

マルチメディア通信プロトコルMMCPの性能評価

1B-8

梶浦 正規 山田 達司 古矢 満 増田 広人 赤羽 喜治

NTTデータ通信株式会社

1. はじめに

我々は、マルチメディア通信に必要な技術についての研究・開発を行っている。これまでに、メディア間の関係の伝達能力とメディアとネットワークによらないAPIの提供を特徴とするマルチメディア通信プロトコルMMCP^[1]の開発を行ってきた。今回、本プロトコルの検証のためのシステムによりMMCPの機能確認・性能評価を行ったので報告する。

2. MMCPの概要

(1) MMCPの特徴

MMCPはマルチメディア情報の伝達を目的とする通信プロトコルである。MMCPは以下の3点の特徴を持つ。

(1)マルチメディア情報を伝達可能：
各種のメディアによって表された情報と、それらの間の位置的・時間(タイミング)的な条件を表す情報を伝達できる。

(2)統一的なAPI：
メディアやネットワークが異なっても、同一の手順で情報伝達が可能な統一的なAPIを提供する。

(3)階層構成：
APIとメディア間の関係の伝達を実行するメディア間関係制御レベル、各メディアの情報の伝達を制御するマルチメディア通信制御レベル、各ネットワークの制御・利用手順の差異を吸収する個別制御レベルという3段階の階層構成で構成されている。

(2) MMCPが伝達するマルチメディア情報

今回実装したMMCPによる伝達が確認されているメディアは、静止画・音声・描画・テキストである。ただし、各メディアの情報は、ファイルもしくはバッファ(メモリ)内に個別に蓄積されている必要がある。各メディアの具体的なフォーマットは、実装対象であるSunのSPARC Station 2固有の形式を採用している。

また、MMCPでは、各メディアの情報を表示・再生する位置とタイミングを表す情報を伝達する。このような情報を関係制御情報と呼ぶ。関係制御情報は、MMCPが規定する形式で記述される必要がある。

関係制御情報では、表示位置は、ディスプレイの左

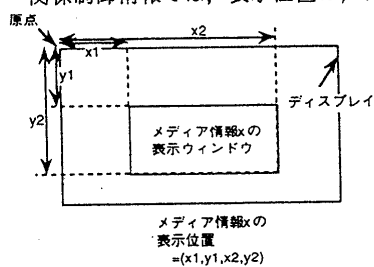


図1 表示位置の指定方法

上を原点とするXY座標系における、表示ウィンドウの左上・右下の点の位置により指定する(図1)。また、タイミングは、情報の出力開始時刻もしくは終了時刻を、任意の基準時刻からの時間差で指定するか(図2のa)、もしくは、他の情報の開始・終了時刻からの時間差で指定する(図2のb)。

3. 検証システムの構成

機能確認と評価のために、2台のUNIXワークステーション(SPARC Station 2)にMMCPを実装した。通信インタフェースとしては、ワークステーションに内蔵のEthernetインタフェースとバス変換ボードを介して搭載したINS64/1500ボードを使用した。

それぞれのワークステーション内には、MMCPプログラムと試験・測定用のアプリケーション・プログラム(AP)が存在する。MMCPプログラムは、MMCPの3段階の階層毎に存在する複数のプロセスによって構成される。また、複数の情報の並行伝送を可能とするために、各階層毎に複数のプロセスをプールの構成となっている。プロセス間のAPデータの転送には共有バッファを利用している。

4. 伝送能力の評価

この検証システムを用いてMMCPの機能確認を行った。^[2]その結果、マルチメディア情報を伝送し、送信側での指定の通りの位置関係とタイミング関係で出力可能であることを確認した。また、これらのマルチメディア情報を、まったく同一のアプリケーション・プログラムによりLAN・ISDNのどちらでも伝送可能であることも確認した。

さらに、MMCPを実装した2台のUNIX・WS間で、各種のメディアの情報を格納したファイル及びバッファの内容を伝達し、平均転送速度を測定した。ここで、平均転送速度は以下のように定義した。

$$\text{平均転送速度(bps)} = \frac{\text{伝達した情報量(bit)}}{\text{AP} \Rightarrow \text{MMCP} \text{ への伝達要求} \sim \text{MMCP} \Rightarrow \text{AP} \text{ への伝達終了通知間の時間(sec)}}$$

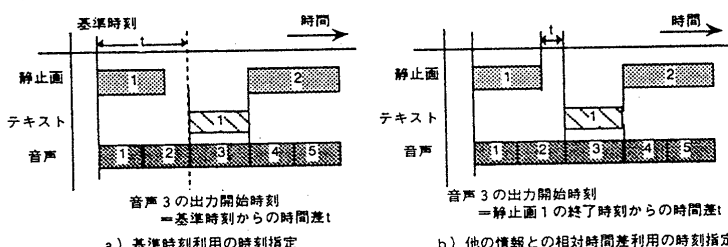


図2 出力開始/終了タイミングの指定方法

・ A performance evaluation of the MultiMedia Communication Protocol
Masanori Kajura, Tatsushi Yamada, Mitsuru Furuya, Hiroto Masuda, Yoshiharu Akahane
NTT DATA Communications Systems Corporation

