

7U-1

## GUIにおける定型操作記述のための ヴィジュアル・プログラミング環境の提案

山本 雅哉 竹村 治雄 片山 喜章 岩佐 英彦 横矢 直和

奈良先端科学技術大学院大学

### 1 はじめに

日常的な計算機使用においては、ファイル操作・プログラム起動などの定型的な操作を行なうことが多い。定型操作を毎回手作業で実行するのは労力が大きいため、自動実行するためのツールが提供されている。例えば、UNIXのシェルにおいてシェルスクリプト[1]はこの目的で利用されている。シェルでは一種のプログラミング言語を用いて定型操作を記述し、その記述内容を実行することで定型操作を自動的に行なう。

この定型操作記述のためのプログラミングは、計算機の専門家ではないユーザにとってはツールを使用する際の障害となり得る。これは、専門家ではないユーザは計算機に関する専門教育を受けていないことが多く、プログラミングに関する知識を持っていないためである。

しかし、近年グラフィカル・ユーザ・インターフェース(GUI)の普及につれ、プログラミングの知識を持たないユーザが増加している。プログラミング知識のないユーザが利用する定型操作支援ツールは、直観的で理解容易である必要がある。

このような背景から、本研究ではデータフロー型のヴィジュアル・プログラミング・ランゲージ(VPL)を利用した定型操作支援ツールを提案する。

本稿ではGUIでの定型操作支援ツールに関する考察、提案するツールの設計方針、及びツールの実装について述べる。

### 2 従来の定型操作支援ツール

GUIにおいてファイル操作・プログラム起動を中心とする定型操作を支援するために、以下のような方式のツールが提供されている。

#### (1) 言語による定型操作記述

プログラミング言語を用いて定型操作を記述するものである。シェルでのシェルスクリプトはこの方式である。

プログラミング言語の習得など、利用には一定のプログラミング能力が必要とされる。

#### (2) マウスの操作履歴の記録・再生

**A Visual Programming Environment for Typical Operations on GUI**  
 Masaya Yamamoto, Haruo Takemura, Yosiaki Katayama,  
 Hidehiko Iwasa and Naokazu Yokoya  
 Nara Institute of Science and Technology  
 8916-5 Takayama, Ikoma, Nara 630-01, Japan

一連のマウスの操作を記録し、その操作履歴を再生することで定型操作を行なうものである。ファイル操作・プログラム起動にあたる操作を記録することで、これらの操作を主とする定型操作を記述することも可能である。MS-Windowsに附属するレコード[2]などがこれに当たる。

定型操作の内容の表現がなく、その編集なども困難である。

#### (3) 例示型のプログラミング

ユーザのマウス操作による定型操作の例示から規則性を検出し、自動的にユーザが目的とするプログラムを作成する形式のツールである。Pursuit[3]などがこれに当たる。

現状では規則性の検出に問題が多い。また、ユーザからの直列的な入力を元にしているために複数のプロセスの制御には向かない。

### 3 提案ツールの設計方針

GUIでの定型操作を支援する従来のツールの問題点を踏まえ、本研究で提案するツールは以下の方針で設計する。

#### (1) 目的への特化

目的をファイル操作・プログラム起動の定型操作に限定する。これによって、余分な機能を省き、ツールの利用方法の理解を容易にする。

#### (2) 視覚性の重視

定型操作は、言語によってではなく、図形・記号を使い視覚的に記述する。記述にはマウスを主に用いる。また、記述された定型操作の内容も視覚的に表現し、編集を容易にする。このために、定型操作記述に向いたVPLを新たに設計する。

#### (3) プロセス制御の容易性向上

プロセスが複数であっても制御を直観的に記述できるように、設計するVPLはデータフロー型[4]のものとする。

#### (4) 前提とする知識の軽減

プログラミングに関する知識の少ないユーザであっても、操作の過程で使用方法の習得が可能な設計とする。一例として、変数の概念などをプログラミングに当たって習得すべき概念を削減する。

