

Extensible WELLにおける操作環境

4G-9

青木 稔 宮本 泰秀 平井 郁雄 村尾 洋 榎本 肇

芝浦工業大学

1. はじめに

Extensible WELL(Window-based ELaboration Language)では、人(Man)と機械(Machine)はWindowと言う共通エリア(Common Platform)[1]を介して、情報のやりとりを行う。クライアントに快適な操作を実現するには、人は直感的に理解し安い画像や図形を見て、サーバーの意図を読みとる必要がある。そのためには機械の論理的記述やバイナリーと人にわかる可視化オブジェクト(Visible Object)を相互制御ができるシステムが必要になる。本論文ではその操作環境を実現するために導入されるコンプラットフォーム上でのクライアントとサーバー間の制御と管理の流れについて述べる。その具体的例としてオブジェクト・ネットワークとしてカラー画像描画プロセスを含む要素ネットワーク(Component Network)を与えたWELL-PPP(Window-based ELaboration Language for Picture Processing and Painting)をあげる。

2. 要素ネットワーク (Component Network)

Extensible WELLにカラー画像処理・描画の特定分野をあてはめると、カラー画像処理・描画システム[4]となる。この一つのオブジェクトネットワークである要素ネットワークは、個別オブジェクトの外観を表し領域を確保している輪郭(Outline)を生成する輪郭部(Frame Section)とラインとそれによって確保されている領域に従って属性値(Attribute value)を与えるカラー部(Color Section)からなる。

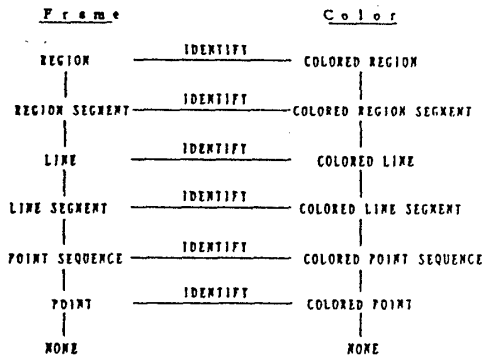


図1. 要素ネットワーク

輪郭部ではデータ自身を表す項目(Entity)を作成し、カラー部では輝度、色度などを表す属性(Attribute)を作成する。各クラスの状態は以下になる。
 <NONE> まだ処理の行われていない状態を表す
 <POINT> 輪郭の基本となる点を示し、これを主要点(Principal Point)と呼ぶ<POINT SEQUENCE>主要点に対し、その接続順序を示す
 <LINE SEGMENT>接続順序に基づいてスプライン関数で

補間処理がされた状態

<LINE>LINE SEGMENTを接続して1つのラインを完成した状態
 <REGION SEGMENT>画像におけるその水平走査線1本分の領域を示す
 <REGION>REGION SEGMENTを画像に沿って上下方向に接続したものを示す
 <COLORED ~> 輝度、色度情報を示したそれぞれの項目を表す。また輪郭部とカラー部を結ぶIDENTIFYは以下のように定義される。
 [IDENTIFY]処理の対象を特定する作業を示す。
 このネットワークを利用することにより、ユーザは絵のフレームを描き、色をのせて自然なカラー画像を得ることができる。

3. 要素ネットワークにおける
コンプラットフォーム

Extensible WELLでは、人と機械がそれぞれの視点から操作を進めて行くためにマン・マシンインターフェースとしてコンプラットフォームが用意されている。Extensible WELLに要素ネットワークを組み込んだWELL-PPPでは、このコンプラットフォーム上での制御の流れは次のようになる。

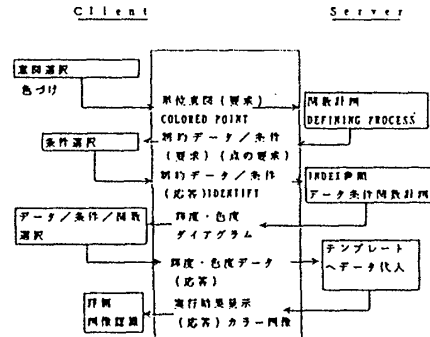


図2. 要素ネットワークにおけるコンプラットフォーム上の流れ
 視覚的に要素ネットワークが組み込まれたことがクライアントにわかると、クライアントは描画するために必要な意図を選択する。(クラス選択)この例では点に輝度・色度を与えるCOLORED POINTを選択する。点に色をのせたいというクライアントの要求に対して、サーバーは情報を格納するためのテンプレートを準備し(DEFINING PROCESS), どの点に対して色情報をのせたいのかクライアントに要求する。クライアントが点を指定すると(IDENTIFY), サーバーはインデックスを参照することでその点を認識する。[2] (インデックスの参照の詳細は次章に記す)そしてその点にのせる輝度・色度データをクライアントに要求する。クライアントからデータに回答として受け取るとDEFINE OPERATIONとしてテンプレートにデータを入力し、その結果としてのカラー画像をウインドウに表示する。この表示によってクライアントは、その画像を認識し、それを評価し、次の意図選択へ移ることができる。このようにクライアントはサーバーからの意図を可視化

