

要素ネットワークによる画像処理と 描画の統合

1C-6

関 太郎 長谷部 潔 榎本 肇 宮村 勲
芝浦工業大学 新潟大学

1. はじめに

スキャナー等を用いてコンピューター上に取り込んだカラー画像において、その処理、すなわち画像抽出を容易に行うためには、解析と合成 (Analysis & Synthetic) の統合が効率的である。そのためにカラー画像処理は、画像システム記述言語 WELL-PPP^[1] がもつ要素ネットワーク上を、描画の時と矢印が逆方向に行うことになる。しかし、こういった画像処理は一般に不完全なもので、これを補う為、解析と合成とを平行して行いながら処理を行うことによって、その完全化をはかる。さらに、処理を施した画像の輝度、色度値等を直接修正^[2]によって変更することが必要である。そこで、これらのオペレーションが要素ネットワーク上で動作することによって、より高品位な画像処理が可能であることを述べる。

2. カラー画像処理のためのオペレーションとプロセス

カラー画像から LINE, POINT 等の主要な特徴を抽出するカラー画像処理は、コンピューターによる自動生成だけではうまくいかない場合がしばしばある。そこで、そうした部分を人間のオペレーションで補うことによって、より高品位な画像の生成を目的とする。そのためには、以下のようなユーザーオペレーションと、それによって実行されるプロセスが必要である。またこれらのオペレーションによって生成、修正したデータは、すべて特徴パラメーターのテンプレート^[1]に登録される。

(1) EXTRACT オペレーション

コンピューター上に取り込んだカラー画像から、画像の特徴を表す輪郭線や主要点といったものを、画像の持つ輝度、色度情報から抽出する。そのため、このオペレーションは Color Section においておこなわれ、図1のようなプロセスで実行される。

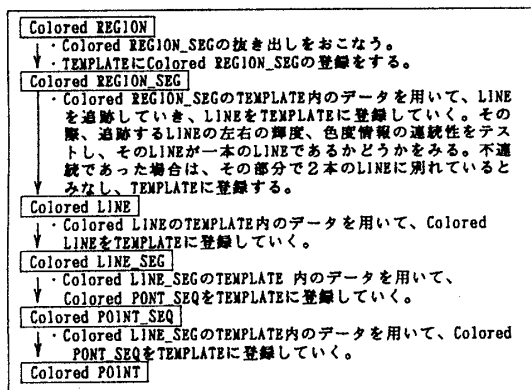


図1 各クラスの EXTRACT オペレーションとプロセス

Integration of Color Picture Processing and
Painting on the Component Network
Taro SEKI*, Hasebe KIYOSHI*, Hajime ENOMOTO*, Isao
Miyamura**
*Shibaura Institute of Technology, **Niigata
University

(2) DEFINE オペレーション

処理が進むと、下位クラスで行われた修正が上位クラスのデータと矛盾をきたすことがある。DEFINE オペレーションは、下位で行った修正を上位に反映させるために使われる。このオペレーションは EXTRACT とは反対に、FRAME セクションにおいて、下位から上位へ向かって実行される。

(3) CONSTITUTE オペレーション

Color Section 内にある TEMPLATE データを Frame Section のテンプレートへ登録するコマンドである。ただし以下の2つのクラス間では、それに加えて図2のようなデータのテストが行われる。

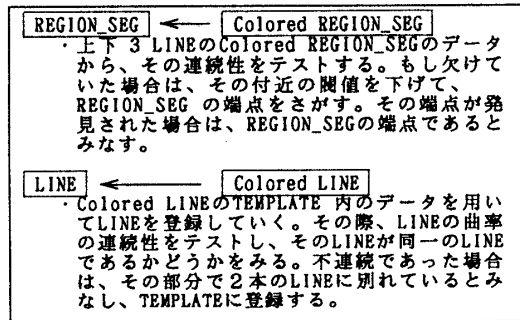


図2 CONSTITUTE オペレーションの
データチェックのプロセス

(4) IDENTIFY オペレーション

Frame Section で修正されたデータを Color Section のテンプレートに認識させるオペレーションである。

(5) CONNECT オペレーション

本来一本であるはずの複数の LINE_SEG をマウスで選択することによって、その LINE_SEG を一本の LINE として生成、登録する。しかし、ユーザーが接続を要求した LINE が実際には存在しない可能性がある。そこで CONNECT オペレーションでは、ユーザーが指定するような線が実際に存在するのかをテストする。そのためにシステムは、LINE_SEG の端点における接続方向から、仮の LINE を設定する。そしてその仮の LINE 付近の閾値を下げ、LINE の成分となるようなものがあるかを探す。見つかった場合は、指定した LINE_SEG から一本の LINE を作り出し、新しく生成した部分も LINE_SEG として新たに登録する。また見つからなかった場合はユーザーにその旨をメッセージウインドで伝え、それでもつなげるかどうかの判断をしてもらう。

(6) DELETE オペレーション

本来ノイズであったものを LINE_SEG として抽出した場合の処理で、マウスの指定により、その LINE_SEG を削除する。そこで DELETE オペレーションでも CONNECT オペレーション同様、ユーザーが指定したものがノイズ

なにかどうかをテストする。LINE_SEG 付近の閾値を下げ、LINE の成分となるものがあるかを探す。見つからなかった場合は、その LINE_SEG を削除する。見つかった場合はユーザーにその旨をメッセージウインドで伝え、それでも削除するかどうかの判断をしてもらう。

