

GUI開発環境-X Toolkit対応汎用コマンドプロセッサ

1D-5

「JunkTalk」の開発

○二宮寿朗、山口幸男、坂田正輝、漆原広、塩沢正三、吉川暁
日立エンジニアリング株式会社 システム研究所

1.はじめに

X Toolkit、OSF/Motifに代表されるGUIツールキット及びIDT(Interactive Development Tools)の普及により、APの対話画面は容易に開発可能になってきた。しかし、X Toolkitのイベント駆動型は、AP本体との結合に向いていないことが指摘されるようになってきた。この問題を解決する試みとして、汎用的なコマンド実行環境を開発した。

*JunkTalk*は、Xサーバー上のイベントにより駆動し、ユーザの入力データを変換/解析して、最適なコマンドを選択して実行するコマンド実行環境を搭載した、汎用的コマンドプロセッサである。入力データの型定義、型変換定義、イベント解析記述、入力解析記述を持つプログラムを、CまたはC++に変換してAPとリンクすることにより、ヒストリ、マクロ合成、スクリプト生成/実行機能を搭載したAPを容易に開発することができる。

2.基本機能

2.1 汎用コマンドプロセッサ

*JunkTalk*の処理の基本単位は、コマンドである。コマンドは、1つ以上の入力パターンと実行処理記述により構成される。入力パターンとは、コマンドの実行に必要なデータであり、データの型とデータよりなる。AP開発者は、APの実行に必要な全ての入力パターンを定義する必要がある。*JunkTalk*では、これを入力データ定義と呼ぶ。

また、入力パターンを入力パラメータ列とするコマンドを定義し、その実行を制御することができる。この定義を、入力解析記述と呼ぶ。入力解析記述の例を図2.1に示す。実行処理記述とは、CまたはC++で記述したプログラムのことである。入力パターンには、コマンドのトリガ指定が可能で、ある特定のデータをユーザが入力したときにコマンドを実行することを指定することができる。

GUI Development Environment - JunkTalk, a Generic Command Processor On X Toolkit.

Toshiro NINOMIYA, Yukio YAMAGUCHI, Masateru SAKATA, Hiroshi URUSHIHARA, Masami SHIOZAWA, and Satoru YOSHIKAWA.

System Research Laboratory Hitachi Engineering Co.,Ltd.

```

jinput <ロケータ位置を通り、直線と指定した角度で
        交わる線の生成>
( trigger LINE <線> and JtANGLE angle <角度>
  and JtLOCATOR s <位置> and JtLINE l <線>)
{ return CreateLine(l,s,angle);
}

```

図2.1 入力解析記述の例

2.2 GUIインタフェース

*JunkTalk*はX Toolkitとのインタフェースを持つため、*JunkBox*(Motif対応GUI構築支援ツール)と併用することにより、一般のイベント駆動型のGUI環境に容易に組み込むことが可能である。メニューの選択や、テキストの入力、座標入力、Objectの選択等のユーザの入力を、予め指定した手順で解析し2.1で説明した入力パターンに変換する。この部分を、イベント解析記述と呼ぶ。イベント解析記述は、イベントパターンと実行処理記述により構成される。イベントパターンとは、X Toolkitの提供する(ウィジェットID、コールバック構造体、イベント構造体)の組のことであり、*JunkTalk*では、それぞれの名称を記述する。実行処理記述は、CまたはC++を用いて記述する。図2.2にイベント解析記述の例を示す。

```

jtev(evpat(WorkArea,NULL,ButtonPress))
{ ApReactForButtonPress(event);
}

```

図2.2 イベント解析記述の例

2.3 型比較による入力解析

*JunkTalk*では、ユーザの入力したデータの型と、入力解析記述の各入力パターンの型とのマッチングを行ない、全ての入力データが揃ったコマンドを選出し実行する。コマンドが複数ある場合は、ユーザに選択を促して実行するコマンド選択機能を持つ。

また、*JunkTalk*では、多相型により、入力解析記述を小量化することができる。多相型は、ある型がその親となる型の1つの具現である関係を表現する。図2.3に多相型の定義例を示す。

```

jtpolytype JtPRIMITIVE ( JtPOINT, JtLINE, JtARC )
/* 点、線、円はプリミティブである。*/

