

XML を用いた Web コンテンツ共有のための P2P プロトコルの提案と実装 (Proposal and Implementation of P2P Protocol using XML for Sharing the Web-contents)

檜崎 修二[†]長崎大学工学部[†]吉田 紀彦[‡]埼玉大学工学部[‡]永谷 真吾[§]長崎大学大学院生産科学研究科[§]

1 まえがき

インターネットのサイトの構造はスケールフリー構造になっており、多数のサイトからリンクされている比較的少数のハブと呼ばれるノードによって支配されている。このスケールフリーネットワークでは、偶発的に起こる障害に対しては非常に強いが、ハブが外部からの組織的な攻撃など意図的な攻撃を受けて機能しなくなってしまう場合、簡単にネットワークが崩壊してしまう可能性がある [1]。そのため、ハブへ集中する負荷を他のノードに分散させ、たとえハブがダウンしてもネットワークを維持できるようにする方法が必要である。そこで本発表では、現在人気の高まっている Weblog コンテンツに注目し、ハブに集中する負荷を分散させることを目的とした Peer-To-Peer でサイト間での Weblog コンテンツの共有を行うためのプロトコルを提案し、それを実装したシステムについて述べる。

2 Weblog と RSS

Weblog とは、頻繁に更新のある日記、ニュースサイト、いわゆるテキストサイトなどを指し、それらをまとめて Weblog (略して Blog) と呼ぶ。Blog サイトの多くは XML フォーマットの 1 つである RSS ファイルを提供しており、このファイルにはコンテンツのタイトルや URI などの情報が記載されている。Blog 閲覧者はこの RSS を収集しコンテンツ情報を解析することにより、ブラウザで個々のサイトを巡回して閲覧するよりも素早く簡単に欲しいコンテンツを閲覧することもできる。

[†]Shuji Narazaki, Faculty of Engineering, Nagasaki University, narazaki@cs.cis.nagasaki-u.ac.jp

[‡]Norihiko Yoshida, Faculty of Engineering, Saitama University

[§]Shingo Nagatani, Graduate School of Science and Technology, Nagasaki University, narboo@cs.cis.nagasaki-u.ac.jp

3 プロトコルの概要

P2P システムではコンテンツをサーバに集約せず各ノードが分散的に所持しており、そのネットワーク形成において最も多用されている方式として Napster を代表とした Hybrid P2P システムと Gnutella を代表とした Pure P2P システムの 2 つがある [2]。上の 2 つの方式では、コンテンツがどこにあるのかを知るために他のノードに問い合わせを行いコンテンツの共有を行っているが、本発表で注目している Weblog コンテンツでは RSS ファイル中にコンテンツへの URI 情報が含まれているので、わざわざ他のノードにコンテンツの検索をかける必要はない。さらに、上の 2 つのネットワークでは自分がネットワークのどの部分に属しているのかを選ぶことができず、自分にとって有用でないコンテンツも所持しなくてはならないこともあるが、本発表で提案するプロトコルではその弱点を改善し、各ノードが自分の興味のあるテーマごとにそれぞれ小さなネットワークを形成し、そのネットワークのつながりで大きなネットワークを形成することを目指す。そこで、

- 各ノードはできるだけ自分に関係のある、あるいは興味のあるコンテンツだけを所持し、そのノードのつながりで小さなネットワークを形成する。
- 子のノードは親のノードへコンテンツの更新チェックのためのポーリングを行わないようにし、ネットワークトラフィックの軽減を図る。
- 各ノードはコンテンツの更新を知った時に自分の子のノードに更新情報を伝える。
- コンテンツのやり取りについては XML-RPC を用いる。

以上の 4 つを柱として負荷分散を目的とした Blog コンテンツ共有のためのプロトコルを提案する。

3.1 ネットワークの形成

まず小さなネットワークを形成するために自分と関係の近いノードを知る方法が必要である。そこで、Blog でよく用いられている TrackBack を利用する。TrackBack とは、TrackBack に対応しているあるサイトのコンテンツを A とし、その A に対して書かれた新しいコンテンツを B とすると、B から A に対して TrackBack Ping を送信することで A と B の間に明示的なリンク関係を築くことができるものである。この TrackBack Ping にはコンテンツ B への URI が含まれており、A は TrackBack Ping を保存してリスト表示することもできるので、各ノードはこのリストを利用して他のノード、他のネットワークとのリンクを形成することができる。(下図 1 参照)

