

Reliable Multicast - Using FEC on IPv6

米山清二郎¹ 垣内 正年 砂原 秀樹

奈良先端科学技術大学院大学

1 概要

現在のマルチキャスト通信は、IP マルチキャストをベースに UDP を使用しており、リライアブル（信頼性のある）なデータ通信は提供していない。データ通信には誤りのないパケット転送を実現する方法として、パケット再送による Feedback の方法と、受信側で訂正を行なう前方誤り訂正（FEC: Forward Error Correction）制御による Open Loop の方法がある。現在のよう物理的に巨大化したネットワークで、受信者が多い大規模なマルチキャスト通信を行なうためには、パケットを再送する方法ではオーバーヘッドが非常に大きくなるが、FEC はトラヒックの増加を抑える有効な方法であると考えられている [1]。

本研究では、この FEC に着目し、リライアブルマルチキャストを実現する一方法として実装・評価を行なっていく。

2 現状

現在、IPv6 で動作する FEC を、IPv6 フラグメントヘッダに、誤り訂正コード生成および訂正コードを用いて IP データグラムを復元する拡張機能を持たせた実装を行なっている。

仕様

送信側では、まず IP データグラムに対して誤り訂正コードを生成し、IPv6 フラグメント機能を利用して IP データグラムと誤り訂正コードパケットをセグメント化して送信する。

受信側では、セグメント化されたパケットをもとの IP データグラムにリアセンブルする。パケット廃棄があった場合には誤り訂正コードを用いて復元する機能を持たせている。

IP データグラムをセグメント化したものがパケット廃棄なくすべて揃えば、誤り訂正コー

ドを用いて復元する必要はない。したがって、復元せずに再生のみ行ない、訂正コードパケットは廃棄する。この機能を実現するために、IPv6 フラグメントヘッダの予約フィールドに、IP データグラムのセグメント化したパケット総数（Total data length）を記述する（Fig.1）。Total data length は 8 オクテット単位の 8 ビット無符号整数で表現する。

誤り訂正符号は RS 符号 ($G(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$) で、パケット廃棄のみを訂正する。

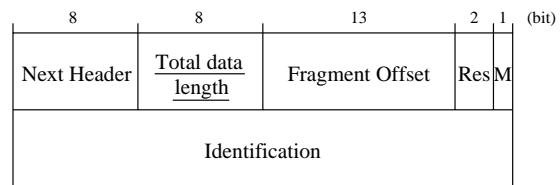


Fig.1 IPv6 Fragment Header

動作環境

BSD/OS 3.1 のカーネル内に IP 層で実装する。ハードウェアは、Pentium II 400MHz の CPU を持つ PC (NLX)、メインメモリは 128MB を用いる。

3 今後の計画

まず、Work In Progress'99 で FEC on IPv6 をユニキャストで実装した結果を発表する。その後、マルチキャストでの実装・評価を行なう。

参考文献

- [1] 金井、松澤、角田、江崎: IP レベルの前方誤り制御プロトコル (IP-FEC) の実装と評価, インターネットコンファレンス'98 論文集, pp.129-137(1998)

¹ 情報科学研究科 (M1) seiji-yo@is.aist-nara.ac.jp