多対多動画配信システムにおけるSNMPを用いたネットワーク構造把握法に関する検討

日下　真士†　　三浦　康之†　　渡辺　重佳†
湘南工科大学†

1.はじめに

我々は、専用の機器を用いない安価な「ローカルエリアテレビ会議ネットワーク[1]」を実験的に構築し、システムの運用にともなう問題点の検証を行っている。

本システムでは帯域の上限が低いネットワークやトラフィックが混雑している、などのような環境で運用することを前提としている。そこで、SNMP を用いてシステム内部の状態を動的に取得しつつ適応的な配信を行うための検討を行う。

2.システム概略

図 1.にローカルエリアテレビ会議ネットワークの概要を示す。本システムは Linux を使用し、エンコーダ、デコーダには MoMuSys(Mobile Multimedia Systems)の MPEG-4 参照ソフトウェア[2]を使用している。このシステムは、PC やネットワークの状態に応じて、符号化や配信のパラメータを変えることで環境に適応することを目指している。

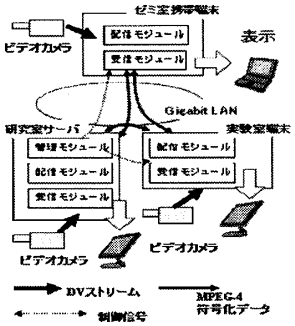

図 1.データの流れ

3.SNMP

SNMP(Simple Network Management Protocol)とはネットワークに接続された通信機器をネットワーク経由で監視・制御するためのプロトコルである。制御の対象となる機器は MIB(Management Information Base)と呼ばれる管理情報データベースを持っている。

Obtaining Method of the Network Information by Using SNMP for Many-to-many Streaming System.
Masashi Kusaka† Yasuyuki Miura† Shigeyosi Watanabe†
Shonan Institute of Technology†

本稿ではネットワークインターフェイスの最大帯域速度や実際に流れているデータ量を SNMP で監視しその情報をもとに、重要度の低いストリームの帯域を制限する。

4.提案手法

提案手法の大まかな流れは、図 2.のようになる。まず、ローカルエリアテレビ会議ネットワークに参加しているハードウェアの接続関係を取得する。その後、各ポートの状況を監視し、A,B,C のいずれかを満たしたときに帯域制限を開始し、最後ネットワークを監視する。

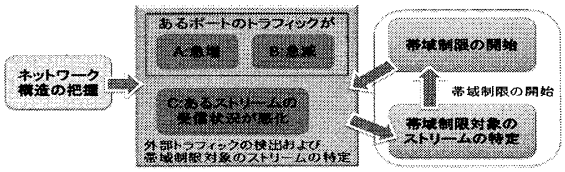

図 2.提案手法の流れ

5.ネットワーク構造の把握

5.1 手法

本システムに関係するポートを正確に検出する。検出方法として SNMP を通し、ネットワーク機器の MIB を参照する。また、 実システム中で使用している通信(UDP 通信)を使用し、ネットワーク中を流れるパケットを確認する。

パケットを流すことで図 3.の様にシステム中で使われているポートを把握することができる。

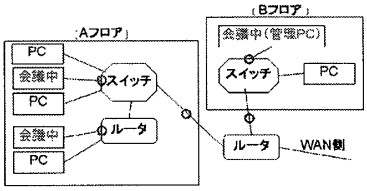

図 3.システム中で使われているポートの把握

以下の手順によりポートの検出を行なう。

①ポートが送信したバイト数を SNMP で取得し N_1 とする。
②10 秒間待機、再度バイト数を取得し N_2 とする。
③対象となる PC にパケットを送信。再度送信バイト数を取得し N_3 とする。

④N_2 と N_1 を比較し、$N_{2-1} = N_2 - N_1$ とする。また、N_3 と N_2 を比較し、$N_{3-2} = N_3 - N_2$ とする。

