

大規模ネットワーク管理情報の可視化

坂本良平[†] 瀬川大勝[‡] 宮村(中村)浩子[‡] 斎藤隆文[‡]

[†]東京農工大学 工学部 情報コミュニケーション工学科

[‡]東京農工大学 生物システム応用科学教育部

東京農工大学 総合情報メディアセンター

1 はじめに

大規模ネットワークを効率的に管理するためには、施設内における各機器の接続情報をわかりやすく表示したネットワーク図が必要である。しかし、膨大な数の機器や接続情報を見やすく配置することは難しく、作図ソフトなどを用い手作業でネットワーク図を作成するには大きな労力がかかる。さらに、機器の新たな設置などの追加・変更の度に修正が必要となるが、この変更作業は1つの機器を追加するだけで全体のレイアウトに及ぶケースも起こりうる。また、表示サイズの問題もある。1画面にすべての情報を表示させると各オブジェクトが小さくなってしまい、それを避けるために画面スクロールを用いると全体構造を見失ってしまう。

そこで本稿では、上記の問題を解消するようなネットワーク図のブラウザを作成することを目的とし、そのための有用な可視化手法を提案する。

2 大規模データ/階層データの可視化手法

ネットワーク図は、スイッチやハブなどをノードとするツリー型となることが多く、ツリー型は階層構造と見なすことができる。大規模な階層構造を1画面に表示する可視化手法として Data Jewelry-Box [1]がある。この手法では長方形を入れ子にすることで階層構造を表現しており、直感的に階層構造を把握することができる。しかし、Zoomを行うと全体構造は失われる。

情報可視化の分野では、全体構造を表示しつつ、注目したい箇所の詳細を表示できる Focus+Context の技術が知られている。大規模なグラフを表示する Munzner らの手法[2]では、描画領域をいくつもの長方形に分割し、注目したい

部分の長方形を拡大すると同時にその他の長方形を縮小することで Focus+Context を容易に実現している。また、大規模な情報が表示できる手法に Perlin らの Pad[3]がある。Pad はブラウザ中の拡大したい箇所を Zoom すると、文字や画像などの小さなオブジェクトは拡大され、Zoom 前は見えなかったオブジェクトが新たに表示される。

3 提案手法

本節では、提案手法である長方形領域による階層構造の表現とその拡大・縮小方法について記述する。

3.1 階層構造の表現

本手法では、文献[1]の手法と同様に階層構造を長方形領域の入れ子で表現する。ただし、文献[1]の手法がデータのサイズによって長方形領域のサイズを決定しているが、本手法では同じ階層における長方形領域のサイズは均等に設定し配置する。

3.2 長方形領域の拡大・縮小

下位階層の情報は小さく表示されるため、情報を読みとるためにはその箇所を拡大する必要がある。本手法では文献[2]のように長方形領域の拡大・縮小により Focus+Context を実現する。しかし、文献[2]の手法とは異なり、長方形領域には文字や画像などの情報を載せることが可能であり、文献[3]の手法のように文字や画像も拡大される。拡大の手順としては、まず読みとりたい情報が含まれる長方形領域の上位階層を拡大する。下位の長方形領域のサイズは上位の長方形領域のサイズから計算されているため、ある程度拡大される。そして最後に注目したい箇所の長方形領域を拡大する。なお、拡大した長方形領域以外の長方形領域はその分縮小される。

表示する情報の1つに文字情報が考えられるが、文字列は横書きであり、1行に収まるように文字サイズが計算される。そのため、長方形領

Information Visualization for Large Scale Network Management
Ryohei Sakamoto[†], Hirokatsu Segawa[‡], Takahumi Saito[‡], Hiroko Miyamura[‡]

[†]Department of Computer, Information and Communication Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology.

[‡]Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology.

General Information Media Center, Tokyo University of Agriculture and Technology.

域の横幅が小さい場合は文字が小さくなり過ぎ、見えなくなってしまう。そこで、重要な情報を示す文字の場合、長方形領域が縮小されて横幅が小さくなったとしても、縦幅に余裕がある場合は文字列を改行し、大きいサイズのまま文字を表示する。

また、縮小された長方形領域に文字情報を表示するのは困難であるため、背景に色をつけることによって何らかの情報を提示する。

4 適用結果

ある大規模ネットワークの一部に適用した結果を図1に示す。構成は図1に示すように5つのL3スイッチ(レイヤー3スイッチ)が互いに接続されており、各L3スイッチから各建物にあるハブなどの機器に配線されている。それぞれの機器にその機器を表すアイコンが表示されており、IPアドレスや所在情報、機器名がテキストで記されている。なお、建物名は常に表示させておきたい重要な情報として設定している。また、色情報は機器の種類を表している。図2に右下のL3スイッチに接続されているL2スイッチ(レイヤー2スイッチ)につながっているログサーバに焦点を当てている結果を示す。

