) 情報間のリンク自動生成により、逐次拡張される蓄積情報をハイパーテキスト的に関連付けてユーザに提示できる。2) 商用 Web サーバと商用 DBMS を連携するモジュールであり、汎用性が高い。3) コマンド群と CGI スクリプト群により、GUI のカスタマイズが容易である。

これら 3 つの特徴により、組織の枠組みを超えた業務システムへの組み込み、既存システムの統合など、新しいビジネス分野への適用が可能となった。

謝辞

本システムの研究を進めるに当って、貴重な御助言・御指導を頂いた吉開範章グループリーダーに厚く感謝致します。また、有益なアドバイスを下さった研究グループの皆様にも深く感謝致します。

参考文献

- [1] Conklin, E. J.: Capturing Organizational Memory, Groupware '92, pp.133-137(1992).
- [2] Berlin, L. M., Jeffries, R., O'Day, V. L., Paepche, A. and Wharton, C.: Where Did You Put It? Issues in Design and Use of a Group Memory, INTERCHI '93, pp.23-30(1993).
- [3] Yakemovic, K. C. and Conklin, E. J.: Report on a Development Project Use of an Issue-Based Information System, CSCW '90, pp.105-118(1990).
- [4] Ackerman, M. S. and Malone, T. W.: Answer Garden: A Tool for Growing Organizational Memory, COIS '90, pp.31-39(1990).
- [5] Wallace M.: Groupware: If You Build It, They May Not Come, IEEE Trans. Professional Communication, Vol.40, No.1, Mar. pp.48-53(1997)
- [6] Gross T.: Towards Flexible Support for Cooperation Group Awareness in Shared Workspaces, DEXA '1997, pp.406-411(1997).
- [7] 関 良明, 山上俊彦, 清水明宏: ノウハウ蓄積システム FISH の実現とその評価, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J76D- II, No.6, pp.1223-1231(1993).
- [8] Seki, Y., Yamakami, T. and Shimizu, A.: Flexible Information Sharing and Handling System: Towards Knowledge Propagation, IEICE Trans. Commun., Vol.E77-B, No.3, PP.404-410(1994).
- [9] 関 良明: 分散ノウハウ蓄積システム GoldFISH における分散環境への適応, 情報処理学会論文誌, Vol.36, No.6, pp.1359-1366(1995).
- [10] 爰川知宏, 山上俊彦, 杉田恵三: 相関解析によるグループ協調行動の評価手法の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.37, No.5, pp.902-910(1996).
- [11] Kokogawa, T. and Sugita, K.: User Behavior Analysis in Informal Information, ICOIN-11, 2D-2(1997).
- [12] Kadowaki, C., Yamakami, T., Kokogawa, T., Sugita, K. and Knifuji, S.: A User Behavior Model for Building an Organizational Knowledge Sharing System, ICOIN-11, 2D-3(1997).
- [13] 斎藤典明, 爰川知宏, 山上俊彦, 水沢純一: Internet 技術によるノウハウ共有システム, 信学技報, OFS95-7(1995).
- [14] 関 良明, 爰川知宏: 情報連携モジュール Fly-fishing の提案と性能評価, 信学会論文誌, (投稿中)