

会話型操作を伴う分散マルチメディアシステム

1D-5

における同期機構の評価*

大野 隆一† 相田 仁† 齊藤 忠夫†

東京大学 工学部†

はじめに

当研究室では、多地点間の会議や教育を支援するシステムのように共通のマルチメディア情報が複数のノードにおいてほぼ同時に提示されるようなシステムにおいてメディア間の同期を維持する手法の検討、及び、システムの試作を行なっている [1].

本稿では、現在試作中のシステムにおいて実装した負荷変動に柔軟に対処しつつメディア間の同期を取る機構の性能評価について述べる。

1. システムの概要

本節ではシステムの概要について述べる。

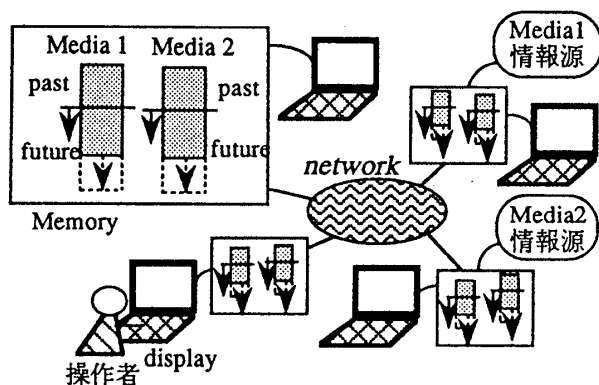


図 1: システムの概念

本システムでは図1のように各ノードにおいて display などのマルチメディア表示用の装置、及び、メディア間のずれの吸収などに用いられるバッファを持つ。また、幾つかのノードではメディア情報の入った Hard Disk などの情報発生源となる装置を持つ。そして、参加者ノードの内一つのノードが操作者ノードとなり、一時停止な

どの会話的な操作を行なう。

2. 同期機構の概要

● 情報源ノードでの調整

- video, text の場合: 情報送出を行なわない情報送出区間を設けることでメディア送出を基準となる時間軸に合わせる。
- audio の場合: 有音区間のみ送出することなどにより負荷変動の際にも skip が起こらないようにしている。

● 情報提示ノードでの調整

- 理想的な再生点: 各ノードにおいて、各メディアバッファの共通部分の先頭から一定の距離にある位置を理想的な再生点とする。
 - video, text の場合: 情報提示を行なわない情報提示区間を設けることでメディア情報提示を基準となる時間軸に合わせる。
- そして、再生点の更新の度に、理想的な再生点との位置関係により skip または pause を行なうことで理想的な再生点に追従する。
- audio の場合: 音声デバイスの queue を常に一定程度満たしておき、skip の際にも queue が無くなって音が途切れることがないようにする。

3. 同期機構の評価

3.1. 評価環境

実験には Ethernet で接続された 3 台の UNIX workstation を用いた。

SS10 (SPARC station 10) 情報源 (video, text), 情報提示の 2 つの役割を兼ねる。

*An Evaluation of Media Synchronization Mechanism for Distributed Multimedia System with Interactive Control

†Ryuichi Ohno, Hitoshi Aida, Tadao Saito

‡the University of Tokyo

IPX (SPARC station IPX) 情報源 (audio), 操作者, 情報提示の3つの役割を兼ねる。

SS1 (SPARC station 1) 情報提示のみを行なう。

バッファの大きさは video, text に対しては 20 フレーム分, audio に対しては 20+20 フレーム分とし, $T_{int} = 100ms$ とした。

初期状態としては各メディアバッファが 0 フレーム目からのメディア情報で半分だけ満たされている状態とした。そして, IPX において再生命令が出され, 各ノードで 0 フレーム目からの再生が行なわれた際に各ノードにおいて実際に各フレームが送出された時間と提示された時間を測定した。

3.2. 評価結果

まず, 他のプロセスが全く走っていない環境で測定を行なった。(この場合, 負荷変動の吸収機構は各ノードの [CPU の能力 - 負荷] の差を吸収する機構として働くことになる。)

図 2 は情報提示開始 15 秒後から 5 秒間に情報提示ノードで提示されたフレームを示している。

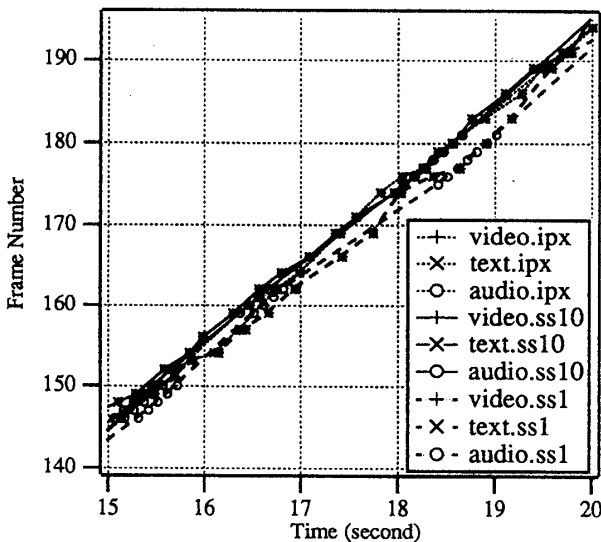


図 2: 情報提示ノードでのフレーム提示時間

図 2 からは以下のようなことが言える。

- 各ノードで 3 つのメディアはかなりよく同期している。

- SS10, IPX, SS1 の順で提示されたフレーム数が多い。

次に, SS1 において 100 フレーム目から 200 フレーム目までが提示されている間に負荷を加えた場合の測定結果を示す。

図 3 は情報提示開始後, 25 秒間に SS1 で提示されたフレーム, 及び, バッファリングされているフレームの先頭 (first) と末尾 (last) を示している。

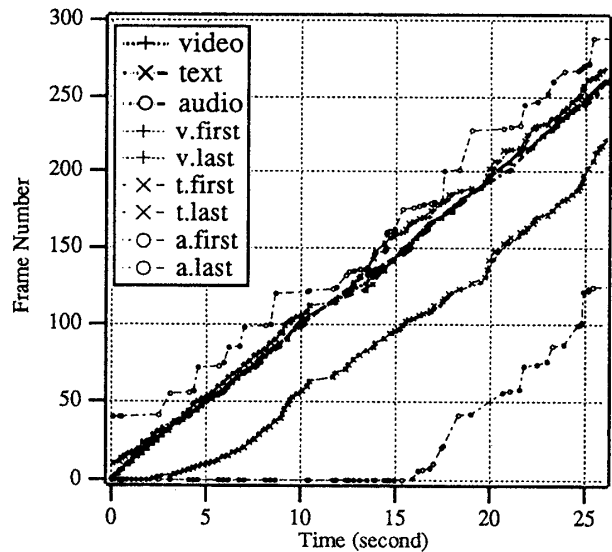


図 3: 負荷変動がある場合の SS1 でのフレーム提示時間

図 3 からは以下のようなことが言える。

- 負荷が加わっている間, video と text の情報提示はかなり skip されている。
- 3 つのメディアはほぼ同期して提示されている。

また, SS1 以外のノードでの skip は SS1 よりも少なく, SS1 での負荷変動の影響はあまり及んでいない。

おわりに

本稿では [負荷変動吸収+同期] 機構の評価を行ない, その有効性を示した。今後の課題は操作者の声などの live media との同期である。

参考文献

[1] 大野, 相田, 齊藤: “会話型操作を伴う分散マルチメディアシステムにおける同期機構”, 情報処理学会マルチメディアと分散処理研究会, 66-21, 1994.