

AV機能ワークステーションのシステム構成

1 B-2 高橋学志、溝端教彦、佐山卓也、市瀬 毅、川野 威、辻本泰造、宇屋 優、
登 一生*、山口孝雄*、藤本 眞*、前原文雄*
松下電器産業 (株) 半導体研究センター、中央研究所*

1 はじめに

近年、人間とコンピュータのインターフェイスを向上させるために、通常の文字/グラフィックスなどの情報に加え、音声や動画像が扱えるマルチメディアシステムが注目されている。[1]

我々は、今回マルチメディアへの展開を図るべく、汎用のUNIXワークステーション上にAudio/Video機能を実現するAV機能ボードを開発したので、そのシステム構成を報告する。

2 AV機能ボードの機能検討

ワークステーションにAudio/Video機能を付加するために、在席会議システム[2]やプレゼンテーションシステム[3]などのアプリケーションの要求から、AV機能ボードの機能を検討し開発した。表1にAV機能ボードの機能を示す。

在席会議システムでは、話し手の表情や微妙なニュアンスなどの情報を伝達するためにビデオ動画像の表示が不可欠である。さらに自分と相手、又は相手と資料映像と行った複数の映像ソースを同時に表示するために、少なくとも2動画の同時表示が強く求められている。

	仕 様
Video部	
画面構成	1152(横)×900(縦)×8プレーン(Pseudo Color) 1152(横)×900(縦)×24プレーン(Full Color) 1152(横)×900(縦)×18プレーン×2(ビデオ)
入力ビデオ信号	NTSCコンポジット信号2系統
動画表示画素	最大 640×480 ~ 最小 1×1 (縦横独立に1ドット単位で可変)
動画表示速度	30フレーム/秒
動画表示処理	4段階の縮小用ローパスフィルタ 内挿処理、任意縮小処理、切り出し 上下左右反転、ビデオマスク フリーズ 動画2動画のブレンド合成処理(1:1, 1:3, 3:1)
Audio部	
オーディオ処理	~48kHz、ステレオ、DSPによる信号処理
出力信号	RGB信号、66Hzノンインターレイス
同期処理部	
実時間処理兼	
オーディオ処理	DSP(TMS320C30:16.7MIPS,33.3MFLOPS)

表1 AV機能ボードの仕様

また、プレゼンテーションシステムではズームイン・ズームアウト、縦横スピン、マルチフリーズ、原画像からの矩形切り出しといった基本的なビデオ効果の機能が求められる。以上の様なアプリケーションの環境として、従来のビットマップディスプレイの中にグラフィックスや文字データと同様に、ユーザインターフェイスとして業界標準であるXウィンドウシステム上でビデオ動画像が表示/制御できることが要求されている。

ウィンドウシステム上で、1つのウィンドウとしてビデオ動画を表示した場合、通常のグラフィックスを表示したウィンドウと同様にウィンドウマネージャーによるウィンドウサイズの変更が行われる。この要求にスムーズに答えるために、縦横独立に任意サイズに縮小できる機能が必要である。縮小の際には縮小率に応じて自動的に空間フィルタリング、補間処理を行う回路を設ける。拡大についてはNTSCビデオ入力画像ソースの有効画素数が640×480であるため、これ以上の拡大は行わない。

さらに、自分の顔を映した場合に鏡を見ているような効果を与える左右反転機能、自分の机の上に置いた資料をカメラで映した場合に必要な上下反転機能を備える。

3 AV機能ボードのハードウェア構成

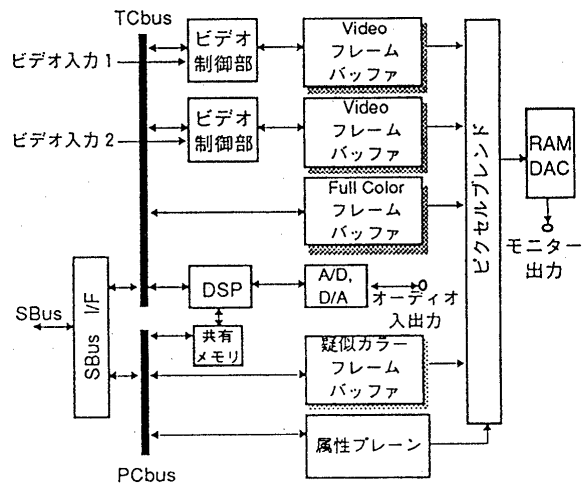


図1 ハードウェア構成

Audio-Video Workstation System

Satoshi TAKAHASHI, Norihiko MIZOBATA, Takuya SAYAMA, Takeshi ICHISE, Takeshi KAWANO, Taizou TSUJIMOTO, Masaru UYA, Kunio NOBORI, Takao YAMAGUCHI, Makoto FUJIMOTO, Fumio MAEHARA
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

図1にハードウェア構成を示す。AV機能ボードはPseudo Colorフレームバッファと、Full Colorフレームバッファとを各1系統持ち、ビデオ制御部・Videoフレームバッファを2系統独立して持っている。ワークステーションとはSBusインターフェースで接続する。ビデオ制御部のブロック図を図2に示す。ビデオ入力信号は、コンポジットNTSC信号を用いて、ビデオ制御部で以下に示す処理が行われる。