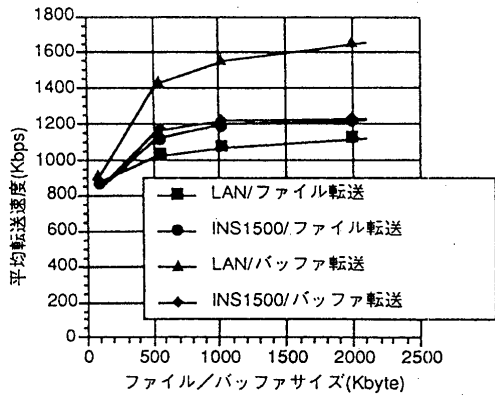


図3 単一情報の平均転送速度特性

(1) 単一メディアの伝送能力

図3は、LANもしくはINS1500を用いて、種々のサイズのファイルもしくはバッファを転送した際の平均転送速度特性を示す。これは、単一のメディアの単一の情報を転送した際の性能を示す。

図3に見られるように、LAN・ISDN1500のどちらを使用した場合も1Mbps強程度の伝送速度となっている。これらの値は、LANについてはftp等の既存のファイル転送アプリケーションと比較すると、遅い速度となっている。一方、ISDNについては、回線の伝送速度(1.5Mbps)に対して80%程度のスループットとなっており、ある程度の性能を確保しているものと考えられる。ただし、いずれの場合についても、MMCPプログラム内のメッセージ通信回数などの効率向上など、インプリメント面での最適化をはかることによりさらに高速化可能な見込みである。

また、小サイズの情報の転送時に速度が低くなっているのは、転送そのものに必要な時間に対するMMCPの制御に必要な時間の比率が相対的に大きいためである。

(2) 並行伝送時の伝送能力

MMCPを使用して複数の情報を並行に伝送した場合の平均転送速度特性を図4に示す。通信路はLANである。図4において、横軸は並行して伝送した情報の数、縦軸は情報1個当りの平均転送速度である。

単一のノードで利用可能な伝送容量の最大値は有限であるので、図4に見られるように、並行して伝送する情報の数に反して転送速度は低下する。

LANのようにパケット多重などの考え方を採用すれば、多数個の情報を一度に並行して伝送することが可能である。そこで、種々のメディアの多数の情報によって構成されたマルチメディア情報を伝送する場合、全ての情報を同時に伝送することも可能となる。しかし、図4に示すように、並行に伝送する情報の個数が増えるほど、情報1個当りの伝送速度は低下し伝送時間が増大する。このため、マルチメディア情報全体を一度に伝送しようとする、再生時の初期段階に出力すべき情報の到着が遅れるなどの弊害が生じることとなる。したがって、マルチメディア情報の伝達の場合、再生時の出力順に留意して複数の情報の伝送順などを制御する必要があるものと考えられる。

5. APIの評価

MMCPは、汎用的なプロトコルを目指して開発されている。しかし、このことから逆に具体的な機能要求

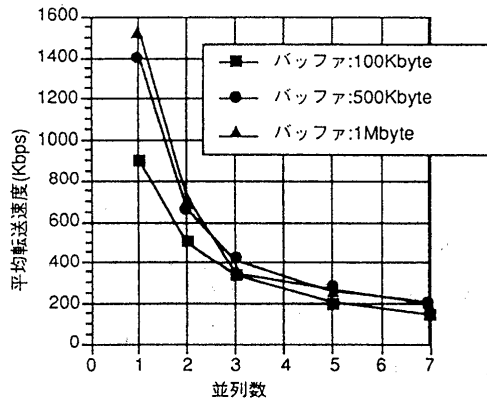


図4 並列伝送時の平均転送速度特性

に基づいてサービスやAPIを規定していない。この結果、試験用アプリケーションの開発過程において、下記のような問題点が判明した。

(1) 関係制御情報についての問題点

関係制御情報では、各メディアの情報の表示位置の指定を各情報毎に独立に行っている。しかし、情報間の相対的位置関係を指定できないと表現能力に不足が生ずるということがわかった。位置的な相対関係としては、ウィンドウの上下(重なり)関係・高さや幅の相対的關係等がある。

また、タイミングの指定についても、2種類の指定方法を比較すると、基準時刻からの時間差でタイミングを指定する方法の方が利用しやすい。これは、他の情報の開始・終了からの相対的時間差でタイミングを指定すると、基準となる情報の出力に失敗した場合の対応が困難という理由による。

(2) 伝送要求単位についての問題点

MMCPでは、各メディアの情報の伝送の要求を各情報毎に個別に行うようAPIを規定している。これは、伝送する情報の組み合わせや関係制御情報を、アプリケーションが伝送要求時に自由に変更可能としたためである。しかし、マルチメディア情報が一定の主題をストーリー的に表現するもので、かつ伝送前に蓄積されているものである場合は、各メディアの情報の組み合わせや表示位置・タイミングは演出的な要求などから固定されており、伝送時に条件を変更する余地は少ない。

このような場合、各情報毎に伝送要求を行うAPIは煩雑であり、ストーリーなどに応じたひとまとまりのマルチメディア情報毎に伝送要求を行うAPIの方がアプリケーションにおける通信処理を単純化できる。ただし、こうしたAPIを実現するためには、マルチメディア情報を構成する各メディアの一連の情報を自動的に伝送する機能が通信機能に要求される。

6. おわりに

実験システムを用いて行ったマルチメディア通信プロトコルMMCPの伝送性能の評価結果について報告した。また、試験的なアプリケーションの開発過程でえられた経験に基づくAPIの問題点について報告した。

【参考文献】

- [1]菅野他：「マルチメディア通信に関する概念モデルの1検討」, 情報全大平成3年前期7T-3
- [2]大坪他：「MMCPを用いたマルチメディアネットワークシステム」, 平成4年後期情報全国大会予稿1B-7