

LAN接続機器の配置図管理補助システムの実現について

長谷川 皓一[†], 立岩 佑一郎[‡], 片山 喜章[‡], 高橋 直久[‡][†]名古屋工業大学 工学部情報工学科, [‡]名古屋工業大学大学院 工学研究科 情報工学専攻

1. はじめに

ネットワーク管理において、ネットワーク構成図を常に正しい状態に保守することは大変重要である。ここでネットワーク構成図とは、ネットワークに接続された機器の物理的な配置や実際の配線をあらかず接続関係の情報と、各機器の論理的な接続関係情報の両方を保持するものとする。もし、ネットワーク構成図と実ネットワークとの間に不整合が存在すると、機器の移動や接続変更の際などに、移動対象機器を間違えたり、変更すべきネットワークケーブルを間違ってしまうといったような事故で、ネットワーク全体に影響を与えてしまうような障害を発生させる原因になり得る。

ネットワーク構成図が保持する情報のうち、IP アドレスをはじめとしてデフォルトゲートウェイなどの論理的な接続情報については、SNMP[1]などを用いた様々な手法により比較的容易に管理可能である。一方、物理的な配置や配線の情報は、基本的には人手による保守が行われるのが一般的である。つまり、機器の追加・撤去・移動などに伴うネットワーク構成図の変更は管理者の負担となり、さらに複数の人員による作業の際などには、正しく更新することが困難となる。

そこで本研究では、ネットワーク管理業務におけるネットワーク構成図の保守における手間を削減するための、ネットワーク構成図管理補助システムを提案する。提案システムに必要な要件を次のように考えた。

1. 物理的な接続関係の自動認識：どの機器がどのハブのどのポートに繋がっているかなどの物理的配線情報を自動的に取得可能であること。
2. 論理的なネットワーク情報の自動取得：各機器の持つ論理的な属性である IP アドレス、MA

C アドレス、ホスト名などを自動的に取得可能であること。

3. ネットワーク構成図の整合性の自動判定：ネットワーク構成図が正しく実ネットワークを反映しているかどうかを自動的に判定可能であること。

4. ネットワーク構成図上の機器と実機器の対応付け：ある実機器がネットワーク構成図上のどの機器に該当するのか自動的に認識可能であること。

5. ネットワーク構成図の自動更新：物理構成変更をネットワーク構成図に自動的に反映できること、あるいは少ない手数で変更可能であること。

これらの要件を満たすために、提案システムは以下の特徴を持つ。

特徴 1 構成情報自動取得機能を有する

対象 LAN に接続された機器に関する論理属性（IP アドレス、MAC アドレス、ホスト名など）および物理的接続情報を取得し、かつ当該機器の物理的位置をネットワーク構成図に反映させる機能。（要件 1, 2）

特徴 2 構成図整合性判定機能を有する

実ネットワークから取得した情報と、現在のネットワーク構成図の情報とを比較することで整合性を判定する機能。（要件 3）

特徴 3 マーカによる機器認識機能を有する

機器ごとに異なるマーカを貼付し、登録された機器情報と紐付けることにより、実機器とネットワーク構成図上の機器を対応付ける機能。（要件 4）

特徴 4 構成図自動更新機能を有する

実ネットワークから得られた情報やユーザが入力した情報から、ネットワーク構成図を自動更新する機能。（要件 5）

2. 提案システムの実現方法

提案システムの構成図を図 1 に示す。配置図を生成するために必要なデータはすべて構成情報データベースに保存する。構成情報データベースは以下の情報を管理する。

- ・機器の属性：機器 ID（判別用に各機器に割り

An Implementation of Management Support System for Layout Map of LAN Connected EquipmentsHirokazu HASEGAWA[†], Yuichiro TATEIWA[‡], Yoshiaki KATAYAMA[‡], Naohisa TAKAHASHI[‡][†]Department of Computer Science and Engineering, Nagoya Institute of Technology[‡]Department of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

