

PS Iビットマップ・ディスプレイ装置の 5N-9 カラー化に対するオペレーティング・システムの対応

近山 隆 中澤 修 寺崎 理美子 高橋 雄二 福島 克己
((財) ICOT) (沖電気工業 (株)) (三菱電機 (株))

1. はじめに

第5世代コンピュータ・システム研究開発プロジェクトの一環としてICOTを中心に開発してきた、逐次型推論マシンPS Iのプログラミング/オペレーティング・システムSIMPOSは、徐々に改良・機能拡張され現在は4.0版の開発中である。本論文では、SIMPOS4.0版における機能拡張項目のひとつである、ビットマップ・ディスプレイ装置のカラー化に伴うSIMPOSマルチウィンドウ・システムの変更点とその特徴について報告する。

2. 基本方針

最近のワークステーション装置の高機能化は著しく、より良好なマンマシン・インタフェースを提供するために、ビットマップ・ディスプレイ装置を使用したマルチウィンドウ機能を搭載することが一般的になっている。逐次型推論マシンPS Iにおいても、当初よりマルチウィンドウを利用した総合的なソフトウェア開発環境を提供している。今回PS Iを小形・高性能化するにあたり、そのマンマシン・インタフェースの中心であるビットマップ・ディスプレイ装置を改良しカラー化することになった。これに際して、マルチウィンドウ環境に適したオペレーティング・システムのカラー化とは何かを問い直して、SIMPOSマルチウィンドウ・システムをカラー化する。

以下に、ビットマップ・ディスプレイ装置のハードウェア仕様、ユーザ側からの要求条件、及びカラー化の概念モデルについて説明する。

2.1 ハードウェア仕様

表. 1に、カラー化ビットマップ・ディスプレイ装置のハードウェア仕様をしめす。

2.2 要求条件

SIMPOSマルチウィンドウ・システムのカラー化に際して、ユーザ側からの要求条件として考慮した項目を次に列挙する。

- (1) ユーザ・プログラムの中では、PS Iに接続されているビットマップ・ディスプレイ装置のハードウェアの違いを意識する必要はない。

CRTサイズ	20インチ (横型)
表示ドット数	1280 (横) × 1024 (縦)
表示周波数	60Hz (ノンインタレース)
表示色	1600万色中 8, 64, 256色同時表示
ビットマップ・メモリ容量	4MB, 8MB, 12MB (モノクロ時2MB)

表. 1 ビットマップ・ディスプレイ装置の
ハードウェア仕様

- (2) ユーザ・プログラムの中では、原則として表示色を論理的なカラー番号で記述する。カラー番号はルックアップ・テーブルのエントリ番号を仮想化したものであり、ユーザ・プログラムがRed, Green, Blueの各種度を直接記述する必要はない。
- (3) 各ウィンドウは、それぞれ全く独立に自ウィンドウで使用する色をルックアップ・テーブルに登録することができる。
- (4) 親子関係にあるウィンドウでは、同一の表示色を使用することができる。
- (5) プログラム動作中に、ウィンドウで使用する表示色の数を容易に増やすことができる。
- (6) 既にウィンドウに表示されている色を、カラー番号単位で変更することができる。
- (7) モノクロ・ディスプレイ装置との互換性に留意する。このため、カラー・ディスプレイ装置の場合にも反転色という概念を適用する。
- (8) 表示する色数が少ないウィンドウでは、ビットマップ・メモリの消費を極力抑える。
- (9) オペレータがPS Iと対話しながら表示色を変更するためのユーティリティ・プログラムを、作成し易いプログラム・インタフェースとする。

2.3 概念モデル

前節に示した様々な要求を満たさせるため、新たにSIMPOSマルチウィンドウ・システム内に設けた機構についてその概念を説明する。

Colored Multiwindow System of PS I

T. CHIKAYAMA¹, O. NAKAZAWA², R. TERASAKI², Y. TAKAHASHI³, K. FUKUSHIMA³

1. ICOT 2. OKI ELECTRIC INDUSTRY Corp. 3. MITSUBISHI ELECTRIC Corp.

(1) ルックアップ・テーブル

マルチウィンドウ・システム全体の表示色管理を行うものである。システム内に唯一存在しビットマップ・ディスプレイ装置ハンドラと一体となって、ハードウェアのルックアップ・テーブルの設定や管理を行う。

各ウィンドウからの要求を受けて、ルックアップ・テーブルのエントリを割当てたり、Red, Green, Blueの各輝度の組合わせを登録したりする。ハードウェアの違いはここで吸収し、ユーザ・プログラムには意識させないようにする。また、システムとしてのデフォルト・カラーの管理も行う。

