

P2P ネットワーク上でのエージェントを利用した安否情報検索

2 T - 0 5

中山 淳也[†] 宮沢 小百合[†] 片山 薫[‡] 太田 学[†] 石川 博[‡][†]東京都立大学工学部電気情報工学科[‡]東京都立大学大学院工学研究科

1. はじめに

災害時の安否情報検索として IAA システム[1]などのクライアント・サーバ型システムがあるが、維持コストが高いという問題がある。本研究ではコストを低く抑えるため、特定サーバを必要としない PureP2P ネットワークを利用した安否情報検索システムを提案する。しかし PureP2P 型検索システムは、隣接する複数のノード (サーバント) にクエリをブロードキャストすることを繰り返すため、ネットワーク負荷がかかる上に検索効率が悪い。そこで、各サーバントに存在するエージェントが過去の検索履歴に基づいて最も安否情報がありそうなノードにクエリを出す。

2. Gnutella

ここでベースとした PureP2P システムの Gnutella の仕組みについて簡単に説明する。その仕組みとは自分の知っている他のホストにコマンドを送ってその応答を待ち、そしてコマンドを受け取ったホストは更に他のホストへコマンドを送信することである。ただ、コマンドを送信するパケットに中継回数を制限する TTL (Time To Live) が設定され中継されるたびに値を 1 ずつ減らしていく。これによりネットワークの肥大化を抑制する。また、一度受けたコマンドの重複防止に識別子に GUID (Global Unique Identifier) も与える。具体的にはネットワーク上でサーバントを見つける (Ping) や Ping を受け取ったホストによる返答 (Pong) によってホストとファイルの情報を得る。検索する場合は検索要求 (Query) を出して、その応答 (QueryHit) が送られる。そのあとにファイルのダウンロードを行う。ただ問題は検索効率が悪いことや TTL を増やして Query や Ping を行うとネットワーク負荷がかかってしまうことである。

3. 関連研究

Gnutella での問題を解決するために提案された、Retrieval of information on persons' safety using agents on P2P network.

Junya Nakayama, Sayuri Miyazawa, Kaoru Katayama, Manabu Ohta, Hiroshi Ishikawa

[†]Faculty of Engineering Tokyo Metropolitan University

[‡]Graduate School of Engineering, Tokyo Metropolitan University

NeuroGrid と FreeNet というシステムについて簡単に説明する。

NeuroGrid はフォルダやディレクトリといった制限を取り払った一つのデータ管理システムでキーワードとデータを結び付けるために利用者の検索行動を監視してニューラルネットワークのように情報を蓄積し、どこにどの情報が分散配置されているのかを学習してブロードキャスト検索をかけることを避ける。

FreeNet は、検索の過程で経由したサーバントのルートをとどめて情報をダウンロードし検索とダウンロードを中継するサーバントは、情報を自分の情報保存領域にも同じ情報のコピーを保存します。これによって情報を一箇所では保存するのではなく FreeNet 全体で保存するという事で検索効率を上げる。

4. 提案方式の概要

4.1. 概要

提案システムは病院や避難場所などに設置された PC 上で利用され、オペレーターや本人が個人情報を登録する。検索者は身近な PC を使って検索対象の安否確認をする。各ノードには「隣接サーバントリスト」、「検索履歴 (クエリ, QueryHit したノードなどの情報)」、その検索履歴から経路選択する「経路選択エージェント」を持つ。また Gnutella プロトコルを基本としてその上で実装を考えている。

例えば、図 1 の避難場所 D にいるユーザ 4 がユーザ 3 の安否情報を検索する場合、まず避難場所 D のノードの検索履歴から経路選択エージェントが適切なノード (避難場所 B) を推薦し、また避難場所 B のノードの検索履歴から経路選択エージェントがノード (病院 C) を推薦する。そしてユーザ 3 の安否情報を得た後、クエリのパスを逆方向に通って検索結果を返す。この時、途中のノードの検索履歴に QueryHit の内容が登録される。つまり避難場所 B の検索履歴にも QueryHit の内容が蓄えられる。

