

マルチキャストを用いた NetNews の配送方式について*

3D-5

吉本哲郎†

三谷和史‡

宮本衛市§

北海道大学 工学部¶

1 はじめに

現在 Internet 上での通信形態は対一型であるユニキャストが主流である。そのため、NetNews、メーリングリストなどの対多/多対多の情報共有型通信を行なうアプリケーションは、ユニキャストを複数回繰り返すことによって対多/多対多の通信をエミュレートしている。近年、Internet の拡大や、画像や音声など取り扱われるデータの大容量化等により、冗長な通信負荷の問題が表面化してきた。一方、対多/多対多の通信を直接行なう通信形態であるマルチキャストが Internet において盛んに研究されている。本研究では、これを情報共有型通信に適用することによって、冗長な通信負荷の問題を解決しようと試みた。

2 マルチキャスト

2.1 マルチキャストの仕組みと特徴

マルチキャストでは、パケットを特定のグループを示すアドレスに送信すると、各ルータが持つグループ情報に従って分岐しながらグループのメンバに伝達される。これにはユニキャストと比較して以下のような利点がある。

1. 同一のデータを効率よく、遅延を少なくして複数のノードに送信できる
2. グループの管理をルータへ委任することによる管理の隠蔽化

そのためにはルータでグループ情報の管理を行わなければならないため、ルータが今までより高機能である必

要がある。実際マルチキャストパケットを扱えるルータはまだ非常に少ない。

2.2 リライアブル通信による問題

現在運用されている情報共有型通信アプリケーションの多くは、Internet において一般的なユニキャストである TCP の信頼性を前提として構築されている。マルチキャスト向けリライアブルプロトコルも MTP[1] をはじめとしていくつか提唱されているが、TCP 並みの信頼性を保証するものではない。これは TCP ではパケットの発信者がパケットの配送に責任を持つようになっていたのに対し、現在提唱されているリライアブルマルチキャストプロトコルは効率上の問題から発信者以外にもパケットの配送に対する責任を与えているためである。

2.3 対多用肯定応答ベースリライアブルマルチキャストプロトコル (ONARM)

ONARM(One-to-N ACK-based Reliable Multicast) は、対多の通信に特化したリライアブルマルチキャストプロトコルである。ONARM では、パケット送信者に対してマルチキャストアドレス一つを割り当てる。パケットの受信者はルータにマルチキャストグループへの参加手続きをすると同時に、送信者に対してグループ参加をユニキャストで伝える。送信者は受信者全てから肯定応答をとりながら通信する。また一定期間ごとに受信者はマルチキャストグループへの参加状態を送信者に送って参加の意思を報告する。

この方式では、TCP 等の肯定応答をベースにしたユニキャストの複数回繰り返しに比べて、送信者とその近傍ルータ間を通過するパケット数が約半分 ($2N \rightarrow N+1$) になるという利点がある。

しかし、本プロトコルは肯定応答ベースなので以下のような問題点が生じる。

1. グループのメンバ数が余り多数になると、肯定応答

*NetNews transporting using multicast

†YOSHIMOTO Tetsuro

‡MITANI Kazuhumi

§MIYAMOTO Eiichi

¶Faculty of Engineering, Hokkaido University
Nishi 8, Kita 13, Kita-ku, Sapporo 060, Japan

の殺到による取りこぼしが起こり、無用なパケットの再送による効率の低下が起こる。

2. ルータに管理を委任するだけでは済まず。グループ管理を送信者が行なわなければならない。
3. 回線の遅いところが全体の通信の速度を決めてしまう。

しかし、メンバ数もそれほど多くなく、グループのメンバが安定していてグループ管理のためのコストが余りかからず、接続の均質な場合には、マルチキャストによるパケット数半減効果が期待できる。

その他の問題として、マルチキャストの実装によっては、あまり一般的に使われるとアドレスが足りなくなる可能性もある。よって、多対多通信に適用する場合、公共性の高いものに限るなどの制約が必要な場合もあろう。

3 NetNews

3.1 NetNews の特徴

NetNews は発信者が非常に多数になるため、記事の流量はきわめて多い(160Mbyte/day[2])。また、一つのノードに接続しているノードはそう頻繁には変わらないが、全体のノード数が非常に多数になるため一つのノードでその全容を把握するのはとうてい不可能である。NetNews のノードは中継サイトと末端サイトに分けられる。末端サイトでは一般に記事の流出量が少なく、接続も一ヶ所のみの場合がほとんどである。これに対し中継サイトでは記事の流出量が多く、複数のサイトと接続している。

3.2 NetNews へのマルチキャストの適用

NetNews の記事に対しては、同時性はあまり追求されない。そのため転送における効率の良さが主な目標となるため、ONARM を適用する好例と考えられる。

現在、ほとんどの中継サイトは複数のサイトとユニキャストで通信している。そこで、これらのサイトで運営方針や記事の流出量、接続しているネットワークの品質等が似かよったもので記事配送グループを作り、そのグループ内への発信を本マルチキャスト (ONARM) で行なうことにより、記事流出側の通信負荷を軽減出来る。末端サイトにおいては記事の流出量が少ないため、グループ管理にかかるコストを考えるとマルチキャストを用いる利点は少ない。

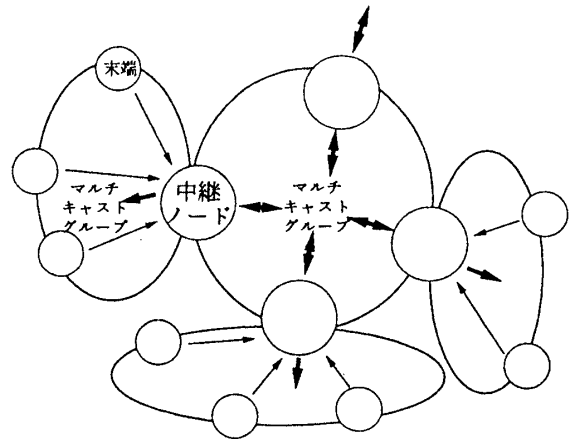


図 1: 今回の NetNews の記事の流通方式のモデル

3.3 マルチキャスト向けニュース配送プロトコル

記事の送信者は NNTP の ihave メッセージに当たるものを ONARM を用いて記事の受信者へ配送する。ihave メッセージとの違いは受信者は記事が必要か否かのみを応答し、記事本体の配送は別のメッセージ(仮に send メッセージとする)で行なうことである。発信者は ihave 相当メッセージに対する応答が記事配送グループのメンバ全てから返ってくるのを待つ。一定数以上のサイトから配送要求が来た場合にはマルチキャストで send メッセージを用いて記事を配送する。一定数未満の場合にはユニキャストで個々に送る。

4 おわりに

現在、このプロトコルを実装した NetNews システムの構築に向け、おもに実装に関する問題点について更なる検討中である。今後の課題として今回取りあげなかった記事配送グループの動的グループピングによる記事配送の一層の効率化などがあげられる。

参考文献

- [1] S.Armstrong, A.Freier, and K.Marzullo, 'Multicast Transport Protocol' RFC 1301, February 1992
- [2] news@astec.co.jp, 'Daily traffic status', <Cu2L4s.vx@astec.co.jp>, Aug 1994