5 考察

本手法において、機器の新たな設置や変更はデータを追加・変更するだけで半自動的にレイアウトされるため、手間を削減することができる。また、拡大することにより注目したい情報が大きく表示されるが、構造全体は1画面にすべて

表示されているので全体構造を見失わない。

現状の問題点は、上位の長方形領域が小さいときは下位の長方形領域は表示されないことである。ある程度上位の長方形領域がズームされない限り、ユーザはそれ以下の機器の存在を知ることができない。したがって、上位の長方形領域が小さい場合でも下位層が存在することを示す情報の提示方法が必要となる。

6 おわりに

本稿では、入れ子状に配置された長方形領域を拡大・縮小することによって、大規模ネットワーク管理情報を効果的に表示でき、かつネットワーク図の作成・変更の際の手間を削減する手法を提案した。本手法はネットワーク管理情報以外の階層構造を持つデータに適用できる可能性がある。

今後の課題として、下位層の存在を示す方法と長方形領域の配置方法の検討などが挙げられる。また、ユーザインタフェースの改良を行い、実用化を目指す。

参考文献

- [1]Takayuki Itoh et al.: "Hierarchical Data Visualization Using a Fast Rectangle-Packing Algorithm," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, Vol. 10, No. 3, pp. 302-313, 2004.
- [2]Tamara Munzner et al.: "TreeJuxtaposer: Scalable Tree Comparison using Focus+Context with Guaranteed Visibility," *Proceeding of ACM SIGGRAPH 2003*, pp. 453-462, 2003.
- [3]Ken Perlin, David Fox.: "Pad: An Alternative Approach to the Computer Interface," *Proceeding of ACM SIGGRAPH 93*, pp.57-64, 1993.

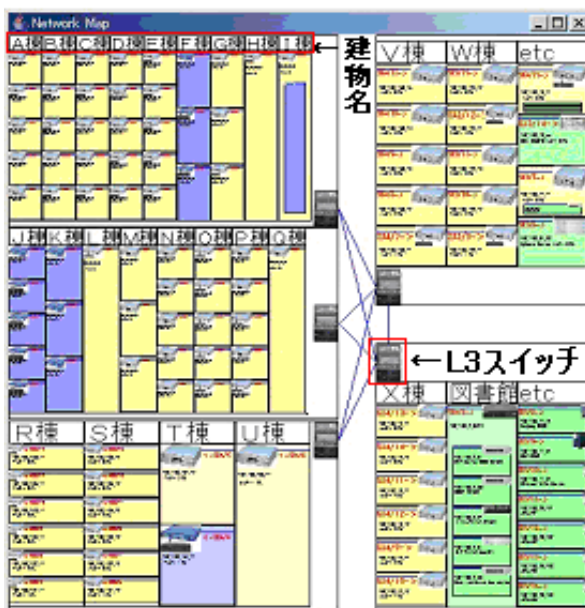


図1: 提案手法を用いたブラウザ(拡大前)

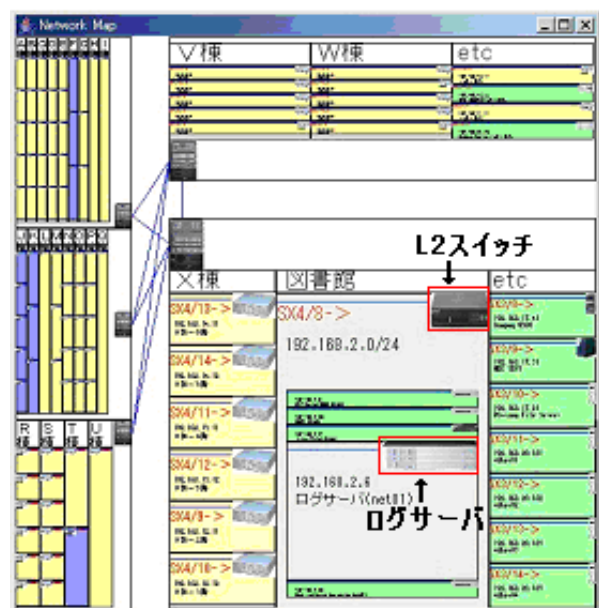


図2: 提案手法を用いたブラウザ(拡大後)