プロジェクトとして把握する。

4. コミュニケーションマネージャのインデックス管理

クライアント側が可視化オブジェクトを見るのに対し、サーバー側はインデックスのみを管理し、それを用いて制御を行っている。前章のIDENTIFYを例としてあげる。

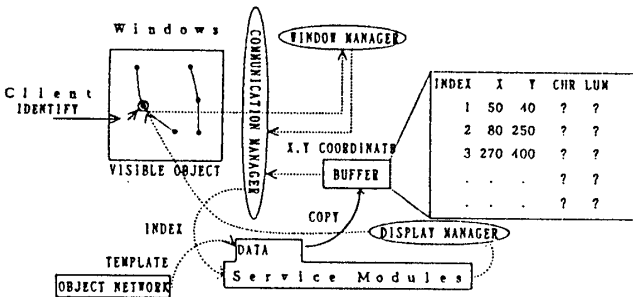


図3. インデックス管理

サーバーからの点の要求に対してクライアントが点を指定すると、ウィンドウマネージャがそのX、Y座標をコミュニケーションマネージャに送る。輪郭部で打たれた主要点の全座標を作業領域にコピーしたテンプレートと送られた座標の照合が行われる。一致もしくは近似の座標を検索するとそのインデックスを特定し、サービスモジュールに送り制御を行う。サービスモジュールはそのインデックスを基にそのテンプレートの値を更新する。更新されたテンプレートはディスプレイマネージャによって可視化オブジェクトに変換されウィンドウに表示される。この場合は打たれた点がクライアントに認識できるように反転し浮き上がる。このようにExtensible WELLは常にインデックスのみを管理し、サービスモジュールと情報交換をする。こうすることで特定の分野に依存しない拡張性の高いシステムが実現できるとともに、どのような分野に対してもクライアントはサーバーの意図をディスプレイマネージャによって変換された可視化オブジェクトをみて操作できる環境を提供することができる。

5. Event・Data Driven

クライアントがサーバーと情報のやりとりを行う際、クライアントは常にウィンドウを介して行う。そのためシステムは常にウィンドウで待ち状態になっていなければならない。クライアントの意図によって駆動されるEvent Drivenにたいして、システムの制御をウィンドウでの待ち状態にする駆動をData Drivenという。3章の例では、Colored Pointのクラスが選択されて駆動するのがEvent Drivenである。しかし輝度・色度のデータが与えられなければ、関数は実行できないのでウィンドウにてクライアントの入力待ちとなる必要がある。この駆動がData Drivenである。その具体例として4章であげたIDENTIFY後の制御の流れを示す。

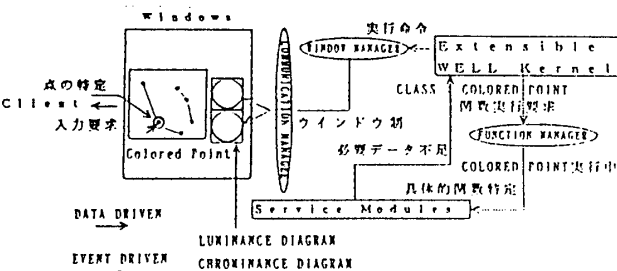


図4. Event Driven と Data Driven の流れ

クラスColored Pointの状態分析をしたExtensible WELL Kernelは関数実行要求を出す。Function Managerは与えられる制約条件(Constraint)[3]によって具体的関数を特定する。サービスモジュールは実行可能であるかを判別し必要なデータが不足していればKernelを介して必要な作業を行う。この例では、サービスモジュールはクライアントに特定された点のテンプレートに輝度・色度情報を入力するわけであるが、輝度色度データが未定であるため、関数の実行ができない。ここでData Drivenが駆動されこの場合データ入力に必要なChrominance DiagramとLuminance Diagramが開かれ、クライアントの入力待ちとなる。

6. ウィンドウの自動制御

5章で述べたように、サービスモジュール側は必要なウィンドウ (Diagram)を開いて、ユーザの応答を待つが、その応答以後そのウィンドウが不要になる場合がある。サービスモジュールによっては多数のウィンドウを必要とするものも考えられるため、表示されるウィンドウは必要最小限にするべきである。そこでウィンドウマネージャ内にウィンドウの状態を示すテーブルを用意し、不要ウィンドウの自動消去を行う。ウィンドウの状態のデータは、サービスモジュールプログラマが与えるか、システム側が自動生成するかになる。自動生成の場合にはユーザの操作によって消去されるウィンドウの名前とそのときのクラス名の対応したデータが更新される。

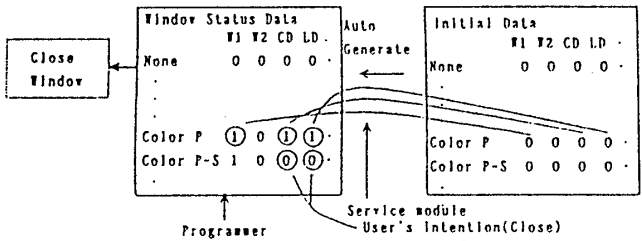


図5. ウィンドウ状態制御テーブル

7. まとめ

以上のように人と機械がそれぞれ見やすいデータを扱うシステムの制御の流れを示した。Extensible WELLの操作環境はそれを操作する人にわかりやすい可視化オブジェクトで、サーバーからの要求または応答を伝えることで実現される。本論文では、その実際の流れを示した。クライアントはそのソフトウェアに関する知識がなくてもサーバーと情報のやりとりをし、操作を行うことができる。このようにExtensible WELLはクライアントとサーバーのデータを分離することによって一様な操作環境を提供することができる。

文献

[1]榎本 肇: "要求意図の対話詳細化システム -役割依存型プロセス-", 情報処理学会第48回全国大会, 1994. 3
 [2]宮本, 平井, 村尾, 榎本: "拡張機能言語Extensible WELLの体型化", 情報処理学会第48回全国大会, 1994. 3
 [3]平井, 宮本, 村尾, 榎本: "Extensible WELLのサービスマネージャ", 情報処理学会第48回全国大会, 1994. 3
 [4]Y. Moriya, N. Niwa, Y. Murao, H. Enomoto; CONCURRENT SCHEMA OF COOPERATIVE PICTURE PAINTING SYSTEM, Proc. of Visual Communications and Image Processing '92: Vol. 1818 pp. 1531-1544, 1992-11