

4 J-8

メタモデルに基づくモデル記述とシミュレーション

大野賢二 清水俊吾 上田賀一
 茨城大学工学部情報工学科

1. はじめに

ソフトウェア開発過程を支援するツールとして様々なCASEツールが実現されている。上流工程である要求分析段階や設計段階を支援するCASEでは、それぞれが種々の記述方法を用いてプロセスの流れを表したり、情報やデータの流れを表したりしている。これは、対象となるソフトウェアシステムを多面的に記述するために、各側面を記述する方法やモデルを多く必要としているからである。特に、状態遷移図やデータフロー図などのグラフが多く用いられているが認められる。本研究では、これらのグラフを統一的に扱うこと及び自由に種々のグラフを作り出すことを考える。

ところで、最近のソフトウェア開発過程では、各段階での目的・作業の違いから生ずる段階間の意味的深淵を埋めるために各段階の差異を問わない統一のパラダイムとしてオブジェクト指向が取り入れられている。このことは、オブジェクトの振る舞いを明確にすることで記述した対象システムを実行可能とすることになり、プロトotypingが容易にできることが考えられる。そこで、本研究では先の目的に、オブジェクト指向を取り入れ、プロトotypingが容易にできることを加える。

2. グラフ記述モデル

全てのグラフは、呼び方は様々であるが、節点(頂点、点とも呼ぶ)と弧(枝、辺、線とも呼ぶ)の2種類の要素で構成されている。例えば、状態遷移図では状態を表す節点と遷移を表す有向枝からなる。データフロー図では、プロセスを表す節点、データの源泉あるいは吸収を表す節点、ファイルまたはデータベースを表す節点とデータフローを表す有向枝からなる。ペトリネットグラフでは、プレースとトランジションが節点であり、アークが弧である。以上の例のようにいずれのグラフも必ず2種類の要素に置き換えることができる。本研究ではこの節点

と弧の2種類で全てのグラフを記述するモデルとして、ノードアークモデル(NAモデル)を用いる。例えばデータフロー図は、3つのNodeと1つのArcを持つNAモデルで表されることになる。NAモデルとグラフ記述子とグラフの関係をFig.1に示す。

本研究では、このNAモデルを実現する手段としてERモデルを取り上げた。しかし、ERモデルそのものでは本研究の目的を達成することができないので、オブジェクト指向を取り入れた拡張モデルとしてOER(Objective Entity Relationship)モデルを用いた。

3. OERモデル

OERモデルはERモデルを機能拡張したもので、NAモデルの実現手段として存在し、OERモデルのEntity, Relationshipの各々がAttribute(属性)とAction(行動)を持ち、更にEntityはiconを、Relationshipはline-styleを持つ。

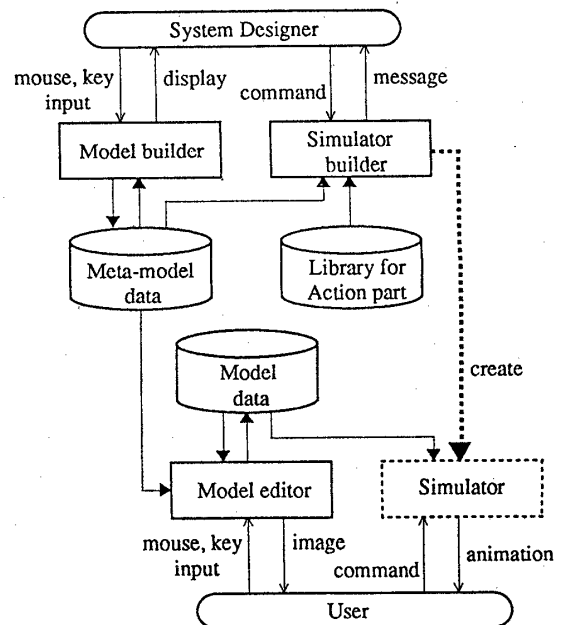


Fig.1 System Components.