$N_{2-1} < Th_1$ または、$(N_{3-2}) - (N_{2-1}) > Th_2$ の時、ポートはシステム中で使われていると判定する。
(Th1, Th2：しきい値)

5．2 実験

実験環境を図 4. に示す。同スイッチ内での実験を行った。38,4kbps のデータを対象の PC へ 10 秒間送信した後、5 分に一度 SNMP を用い監視し、対象となる PC を検出する。

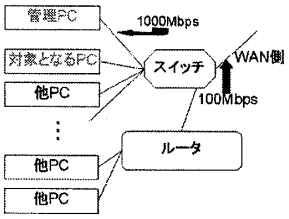

図 4. ネットワーク構造の把握における実験環境

3 時間実験を行い、36 回検出した結果を図 5. に示す。対象となるポートだけを検出したのが 13 回。誤検出(対象となるポート以外を検出)が 23 回となった。

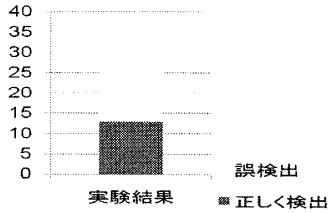

図 5. 実験結果

対象の PC 以外のポートも対象の PC として判定してしまったため、プログラムの修正、しきい値を送信するパケットによって変更するようにした。その結果、誤検出は 0 になり対象の PC だけ検出出来るようになった。

また、負荷軽減のため UDP 送信を 10 秒から 1 秒に変更したが、誤検出はなく正しく検出された。

6．外部トラフィックの検出および帯域制限対象のストリームの特定

ネットワーク中における MIB データの取得状況がどのようになっているかの確認、トラフィックの変化を、SNMP を用い判断可能か実験を行った。

実験環境は図 6. のようになっている。

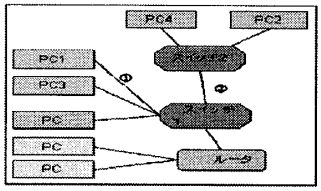

図 6. トラフィック実験環境

6．1 実験 A(トラフィックが急増した時)

○PC1 から PC2 へ 10000 バイトを流す。
○途中から PC3 から PC4 へ 1G バイト数を送信。
○スイッチ 1 からスイッチ 2 へ送信したバイト数を監視し、トラフィックの変化を確認する。実験結果を図 7. に示す。

6．2 実験 B(トラフィックが急増した時)

○PC1 から PC2 へトラフィックを流す。
○途中から PC3 から PC4 に向け、トラフィックを流す。
○数十秒後に PC1 から PC2 だけの送信に戻す。
○PC1 からスイッチ 1 に送信したバイト数を監視し、トラフィックの変化を確認する。実験結果を図 8. に示す。

縦軸が流れているパケット数、横が時間(1 秒単位)となっている。

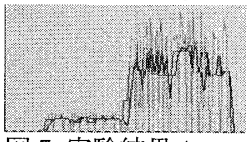

図 7. 実験結果 A

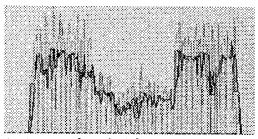

図 8. 実験結果 B

実験 A.B ともトラフィックの変化は SNMP を用いて確認することが出来た。外部トラフィックの検出、帯域制限対象のストリームの特定は可能である。

7．まとめ

ネットワーク構造の把握において、システムに関係するポートを正確に検出するプログラムの作成また、SNMP を用いてトラフィックの変化を検出することは可能だと分かった。今後、同一ルータ以外での実験や帯域制御の導入の検討を行う。

参考文献

[1]Yasuyuki Miura, Michiaki Katsumoto, A Proposal of "Intelligent" Multimedia Communication System Using MPEG-4, The1st Workshop on Tools and Applications for Mobile Contents

[2]ISO/IEC14496-5, FinalDraft International Standard MPEG-4:Reference Software, 1998.