

5 J-2 階層構造を利用した UI オブジェクト管理手法について

岩崎 未知

日本電気(株) C&C システム研究所

1 はじめに

ワークステーションやその上でのウィンドウシステムの使用と共にグラフィカルなユーザ・インタフェース(UI)の利用が一般的になり、UIビルダの必要性が認識されつつある。一方でネットワークの利用も一般化し、異機種分散環境において複数種のマシンを目的毎に使い分ける利用形態も増加している。この様な状況、すなわち異機種分散環境向けのユーザ・インタフェース・マネージメント・システム(UIMS)を現在試作中である[1]。

本稿では、このシステムでUIオブジェクト管理に用いているオブジェクトの階層構造への組織化手法と、この構造を用いて多数のオブジェクトの属性の管理を行なう手法に関して説明する。

2 異機種分散環境向け UIMS の構造

システム全体の構造を[図1]に示す。異機種であ

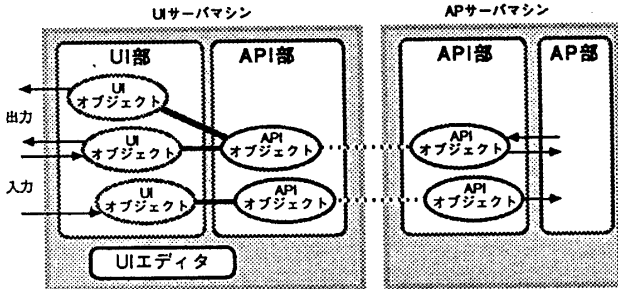


図1: 全体の構造

るリモートマシン上のアプリケーション本体に対してローカルマシン上で動作するUIサーバ・プロセスを接続し、両者の間を分散共有オブジェクトとしてのApplication Interface(API)オブジェクトで結合する。UIオブジェクトは画面上ではX WindowのWidgetに近いイメージのものであるが、アプリケーション本体の動作無しに自律的に動作し、アプリケーションと結合しなくとも画面上で操作できるものとなっている。UIエディタによってUIオブジェクトの構成を変更することにより、アプリケーション実行中においてもUIの変更を行なうことが可能である。

UIエディタ操作時の画面イメージを、[図2]に示す。画面上でのUIオブジェクトの作成、移動、サイズ

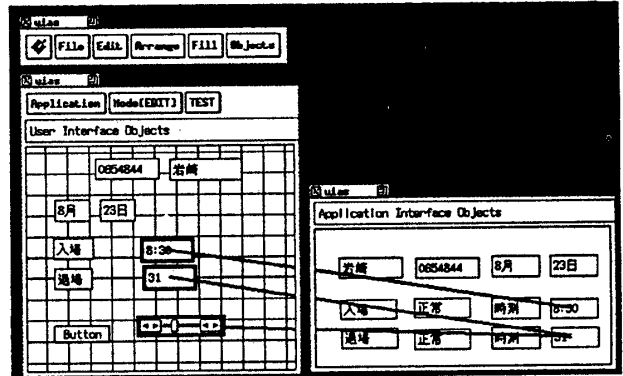


図2: UIエディタ利用時の画面イメージ

変更、カット・アンド・ペースト、APIオブジェクトとの結合の他、複数オブジェクトのグループ化等が可能となっている。

3 複数のUIオブジェクトの管理

3.1 複数オブジェクトの画面上での操作

多数のオブジェクトを扱う際に、そのそれぞれを個別に扱うのではオブジェクトの数が大きな場合の操作は大変複雑なものになってしまう。この問題を解決する手段としては以下のものが考えられる。

- 言語の利用

言語の制御構造(例えば繰り返し)を利用することにより複数のオブジェクトに対する操作を記述する。

- 複合オブジェクトの導入

複数のオブジェクトをあたかも単一のオブジェクトであるかのように扱えるような手段を提供する。例えば、複数のオブジェクトを複合化し一つの複合オブジェクトとする機能を提供する。

本システムではダイレクト・マニピュレーションによるUIオブジェクト操作が可能であることを重視し、主に後者のアプローチをとっている。

3.2 階層構造への組織化

ウィンドウシステムの多くでは、画面を構成する単位となるデータ構造を、それぞれが持つ表示領域の階層構造に応じて木構造に構成し管理している。以下ではこれをビュー階層と呼ぶ。

また、ドローイング・ツールの多くには、図形オブジェクトのグループ化を行なう機能が用意されており、複数の基本的なオブジェクトをグループ化することにより単一のオブジェクトであるかのように操作することが可能となっている。これも一種の階層構造とみなすことが可能である。以下ではこれをグループ階層と呼ぶ。

本システムではこれら階層構造の両方の任意の順序での利用を可能にするため、[図3]下部に示す画面上の階層をもつUIオブジェクト群の管理を、同図上部に示す木構造を用いて行なっている。実線の矩形で示され

