

情報集配信におけるアクティブネット適用方法に関する検討

3 J - 0 4

渥美幸雄*1 吉田彰顯*2 西 正博*2

(*1) NTTドコモ マルチメディア研究所 (*2) 広島市立大学

1. はじめに

アクティブネット概念は次世代インターネット技術として有力候補であるが、アクティブネットの機能を有するルータ(ANルータ)がネットワーク内に広く導入展開されるまでには時間を要し、長期間に渡り既存ルータとANルータの混在を想定したアクティブネットの適用技術が重要である。本稿では、アクティブネットの有効な適用分野であるネットワーク分散処理に関し、マルチコレクト(集信)/マルチキャスト(配信)を対象として、ANルータと既存ルータ混在時のANルータの探索とサービス参加方法を提案する。

2. 前提条件

- (a) ANEP(Active Network Encapsulation Protocol): アクティブネットの代表的な実現形態は現状のインターネットプロトコルを前提として、UDP/IPプロトコルの上位に、ANEPを用いて実現するものであり、ANルータ間でUDP通信によりアクティブパケットが転送されることになる。
 - (b) UDPポート: アクティブネット用のWellknown Portとして特定番号が割当てられておりこれを使用する。
 - (c) ANアドレス: IPアドレスとは本来独立であるが、割当て容易化を考慮して、IPアドレスを流用する。
 - (d) ANTS: MIT開発のアクティブネットのツールキットを使用。
 - (e) ANTSポート: サービスの識別用として使用する。
- 上記事項を識別子とヘッダの観点から図1に示す。

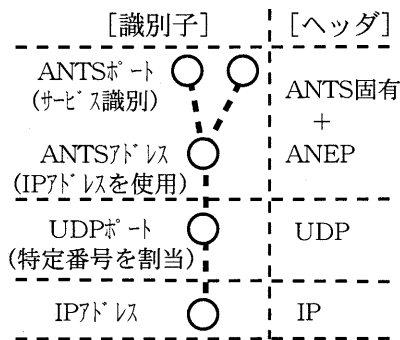


図1 識別子とヘッダ

Route establishment method for activenet in multicast and multicollect services
Yukio Atsumi(NTT DoCoMo Inc.), Teruaki Yoshida,
Masahiro Nishi(Hiroshima City Univ.)

3. ルート設定

(1) 問題

ANルータを利用した効率的な情報の集配信のためにはANルータによるマルチキャストツリーの構成が必要である。

エンド(クライアント、サーバ)およびANルータでは、隣接ANルータの位置と経路に関するルーティング情報が必要であり、現状では事前に設定しておく必要がある。このためANルータの導入状況と経路情報の管理/配布を行うような管理ノードを設け、ANルータの追加/削除に伴い変更と情報配布が必要となる。

(2) 対処の基本的考え方

送信元クライアントはサーバのANアドレスを宛先としてルート設定パケットを送信する。ANルータのIP処理部では受信パケットがアクティブパケットの場合には、AN処理部へ引き渡す。AN処理部では前段のANルータ(またはクライアント)との間でルート設定する。サーバ宛のルート情報が未設定ならば、更に宛先に向けルート設定パケットを送信する。

(3) 処理方式の詳細

[送信元クライアント]

送信元のクライアントは、宛先サーバ経路上の直近のANルータの位置が不明なので、IPおよびANヘッダの宛先アドレスにサーバアドレスを設定して送信する。

[IPモジュール処理]

ANルータのIP処理では、プロトコル種別=UDPかつUDPポート番号=特定番号の場合には、IPの宛先を自ノードに変更し、ルート設定用のアクティブパケットであるとして上位のAN処理へ引き渡す。

[ANモジュール処理]

- (i) ANパケット種別がルート設定要求なら(ii)へ、ルート設定応答なら(v)へ。
- (ii) ANルーティングテーブル(宛先AN、隣接AN、出方路の項目で構成)に宛先ANアドレス(AN.D)に一致するエントリがあるかチェックし、有なら(iii)へ、無なら(iv)へ。
- (iii)下り方向のエントリを設定(宛先AN=クライアント及び隣接AN=直前の隣接ANアドレス)する。ルート設定応答パケットを作成して(隣接ANアドレス(AN.P)=自ANアドレス)、返送する。
- (iv)仮登録テーブルに宛先AN、発出AN、下り隣接ANを登録する。ルート設定要求パケットのAN.P=自ANアド

しに変更して宛先に向けて送信する。

(v) 仮登録テーブルで宛先 AN=AN.S となるエントリを見つけ、ANルーチングテーブルに次のエントリを設定。

上り方向：宛先 AN=AN.S、隣接 AN=AN.P、

下り方向：宛先 AN 及び隣接 AN=仮登録テーブルの隣接 AN

(以上、図 2 (a) ルート設定シーケンス例を参照)

4. セッション設定 (サービス参加登録)

前節では AN ルータによるマルチキャストツリーを想定して、AN ルーチングテーブルの設定法を示した。一方、同一ツリー上での複数サービスの提供とサービス参加による情報の配信管理のために、AN モジュールにサービステーブルを設ける。本テーブルは、宛先サーバ AN とサービス識別子 (AN.Sid : ANTS ポート) と情報の配付先 (隣接 AN / クライアント) の項目からなる。

