

BTRON仕様OSの自動操作機能

7G-8

増田克彦 安藤誠 三村義祐 橋爪達夫

松下電器産業株式会社 情報通信関西研究所

1. まえがき

BTRONプロジェクト⁽¹⁾において、人間とのコミュニケーションを司るOSとして設計されたBTRON仕様OSには、ヒューマンインタフェースを構築する際に利用できる機能が豊富に盛り込まれている。具体的には、約100種類に及ぶ描画関数とそれらを利用したウィンドウマネージャ、メニューマネージャ、パーツマネージャ等のHMI (Human Machine Interface)機能や日本語入力機能がOSで標準的に用意されており⁽²⁾、これらを用いて優れたヒューマンインタフェースを持つマルチウィンドウ型アプリケーション(BTRONアプリケーション)を容易に作成することができる。

本稿では、このBTRONアプリケーションをスクリプトに従って自動的に操作する自動操作機能について提案する。自動操作機能は、ユーザの操作を代行する命令等で構成されたスクリプトを実行するインタプリタ、ユーザの例示操作からスクリプトを生成するレコーダ、スクリプトを管理及び起動するスタータから構成される(図1参照)。これらを用いることにより、すべてのBTRONアプリケーションに後述のようなコマンドマクロやチュートリアルを付加することが可能となる。また、自動操作するアプリケーションに応じて様々な機能を実現することができる。

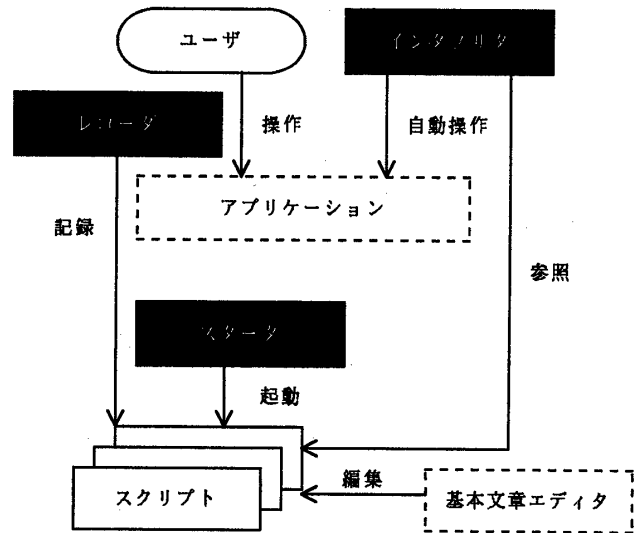


図1 自動操作機能の動作

2. 自動操作機能の位置付け

自動操作機能は図2に示すようにBTRON仕様OSの外核の一部として実現される。BTRON仕様OSではユーザの操作はすべてOSが検出し、イベントとしてアプリケーションに渡すので、自動操作機能をOSの一部とすることで、容易に自動操作を実現することができる。

3. インタプリタの概要

インタプリタは、ユーザの操作を代行する命令の他に、ユーザと直接入出力を行う命令、TAD⁽³⁾データの処理を行う命令/関数、フロー制御用の命令を実行する。

(A) 操作代行命令

アプリケーションを自動操作するために使用される命令で、以下のようなものがある。

- PD 座標 { IN ウィンドウ名 }
PDでクリックする操作に相当する。
- MENU 親項目名, 子項目名 { ON | OFF }
メニューを選択する操作に相当する。
- KEY 文字列
文字列を入力する操作に相当する。
- EXE 仮身名 { BY アプリケーション名 }
仮身をウィンドウに開く操作に相当する。

(B) 入出力命令

ユーザと直接入出力を行うための命令で、以下のようなものがある。

- PANEL { 文字列 | 変数 } ...
文字列表示や変数値入力のためのパネルを開く。
- MESSAGE 文字列
画面の最下行に文字列を表示する。

(C) TADデータ処理

TAD形式のデータを変数やトレイから出し入れするための命令とTADデータを加工するための関数。

(D) フロー制御

スクリプトの流れを制御するための命令で、条件分岐や繰り返し処理が記述できる。

4. 操作代行命令の実現方法

通常のBTRONアプリケーションはイベントループを基本構造とする。イベントループとはイベントの取り出しとそのイベントに対する処理の繰り返しを意味し、アプリケーションはイベントの発生をトリガとして動作する。イベントの種類としてはキーダウン/アップやPDのボタンダウン/アップ等がある。

1回のイベント処理をメニュー選択を例にとって説明すると以下ようになる。

- (1) ユーザがPDのメニューボタンを押す。
- (2) アプリケーションが「イベント取り出し」のシステムコールを呼ぶとメニューイベントが返ってくる。
- (3) アプリケーションは「メニュー選択」のシステムコールを呼ぶ。
- (4) メニューマネージャにより既に登録済のメニューが表示される。
- (5) ユーザは表示されたメニューの項目を選択する。
- (6) ユーザが選択したメニュー項目の番号がアプリケーションに返ってくる。
- (7) アプリケーションは返ってきた番号に対応する処理を実行する。

自動操作機能が導入されると、例えば「MENU 編集」、「全選択」という命令は以下のように実行される。

- (1) アプリケーションが「イベント取り出し」のシステムコールを呼ぶと、インタプリタがMENU命令を解釈し、メニューイベントを返す。
- (2) アプリケーションは「メニュー選択」のシステムコールを呼ぶ。
- (3) インタプリタは登録済のメニューから親項目=「編集」、子項目=「全選択」の番号を調べてアプリケーションに返す。
- (4) アプリケーションは返ってきた番号に対応する処理を実行する。