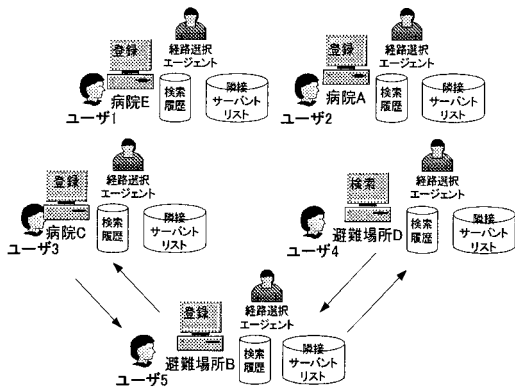


図1 提案方式の全体図

4.2 処理の流れ

4.2.1 登録

ユーザが自分や他人の「名前」「本人住所」「年齢」「現在場所」「所属」「現在状況」などを登録する。

4.2.2 検索処理

検索項目のデータ構造は「名前」「本人住所」「所属」を与える。「名前」は必須であるが、他の二つに関しては、任意であるがどちらか一つは与えてもらう。

検索履歴のデータ構造は「名前」「本人住所」「所属」(会社、学校名等)「安否情報の登録ノードのアドレス」「隣接サーバントノードのアドレス」「獲得日時」である。

4.2.3 経路選択エージェントの処理

図2に経路選択エージェントの処理を示す。

- ① 検索履歴と検索項目「名前」「本人住所」「所属」のAND検索をする。ヒットノード数が i より大きいとき、ヒットしたノードから多数決で i 件選びクエリを出す。 i 以下は②の処理へ。 i とはブロードキャストする時の最大数のことである。
- ② ヒットノード数が0でない場合ヒットしたノードにクエリを出す。0の場合は、③の処理へ。
- ③ 検索履歴を「所属」「住所」でAND検索をかけヒットノード数が i より大きいならヒットしたノードから多数決で i 件選びクエリを出す。 i 件以下なら④の処理へ。
- ④ ヒットノード数が0以外ならヒットしたノードすべてにクエリを出す。ヒットノード数が0の場合、サーバントリストからランダムに i 件だけ選びクエリを出す。それでもなければ別の i 件選んでクエリを出す。サーバントリストとはサーバントのアドレスリストである。

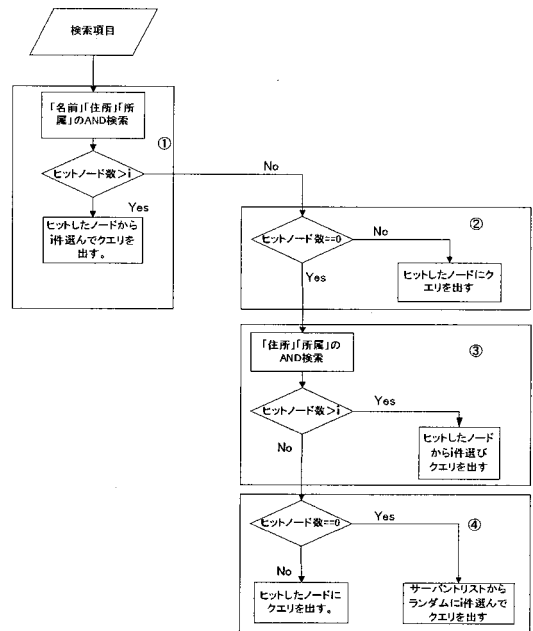


図2 経路選択エージェントの処理

4.3 検索結果

検索結果をクエリが通ったノードの逆順で返す。その時、途中のノードの検索履歴にも QueryHit の内容を登録する。つまりネットワーク全体で登録することになる。

4.4 評価

提案方式と関連研究で述べた各システムを表1に示す。

表1 提案方式と各システムの比較評価

システム	提案システム	Gnutella	FreeNet	NeuroGrid
検索方法	登録情報検索	ファイル名検索	キー検索	ファイル名+付属キーワード検索
扱う情報	安否情報	すべてのファイル	すべてのファイル	タグ入り(HTML)対象
質問の伝達方法	検索履歴から推薦	ブロードキャスト	ブロードキャスト	検索キーワードとの関係から検索ノードを投ず。
検索履歴等の有効利用	あり	なし	なし	あり

5. おわりに

今回の提案方式は検索履歴を使ってノードを検索するので Gnutella に比べてネットワーク負荷は少なくなるかと期待できるが、セキュリティなどの課題もある。

謝辞 : Gnutella, NeuroGrid, FreeNet のプロトコルについて教えていただいた jnutella.org の Sam Joseph 氏、梅田氏感謝する。また、本研究の一部は文部科学省科学研究費特定研究領域(C)(2)「情報学A02」(課題番号:13224078)による。

参考文献

- [1]IAA プロジェクト, <http://www.iaa.wide.ad.jp>
- [2]伊藤直樹著, p2p コンピューティング-技術解説とアプリケーションソフトウェアリサーチセンター
- [3]JXTA プロジェクト, <http://www.jxta.org>
- [4]NeuroGrid, <http://www.neurogrid.net>
- [5]jnutella, <http://www.jnutella.org>