

SKETCHシステムプロトタイプ実行系

4F-6

岸俊行 宮下洋一

(情報処理振興事業協会技術センター)

1. はじめに

近年ソフトウェア要求定義の手法としてラビッドプロトタイピングが注目を浴びているが、現在我々が開発を進めている要求仕様分析ツールSKETCHシステムにおけるプロトタイプ実行系の役割もまさにそこにある。すなわちSKETCHシステムのサブシステムの一つである要求分析ガイド系で記述された要求仕様(以下対象モデルと呼ぶ)から設計対象システムのプロトタイプやシミュレーションモデルを自動合成し、システム開発者を以下のような点で支援することである。

- ・対象業務分析
- ・作成するシステムの機能の確認
- ・ユーザのシステムに対するイメージと、開発者の解釈が一致しているかどうかの確認
- ・見落していた要求項目の検出

2. プロトタイプ実行系の構成

プロトタイプ実行系は大きくわけてプロトタイプの動作を司るプロトタイプモジュールと、シミュレーションや入出力のイメージをあつかうイメージモジュールからなる。(図1)

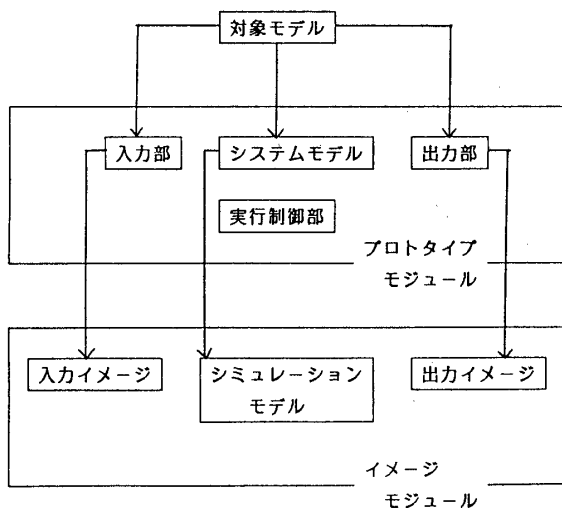


図1 プロトタイプ実行系構成図

以下各部分について詳細に説明する。

2. 1プロトタイプモジュール

各対象分野に共通のプロトタイプの枠組を用いて、対象モデルを解釈し実行可能にしたものである。ここでいう共通の枠組とは、実際のシステムの稼働環境等は別にしてプロトタイプを一つのソフトウェアとしてとらえた場合の雛形となるものであり、KEEの中ではクラスユニットとしてもっている。実行系システムはその雛形と、対象モデルで記述された情報を用いてプロトタイプモジュールを自動合成する。

a. システムモデル

プロトタイプモジュールが内部にもつ実世界のモデルである。主として実体を表現するエンティティと事象を表現するイベントからなる。各エンティティやイベントはそれぞれKEEのユニットで表現されていて、主に以下のようなスロットをもつ。

(イベントユニットがもつもの)

- ・ACTOR : イベントの動作主体エンティティ
- ・SERVER : イベントの受け手エンティティ
- ・ATTRIBUTES : イベントの発生に必要な情報
- ・PRE.CONDITION : イベント発生の前条件
- ・SPEC : イベントの具体的仕様

更に各イベントに共通の手続きとして以下のようなものがある。

- ・SPEC.EXECUTE(METHOD) : SPECに従って仕様を実行する
- ・EVENT.FIRE(METHOD) : PRE.CONDITION が成立するならばSPEC.EXECUTEを行う

(エンティティユニットがもつもの)

- ・BELONG.TO : エンティティが存在する場所

なおエンティティユニットは、上記の他にエンティティの状態や属性を表わすスロットをもつ。

b. 実行制御部

プロトタイプシステムの起動や終了、あるいは様々な用途別(たとえば使用者のちがい)によるイメージの選択を行ったりする。

c. 入出力部

プロトタイプの入出力部を制御する部分で、入力画面等を表現するユニット群と入力項目を表現するユニット群からなる。

以下に入力項目ユニットがもつスロットを示す。

- ・ NAME: 入力項目の名前
- ・ PROMPT: 項目を入力する際に表示されるプロンプト
- ・ WINDOW: 項目を入力する画面
- ・ ERROR.CHECK(FUNCTION): 入力項目のエラーチェックをする

