

4 Q-2

カラー画像処理・描画用 ウインド型言語「WELL-PPP」

鴨志田 稔 丹羽 直人 榎本 肇
芝浦工業大学

1.はじめに

本研究室では、オブジェクト指向のカラー画像処理・描画システム「CPPP」(Color Picture Processing and Painting system)の研究を行っている。このシステムは、輪郭、色度、輝度、合成の4つの部分で構成され、それぞれに一つずつウインドが割り当てられている。

各部分は独立して制作されるが、それぞれが独自のスタイルでプログラムされ、システム全体での整合をとるのが困難になってしまふ。また、将来の拡張性にも問題が生じる。

そこで、ウインドをオブジェクトとしオペレーション及びデータのウインド表現を行い、統一をはかる必要から、カラー画像処理・描画用ウインド言語型「WELL-PPP」(Window-based Elaboration Language for Picture Processing and Painting)の開発を行う。

2. 使用環境

CPPPが、ウンドシステムを持つワークステーション上で開発されているので、WELL-PPPも、同様の環境での使用を前提として開発される。

現在の環境についての具体的な仕様は、以下の通りである。

- Sun 4/330 : プログラム開発・実行用
- nexus : フルカラーのディスプレー
- FMR-70HD : Sun と nexus 接続用

3. WELL-PPPの特徴

ウンドをベースとしたプログラムにおいて、次のような問題があげられる。

- a) ウンド操作
- b) オブジェクト指向によるモジュール化
- c) ウンド間インターフェース

a)は、ウンドへの操作形式についての問題である。WELL-PPPでは、オペレーションとその結果であるデータを双対にして考える。このひとまとまりを「ウンド」と呼ぶ。オペレーションには、複数のプロセス及び子オペレーションが定義される。オペレーション及びデータは、双対である「オペレーションウンド」「データウンド」として、WELL-PPPにより登録される。

b)は、プログラムの作成上の問題である。プログラムに変更・拡張が生じた場合、プログラムがモジュール化されていれば、その変更に關係のあるモジュールの修正・追加のみでよいはずである。WELL-PPPでは、ウンドをモジュールと考え、オブジェクト指向による徹底的なモジュール化により以上のような問題を解決し

ている。

c)は、b)の問題とも関係し、各ウンド間のオペレーションとデータ管理を行なう。b)の様なモジュール化を行った場合、管理用データは各ウンド内で持つことになり、他のウンドへデータを転送する必要が生じる。そこで、どのウンドにどんなデータが存在するかについての情報を管理する必要がある。また、あるウンドから他のウンドへオペレーションをメッセージとして送り、そのウンドのオペレーションを起動するメッセージパッキング機能も必要である。そのような機能として、ウンド間インターフェースを用意する。

4. WELL-PPPの構造

前章で示した仕様を実現するWELL-PPPの構造について説明する。

(1) オペレーションウンド

オペレーションウンドは、図4-1の様に2つの部分に分割されている。それぞれ、「オペレーション表示・選択パネル」、「ウンドコントロールパネル」と呼ばれる。

(a) (b) (d) (c)

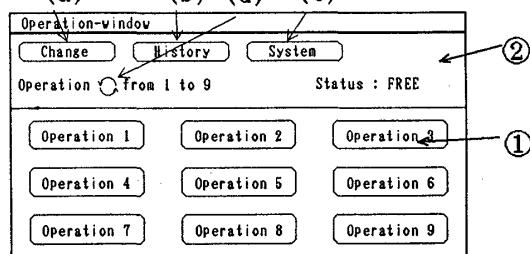


図 4-1

(1) オペレーション表示・選択パネル

各ウンドごとのオペレーションが9個ずつ表示され、ユーザが表示されたオペレーションをマウスで選択すると、制約パラメータウンドが表示される。パラメータが入力されると、イベント駆動形式でそれに対するプロセスまたは子オペレーションを起動する。子オペレーションが起動される場合には、その起動許可を確認するために、Next Candidateウンドが表示される。

(2) ウンドコントロールパネル

表示するオペレーションの切り替えと、ヒストリーの表示、システムメニューの表示を行う。

(a) Changeボタン

指定したウンドのオペレーションに、パネルの表示を切り替える。

(b) Historyボタン

ヒストリーウンドを開き、これまでに行なったすべてのオペレーションのヒストリーを表示する。

(c) Systemボタン

システムメニューを開き、以下の処理が選択できる。

- Record : 新しいオペレーションの登録。
- Modify : オペレーションの内容の修正。
- Delete : オペレーションの削除。
- Copy : オペレーションのコピー。

