

3Q-3

ワークステーション用
グラフィックエンジンの開発

藤本 敦 上月 昌史 平井 誠 藤川 悟 杉田 卓也

松下電器産業株式会社 無線研究所

1. はじめに

近年、高機能なOAワークステーションにおいてアプリケーションの高度化がめざましい。例えば異種アプリケーション間の統合化(データ交換、操作性の統一化)、高度な図形処理、イメージ処理、日本語処理(多種のフォント)、操作性のよいマンマシンインタフェース等である。このようなアプリケーションの高度化の可否は、表示部の機能のいかににかかっていると云っても過言ではない。

今回、このような背景のもとにグラフィックエンジンを開発するにあたり、以下にその設計思想、特徴、システム構成について報告する。

2. グラフィックエンジンの設計思想

今回開発するグラフィックエンジンはビジネスアプリケーションの統合化と高度な日本語処理に対応する表示機能に重点をおいて設計する。

1) アプリケーションの統合化への対応: 1つの画面に同時に複数のアプリケーションを表示するため次の機能をサポートする。

- ・大画面表示
- ・高速マルチウインドウ表示(ウインドウ内スムーズスクロール、ラバーバンドを用いないリアルタイムなウインドウの大きさの変更、高速描画)

2) 日本語処理への対応:

- ・豊富で高度なフォント表示
 - ・高速ラスタオペレーション
- 3) 2次元カラーグラフィックスをサポート;
- 4) 描画プロセッサ、ラスタオペレーションプロセッサ、並列バス構成等最適化したハードウェアとそれを制御するファームウェアとにより高速処理を実現する。

3. システム構成

3.1 ハードウェア構成

図1にグラフィックエンジンのハードウェア構成を示す。

1) 諸元

- CPU: 汎用32bitマイクロプロセッサ
- WM: 1Mbyte * 8プレーン(シングルDRAM)
- FM: 256Kbyte * 8プレーン(デュアルDRAM)
- ラスタオペレーション: 3オペランド256種類のラスタオペレーション可能
- 描画: ベクトル描画、台形FILL
- 矩形転送: WM → FM FM → WM WM → WM
- LUT: 4096色中同時256色表示
- DISPLAY: 1280 * 1024ドット表示

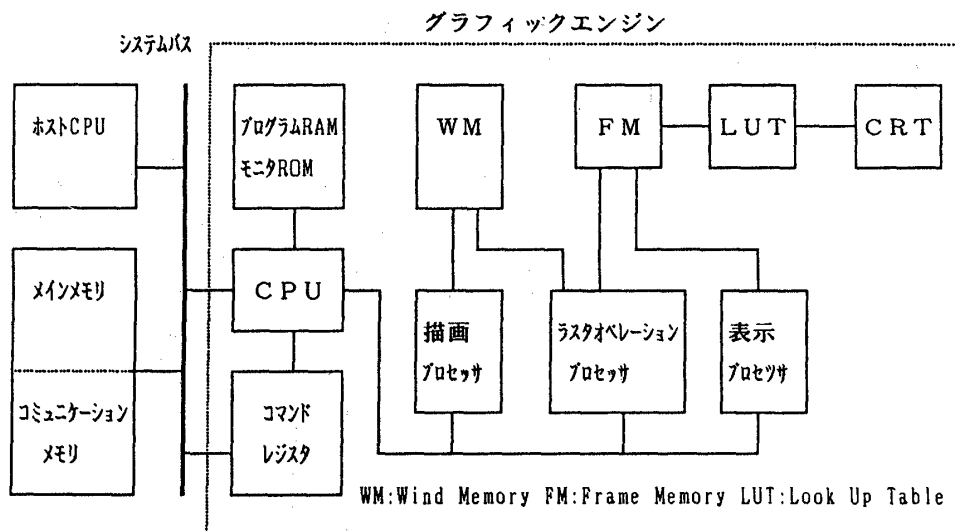


図1. グラフィックエンジンのハードウェア構成

Development of Graphic Engine for Workstation

Atsushi Fujimoto, Masafumi Kouzuki, Makoto Hirai, Satoru Fujikawa, Takuya Sugita

MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

2) ハードウェア構成上の特徴

- ・ ウィンドウメモリ上に作成したウィンドウ原画を高速転送してフレームメモリ上で重ねて表示することによりウィンドウ内スムーズスクロール、リアルタイムなウィンドウの大きさの変更、高速描画の可能なオーバーラッピングマルチウィンドウを実現する。
- ・ 描画プロセッサ、ラスタオペレーションプロセッサを専用ゲートアレイで開発し、高速描画、高速ラスタオペレーションを実現する。
- ・ WM、FMのデータバス幅を1プレーンあたり32ビットとし、カラー方向に4プレーン並列のデータバス構成とすることにより128ビット同時アクセスを可能とする。これにより高速なカラー表示を実現する。
- ・ WMとFMのデータバスを独立させることによりパイプライン処理を可能とし頻度の高いWM→FM間転送を高速化する。
- ・ FMに64K*4ビットデュアルポートメモリを用いることによりFMへのアクセスのバンド幅を広げる。
- ・ WM、FMのアクセス単位を8*4画素とすることにより縦方向描画およびフォントの転送を高速にする。