4. システム構成

本システム構成の概観図を Fig.2 に示す。本システムは、ソフトウェアシステム設計者とユーザによる作業を分けている。まず、システム設計者はモデルビルダによりメタモデルを作成する。このメタモデルがモデル記述子となる。次に、シミュレータビルダにより特定のメタモデルに対するシミュレータを生成する。ユーザは、用意されたメタモデルを情報としてモデルエディタにより対象システムのモデルを作成する。必要があれば、モデルをシミュレータにかけて、その動作をシミュレーションあるいはアニメーションして、確認することができる。モデルエディタとアトリビュートセットエディタ、シミュレータのインタフェースを Fig.3, Fig.4, Fig.5 に示す。

5. 実現

本システムは Unix 上で X-window を用いて構築を進めている。これまでにモデルエディタとシミュレータビルダの主要部分がほぼ開発されているが、ユーザインタフェース等の細かい部分の機能アップを図る必要がある。更に、現時点ではモデルビルダはテキストエディタで代用しており、アクション部ライブラリを充実させる作業も残っている。

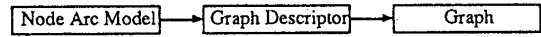
6. まとめ

本研究では、グラフによる対象システムのモデル記述を統一した方法で行い、かつ種々のグラフを扱える汎用性を有した OER モデル、NA モデルを示した。これにより、従来のモデル記述子に加え、新たなモデル記述子を作成することも可能であり、より多面的に対象システムをモデル化することができるようになった。また、オブジェクト指向を取り入れることにより、モデル記述した全ての対象システムを実行可能なものとすることができた。

本システムの実現は未だ開発中であるが、CASE ツールに必要な基本部分の情報資源を充実させることにより、アダプティブな CASE ツールとすることができ、ライフサイクル全般を支援する CASE ツールとすることができると考えられ、今後の課題としたい。

- (1) 竹下亨：CASE 概説，共立出版 (1990)
- (2) P.P.S.Chen：The Entity-Relationship Model: Toward a Unified View of Data, ACM Trans., Data Base Systems, pp.9-36 (1976)
- (3) 佐原伸他：オブジェクト指向 CASE の動向，情報処理学会「オブジェクト指向ソフトウェア技術シンポジウム」

Concept



Example

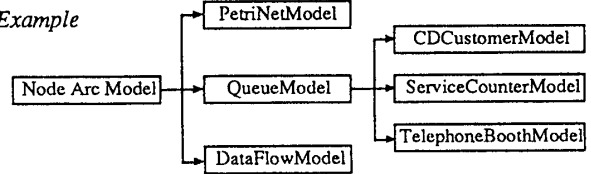


Fig.2 Concept of Node Arc Model and Its Example.

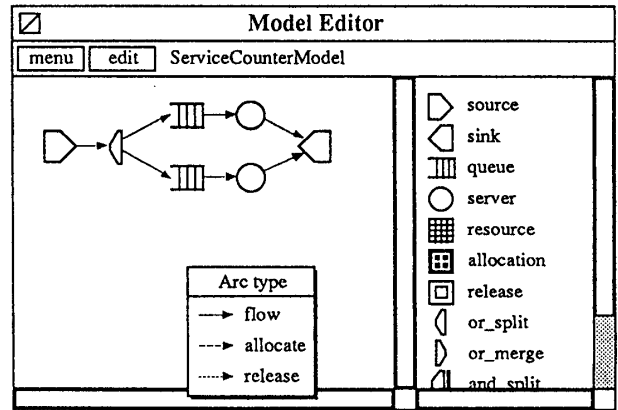


Fig.3 Outline of Model Editor.

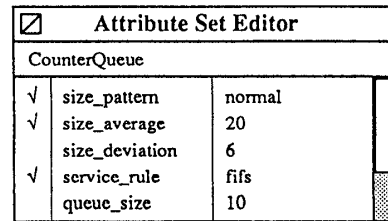


Fig.4 Outline of Attribute Set Editor called from Model Editor.

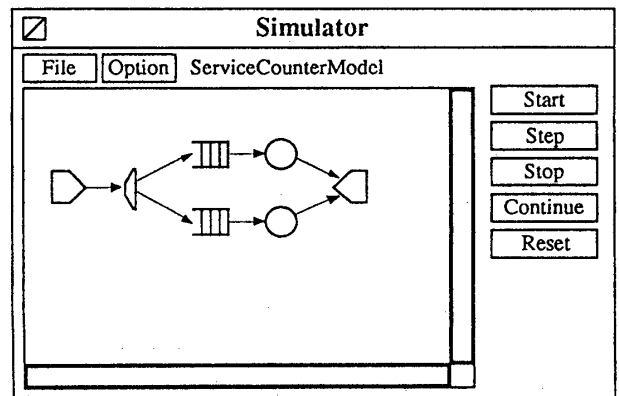


Fig.5 Outline of Simulator.