

## ネットワークシミュレータにおけるモデルの定義およびバージョン管理方式\*

7P-4

齋藤 忠良†

岩本 真治†

千本松 薫‡

†日本電気(株) インタフェース技術研究所, ‡日本電気技術情報システム開発(株)

## 1 はじめに

ネットワークシステムの性能をその設計段階で、定量的に予測することはとても難しいことである。以前、ネットワークの性能評価を支援するツールとして、ネットワークシミュレータを提案した[1]。しかし、このシステムにおいて、モデルの定義に用いるノード部品は機能が固定されており、機能の変更や新機種への対応が難しい状況にあった。そこで我々は、現在、ノード部品自体を定義するシステムを開発している。本稿では、シミュレータにおけるモデリングの手順を簡単に述べた後、ノード部品の定義方法とバージョン管理方法を報告する。

## 2 シミュレータにおけるモデリング

上記シミュレータにおいて評価したいネットワークシステムをモデリングする手順を説明する。図1参照。ネットワークを構成する機器は、予めノード部品としてアイコン図形の形で定義されており、このアイコン図形を用いて、ネットワーク構成図を定義する。更に、各ノード部品に対してプロトコルやトラフィックなどの属性を入力する。最後にノードどうしを矢印で接続することによってデータの流れを定義する。

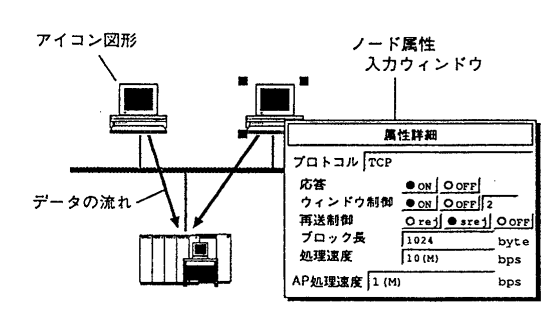


図1: モデリング方式

## 3 ノード部品定義方式

上記のモデリング手順の中で使用されていたノード部品に変更を加えたり、新規に定義する方式について説明する。ノード部品は次の3要素によって構成される。

- ノードの内部機能(ブロック図)
- ノードのアイコン図形
- ノード属性入力ウィンドウ

各要素は後述する方式で定義され、各々ファイルに保存される。これらのファイルの組合せにより定義されたノード部品をシミュレータへ登録すると、シミュレータはノード名から生成した名前ディレクトリを作り、その下でファイルを管理する。そしてシミュレータにおいてエディタに描画された各ノードは、そのファイルへのポインタを持ち、シミュレータはシミュレーションの実行時にそのファイルをもとにシミュレーションプログラムを生成する。ノード部品の構成要素を定義する方法を説明する。

## 3.1 ブロック図によるノード内部機能の定義

ノード内部機能とは、受け取ったデータをノードが内部でどのような手順で処理するかを記述したものである。定義方法を説明する。

- (1) 機能単位を表す機能ブロックとデータの流れを表す矢印を用いて、データ処理の流れを定義する。機能ブロックにはデータの発生、消滅、入出力、分岐、分割など基本的な処理を表すアイテムや、変数の演算処理などを記述するためのテキストエディタアイテムなどが用意されている。また、これらを用いて新たな機能ブロックを定義することもできるため、新たに定義した機能ブロックを再利用することによって、階層的な機能定義を行なうことができる。
- (2) ブロック図内部で使用される変数の宣言を行なう。
- (3) ブロック図に名前をつけ、ファイルにセーブする。この名前がノード部品の識別子となる。

ブロック図による内部機能定義の例として、図2に中継ノードモデル部品"RELAY\_NODE"のブロック図と、その内部で用いられているプロトコル機能"PROTOCOL\_X"のブロック図を示す。

\*Simulation Model Definition and Version Management for Computer Network System, Tadayoshi SAITO and Shinji IWAMOTO and Kaoru SENBONMATSU,

