

IPネットワークにおけるマルチメディア情報伝達技術

1. はじめに

インターネットの普及に伴って、IPネットワークを用いたマルチメディア情報伝送の実現が求められ、一部で利用が始まっています。マルチメディア情報伝送の実現にはデータの品質の向上や通信の効率化、データの圧縮が求められています。

今回は、なぜIPネットワークにこのような伝送技術が求められているのか、そして、現在の技術動向についてご紹介します。

2. 伝送技術の必要性

IPネットワーク上で伝送が求められているマルチメディア情報の種別は、音声や映像といったリアルタイム(同期)性を問われるものが主体となっています。音声や映像のリアルタイム性を保証する為には、次の様な技術がIPネットワークに対して求められます。

(旧)Qos(品質保証)の確保

IPネットワークのデータ伝送方式はパケット交換方式であり、全てのデータはIPパケットに格納されて転送されます。リアルタイム性を問われる音声／映像のIPパケットは、ネットワーク内において一定の時間で転送される事(Qos)が求められます。何故なら、パケットの転送時間に大きな変動(ゆらぎ)が生じた場合

は、音声や映像が正しく再生されず、求める品質は得られないからです。(音声の場合は、音飛びが生じます)。

一般的なIPネットワークでは複数種別のデータが混在して転送されますが、ネットワークが輻輳すると、特別な制御を行わなければ特定のIPパケットの転送時間が保たれる事は、期待出来なくなります。そこで、一定の時間を保つ為に、音声や映像のIPパケットが他データのIPパケットに優先して転送される事や、メディア上の帯域を転送に先立ち予約する事が求められます。

(旧)同報処理の通信効率化

音声や映像の伝送は、IP電話の様な1対1での利用形態と、インターネットTV(放送)の様な1対nの同報型の利用形態が存在します。1対nの同報型の通信では、受信要求の有無に関係無くネットワーク上の全ての受信者(パソコンなど)に対して、無条件にデータを転送する方法「ブロードキャスト」

と、受信を要求する受信者に対してのみデータを転送する方法「マルチキャスト」の二通りの選択肢があり、限られたメディア帯域を有効に活用するに、マルチキャストの選択が求められます。

(旧)データ圧縮による帯域の有効活用

音声や画像などのデータをアナログ形式のまま伝送する場合は、非常に多くの帯域を必用とします。映像を例とすると、家庭用テレビ映像の情報量は1ストリームあたり100Mbps以上の帯域が必要となりますが、これにMPEG 2圧縮化(後述)を行なった場合、4～6Mbpsの帯域まで圧縮が可能となります。データをデジタル化する事によりデータの圧縮を行ない、ストリームあたりの必要帯域を少なくする事が可能になります。

データ圧縮の方法は、複数存在しますが、データの圧縮率が大きいことと、伸張後の品質は相反する関係となります。概念図を図-1に示します。



図-1 必要条件の概念図

3. 主な伝送技術動向

(日)Qosの標準化

以前はイーサネットを利用したIPネットワークでは、Qosの実現は難しいものでしたが、Qosを維持する仕組みが標準化された事により、Qosの提供が可能となってきました。

音声や映像などのリアルタイム性を問われるIPパケットを、優先して転送処理を行なう為のプロトコルとしてDiffservやIEEE802.1pが標準化されています。更に帯域予約の技法として、RSVPなどのプロトコルが標準化されています。

(月)マルチキャスト・プロトコルの標準化

近年IPネットワークにおいてマルチキャスト処理を実現する為の技術が標準化され、ルータやスイッチへの実装が行われております。

レイヤ3処理レベルのプロトコルとしては、DVMRP, MOSPF, PIMなどのマルチキャスト・ルーティング・プロトコルが標準化されています。又、これに連携するレイヤ2処理レベル・プロトコルとして、IGMPやIEEE802.1pなどのマルチキャスト・フィルタリング・プロトコルが標準化され、実用化されています。