上記のような方針に基づいて、データフロー型のVPLを新たに設計する。本ツールでは、VPLによっ

て記述された定型操作を自動実行する仕組みを提供する。次節では本研究で提案するVPLであるVSS(Visual Shell Script)の実装について述べる。

## 4 VSS の実装

### 4.1 定型操作の記述方法

定型操作は、図1のように、三種類の長方形型の部品(オブジェクト)と長方形を結ぶ有向線分(リンク)を配置していくことで記述する。以下ではこれらを説明する。

#### (1) 入力オブジェクト

定型操作の実行時にユーザからの入力を受け付ける動作を記述するためのオブジェクトである。ユーザとの対話機能を提供する。

#### (2) プログラムオブジェクト

コマンド発行を記述するためのオブジェクトである。コマンドには引数を与えることができる。

#### (3) 中継オブジェクト

入力されたデータを加工して出力側へと送るオブジェクトである。また、データフローの制御も行なう。

#### (4) リンク

二つのオブジェクトの入力と出力を結び付けることを表す。

リンクの結合と中継オブジェクトによる表現によって以下の機能を提供する。

- コマンド出力の利用

シェルスクリプトにおけるコマンド置換と同様に、コマンドの実行結果の出力を他のコマンドの引数として利用できる。

- 実行制御

シェルスクリプトにおけるIF文、FOR文、CASE文、WHILE文に当たる実行順序の制御方法を提供する。

- プロセス制御

実行中のプログラムに対してシグナルの送信、バックグラウンドでのプログラム起動、プログラムの終了待ち等を行なうための機能を提供する。

入力オブジェクトが受けつけるデータの構造、プログラムオブジェクトが表すコマンド、中継オブジェクトでのデータ加工の方法については、別にダイアログボックスを開き、そこで定義する。

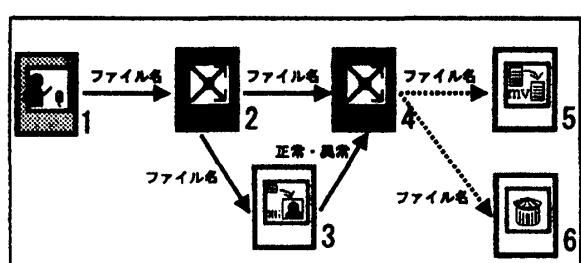


図1: VSS のプログラム例

### 4.2 VSS の利用方法

VSS を記述するために専用のエディタを提供する。エディタで記述された内容は独自のフォーマットに従って保存される。ここで記述された定型操作を実行するために、専用のインタプリタを提供する。

### 4.3 プログラムの例

図1のプログラムは以下のような動作を行なう。

- ユーザから画像ファイル名の入力を受付
- 指定された画像ファイルを表示
- 画像ファイルが
  - 異常であれば  
ファイルを削除
  - 正常であれば  
ファイルを別ディレクトリに移動
- 四角形(1)(以下では数字のみを記す)ではユーザーからの入力を受け付ける。
- (2)は(1)から受けとったファイル名を引数として(3)の画像表示プログラムを起動する。
- (3)は正常に表示できたか、異常であったかを(4)へと送る。
- (4)では(3)の表示結果報告をもとに、(2)から受けとったファイル名を引数として、(5)のファイル移動コマンドか(6)のファイル削除コマンドのどちらかを起動する。

このように、VSS では4つの部品の配置のみで、定型操作を直観的に記述する。

## 5 むすび

GUIでのファイル操作・プログラム起動を中心とする定型操作を記述するためのVPLとしてVSSの言語仕様を決定し、VSS記述のためのエディタと実行のためのインタプリタを作成した。エディタの実装はX-Window System上でXlibとMotifライブラリを使用した。今後はさらに言語仕様に拡張を施し、より詳細なプロセス制御・時間制御などを盛り込む。また、視覚的手法を用いたデバッガも実装する予定である。

## 参考文献

- [1] 山口 和紀 他: “The UNIX Super Text (上巻)”, pp.503-514, 技術評論社(1992).
- [2] Microsoft: “Microsoft Windows 機能ガイド”, pp.658-676, マイクロソフト株式会社(1993).
- [3] F.Modugno: “A State-Based Visual Language for a Demonstrational Visual Shell”, Proc. of IEEE Visual Programming, pp.304-311 (1994).
- [4] S.-K. Chang: “Visual Languages: A Tutorial and Survey”, IEEE Software, vol.4, No.1, pp.29-39, January(1987).