この例ではインタプリタが「イベント取り出し」と「メニュー選択」のシステムコールのリターン値を変更することによって操作代行命令を実行している。このような方法で操作代行命令を実行することにより、すべてのBTRONアプリケーションを自動的に操作することが可能になる。

5. レコーダの概要

レコーダによりユーザの操作を記録することで、スクリプトを自動生成することができる。操作の記録を指示すると、アプリケーションに対するユーザの操作がインタプリタの命令列として蓄積される。レコーダが蓄積した命令列で構成されたスクリプトは、TAD形式の文章データとしてファイルに格納されるので、基本文章エディタで編集して、スクリプトを拡張したり、他のスクリプトの一部として利用することができる。汎用的な処理や複雑な処理を行うスクリプトをレコーダが直接生成することは不可能であるが、レコーダが生成したスクリプトを加工して目的のスクリプトを作成することにより、ユーザはインタプリタの多くの命令を記憶しなくとも、会話的に動作を確認しながらスクリプトを構成することができる。そのため、初心者ユーザでもスクリプトを作成することが可能になり、ユーザの習熟度に応じて段階的にスクリプトが作成できる。

6. スタータの概要

スタータはスクリプトの管理及び起動を行う。自動操作機能のスクリプトはアプリケーションに依存して記述されているので、スタータはスクリプトをアプリケーションと対応付けて管理する。ユーザがスクリプトの起動を指示すると、スタータが操作対象のアプリケーションに適用可能なスクリプトを提示するので、ユーザはスタータが提示したスクリプトの中の1つを選択的に起動することができる。また、ユーザの指定によりスクリプトの起動条件をスクリプト毎に設定することができる。起動条件としては、指定したキー入力、アプリケーションの起動時、ウィンドウの切り替え時、指定した時刻等がある。

7. 自動操作機能の利用方法

自動操作機能の利用方法としては、以下のようなものが挙げられる。
 [コマンドマクロ] 頻繁に行う操作を記録したスクリプトを、特定のキー入力で起動するように設定する。
 [チュートリアル] アプリケーションの機能を説明するメッセージを表示しながら、アプリケーションを自動的に操作する。
 [初期設定] アプリケーションの起動時に自動的に起動されるように設定したスクリプトで、アプリケーションの初期設定を行う。
 [アニメーション] 図形エディタが表示する絵を段階的に移動させるスクリプトを実行することによって簡単なアニメーションを実現する。

[プレゼンテーション] 仮身をウィンドウに開いたりウィンドウをスクロールしたりして、実身/仮身ファイルシステムに格納されているマルチメディアデータをストーリーに従って演示する。

[精密描画/パターン描画] PDの位置を数値指定することで正確な図形入力を行う。また、繰り返し処理を利用して表などの図形を簡単に入力する。

自動操作機能の利用方法はBTRONアプリケーションが充実するに従って広がるのが期待できる。

8. まとめ

BTRONの自動操作機能について提案した。自動操作機能は以下の特徴を持っている。

・すべてのBTRONアプリケーションを自動的に操作することができる。

- ・ユーザと直接入出力を行うことができる。
- ・TADデータを処理することができる。
- ・繰り返しや条件分岐が記述できる。
- ・ユーザの操作からスクリプトを自動生成することができる。
- ・スクリプトの起動条件をスクリプト毎に設定することができる。

現在、BTRON/286⁽⁴⁾上で自動操作機能の試行及び評価を行っている。

参考文献

- (1) 坂村：TRONプロジェクト'87-'88, パーソナルメディア(1988年9月)
- (2) BTRON1仕様ソフトウェア仕様書Ver1.2, トロン協会(1989年12月)
- (3) 松瀬, 坂村：アプリケーション間データ交換用規格TADの特徴について, トロン技術研究会資料, Vol. 1, No. 2, pp. 1-9(1988年10月)
- (4) 安藤, 今井, 榎木：BTRON仕様OS核部の80286へのインプリメンテーション, 電子情報通信学会第1回リアルタイムOS-TRON研究会資料, pp. 22-30(1987年4月)

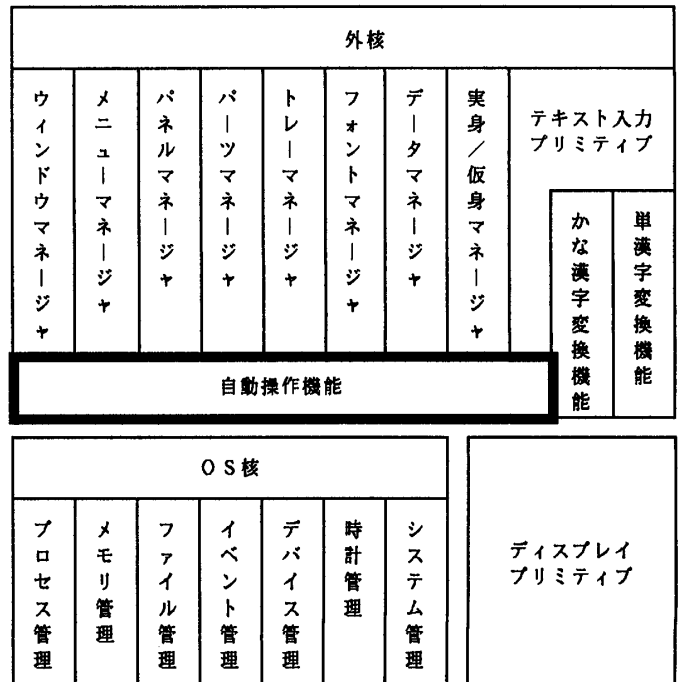


図2 BTRON仕様OSのシステム構成