(i) 情報の集配信サービスを受けようとする端末クライアントは、隣接 AN ルータに対して、宛先 AN、サービス識別子 (AN.Sid : ANTS ポート) を指定したサービス参加要求パケットを送信する。

(ii) AN ルータはサービステーブルに AN.Sid に一致するエントリがあるかチェックし、有なら当該テーブルの情報配付先に AN パケットヘッダの AN.P の値を追加し、サービス参加応答パケットを返送する。無なら仮サービステーブル (項目はサービステーブルと同様) に仮登録し、サービス参加要求パケットを AN.P=自 AN アドレスに変更して、宛先側の上位 AN ルータへ向けて送信する。

(iii) AN ルータは、サービス参加応答パケットを受信すると、仮サービステーブルの内容をサービステーブルへ本登録する。

(以上、図 2 (b) サービス参加シーケンス例を参照)

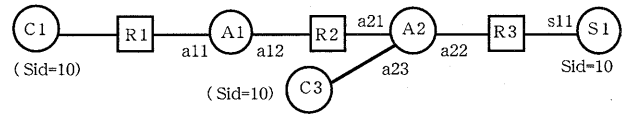
5. モバイル IP 適用時の拡張方法 (図 3)

前記のルート設定方法は有線の固定環境を想定したものであるが、モバイル IP を適用した移動端末 (MH) での拡張方法を述べる。AN ルータにおいてフロー (コネクション) の状態情報を引継ぎながら処理を進めるような場合には、MH の移動後においても最初に設定された AN ルータ間のチェーンの維持が必要となる。ここでルート設定後にその維持のためにルート維持パケットを定期的に AN ルータ間で送信するが、移動に伴い新たなルート上の AN ルータが本パケットを吸上げて新規のチェーン設定を行わないようにする。このためルート設定要求パケットとそれ以外の AN パケットで、UDP ポートの特番を変える。

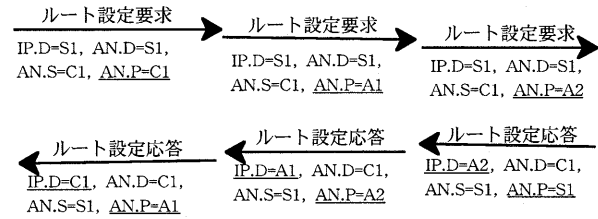
6. おわりに

上記方法に関し、ANTS 上で実装し動作することを確認した。今後、詳細評価を行う予定である。

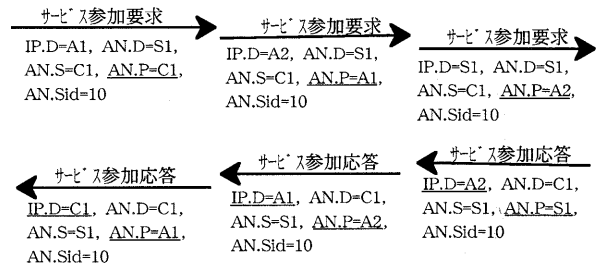
とを確認した。今後、詳細評価を行う予定である。



【備考1】 A1~A2 : アクティブルータ、 R1~R3 : 従来ルータ、
C1 : クライアント、 S1 : サーバ、 a11~a22, s11 : 出方路識別子



(a) ルート設定シーケンス例



(b) サービス参加シーケンス例

【備考2】 IP.D : 宛先 IP アドレス、 AN.D : 宛先 AN アドレス、
AN.S : 発信 AN アドレス、 AN.P : 隣接 AN アドレス、
AN.Sid : ANTS ポート (サービス識別)

| ノード A1 | | | | ノード A2 | | | |
|---------|-------|---------|-----|---------|-------|---------|-----|
| 仮登録テーブル | | | | 仮登録テーブル | | | |
| 宛先 AN | 発信 AN | 下り隣接 AN | 出方路 | 宛先 AN | 発信 AN | 下り隣接 AN | 出方路 |
| S1 | C1 | C1 | a11 | S1 | C1 | A1 | a21 |

| ANルーチングテーブル | | | | ANルーチングテーブル | | | |
|-------------|-------|-----|----|-------------|-------|-----|----|
| 宛先 AN | 隣接 AN | 出方路 | 方向 | 宛先 AN | 隣接 AN | 出方路 | 方向 |
| S1 | A2 | a12 | 上り | S1 | S1 | a22 | 上り |
| C1 | C1 | a11 | 下り | A1 | A1 | a21 | 下り |
| | | | | C3 | C3 | a23 | 下り |

| サービステーブル | | | サービステーブル | | |
|----------|--------|-----|----------|--------|--------|
| 宛先 AN | AN.Sid | 配付先 | 宛先 AN | AN.Sid | 配付先 |
| S1 | 10 | C1 | S1 | 10 | A1, C3 |

図 2 ルート設定とサービス参加の交信シーケンス例

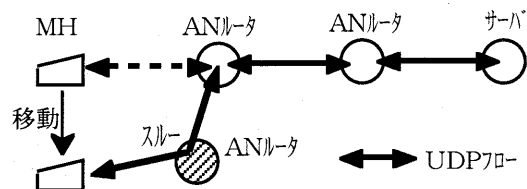


図 3 モバイル IP 適用時の概要