3. 2 ソフトウェア構成

図2にグラフィックエンジンのソフトウェア構成を示す。ホスト上のディスプレイマネージャとグラフィックエンジンファームウェアの特徴を以下に示す。

1) ディスプレイマネージャ

- ・ 3つの階層からなる。グラフィックエンジンドライバは、矩形領域に対する描画、ラスタオペレーション等のインタフェースを実現する。ウィンドウマネージャはマルチウィンドウの管理を行なう部分であり、ユーザツールライブラリはメニューウィンドウやアイコンウィンドウなどマンマシンインタフェースに関する部分である。
- ・ コンピュータグラフィックスの国際標準規格であるGKS (Graphical Kernel System)をアプリケーションの1つとして実現する。

2) グラフィックエンジンファームウェア

- ・ ファームウェアはディスプレイマネージャ (ホスト) からコマンドを受け取り解釈してハードウェア (描画、ラスタオペレーション、表示プロセッサ) に命令を与えるものである。
- ・ ファームウェア上には図2のようにいくつかのタスクが存在し、リアルタイムOSがそれらのタスクの制御を行っている。

- ・ 描画プロセッサやラスタオペレーションプロセッサは、実行終了を割り込みで通知するため、ファームウェアはこれらのプロセッサの終了を待つことなく他のタスクを実行させることができる。
- ・ グラフィックエンジンのファームウェアはその拡張性を考慮してホストからダウンロードする方式を採用する。

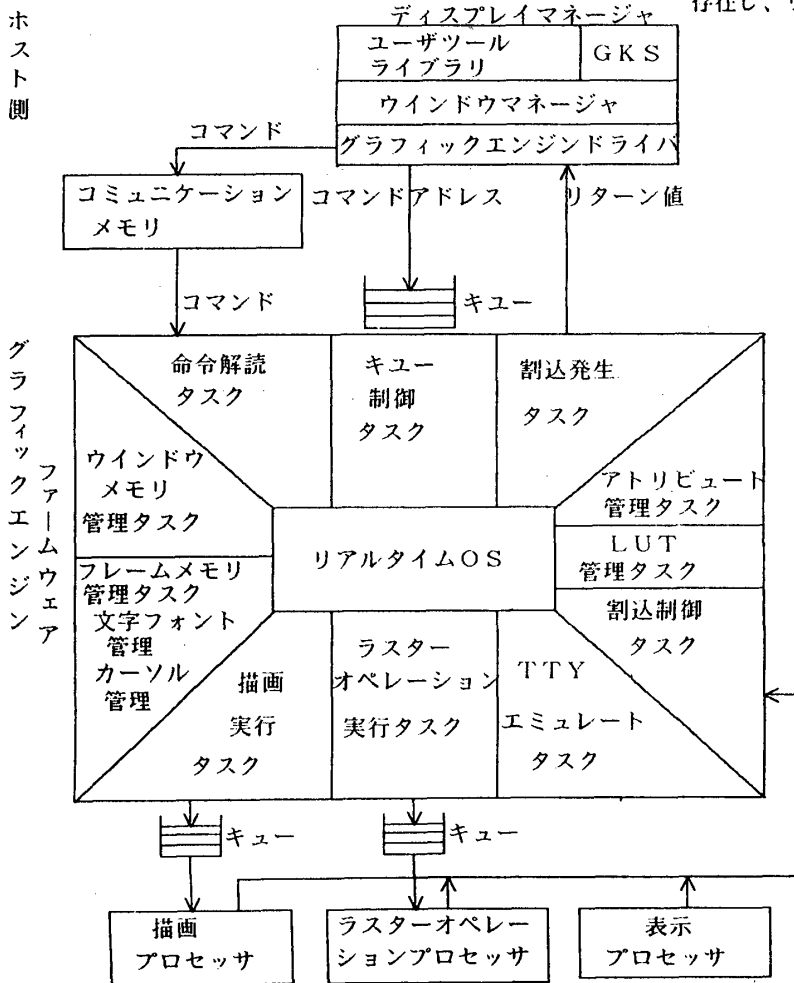


図2. グラフィックエンジンのソフトウェア構成

4. おおまか

ウィンドウ内スムーズスクロール、ラバーバンドを用いないリアルタイムなウィンドウの大きさの変更、高速な描画等が可能なマルチウィンドウをサポートし、ビジネスアプリケーションの統合化と高度な日本語処理に対応する表示機能を持つグラフィックエンジンを開発するにあたり、設計思想をまとめた。

現在開発中のグラフィックエンジンでは、マルチウィンドウ管理やGKS等のセグメント管理に関しては基本的な部分を除いてホストシステムに受け持たせているが、将来はこれも取り込んでいく予定である。