

2J-1

マルチメディア
並列処理アーキテクチャ

浜田 高志 西川 宏 三沢 基宏 佐久嶋 和生
吹野 美和 川上 桂

松下電器産業(株) 東京研究所

1. はじめに

マルチメディアの機能は、次世代の計算機に強く望まれている。その第一の理由は、マッキントッシュに代表されるデスクトップ環境をより進めた”使い勝手のよい”インターフェースを望む声がユーザサイドから高まってきたこと、第二の理由としてハードウェアの発達によって1GMipsのCPU、1GBytesのメモリ、1Gbpsの通信機能が近い将来可能となり、有り余るパワーはマルチメディア処理で真価が発揮できること、が考えられる。

また、見方を変えると、これは計算機がより多くの人々に使われ、真の意味でのユーザの道具になる時代が到来することである。新しい計算機の市場は、マルチメディア機能のサポートから生じる [1]。

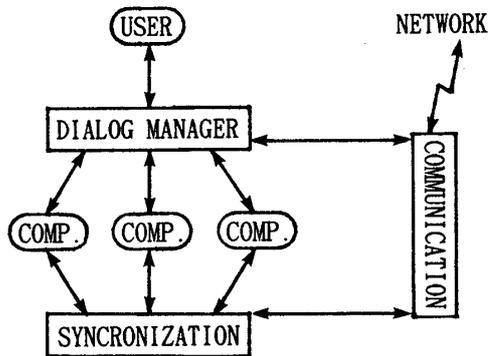


図1 マルチメディア処理の機能ブロック

2. マルチメディア処理

マルチメディア処理では、各種の情報媒体(文字、音、イメージ、ビデオ)を単一の媒体としてではなくそれらを組み合わせることにより効果的な情報伝達手段を提供することに主眼が置かれる。そのためには、以下の機能が不可欠である [2]。

- (1) 個々の情報媒体の処理(Computation)
- (2) ユーザとの入出力対話機能(Dialog)

(3) 各処理間の同期機能(Synchronization)

(4) 通信機能(Communication)

これらの機能の関係を図1に示す。

3. マルチメディア並列処理

我々のチームは、(1)、(3)の機能に焦点を当てた研究開発を行っている。(以下、“マスカタシステム”と呼ぶ。)その理由を述べる。

3. 1. 現状の問題点

図形、グラフィックス、ビデオ情報を処理するためには、強力な計算パワーが必要である。従来はこれらの機能は専用プロセサと専用ソフトウェアからなるシステムとして提供されている。しかしこれらを単に寄せ集めればマルチメディア処理ができるわけではない。それらをソフトウェア的にもハードウェア的にも統合する必要がある。

この統合されたメディア処理では、従来にない高速データ転送チャンネルが不可欠である。これは処理結果を別のハードウェアユニットに転送することが頻繁に発生するからである。また複数メディアの処理を並列に行い、処理時間を短縮することもできねばならない。このときは異種メディア処理どうして同期が必要となる。

つまり、マルチメディア処理では音、文字までを含んだ複数の専用ハードウェア機能を効率よくサポートするメカニズムが必須となる。これら制御は現状のOSの一般的機能を利用するには、あまりにもハードウェアに密着しており効率の点で問題がある。ある程度ハードウェアに近いレベルでのサポート機構の開発が必要である。

例えば、外国語の教材をビデオ情報と文字を使って作り上げる場合、各シーン毎にその場の会話が文字として出力される単純な状況でもビデオ情報の処理と文字情報の処理の間で同期が取られねばならない。これを行うにはビデオの各フレームの処理に同期して文字の処理が行われる必要がある。

Architecture of Multi-Media Parallel Processings

Takashi Hamada, Hiroshi Nishikawa, Motohiro Misawa, Kazuo Sakushima, Miwa Fukino

Tokyo Research Laboratory, Mastushita

3. 2. ハードウェアバックボーン

上記のことからマルチメディア処理にとって不可欠なものは、強力な計算パワーを柔軟に制御する機能と豊富な入出力機能である。そのためにはハードウェアの能力を最大限に引き出すためのソフトウェア機構をもあわせ持ったハードウェアバックボーンシステムを開発しなければならない。具体的には、