3. 要素ネットワークとオペレーション

カラー画像処理・描画システムでは、オブジェクトネットワークの一つである要素ネットワーク上で動作している。これは、一つの画像データをクラスごとに管理し、画像処理、描画をクラス間の移動という形で行うものである。要素ネットワークは画像システム記述言語 WELL-PPP が用意している。カラー画像処理のオペレーションウインドは図3のようになっている。オペレーションの実行は、オペレーション名をヒットするか、次のクラスをヒットすることによって行われる。

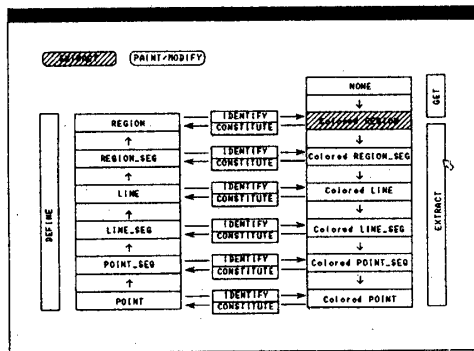


図3 画像処理用のオペレーションウインド

4. 部分指定による画像特徴データの編集

カラー画像処理は、コンピューターによる自動生成だけではうまくいかない場合がしばしばある。そこで、そうした部分を人間のオペレーションで補うことによって、より高品位な画像の生成を可能とする。

前章で述べたオペレーションウインドによる操作の他に、実際に画像が取り込まれているデータウインド(図5参照)内のある REGION, LINE, POINT 等を直接選択する。それによって WELL-PPP のオペレーションウインドは、指定されたデータのクラスに移り、そのクラスの持つコマンドの入力待ちとなる。これは、現在のシステムの状態に依存することなく、ユーザーが抽出、修正したい場所を指定することができる。図5の Colored REGION では抽出する領域を指定しているところである。また、LINE ~ POINT では、複数の LINE を指定し、CONNECT を実行するところである。

5. カラー画像の直接修正のためのオペレーションとプロセス

カラー画像の直接修正^[3]は、処理・描画されたカラー画像の輝度、色度値を増減させることによって、画像の任意の部分を修正するものである。すなわち、指定した領域内の属性値を変更したり、ハイライトのようなラインを動かすことによって修正するものである。それに対して感性操作による画像修正プロセス^[2]は、クラスの各段階における画像の修正である。

基本的に直接修正は、輝度、色度値等のみで生成した画像を表示するウインドが増え、輝度、色度、RGB 増減

図を使用する以外は、画像描画用のオペレーションと共通である。(図4参照)

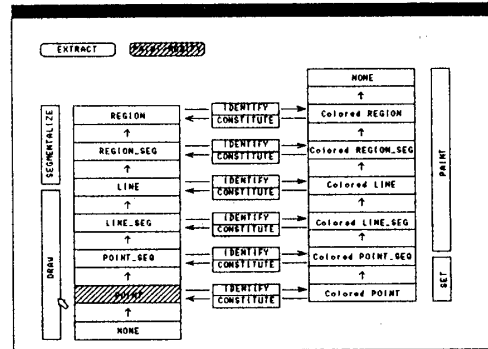


図4 画像描画、修正用のオペレーションウインド

6. 画像処理と描画のためのシステム構造

カラー画像処理・描画システムは、WELL-PPP が用意してあるオブジェクト・ネットワークの一つである要素ネットワーク上で動作している。本システムは、オペレーションウインドと複数のデータウインドから成る。データウインドは、取り込んだ原画像を表示するもの、Colored REGION_SEG を表示するもの、そして LINE, POINT を表示するものと3つのウインドを持つ。(図5参照)抽出したライン、ポイント等のデータは、WELL-PPP のもつ TEMPLATE に登録される。

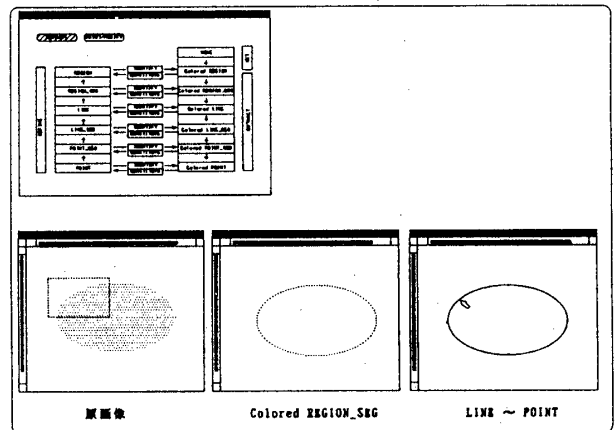


図5 画像処理・描画のためのシステム構造

7. まとめ

要素ネットワーク上で画像処理を行うことによって、システムはユーザーの判断を仰ぎながら、より正確なデータを得られる。またこれと画像描画を統合することにより、いろいろな角度から画像の修正、生成が可能となる。そのためには、必要なこれはオペレーションとそれによって実行されるプロセスをユーザーが使い易い形で定義していくことが極めて重要である。その一つとして本システムは、並行実行が可能なることを考慮している。

文献

[1]丹羽、守尾、関、村尾、榎本：「平行実行型画像システム記述言語 (Concurrent WELL-PPP) の実現」情報処理学会第44回全国大会 1993. 3
 [2]長谷部、関、守尾、柳沢、村尾、榎本：「感性的操作による画像修正プロセス」情報処理学会第44回全国大会 1993. 3
 [3]関、長谷部、榎本：「カラー画像の直接修正法とデータの妥当性」情報処理学会第43回全国大会 1992. 3
 [4]尾上、守尾、榎本：「画像処理ハンドブック」昭晃堂
 [5]松田、本美：「平滑化を用いたカラー画像からのエッジ抽出」1992年3月
 [6]榎本 登：「画像の情報処理」コロナ社