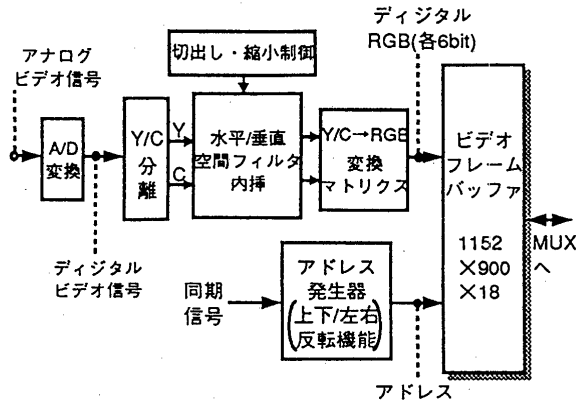


図2 ビデオ制御部の構成

- 1) デジタル化、
 - 2) Y/C分離、
 - 3) 縮小/内挿(縮小用ローパスフィルタを含む)、
 - 4) 任意位置からの切り出し、
 - 5) 色あい色濃度明るさコントラストの調整、
 - 6) 上下左右反転、
 - 7) インターレイス→ノンインターレイス変換処理
- 以上の処理を経た後、Videoフレームバッファに実時間で書き込まれる。

Videoフレームバッファはビデオ信号を書き込まないとき、DSP、CPUのどちらでも直接アクセスすることができる。

4つのフレームバッファのうち、どれを出力するかを属性プレーンの内容によって、ピクセル単位に切り替える。ピクセルブレンド機能によって、2画面の独立した動画は互いに3段階(1:1,1:3,3:1)のブレンド合成処理表示が可能である。

オーディオ入出力の制御、オーディオ信号に対する実時間処理、AV機能ボード上の実時間制御、AV機能ボードの入出力処理の同期制御、グラフィックス描画の一部の処理を行なうためDSP(TMS320C30)を搭載した。

4 AV機能ボードのソフトウェア構成

図3にソフトウェア構成図を示す。ハードウェアとDSPプログラムを、デバイスドライバ、ライブラリ、Xサーバが利用する。そして、すべてのアプリケーションプログラムは、Xサーバを介して、AV機能ボードの機能を利用する。

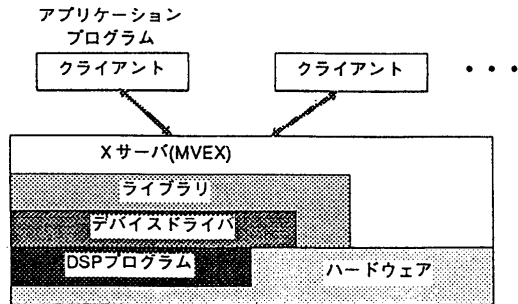


図3 ソフトウェア構成

Xウィンドウ上にビデオ動画を表示するための拡張は、これまでも数社で行われ報告されている。しかし、これらの拡張は、それぞれ独自に行われており、互換性がなく問題となっている。そこでAV機能ボードでは互換性のことも考慮し、現在Xのビデオ拡張の標準候補として有力なMVEX (Minimal Video Extension to X)[4]を採用した。

上記規格に準拠した形で、Xウィンドウシステムを拡張して動画ウィンドウをサポートした。Xサーバが扱うデフォルトのウィンドウは、CPUが制御する8プレーンの疑似カラーフレームバッファ上に生成され、Full Colorフレームバッファ、Videoフレームバッファをピクセルごとに属性プレーンで切り替えて表示することによりフルカラーや動画を同時にサポートした。

AV機能ボード上にDSPを搭載して入出力・処理に関する実時間制御をすべてボード上で実現し、ユーザからの命令を全て1プロセス(Xウィンドウシステム)を介して行なうことにより、OSに変更を加えない範囲で、複数の実時間データの入出力・処理の実行を可能にしている。

5 おわりに

本システムを応用したアプリケーションとして、プレゼンテーションシステム、遠隔会議システムや音声/ビデオメールシステム等のグループウェア、教育システムなどが考えられる。

現在、AV機能ボードが完成し、XウィンドウシステムのAV拡張、オーディオとビデオの同期の方法などを検証を行っている。今後は、デジタルビデオ動画への対応や、ビデオ画像の圧縮伸長などの実時間処理、OS(UNIX)の実時間処理に対する問題点[5]の本質的な解決を目指す予定である。

<参考文献>

- 1:榎並ら: "動画ワークステーション", テレビジョン学会誌, 44, 12, pp.1690-1697(1990)
- 2:渡部ら: "マルチメディア分散在席会議システムMERMAID", 信学技報, OS89-27, pp.25-30(1989.9)
- 3:森川ら: "マルチメディアプレゼンテーションシステムHarmony", 信学技報, HC90-14, pp.53-60(1990)
- 4: Todd Brunhoff: Video Extension to X Version 6.0, Tektronix, Inc. (1991)
- 5: 浅見ら: "マルチメディアOS生まれる" 日経エレクトロニクス, NO.534, pp.113~134(1991.8.19)