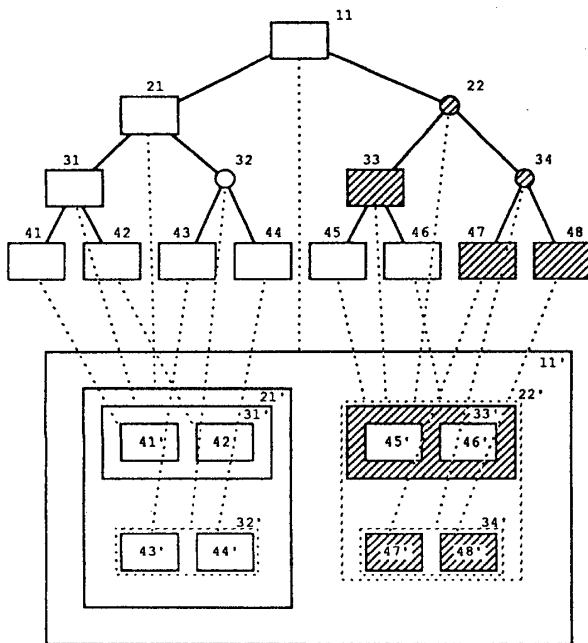


図3: UIオブジェクト管理用階層構造と属性の伝播

ているのはUIオブジェクトである。点線で描かれた矩形はその内部のUIオブジェクト群がグループ化されていることを表している。円で示されているのはグループ化を実現するためのオブジェクトであり、画面上での表示形態は持たない。以下ではこれをグループ化オブジェクトと呼ぶ。グループに対して位置や大きさの変更を行なう場合、ユーザーの操作をグループ化オブジェクトに対する操作とみなし、それをグループに属すUIオブジェクトのそれぞれに反映すれば、一度の操作で複数のオブジェクトを操作出来ることになる。

本システムでは、この様に複数の階層関係を単一の木構造で管理している。

3.3 階層構造を利用した属性の伝播

多数のUIオブジェクトの操作を行なっている場合、位置や大きさ以外にも、複数のオブジェクトに対する属性の設定を一度に行ないたい場合が存在する。例えば、複数のUIオブジェクトを選択しておいてそれらの色を全て赤に設定するといった場合である。

この様な属性変更の処理は[図3]において、選択されたグループに対応するグループ化オブジェクトを根とする部分木に含まれるオブジェクト群に対して再帰的に属性を設定することで実現できる。

3.4 属性の選択的な伝播

[図3]の様にオブジェクト群が構成された状態において、部分木に含まれる全てのオブジェクトの属性を更新したいわけではない場合が存在する。例えば、フォームの上にビュー階層によってボタンやテキストフィールドを配置して作成したダイアログボックスがいくつも存在する時、複数のダイアログボックスの背景色を一度の操作で変更し、しかしその上のボタン等には影響を与えたくない場合が存在する。[図3]の状況において、グループ化オブジェクト22以下のグループに対して属性を設定する場合、グループ階層のみを属性が伝播するようにできれば、階層構造上での属性の伝播を[図3]上部の斜線部で表される範囲に限定することが出来る。

この様に、ユーザーが複数のオブジェクトに属性の設定を行なう場合、多くの局面では属性の伝播が望まれるのはグループ階層の様にユーザーが定義した関係(階層構造)であり、ビュー階層の様に主にシステムが用いる関係を通じて伝播する必要性は相対的に小さいと思われる。この様に、伝播の必要性の有無は関係の種類に依存するため、関係の種類によって伝播の形態を選択することが出来れば、これに応じて選択的な属性の更新が可能となる。

本システムでは、これを実現するために属性の種類とオブジェクト間の関係の種類を組合せにより選択的に属性を伝播させる機構を設け、複数のUIオブジェクトに対する選択的な属性値の設定を容易に行なうことを可能としている。

4 おわりに

インタラクティブなUI構築環境を用いてグラフィカルなUIをオブジェクトの集合として構築する際、デザイナーが多数のオブジェクトの存在を把握し管理すること、及び、それらをダイレクト・マニピュレーションで扱うことが困難となる。これらの問題を解決するためには、オブジェクト群を階層的な構造として管理する枠組と複数のオブジェクトを一つの複合オブジェクトとして扱う手法の提供が有効である。本論文では、自律的に動作するオブジェクト群を階層的に構成することにより多数のUIオブジェクトの操作を簡便なものとし、またその階層に含まれる関係の種類を利用して属性の伝播を選択的に行なうモデルを提案し、その動作を説明した。

参考文献

- [1] 岩崎 未知, 「異機種分散環境におけるUI実現方式」, 情報処理学会研究会報告 91-OS-52, vol. 91, No. 73, (Sep. 1991).