

ネットワークの概略図作成方式の検討

久保 満[†] 古谷 信司[†] 荒井 和昌[‡] 大松 史生[†]

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所[†]

三菱電機インフォメーションシステムズ株式会社[‡]

1. はじめに

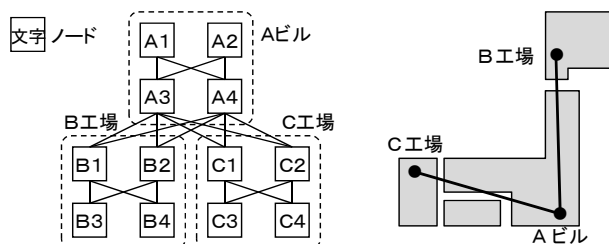
近年のネットワークシステムは、拡張や高度化対応によりネットワーク構成が複雑になっている [1]。

ネットワークシステムの運用管理部門では正確・詳細な情報を管理・監視している。一方、経営層などに対して新規提案や障害報告を行う場合、または、初心者に対してネットワークシステムの概要を説明する場合は、正確・詳細な資料よりも概略資料の方が好まれる。概略資料の中でも、特にネットワーク概略図はよく利用される。

ネットワーク概略図を自動的に作成する場合、事前に、ネットワークシステムに接続してノード (= ネットワーク機器) の設定情報と接続先ノード情報を取得し、構成管理 DB に登録する。ネットワーク概略図の作成処理の流れは、始めに、接続先ノード情報を用いてネットワークシステム全体の接続関係を分析し、図 1 (a) に示すような詳細なネットワーク構成を取得する。次に、地域や建屋などのまとまりでノード群をグループ化して、図 1 (b) に示すようなネットワーク概略図を作成する。これを従来方式とする。

2. 課題と解決策

従来方式は、ネットワークシステム全体の接

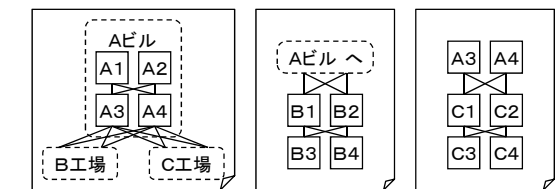


(a) ネットワーク構成 (b) ネットワーク概略図

図 1. ネットワーク概略図の例

続関係を分析する処理の計算量が、ノード数の 2 乗に比例して増大する。これが課題である。

本稿では、接続先ノード情報を利用せず、代わりに図 2 に示すような電子ファイルで作成された複数のネットワーク構成図を使ってネットワーク概略図を作成する。ここで、各ネットワーク機器の所属を配置 (地域、建屋、ラックなど) や用途でそれぞれ分けるとき、それぞれの分類方法をグループと定義する。



ファイル名: 図ア_Aビル.xxx 図イ_B工場.xxx 図ウ_C工場.xxx

図 2. ネットワーク構成図

ネットワーク構成図からグループ要素 (地域名や用途名など) を特定し、ネットワーク構成図間の関係を基に、グループ要素間の接続関係を分析する。詳細な構成を分析することなく、簡略化した構成を分析することで計算量の削減を図ることで課題を解決する。

ここで、ネットワーク構成図は、ネットワークシステムのグループ要素に対応した局所部分を記述しており、注目ネットワーク構成図には、注目グループ要素のノードだけでなく、接続先ノードの名称やグループ要素が記述されるものとする。

3. ネットワークの概略図作成方式

提案するネットワーク概略図作成方式の処理の流れを以下に示す。

- (1) データの収集
- (2) グループ要素の抽出
- (3) グループ要素間の接続分析
- (4) ネットワーク概略図の表示

(1) ではユーザがグループ (配置、用途など) を指定 (指定グループと呼ぶ) 後、自動的に、関係するノード名称・指定グループ要素・ネッ

Method of Making Schematic View of IP Network

[†] Mitsuru Kubo, Shinji Furuya, Fumio Ohmatsu
Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

