

スケジューリング・システムにおける
ユーザ・インターフェイスのカスタマイズ

2B-3

横井 伸司 戸沢 義夫

日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所

1. はじめに

アプリケーションの扱うデータの処理手続きは共通であっても、処理されたデータのユーザへの最適な提示形態には多様性がある場合がある。工場での製造工程を対象とするスケジューリング・システムは、この範疇に属するものである。システムの中核部分、つまり、スケジュールを組み立てる手続きの部分は、問題領域を限定すれば汎用にすることができる[1]。しかしながら、組み立てられたスケジュールの最適な表示形態は、対象とする問題領域の種類、ユーザのスケジュールの利用の仕方、スケジューリング作業の局面によって異なる。例えば、図1、及び、図2は、同じスケジュール・データの表示であるが、表示形態が異なる。

本稿では、このようなデータの表示形態の多様性に対処する方策として、ユーザによるユーザ・インターフェイスのカスタマイズという考え方、及び、その方法を提案する。カスタマイズとは、既にある表示プログラムを、手続きの記述を行わずに、目的に合うプログラムに変更することを言う。カスタマイズの利点は、既に存在するプログラムを利用できるため最初から作成するより労力が少ないこと、プログラミング作業を伴わないのでユーザでも行えることである。

| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----------|-------|----|----|----|----|----|----|
| 機械名 | ----- | | | | | | |
| Machine1 | | P1 | | P2 | | P3 | |
| Machine2 | | | P2 | | P1 | | |
| Machine3 | | | | P3 | | P4 | |

図1：スケジュールの機械名による分類表示

| | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----------|-------|----|----|----|----|----|----|
| 製品名 | ----- | | | | | | |
| Product1 | | M1 | | | M2 | | |
| Product2 | | | M2 | M1 | | | |
| Product3 | | | | M3 | | M1 | |
| Product4 | | | | | M3 | | |

図2：スケジュールの製品名による分類表示

2. カスタマイズ作業に対する基本的考え方

カスタマイズの作業を行うためには、ユーザはまずそのプログラムの表示の仕組みを理解しなければならない。我々は、ユーザが表示の仕組みを理解する過程を、試行錯誤の繰り返しと捉えている。即ち、ユーザは既存のプログラムに対して試行錯誤的に少しずつ変更を加え、結果を評価し、最終的に望み通りのプログラムを得る。

この過程を支援するために、通常のアプリケーション実行モードとは別にカスタマイズ・モードを提供する。このモードではアプリケーションは動かず、そのかわり、ユーザの理解を助けるための以下の機能を用意する。

- ・ユーザは画面上の任意の表示物を指示することができ、それに対してシステムがプログラム中でその表示物の表示に関連する記述を提示する。その際、関連する記述全部を提示するのではなく、ユーザがプログラムを理解するための必要最小限の記述を提示する事が望ましい。
- ・ユーザは、上記で提示された記述が不十分である、あるいは、期待していた記述でない場合には、システムが提供している機能を選択して、関連する記述を提示させることができる。
- ・ユーザは、システムが提示した記述を変更できる。画面上の表示は、この変更に応じて変化する。

3. スケジュールの表示

スケジュールとは、スケジューリング・システムによって処理機械、処理開始時刻、処理終了時刻等の属性の値が指定されたユニットと呼ばれる処理単位の集まりである。スケジュールの表示は、これらのユニットの持つ属性値を何らかの観点に従っての画面上に表示したものである。図1はスケジュールを製品名で分類した表示であり、図2は処理機械で分類した表示である。

4. カスタマイズ可能ユーザ・インターフェイスの設計

4.1 画面表示の構成

本インターフェイスでは、ユーザが表示の仕組みを理解しやすいように、幾つかの表示構成上の制約を設けている。画面表示を、表示上のデータ構造と表示のための指定とに区分するのはその一つである。

表示上のデータ構造は、アプリケーションの処理手続きが用いるデータ構造とは無関係であり、処理されたデータをどのように捉えて表示するかというユーザの見方に依存したものである。

例えば、図1の表示では、ユーザはユニットを処理機械毎にグループ化し、このグループを順次配置するという見方をしたものと考えられる。このグループをクラス Machine-group のオブジェクトで表現すると、オブジェクトの表示上のデータ構造は図3のようになる。即ち、Contents は、Machine-group クラスに属する複数のオブジェクトから構成されており、さらに、Machine-group のオブジェクトはunitクラスに属するオブジェクトから構成される。

