

ネットワーク設計支援用のシミュレータの開発

3U-1

岩本 真治* 一宮 和喜** 宮木 陽一** 澤田 健彦*

*日本電気(株) **日本電気技術情報システム開発(株)

0. はじめに

規模が大きくなり、また複雑になってきた現在のネットワークシステムについて、性能を考慮した設計が不可欠である。しかし、個別の器機の性能は既知であっても、ネットワーク化されたシステム全体の性能を定量的に推定するのは難しいことである。そのため、ネットワーク全体の性能を評価する有効なツールもしくはシステムが必要とされている。

本稿では、現在開発を行なっているネットワーク設計支援用の性能評価システムについて、開発の目的および方針、シミュレータの機能、ユーザインタフェースについて報告する。

1. 開発の目的

設計、開発をおこなう技術者が必要としている評価ツールは、ネットワークシステムの性能の評価を短期間に、的確におこなえるものであると考える。通常、評価を行なう有効な手法として、シミュレーションが考えられ、FORTRANやPL/I等のプログラム言語、またはGPSS等の汎用シミュレーション言語を用いることになる。しかし、プログラミングに大きな工数がかかることや、シミュレーション技術の習得に時間を要すると言った点で、性能評価の手段としてシミュレーションを手軽に行うというわけにはいかない。よって、ネットワークシステム設計を行なう技術者のためのネットワーク評価用ツールとして、短期間に、使いやすく、しかも的確に性能評価をおこなえるシミュレータを開発することを目的とした。

2. 基本方針

ネットワークシミュレータの機能を考えるにあたり、次の3点を開発の方針とした。

(1) ネットワーク設計、開発に用いる専用のシミュレータとする。

(2) シミュレーションの専門家でないシステム技術者が使えるものとする。

シミュレーションのモデル定義が容易であり、出力が分かりやすい表現になっていること。

(3) 粗いモデルから詳細なモデルまで必要に応じたモデル化がおこなえるものとする。

ネットワークシステム設計、開発のレベルによって、シミュレーション精度と実行時間を段階的に選択できるようにしていること。

3. シミュレータの基本機能とその目的

シミュレーションの基本機能として、シミュレータとしての機能の他に次の機能を開発する。

(1) モデルの作成および変更が容易なグラフィカルな入力インタフェース機能

シミュレーションを行なうときの問題点として、モデルのプログラミング工数が大きいことがあげられる。これを少なくするため、プログラミングをすることなく、ネットワークの装置の機能や制御を1まとめにして表現したグラフィックアイコンや図形等を用いて簡単にモデル化が行えることを目的とする。

(2) モデルが妥当であるかを確認できる機能

モデル化が終わったら評価値を得るため実行する前に、定義したモデルが確かに自分の思った通りの動作をするか確認をする必要がある。そのため、定義したモデルが正しく動作するか確認をする機能が必要である。さらに、この機能はアニメーションとして実現することによって、わかりやすく、使いやすくなる。つまり、モデルのネットワークの動作を目で確認しながら問題点(キューの異常な増大、データの輻輳や異常なルートの経由など)を発見でき、直ちにモデルのパラメータの変更等を行える。この機能は、モデルの考察およびデバッグに使用するのを目的とする。

(3) シミュレーションの結果出力を、数値だけでなく図やグラフを使って、また必要に応じてアニメーションでシミュレーションの経過を再現できる機能

シミュレーション結果を分かりやすいアニメーションで、時間をおってダイナミックに再現することにより、各時刻におけるネットワークの挙動の理解を助けるのを目的としている。

4. ユーザインタフェース

ユーザインタフェースは、シミュレータの目的を果たすために必要な機能を実現するところであり、開発作業の中心となっている。

4. -1 モデル定義

モデル定義は次の3つの方式がある。

<方式-1> グラフィックの作図機能およびアイコンの

組合せと、簡単なパラメータ数値の代入によるモデル定義。

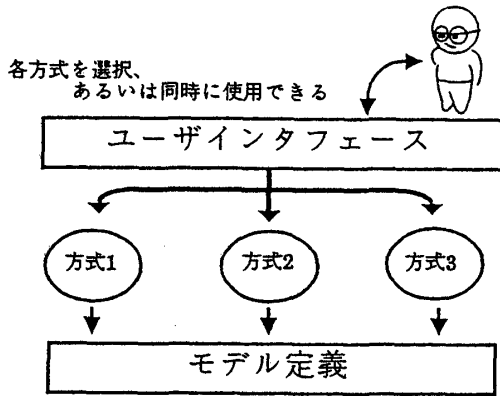
<方式-2> シミュレーション用のプログラミング言語による定義。

このシミュレーション用のプログラミング言語は、ネットワークを表現するのを目的としたもので、既存のシミュレーション言語に比べて効率よくネットワークのモデル化のプログラミングがおこなえるものである。現在、言語および処理系を開発中である。

