

7T-3

性能評価用モデル作成  
エキスパート・システムの開発  
— リング状のネットワーク構成をもつ分散処理システムへの適用 —

田中 利一\* , 小島 昌一\* , 春木 和仁\* , 飯塚 まとひ\*\*  
株式会社 東芝 \* システム・ソフトウェア技術推進部 \*\*青梅工場

1. はじめに

分散処理システムの計画段階において性能評価作業を支援するシステムを開発してきた。それは、平均値解析にもとづく性能計算ツール「蟻塚」<sup>[1]</sup>と、そのための待行列網モデルを作成するエキスパート・システム<sup>[2]</sup>からなる性能評価システムである。このシステムの試用結果として、近似モデルの作成支援の強化、およびネットワークの正確な性能計算の必要性が認識された。そこで、分散処理システムとしてポピュラーなリング状のネットワーク構成を持つシステムの性能評価に特化して、本システムを拡張・改良したので報告する。

2. システム構成

本システムは、モデル作成エキスパート・システムと、性能計算ツール「蟻塚」から構成される(図1)。

モデル作成エキスパート・システムは、知識ベースと推論エンジンから構成される。本システムは、ユーザとして平均値解析には詳しくないシステム・エンジニアを想定しており、知識ベースには、そのようなユーザが待行列網モデルを作成するのを支援する、専門家の知識が格納されている。作成された待行列網モデルは、待行列網記述言語「蟻語」の表現でファイルに出力される。

性能計算ツール「蟻塚」は、待行列網解析アルゴリズムを持ち、「蟻語」のファイルを入力として、平均スループット、平均待行列長、平均待時間、平均利用率を算出する。ユーザは、この計算結果を考察し、性能上の問題を把握し、計画案の修正を行なう。

今回、知識ベースにリング状ネットワーク・システムのモデル作成の知識が追加され、「蟻塚」にネットワーク専用の解析アルゴリズムが組み込まれた。

3. 平均値解析法による分散処理システムの性能評価

本システムで採用している平均値解析法は、システムの計画段階のように大まかな性能を簡単に知りたいという場合に適している。分散処理システムを対象とする場

合、次の4つの問題点が上げられる。

(1) 粗い近似モデル

平均値解析法では、扱えるモデルの規模に制限があるので、近似モデルの作成が不可欠となる。特に、分散処理システムは構成要素が多いので粗い近似モデルが必要である。

(2) ネットワークの正確な性能計算

システム全体の性能がネットワークの性能に大きく影響される場合が多いので、ネットワークの性能を正確に把握する必要がある。ところが、平均値解析だけでは、ネットワークの挙動を正確に計算できない。

(3) 評価の視点に応じたモデル化

性能上注目したい部分は詳細にモデル化する必要がある。例えば、ある支店の端末応答時間を知りたい場合、その支店ノードは詳細にモデル化する必要がある。分散処理システムでは、このような評価の視点が複数存在することが多く、それぞれの視点に応じたモデルが複数個必要である。