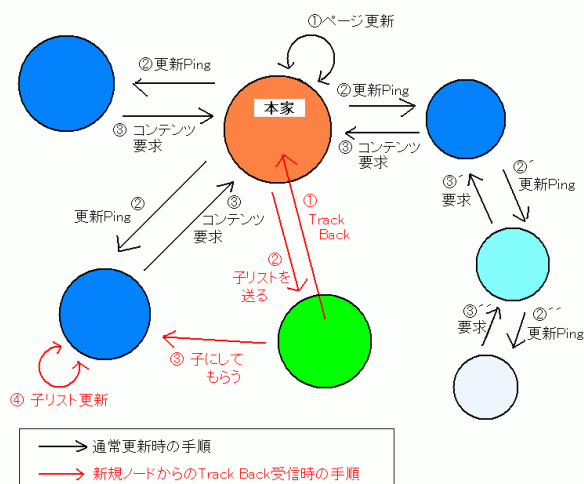


図 1: 小さなネットワークの形成

3.2 親ノードと子ノード

新しいノードが既存のネットワークに組み込まれるためには、そのコンテンツに関して自分の親となるノードを見つける必要がある。その時に親ノードが闇雲に子ノードを受け入れては負荷分散を果たせないの、親ノードはすでにある閾値よりも負荷が大きい場合は自分が受け持っている子ノードを新しいノードに紹介し、負荷分散を図る。あるコンテンツに関する親と子の関係は、その他のコンテンツに関しては立場が逆転する。各ノードは親から新しい情報を受け取ったら、自分が担当している子ノードに更新された情報を伝える。もし子のノードの方が新しい情報を持った場合は、自分はそこで情報の配信を止め新しい情報が

届くのを待つ。コンテンツのやり取りには XML-RPC を用い、各ノードはこのプロトコルを実装しているかどうかチェックするメソッド、更新された情報を共有しているノードであるかどうかをチェックするメソッド、その情報をすでに持っている、もしくはより新しい情報を持っているかどうかをチェックするメソッド、親から子へコンテンツの受け渡しをするメソッドなどを用意する。

3.3 各ノードが共有するコンテンツ

各ノードは、自分がトラックバックしたコンテンツのキャッシュと自分が興味を持っているサイトの RSS を保持する。他のノードから多くリンクされているノードは負荷が高い状態であると予想されるので、このキャッシュを用いることで Blog 閲覧者は負荷の高いノードへコンテンツを要求する前にそれよりも負荷の小さいノードからコンテンツを受け取ることができる。

4 実装とまとめ

現在以上の仕様を満たしたプロトコルを実装中であり、実装した結果などについては当日の発表で詳しく述べる。このプロトコルを用いることでハブに集中する負荷は分散されるであろうが、そのトレードオフでネットワーク全体にかかる負荷は大きくなることが予想される。その閾値をどのように決めるかが今後の課題になるであろう。実装途中であるため仕様が若干変更される可能性もある。

参考文献

- [1] A.-L. Barabasi, E. Bonabeau, 翻訳協力：長尾 武彦, “スケールフリーネットワーク”, 日経サイエンス, 日経サイエンス社, pp.34-45, Sep, 2003
- [2] 吉田 紀彦, 内田 良隆, 植崎 修二, 瀬川 淳一, 下川 俊彦, “インデックスサーバの自律形成によるピアツーピアシステムの動的効率化”, 電子情報通信学会, 電子情報通信学会論文誌, vol.J81-B, No.8, pp.1445-1453, Aug, 2003
- [3] 植崎 修二, “分散問題解決のための自律的構造選択戦略”, 近代科学社, マルチエージェントと協調計算 III, pp.177-184, 1993