これらのプロトコルを組み合わせて使用する事により、音声や映像などの同報通信を行なう場合に、帯域を効率良く利用する事が可能になっています。

(火)データ圧縮技術の標準化

データ圧縮の方法は、音声、映像共に標準化が行わ

れています。映像の標準化動向を図-2に示します。

(水)高速IPルーティングの実現

IPルーティング機能を搭載するスイッチ製品は、レイヤ3スイッチと呼ばれています。

以前はIPルーティングの処理はルータで行なっていましたが、ルータはIPルーティングにCPUを用いたソフトウェア処理を行っていた為、十分なスループットが得られずボトルネックとなっていました。

一方、レイヤ3スイッチでは、IPルーティングの処理をASICを用いたハードウェア処理によって行なうことで、IPルーティングの処理をワイヤスピードで行なう事が可能であり、伝送速度の上限までの高スループットを得る事が可能です。レイヤ3スイッチによる高速IPルーティングが可能となった事で、遅延に敏感でリアルタイム性が問われる音声や映像をIPネットワーク上で転送する事が可能となりました。

4. IPネットワークのこれから

IP通信に現状最も広く用いられているイーサネットの伝送速度は、10Mbps, 100Mbpsに加えて1Gbpsが登場し高速化が計られ、現在10Gbpsの標準化作業が進められています。また、伝送距離についても、シングルモード・ファイバケーブルと1550μmの波長の光デバイスを用いる事によって1Gbpsイーサネットでも100kmにも及ぶ伝送距離を実現する製品も出てきています。

近い将来、インターネットやイントラネットが高速化し、今まで述べてきた伝送技術が普及することによって、PC上のInternet ExplorerやNetscape NavigatorなどのWebブラウザに音声や映像の再生用アプリケーションをPlug-inする事によって、音声や映像などのマルチメディア情報をストレスなく、リアルタイムに活用することができるようでしょう。

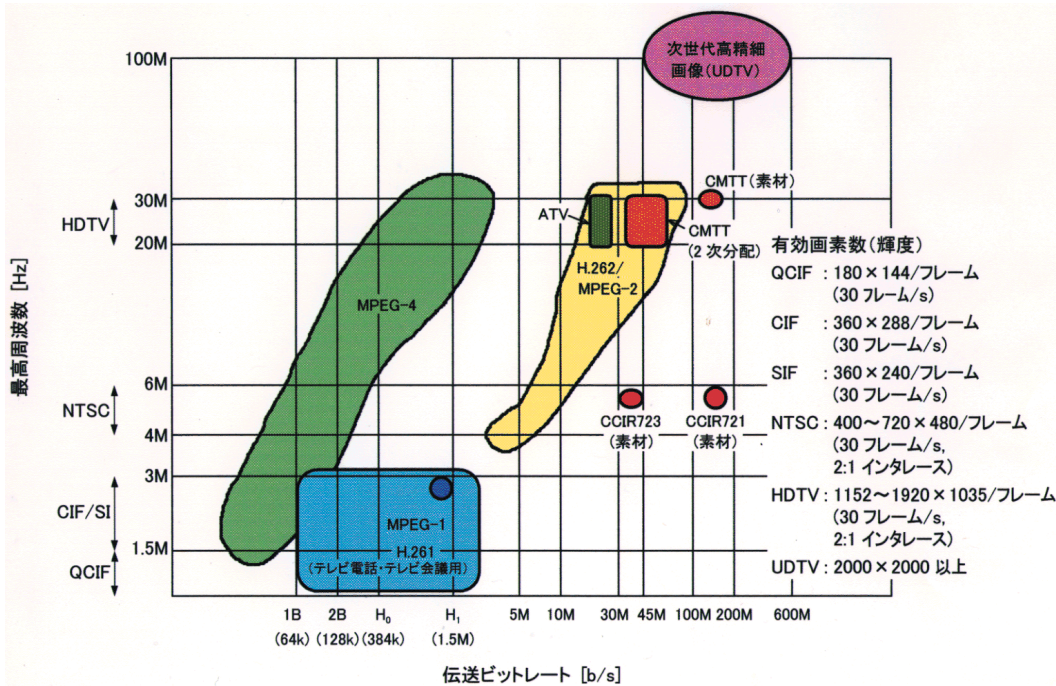


図-2 画像圧方式