```

図2.3 多相型の定義例

2.4 型変換による入力解析記述の省力化

JunkTalkでは、入力解析記述を省力化するために、型変換をサポートしている。入力形式が異なっても同一の意味のデータは、型変換により、入力解析記述の入力パターンに一致させることができる。JunkTalkでは、これを入力データの解釈と呼ぶ。1つのコマンドに対し、複数の入力方法が提供されるため、少量の記述で多様なユーザインタフェースを提供できる。図2.4に型変換の定義例を示す。

```
Jtconvdef JtLINE (UtPRIMITIVE,Line_reference)
              (UtREAL,Line_length) (UtANGLE,Line_skew)
/* 図形線は、図形線であること以外に参照補助線、長さ
* を表す数値、水平線からの傾きを表す角度と解釈できる。
*/
```

図1.4 型変換の定義例

2.5 ヒストリ機能

JunkTalkでは、一度実行したコマンドと実行に使用された入力データをヒストリとして記憶する。このため、コマンドを繰り返したい場合は、変更のあるパラメータの入力のみで直前あるいはそれ以前のコマンドを実行できる。AP開発者は、リピートを起動するイベント解析を記述するだけでこの機能を利用できる。図2.1にダブルクリックによるリピートの指定例を示す。

```
Jtev(evpat(WorkArea,NULL,ButtonPress))
{ if( JtIsDoubleClick(event->xbutton.time))
  {JtRepeatButtonOn();}
}
```

図2.1 リピートのイベント解析記述

2.6 マクロ合成機能

(1) スクリプト方式マクロ合成

記録開始時点から終了時点までの一連のコマンドを記録し、必要に応じて呼び出し、実行する方式である。図2.2にスクリプトの例を示す。

```
start
Point      s1,s2  →p1,p2  ロケータ位置に点
Line       p1,p2  →l      2点を通る補助線
Object     l,p1,p2 →o      2点間の図形線を生成
end
```

図2.2 スクリプトの例

(2) エディット方式マクロ合成

(1)によって生成したスクリプトを、テキストエディタで編集することを可能とする方式である。パラメータの定数化、ループ、条件文、パラメータへの式の代入、計算結果の一時記憶等のプログラミング要素をサポートし、エディタでそれを編集することができる。

(3) コマンド合成によるマクロ実行

ユーザの入力したデータから、目的とするコマンドを、基本コマンドの合成コマンドとして推論し実行する方式である。この場合、推論とは、入力したメニューをゴールとし、パラメータを前提条件としたコマンドグラフの最短パスの算出問題に帰着する。図2.3にコマンドグラフの例を示す。

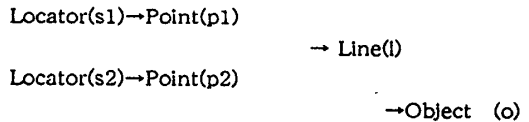


図2.3 コマンドグラフの例

3. 評価

表3.1は当社で開発したWidget開発支援ツールJunkDesigner及び機械系CADカーネルでの実装値を示している。JunkTalkの解析記述は全体の1割未満であり、少量のプログラムで高機能なコマンド実行環境が実現できたと評価している。

表3.1 APでの実装例

No.	モジュール名	JunkDesigner	CADカーネル
1	画面(JunkBoxが生成)	3	4
2	JunkTalk解析記述	1	3
3	APクラス	5	11
4	クラスライブラリ	8	70
5	JunkTalkライブラリ	20	20
6	JunkBoxライブラリ	2	2

(単位 1000行)

4. おわりに

汎用的コマンドプロセッサJunkTalkを開発して幾つかのAP開発に適用し、AP間での画面共有や画面カスタマイズ、及びヒストリ、スクリプト、マクロ等のコマンド実行環境の実現が容易になり、GUIの開発/保守にかかるコストを削減できた。今後は、JunkTalkに制約の機能を追加し、APからのフィードバックを容易に記述可能としたいと考えている。また、CADを対象としたDemonstrationalなマクロ合成機能を追加していきたいと考えている。

参考文献

[1] 漆原広 他：OSF/MotifによるGUI構築支援ツールJunkBoxの開発：情報処理学会第43回全国大会論文集
 [2] 塩沢正三 他：Xツールキットを利用した図形部品の評価：情報処理学会第45回全国大会論文集
 [3] Scott D. and Chris T. : Type Theories and Object-Oriented Programming. : ACM Computing Surveys, Vol.20 , No.1. '88
 [4] Bard A. Myers : Separating Application Code from Toolkits : Eliminating the Spaghetti of Callbacks UIST'91.
 [5] Bard A. Myers : Demonstrational Interfaces : A Step Beyond Direct Manipulation : IEEE Computer August '92.