

属性文法を基にした制御系向け仕様記述のビジュアル化*

5 X - 4

内田明伸 白倉隆雄 田中裕之 中川裕之

キャノンソフトウェア株式会社 システム研究所

1 はじめに

属性文法を基にした仕様記述法についての提案を行ってきた[1][2]。今回、ツールとして実用化することを目的に、仕様記述をビジュアル化した。ビジュアル化の目的は次の2点である。

(1) 記述された仕様の直感的理解

仕様記述者以外、例えば機械設計者でも動作シーケンスの変更やパラメータの設定ができるようにする。

(2) 仕様の標準化

階層化、部品化およびパラメータの標準化を図り、再利用性を向上させる。

2 属性文法に基づいた仕様記述言語

我々が開発した仕様記述言語は、宣言部、複合定義部、属性評価部に分けられる。宣言部では各仕様記述要素(表1参照)の名称と属性を定義する。複合定義部では複合ユニットを定義する。複合ユニットは単動ユニット、ガードユニット、複合ユニットから構成される。属性評価部では属性(パラメータ)の値を決定する式を定義する。

種別	機能
単動ユニット	システムの一つの単純な動作を表わす。属性文法における終端記号に対応する。状態遷移を伴う。
複合ユニット	単動動作の意味のある集まりを表わす。属性文法における非終端記号に対応する。
ガードユニット	状態毎に処理を記述する際に使用する。IF文あるいはケース文構造を構成するために使用する。
下請け関数	実動作や状態取得のための関数。

表1:仕様記述要素

仕様記述において、属性評価部すなわちパラメータに対する値の記述部分を明確に分離したことが、この仕様記述言語の最大の特徴であり、可読性の向上に特に貢献していると考ええる。

図1は、ロボットアームを使い「ハノイの塔」を実行するシステム記述の一部分である。3 から 5 行目の記述は単動ユニットの宣言であり、7 行目は複合ユニット Take_Part が3つの要素から成ることを表わしている。「部品を掴む動作は、ロボットアームを下げ、部品を掴み、ロボットアームを再び上げること」と読むことができる。9 から 12 行目は Take_Part の属性評価部である。部品を掴む位置、ロボットアームを動かす速度等を定義している。

```

1 (%)
   .....
2 #TRANSITION
3 #down_arm ((int height, int speed), ()) : ((UP), (DOWN));
4 #pick_part ((int ring), ()) : ((DOWN, RELEASE), (DOWN, PICK));
5 #sup_arm ((int speed), ()) : ((DOWN), (MOVING_ARM));
   .....
6 %)
   .....
7 Take_Part ::= down_arm pick_part sup_arm
8 (
9     down_arm.height = 8;
10    down_arm.speed = 50;
11    pick_part.ring = get_ring();
12    sup_arm.speed = 25;
13 );
   .....
    
```

図1:仕様記述例

3 ビジュアル化の方法

図2がスペック・エディタを用いてビジュアル化した仕様記述である。先に言語による記述例を示した複合ユニット Take_Part の定義部分を矢印で示す。

図2からわかるように、各ユニットはアイコンで

* Visualization of Specification Language Based on Attribute Grammar for RealTime System
 Akinobu Uchida, Takao Shirakura, Hiroyuki Tanaka, Hiroyuki Nakagawa
 Canon Software Inc., 3-9-7 Mita, Minato-ku, Tokyo, Japan

表わす。特に単動ユニットは、動作内容をわかりやすく示す絵を使用することとした。複合定義部は、アイコンを線で結ぶことで定義する。図2においてウインドウの左側に縦に走るラインは、定義する複合ユニットとそれを構成するユニットを分けるために存在する。

属性評価部は、図3に示したインスペクタ・ウインドウで定義する。このウインドウの中心に位置する2つのテーブルにて、パラメータの名称や型等の属性を定義する。2つのテーブルが存在するのは、入力/出力を分けて定義できるようにしているためである。同じテーブルにおいて、「値(式)」とタイトルの付けられたフィールドが属性評価部の記述になる。

このツールの使用方法として、例えば機械設計者がロボットアームの動作速度を変更する場合、

- (1) スペック・エディタにてシステム全体の仕様を確認しながら、目的のロボットアーム動作を表わすアイコンを探す。
- (2) アイコンをダブルクリックしてインスペクタ・ウインドウを開き、目的の動作スピードを表わす数値を調整する。

という手順となる。

仕様記述言語を用いテキストベースで記述した場合と比較し、各記述要素専用のフィールドを設け各所にコメント欄を用意したことにより仕様記述の標準化が図れ、可読性の向上と共にユニットの可搬性が大幅に向上された。

4 終わりに

仕様記述のビジュアル化の方法について説明してきた。このビジュアル化作業の結果、仕様記述の階層化、部品化、パラメータ化の標準化が行え、目的に示した2つの項目は十分に達成できたと考えている。

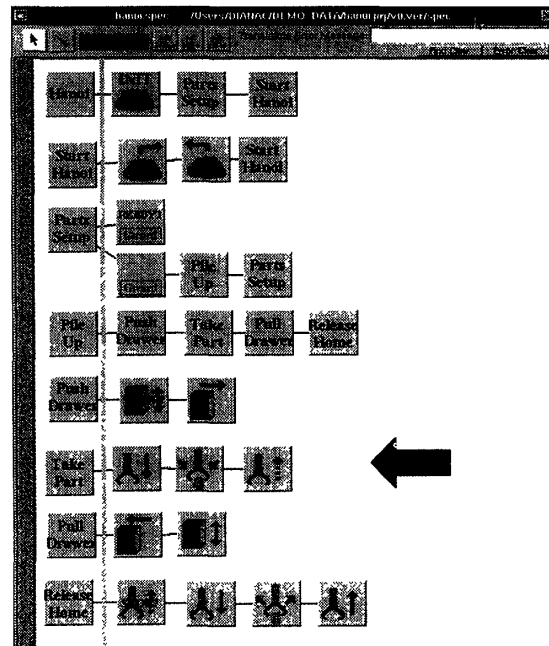


図2: スペック・エディタ

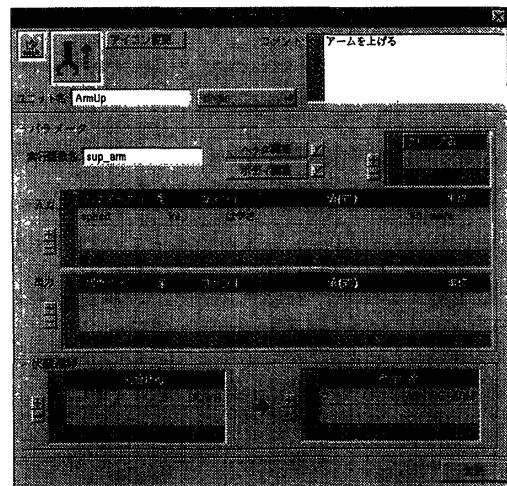


図3: インスペクタ

参考文献

- [1] 白倉・富樫・中川: 属性文法を基にした制御系向け階層型プログラミング(1), 情報処理学会 第51回大会 (1995)
- [2] 田中・白倉・中川: 属性文法を基にした制御系向け階層型プログラミング(3), 情報処理学会 第51回大会 (1995)