イベントの場合と同様に各入力項目ユニットに共通の手続きとして以下のようなものがある。

- ・ INPUT.VALUE(METHOD): 項目を入力する

2.2 イメージモジュール

プロトタイプモジュールの情報や状態を解釈し、イメージの世界にマッピングしたものである。

a. シミュレーションモデル

システムモデルの変化を解釈し、シミュレーションをおこなう。この部分は各エンティティのイメージを表現するユニット、及び必要に応じてスロットの値のイメージを表現するユニット(両方ともKEEのActive Imageの機能を用いている)からなっていて、プロトタイプモジュールの変化に対応してイメージも変化する。例えばエンティティユニットのBELONG.TO スロットの値が変化することにより、それに対応するイメージが移動したりする。

3. 具体例

ここでは図書館で利用者が本を借りる例をとってプロトタイプモジュールとイメージモジュールについて簡単に説明する。(1)

(エンティティ)

<本>

BELONG.TO: 図書館
BOOK-ID: 1
ONLOAN(貸出し中): N
BORROWER: なし

<利用者>

MEMBER-ID: 100
BORROWING.BOOKS: なし

(イベント)

<借りる(貸す)>

NAME: 借りる, 貸す
ACTOR: 利用者
SERVER: 本
ATTRIBUTES: MEMBER-ID, BOOK-ID
PRE.CONDITION: (本 (ONLOAN is N))
SPEC: (本 (ONLOAN is Y)
(BORROWER is MEMBER-ID)
(BELONG.TO is MEMBER-ID))
(利用者
(BORROWING.BOOKS add BOOK-ID))

PRE.CONDITION やSPECスロットの値が本の部分と利用者の部分に分かれているのは、それぞれが各エンティティからみた前提条件及び仕様になっているということであり、その中に現れる is, add はシステムが解釈する述語である。(表1) また場所を表現するものとして対象モデルにはなかった図書館というエンティティが新たに導入され、これにより利用者が本を借りると、本が図書館から利用者のところへ移動するというシミュレーションを実現している。

4. まとめ

以上SKETCHシステムのプロトタイプ実行系について述べてきたが、このシステムの特長は主に以下のようなことである。

*プロトタイプモジュールとイメージモジュールとを分けたことにより、一つの対象モデルに対し様々なユーザ(管理者, オペレータ, 開発者等)に対するイメージを作成することができる。

*このシステムは、KEEのオブジェクト指向プログラミングの機構を利用して作成してある。通常KEEではユニットの名前がそのユニットそのものをさしているのだが、このシステムではエンティティやイベントの名前をユニットの属性(スロット)としてもたせ、個々のエンティティやイベントへのメッセージをクラス経由で該当するユニットに送ることにより、複数の名前に対し同じユニットを対応させることを実現している。これにより例えば利用者からみた借りるというイベントと、図書館からみた貸すというイベントが同じものになる(同じユニットをさす)という状況を可能にしている。

[参考文献]

- (1) Cameron J.R., An Overview of JSD, IEEE Trans. Softw. Eng., SE-12, No. 2, pp. 222-240.
- (2) 岸俊行, 宮下洋一, フレームを用いたオブジェクト指向モデルによるソフトウェア要求記述実験, IPA第4回発表会論文集, pp. 61-68.
- (3) Fikes R., Kehler T., The Role of Frame-Based Representation in Reasoning, ACM Communications, vol. 28, No. 9, pp. 904-920.

A <u>is</u> B	Aスロットの値をBにする
A <u>add</u> B	Aスロットの値にBを追加する
A <u>remove</u> B	Aスロットの値からBを削除する
A <u>±</u> B	Aスロットの値にBを足しそれを新しい値とする
A <u>=</u> B	Aスロットの値からBを引きそれを新しい値とする

表1 システムでの述語の解釈