(2) カラー・パレット

個々のウィンドウの表示色管理を行うものである。即ち、各ウィンドウに付属した自ウィンドウ専用のルックアップ・テーブルに相当するものである。

自ウィンドウで必要とする色数分のエントリしか持たず、前述のルックアップ・テーブルに対して必要な数のエントリの割当てを要求することにより、ハードウェアのルックアップ・テーブルに対応付けられる。また、親ウィンドウと同一の表示色を使用するために、親ウィンドウの表示色を継承する機能も提供している。

(3) カラー・ペア

SIMPOSマルチウィンドウ・システムでは、ルックアップ・テーブルのエントリを2個1組として管理している。この2個1組のエントリに登録した内容を保持するものが、カラー・ペアである。カラー・ペアに登録されている2個1組の表示色は、互いに反転色の関係にある。また、カラー・パレットに登録する際には、カラー・ペアの第1色が偶数カラー番号、第2色が奇数カラー番号にそれぞれ対応する。

図. 1 にルックアップ・テーブルとカラー・パレットとの関係をしめす。また、図. 2 にはカラー・パレットとカラー・ペアとの関係をしめす。

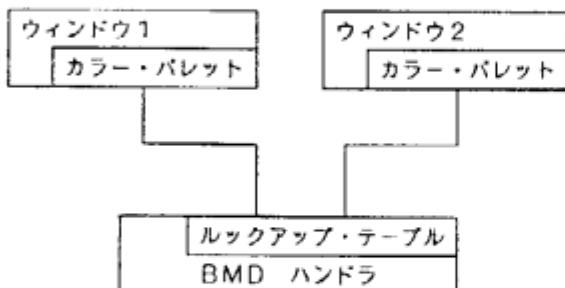


図. 1 ルックアップ・テーブルと
カラー・パレットとの関係

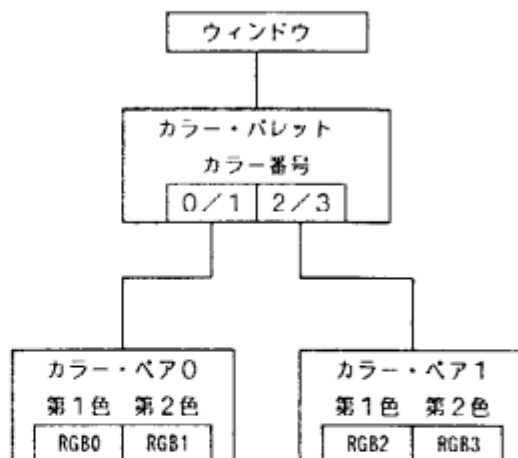


図. 2 カラー・パレットと
カラー・ペアとの関係

3. 実現方法と特徴

SIMPOSマルチウィンドウ・システムは、PSI用に新たに開発されたシステム記述言語ESP(Extended Self-contained Prolog)により記述されている。ESPは論理型プログラミング言語Prologにオブジェクト指向の概念を取り入れたものであり、マルチウィンドウ・システムのカラー化に当たってもこの特長を活かした。

即ち、前述した各概念モデルをそれぞれ独立したクラスとして作成し、ルックアップ・テーブルはBMDハンドラに継承され、カラー・パレットは各ウィンドウに継承される構成とした。また、カラー・ペアのインスタンス・オブジェクトは、ルックアップ・テーブルとカラー・パレットの双方から呼び出されながら処理を実行する。

次に、このマルチウィンドウ・システムのカラー化の特徴を述べる。第一の特徴は、ハードウェアのルックアップ・テーブルのエントリを、各ウィンドウが分割して使用しそれぞれ自分が必要とするエントリ数だけを専有することである。第二の特徴は、親子関係にあるウィンドウでは表示色の共有ができることである。表示色を共有した場合には、ルックアップ・テーブルのエントリも共有するので、資源の節約になる。第三の特徴は、表示色を2個1組で管理することにより、モノクロ・ディスプレイにおける反転色の概念をカラーの世界に持ち込んだことである。また、ビットマップ・メモリ節約のため、4色までしか表示していないウィンドウについてはビットマップ・メモリ上のプレーン数を減らしたことも特徴である。

4. おわりに

SIMPOSマルチウィンドウ・システムのカラー化の考え方とその特徴について述べた。性能の評価とより良好なマンマシン・インタフェースを実現することが、今後の課題である。