[‡] Kazumasa Arai
Mitsubishi Electric Information Systems Corporation

トワーク構成図などを収集する。

(2)ではネットワーク構成図内の文字列に対して、命名規則による絞り込み後、(1)で収集したノード名称・指定グループ要素と照合することで、グループ要素を抽出する。表1に抽出結果を示す。命名規則とは、ノード名称・指定グループ要素などの文字列に対して頭文字、文字数、形式などをルール化したものである。

表1. グループ要素の抽出結果の例

資料名	主対象のグループ要素	接続先のグループ要素
図ア_Aビル	Aビル	B工場、C工場
図イ_B工場	B工場	Aビル
図ウ_C工場	C工場	Aビル

(3)では主対象のグループ要素と接続先のグループ要素の対応関係を分析し、表2に示すような対応表を作成する。

表2. グループ要素間の接続分析結果の例

		接続先		
		Aビル	B工場	C工場
主対象	Aビル	—	○	○
	B工場	○	—	×
	C工場	○	×	—

(4)ではグループ要素間の接続線と表記する文字列を決定して、図1(b)に示すようなネットワーク概略図を表示する。

4. システム構成

提案方式を実現するためのシステム構成を図3に示す。

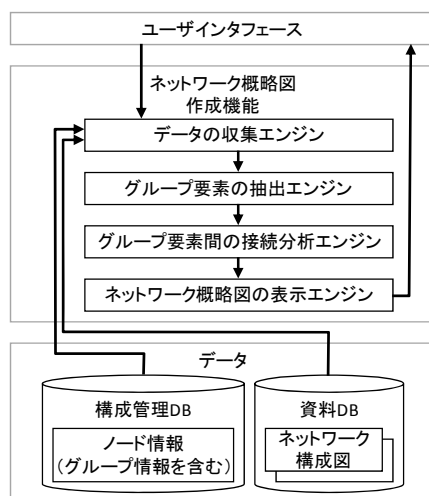


図3. システム構成

ネットワーク概略図作成機能内の4つのエンジンは、3で示した(1)～(4)の処理に対応する。

データは構成管理DBと資料DBがあり、構成管理DBには、ノード情報（ノード名称、グループ情報（配置、用途など））が登録され、資料DBには配置や用途に対応したネットワーク構成図が登録される。

5. 計算量の評価

従来方式と提案方式の計算量を比較評価する。ネットワークシステムのノード数が1万台の大規模システムと仮定し、以下の関連項目を用いて各方式の計算量を算出する。なお、ポート数やグループ数の記載は、計算量の算出において結果的に無視できるため割愛する。

ノード数： N （1万台）

文字列^{※1}の総数： $kN^{\text{※2}}$ （10万個）

※1 ネットワーク構成図から命名規則を用いて絞り込んだ文字列とする。

※2 k は定数であり、文字列の総数はノード数 N に比例する。暫定的に $k=10$ とした。

従来方式は、ネットワークシステム全体の接続関係を分析する処理が処理全体の大部分を占め、計算量 $O(N^2)$ を要する。

提案方式は、3(2)が処理全体の大部分を占め計算量 $O(kN)$ を要する。

従って、提案手法は従来手法に対して k/N の計算量となり、ノード数が1万台の大規模システムの場合、提案方式の方が1,000分の1の計算量となる。

6. おわりに

本稿では、ネットワークシステムのネットワーク概略図の作成方式として、複数の局所的なネットワーク構成図を利用することで計算量を削減する手法を提案した。提案方式の課題は、ネットワーク構成図の文字列の正確性を確保する手段、および、命名規則による文字列の抽出精度で計算量が大きく変動することが挙げられる。

今後は、このプロトタイプシステムを構築し、有効性、実装性、性能等の評価を実施していく予定である。

参考文献

- [1] 三末, “ネットワークの可視化技術：大規模ネットワークと動的ネットワークへの挑戦”, 電子情報通信学会誌 92(2), pp. 112-117, 2009.