(d) オペレーション切り替えスイッチ

パネルに表示するオペレーションを切り替える。表示されているオペレーション番号が、右側に表示される。

(2) データウインド

データウインド名を表示する「ヘッダー」、データを表示する「表示部」、「表示部」をスクロールさせる「スクロールバー」及び「コントロールデータメニュー」から構成される(図4-2)。

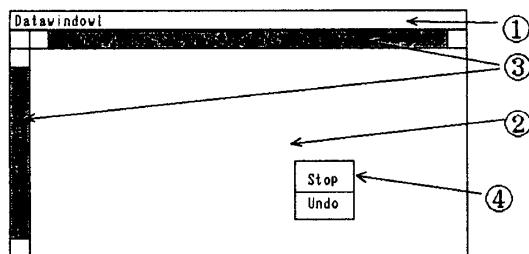


図 4-2

① ヘッダー

各データウインドは、データウインド名を持ち、ウインドの最上部に表示されている。この部分をヘッダーと呼ぶ。

② 表示部

オペレーションウインドからのコマンドによるオペレーションの結果を表示する。

データウインドに表示されているすべての图形は、直線の集合として考えられており、直線一つ一つに名前が付けられている。

③ スクロールバー

フレームバッファの中を縦横任意の方向に表示部を移動させる機能を持つ。

④ コントロールデータメニュー

プロセスに対し、コントロールデータを送り、プロセスの停止またはアンドゥをデータ駆動方式で指示する。

(3) ウインド間インターフェース

ウインド間インターフェースの管理機能として、以下のような動作を行う。ここでは、各ウインドが持つデータ及びオペレーションについての情報を利用して、名前により行われる。また他のウインドへのアクセスは、名前とオペレーション及びデータウインドにおけるRequest-Respond機能を行わせることにより可能である。

• データ登録

ウインド間インターフェースにデータ名とそれの存在するウインド名を登録する。この場合、登録したウインドはこのデータの「オーナー」となる。

データ名が同一で、ウインド名が異なる場合は、このウインドは、そのデータの「ユーザー」として登録される。

• データ転送

転送したいデータ名と転送先のウインド名を指定すると、ウインド間インターフェースはデータ名とウインド名の存在を確認し、かつそのデータのオーナーであるならば、転送元のウインドに対してデータを要求する。データが与えられると転送先のウインドに転送元とデータ名を伝え、転送するか確認し、データの転送を行う。転送が完了したならば、転送元に完了した事を伝える。そして、データについての状態情報など更新し処理を終わる。

• データ要求

要求したいデータ名をウインド間インターフェースに伝えると、データについての情報を検索し、データのオーナーであるウインドを調べる。発見したならば、そのウインドに対してデータ転送の要求を送り、データを受け取り、要求元のウインドに対してそのデータを渡し、データについての情報を更新する。

• データ分配

あるデータのオーナーであるウインドが、そのデータのユーザーである全てのウインドに対して、データを転送する。

• Request-Respondによるサービス機能

あるウインドから、他のウインドのオペレーションを起動する事ができる。ウインド間インターフェースにオペレーションのシンケースを送ると、指定されたウインドのオペレーションを順に起動する。終了したり中断した場合は、元のウインドへ戻ってくる。

5. 評価

プログラム開発の立場からみた場合、CPPPの開発において、要求から仕様決定まで1ヶ月、仕様からプログラム作成と第一バージョン完成まで2ヶ月で行えたことは、この言語がプログラム開発の向上に貢献していることを示す良い例であるといえる。また、ウインドの操作性向上という面からみた場合、CPPPではユーザーのオペレーション習熟度は早い様である。ただし、オペレーションに少々不自然な点があったり、アイコンなどのGUIが組み込まれておらず、視覚的な面において不満があるとの評価を受けた。

6. まとめ

この研究の発端は、最初に示したようにカラー画像処理・描画システムの開発のためであったが、動画像生成、立体画像生成、画像分析・認識など、他の分野にも応用できるであろう。今後の課題としては、GUIなどのユーザーインターフェースの改善、この言語による統合プログラム開発環境の研究を行いたいと思う。

最後に、この研究を行うにあたって、多くの助言と協力をして下さった本研究室の森谷俊之氏に、この場を借りて感謝いたします。

文献

- [1] 横本、鶴志田、宮村：“カラー画像処理・描画システムの開発” 情報処理学会第42回全国大会 1991.3
- [2] Enomoto H., Yonezaki N., Watanabe Y., and Sacki M.: Towards Evolutional Structure for Database of Image and object Body, 1st Australasian C. on CG, 1988.
- [3] Enomoto H., and Miyamura I.: Vector Representation Scheme of High Quality Picture, Signal Processing of HOTVII, 1990, Elsevier.
- [4] Carla S. Williams and John R. Rasure: A Visual Language for Image Processing, IEEE Workshop on Visual Language, Oct.1990, pp.88-91.