(4) 段階的詳細化

性能評価の結果、近似した部分が性能上問題となっている場合、その部分をより詳細にモデル化しな

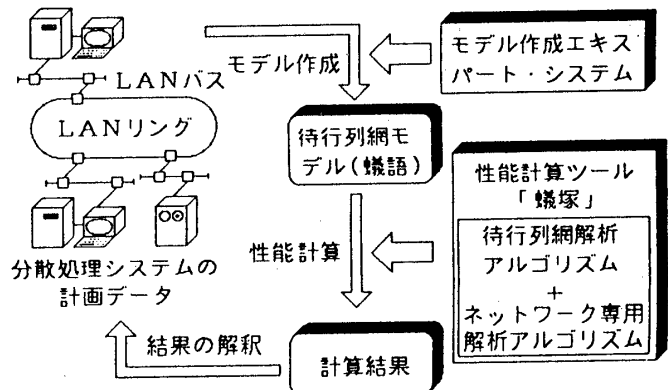


図1. システム構成

す必要がある。

この4点から、近似モデルの作成支援の強化、およびネットワークの性能計算専用の解析アルゴリズムの必要性が認識され、次節で示すような拡張・改良を行なった。

#### 4. 拡張・改良

##### 4.1. リング状ネットワーク・システムの近似モデル

本システムでは、リング型のLANを中心とし、その回りにバス型のLANが複数付いたシステム(図1)に特化し、その近似モデルとして、図2に示すモデルを考えた。システム構成、ジョブの処理方式・負荷の点で同一と見なせるノードを一まとめにしたものをノード・セット(以下ではNSと略す)と呼ぶことにする。注目NSは、性能上注目する(評価の視点のある)ノードで、詳細なモデル化を要する。注目しないNSについては、注目するジョブが訪問するとモデル化されるもの(相手NS)と、訪問しないとモデル化されるもの(他人NS)に2分される。対象システムをこれらNSを用いてどの

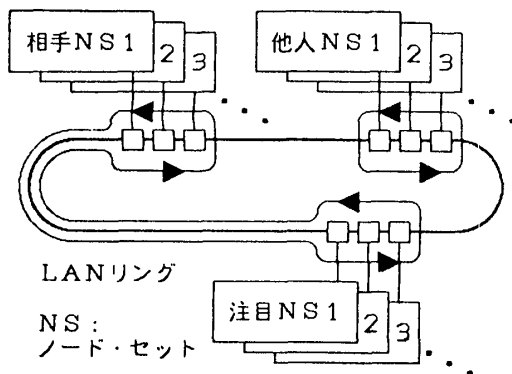


図2. 近似モデル

ようにモデル化するかによって、評価の視点、詳細度に応じた柔軟な近似モデルの作成が可能となる。特に、相手NSと他人NSとの間でジョブの負荷をトレードすることによって、待行列網モデルの挙動に関して等価であり、かつ単純化されたモデルへの変換が容易にできる。

##### 4.2. ネットワーク専用解析アルゴリズムの組み込み

ネットワークの性能を正確に把握するため、リング型のLANの性能計算を行なう専用アルゴリズムを「蟻塚」に組み込んだ。このアルゴリズムは、大域方程式を解く方法に基づいている。入力として、発信局数、受信局数、チャンネル数、メッセージ発生率、平均メッセージ長を取る。出力として算出されたスループットは、単位ジョブの処理に費やす時間(サービス時間)に変換され、平均値解析のアルゴリズムに渡される。このように平均値解析とその他のより正確な方法とを組み合わせることは、

精度の高い性能評価を行なう上で重要である。

##### 4.3. エキスパート・システムへの知識の追加

次の3種類の知識を追加した。知識の追加によって、システムを容易に拡張できることは、エキスパート・システムの利点の一つである。

###### (1) 近似モデルを作成・管理するための知識

上述の近似モデルを作成・管理するための知識を追加した。近似モデルは、評価の視点、詳細度に応じて複数作成されるが、すべて4.1節で述べたタイプであるから、統一的な管理が可能である。例えば、これら複数のモデルの共通部分は、内部的には一つのデータで表現されている。

###### (2) モデルのパラメタを設定するための知識

パラメタの値によって、計算結果が大きく異なる場合があるので、パラメタ設定は重要である。この作業は、専門知識を必要とし、また複数のモデルに対して行なわねばならず、容易に行なえるように支援するための知識を追加した。例えば、ジョブがサービス・ステーションを巡回するときの訪問比をモデル間で自動変換する知識を追加した。

###### (3) ネットワーク専用解析アルゴリズムのパラメタ設定の知識

ネットワーク専用解析アルゴリズムの入力パラメタの見積りを支援する知識を格納した。

#### 5. おわりに

複数のモデルを統一的に扱うことにより、評価の視点、詳細度に応じた近似モデルの作成を容易にできるようになった。また、ネットワーク専用解析アルゴリズムの組み込みにより評価の精度が向上した。今後は、評価結果の検証、適用分野の拡張を行ないたい。

##### —参考文献—

- [1] 小島他、「待行列網解析ツール「蟻塚」の開発(1),(2)」、第30回情報処理大会(1985)、pp.1099-1102
- [2] 田中他、「性能評価ツール「蟻塚」用のモデル作成エキスパート・システムの開発」、第31回情報処理大会(1985)、pp.833-834