- (1)ハードウェア機能が簡単にシステムに組み込める機構を持つこと(デバイスドライバの記述が容易)、
- (2)組み込んだハードウェアどうしで、処理の同期や高速データ転送を行う機能を有する、
- (3)計算パワーを増強するための並列制御をサポートする、

ことである。つまり、柔軟な実験環境をサポートする機構が重要である。

ハードウェアとの対比で言えば、ソフトウェアでデバイスが簡単に実装可能とはマザーボードに基板を電氣的に実装する、処理の同期とはマザーボードを介して基板間で同期プロトコルがサポートされる、ことに相当する。言いかえるとソフトレベルでの強力なマザーボードを設計することである。

4. マスカタアーキテクチャ

マスカタシステムはハードウェアバックボーン機能を提供することを目指している。その応用として我々は、ビデオ処理にターゲットを置き、ビデオデータをフレーム単位にパイプライン処理するビデオ編集を考えている。

4. 1. ハードウェアアーキテクチャ

ハードウェアは、各種機能別ハードウェア基板の実装ができ、それら基板間での高速データ転送が可能でなければならない。従って、機能別ハードウェアスロットの確保と各スロット間のデータを効率よく転送するための高速プロトコルの設計が開発の主題となる。

さらにホスト側の指令を中断することなく円滑に処理し、かつハードウェアどうしを並列に動作させるためにコントローラを設けている。このコントローラ間で実行時の同期等が行われるので、ホスト計算機の負担は軽くなる。その結果ホストではビデオ、文字データの処理以外の対話機能等に専念できることになる。

マスカタのハードウェアアーキテクチャはこのような考察に基づき、以下のようにした。(1)40Mbytes/secの高速バスを3本設けた。データ転送として、ブロードキャストモード、

転送データ各語に対してビットデータの分割挿入、分割取り出しモードを設けた。

(2)コントローラとして68020採用し、その監督下にビデオデータ格納用に光ディスク、イメージ・ビデオ処理用に専用プロセサを3個、データ出力用にディスプレイユニットを接続した。

4. 2. ソフトウェアアーキテクチャ

マスカタのソフトウェアは、ホスト上で動作するマスカタライブラリを使ったアプリケーションプログラムであるクライアントと、マスカタハードウェアシステム上で動作するサーバから構成される。

アプリケーション部分でライブラリ関数を用いて記述されたビデオデータのパイプライン処理は、ハードウェア制御、ハードウェア間の同期命令(タイミング制御命令)に変換されてサーバに供給される。サーバの構成要素であるプロセサは、この命令にしたがってフレーム単位のパイプライン処理を行い、リアルタイムでビデオ処理が行われる。

サーバ内には、クライアントから供給される命令を実装ハードウェアに対する指令列に変換するためのプログラムが格納されている。これら命令はハードウェアの違いを吸収した共通の命令(同期命令など)と、ハードウェア固有の命令から構成される。従って、新規にハードウェアをマスカタシステム内に実装するには、この固有の部分の設計と製作を行えばよい。

サーバは複数のコントローラとその下の複数のハードウェアユニットを制御するものである。各ハードウェアに対する処理は軽いプロセスでおこなっている。これはプロセススイッチに要する時間を削減するためである。

5. おわりに

以上我々は、マルチメディアの"処理"に焦点を当てて研究開発を行っている。今後はマスカタアーキテクチャの有効性の実証をアプリケーションを通じておこなってゆくつもりである。

参考文献

- [1]稲葉他,"21世紀へ、始動するマルチメディア",日経エレクトロニクス,1989.4.17(no.471),pp.121-146.
- [2]Harston,R., "User-Interface Management Control and Communication", IEEE Software, Jan., 1989, pp. 54-61.