†Interface Eng. Labs., NEC Corporation

‡NEC Scientific Information System Development, Ltd

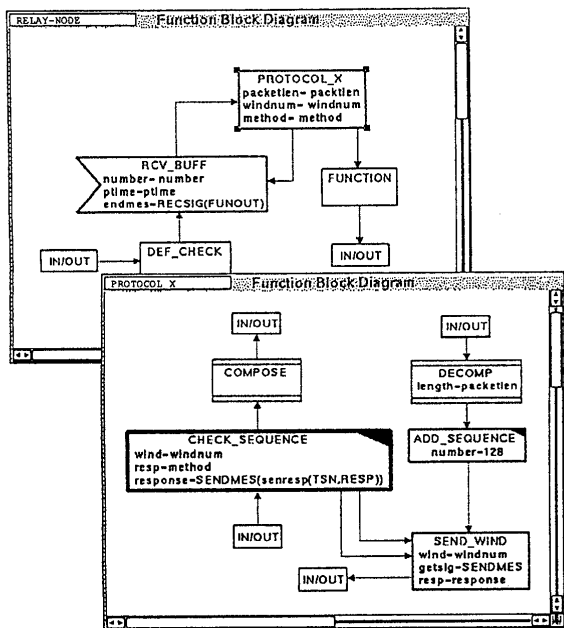


図 2: ブロック図によるデータ処理の定義

### 3.2 ノードのアイコン図形の定義

ノードのアイコン図形とはブロック図によって定義されたノード機能を、シミュレータにおいてノード部品として使用するための図形である。例として図 1 に 2 台のワークステーションやホストコンピュータなどのアイコン図形が示してある。このような端末やネットワークなどを表す図形を、図形エディタにおいて基本的な図形要素を組み合わせ描画することによって定義する。

### 3.3 ノード属性入力ウィンドウの定義

ノード属性とは、ネットワークモデルの定義の際にユーザがノードに与える属性値のことであり、そのノードの内部機能定義においては変数として宣言される。このノード属性を入力するためのウィンドウを、これらの変数と対応づけながら定義することができる。図 1 に属性入力ウィンドウの例を示してある。ネットワークモデルの定義時にウィンドウを介して入力された属性値は、シミュレーション実行時にシミュレーションプログラム内の変数に初期値として代入される。

## 4 ノード部品のバージョン管理方式

ノード部品を定義する方法を説明した。次に、既に作成したネットワークモデルに対して、ネットワークの構成を変えずに、そこに含まれるノード部品の内部機能を変更したい場合に対応できる「ノード部品のバージョンアップ」機能について説明する。

ノード部品のバージョンアップとは、アイコン図形が同じノード部品に対して、異なる内部機能を新たに定義し、

シミュレータに再登録することである。これによって、名前やアイコン図形が同じノード部品が、異なった内部機能をもつことができ、ユーザが内部機能のバージョンを選択できるようになる。

ユーザは再定義した「機能ブロック図」および「属性入力ウィンドウ」を、バージョンアップしたいノード部品の名前、アイコン図形と共に、シミュレータに登録する。システムは図 3 のように、同じ識別子 "nodeX" とアイコン図形をもち、異なる内部機能を持つノードとしてこれらのノード部品を管理する。バージョンアップ後、このノード部品は次のように扱われる。

- エディタ上に新たに描画する場合  
バージョンアップにより登録された機能のうち、最新バージョンの機能を持つノードとみなされる。
- 過去に定義したモデルに含まれる場合  
必要があれば一括してバージョンを変更したり、ノード毎にバージョンを指定することができる。ノードに対してバージョン指定をしなければ、そのモデルを作成した時のバージョンが採用される。

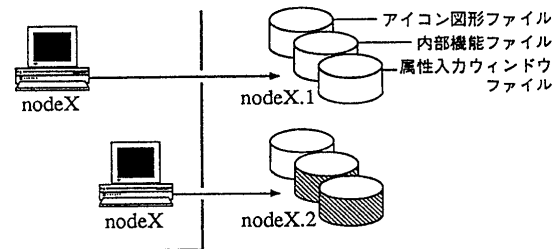


図 3: ノード部品のバージョン管理方式

このように、バージョンアップ機能を用いることにより、ノード部品に対する最小限の機能変更だけで、評価対象システムの構成機器の機能的な変更に対処することができる。

## 5 おわりに

本稿ではシミュレーションシステムで使用するノード部品を定義する方式とそのノード部品のバージョン管理方式を報告した。ノード部品を新たに定義したり、バージョンを設けることにより、様々な機能を持った数多くのノード部品を扱うことができるようになった。ネットワークシステムを、それを構成するノードの内部機能のレベルから定義することにより、あらゆるタイプのネットワークに対する柔軟かつ詳細な性能評価が可能になった。

## 参考文献

- [1] 岩本, 一宮, 宮木, 澤田, 「ネットワーク設計支援用のシミュレータの開発」, 情処全大第 39 回予稿集, 1989