<方式-3> FORTRAN, C言語プログラミングによる定義。

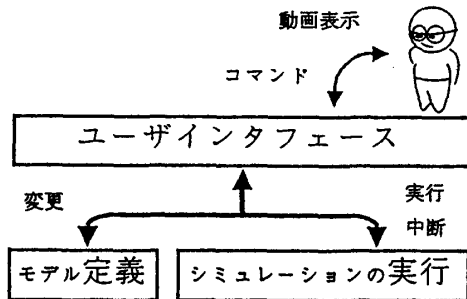
ユーザ独自の特殊な制御や、より詳細なモデル化のため、方式-1,2では記述出来ない場合にFORTRANやC言語を使って定義できるようなインタフェース機能を準備する。

また、以上の3つの方式を混在させてモデル定義を行なうことができる。(3.(1)の機能の実現)



4.-2 モデル試行

モデル定義とシミュレーションの実行を同時に行なうモードである。これは、シミュレーションの動作を確認しながら実行させることができ、必要とあれば各種のパラメータ値の変更、または、モデル自身の変更を行なうことができる。(3.(2)の機能の実現)



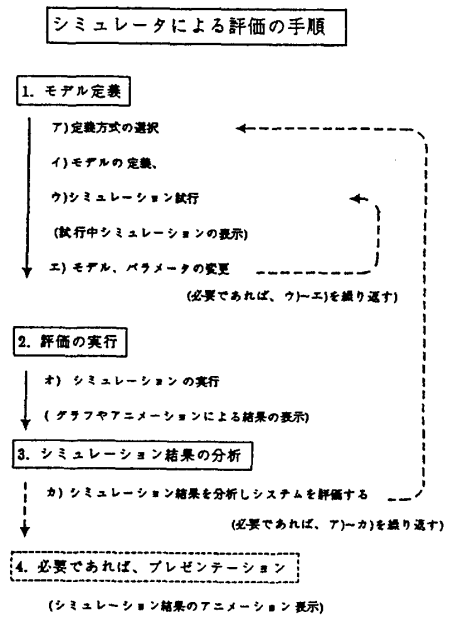
4.-3 結果出力

結果の出力として次の3つの方式がある。

- ①画面にグラフや図による性能評価値の結果を出力する。
 - ②グラフや図による出力のほか、より詳しい数値を編集して出力する。
 - ③アニメーションによるシミュレーションの再現。
- (3.(3)の機能の実現)

5. シミュレータによる評価手順

シミュレータを使った評価手順を示す。



6. シミュレータの有効性

このシミュレータは、次のような点で、ネットワークシステムの性能評価に有効であると考えられる。

①プログラミングせずにシミュレーションをおこなえる。

これは、プログラミングの工数を無くすと同時に、シミュレーションを行なうための特別な知識が少なく済む。

②モデル化が段階的で、必要な精度でシミュレーションがおこなえる

システム的设计を行なう初期の段階では、ネットワーク全体のおおまかな性能の把握が必要であり、精度の良いシミュレーションを行なうよりも、むしろ粗いモデルであっても素早く結果を得ることにより検討を重ねることが重要である。また、細かな検討にはいった場合に必要な詳細なモデル定義もおこなうことができるようになっており、システム的设计をおこなう際に、各場面で有効に使用できる機能を有していると言える。

③ネットワークの振舞いを理解しやすいアニメーション出力(モデル考察、デバッグおよび結果出力時)

これは、ネットワーク上のデータの動きを時間をおって見ることが出来るため、システムを評価する人にとって、有効な機能であるだけでなく、ユーザ先でシステム提案等を行なう際に使用すれば、効果的なプレゼンテーションをおこなうことができると思われる。

7. おわりに

シミュレーションによる性能評価には、プログラミング工数大、実行時間長という欠点がある。本稿では、これらを改善するための方式と必要な機能について述べた。