ここでは、表示上のデータ構造として、オブジェクトの親子関係に制約を加えた関係を基にした構造を用いた。制約とは、各オブジェクトは、複数の子オブジェクトを持てるが、これらは同一クラスに属し、かつ、親オブジェクトのクラスが同一ならば子オブジェクトのクラスも同一というものである。

表示のための指定は、表示上のデータ構造を構成する各オブジェクトが具体的にどのような表示を行うかを各オブジェクトの属性値のみを用いて記述したものである。

図1の表示では、Machine1等の機械名の表示はMachine-groupのオブジェクトが行ない、その右側の各線分、及び、各製品名の表示はunitオブジェクトが行っている。

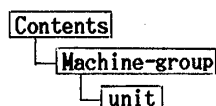


図3:図1の表示のための表示上のデータ構造

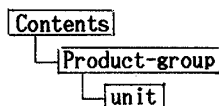


図4:図2の表示のための表示上のデータ構造

4.2 ユーザの理解支援機能

・支援情報の表示

システムは、ユーザの理解を支援するために、構造表示ウィンドウ、及び、属性表示ウィンドウを提供し、必要な情報の提供を行う。構造表示ウィンドウは、図3のような表示上のデータ構造を表示する。属性表示ウィンドウは、オブジェクトの持つ属性、属性値の計算方法、表示のための指定を表示する。さらに、属性表示ウィンドウが表示しているオブジェクトは、構造表示ウィンドウ、ユーザ・インターフェイス画面上で強調表示される。このように、三位一体の協調動作を行うことによってユーザの理解を助けている。

・ナビゲーション・コマンド

上記の支援情報の表示を行っている際に、関連するオブジェクトの表示へ移行するため、ナビゲーション・コマンドを提供している。コマンドで移行できるのは、親、子、兄、弟オブジェクトである。

4.3 カスタマイズ操作のための機能

・表示上のデータ構造の編集機能

特定のクラスに属するオブジェクトを、オブジェクトの属性値毎にグループ化し、表示上のデータ構造を構築する機能。例えば、

grouping(unit, Machine-group, process-machine)

という操作を施すと図3のデータ構造が得られる。

・表示のための指定の編集機能

各オブジェクトが持つ属性、属性値の計算方法、それらを基にした表示の指定を編集する機能。編集した結果は直ちに表示に反映される。

4.4 カスタマイズ操作手順の例

図1の表示を行うプログラムから図2の表示を行うプログラムへのカスタマイズ操作の手順を示す。この操作は、オブジェクトの表示上のデータ構造を図3の構造から図4の構造へ変更し、さらに、表示のための指定に必要な変更を加えることである。

ユーザは、まずアプリケーションをカスタマイズ・モードに切り換える。そして、図1上で例えばユニットを表す適当な線分を選択したとする。するとこの線分と製品名が強調され、これらが同じオブジェクトから表示されていることがわかる。ここでユーザが兄、弟等のコマンドを実行すると強調が左右に移動し、これらのオブジェクトが兄弟であることがわかる。次に、親コマンドを実行するとこの高さの水平方向の線分、製品名、及び機械名が強調され、この親オブジェクトが、このオブジェクトが親コマンドを実行する前に係わっていたオブジェクトを子としていることがわかる。ここでさらに、兄、弟等のコマンドを実行すると結局この表示のもとになるオブジェクトの構造と図3との対応がつく。

ここで、grouping(unit, Product-group, product-name)のようにunitを製品名でグルーピングし、図4の構造を作る。このままでは、まだ各ユニットの線分の上には元通り製品名が表示され、かつ、左端には、製品名の表示がない。そこで、表示のための指定の編集機能を使って、オブジェクトの属性に線分上の表示の入れ替え等の必要な変更を加え、所望の表示に変える。

5. おわりに

本稿では、ユーザによるユーザ・インターフェイスのカスタマイズという考え方、及び、その方法について述べた。今後、この方法の実働化を図っていきたい。

参考文献

- [1]汎用スケジューリング・カーネル/KT, IBM, 1989