振る), IP アドレス, ホスト名, 機器の種類 (PC, ルータ, ハブなど各機器の種類), ポート数

- 部屋情報: 部屋 ID (判別用に各部屋に割り振る), 部屋の大きさ (部屋を 50cm 四方の升で区切った際, x 軸 y 軸それぞれの升の数)
- 機器配置情報: 部屋 ID (機器を設置した部屋の ID), 設置位置 (部屋を 50cm 升で区切った際, 機器を設置した位置が含まれる升)
- 接続関係: 機器 ID, ポート ID (判別用に機器が持つ各接続ポートに割り振る), MAC アドレス, 接続されている機器 MAC アドレス

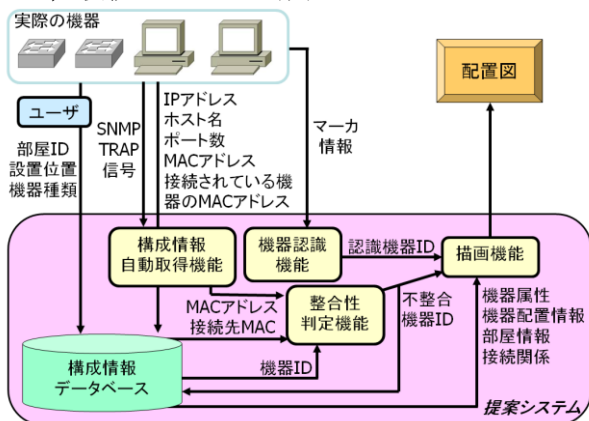


図1 提案システムの構成

提案システムは実機器の構成情報を入力とし、配置図を生成する。構成情報のうち、IP アドレス, ホスト名, ポート数, MAC アドレス, 接続されている機器の MAC アドレスは外部プログラム等により自動的に取得する。一方で、設置されている部屋, 設置位置, 機器の種類はユーザが自ら入力する。

例えば、機器の追加や変更の際には、機器の接続完了後にユーザがシステムを利用すると、構成情報自動取得機能が機器の論理的属性と接続関係を取得する。それをを用いて整合性判定機能により、ネットワーク構成図との不整合、つまり新たに接続された機器であることをシステムは認識し、ユーザに通知する。通知された機器について、ユーザは配置した部屋や位置、機器の種類を入力すれば、論理的属性と接続関係は取得した値が自動入力され、更新作業が完了する。

配置図はデータベースから取得したすべての情報を描画機能が解析することで生成される。

本稿では構成情報自動取得機能と機器認識機能について詳しく説明する。

構成情報取得機能

この機能は、接続関係取得機能と機器属性取

得機能からなる。

機能1 接続関係取得機能

この機能では、接続の変更があった際などに機器から送信される SNMP-TRAP 信号を受信すると、以下の STEP により接続関係を取得する。

STEP1 SNMP マネージャが機器から情報取得する際と同様の動作により、TRAP 信号を送信した機器の持つポート数と各ポートの MAC アドレスを取得する。

STEP2 STEP1 と同様に、SNMP を用いて TRAP 信号を送信した機器のフォワーディングテーブルを取得し、フォワーディングテーブルから各ポートに接続されている機器の MAC アドレスを取得する。

STEP3 取得した機器のポート数と各ポートの MAC アドレス, そのポートに接続されている機器の MAC アドレスを出力として、機器属性取得機能と整合性判定機能, また構成情報データベースへと送信する。

機能2 機器属性取得機能

接続関係取得機能から MAC アドレスを受信すると、以下の STEP により機器属性を取得する。

STEP1 arp テーブルを参照することで MAC アドレスに対応する IP アドレスを取得する。

STEP2 取得した IP アドレスに対応するホスト名を、DNS で名前解決を行うことで取得する。

STEP3 取得した IP アドレス, ホスト名を構成情報データベースへと送信する。

機器認識機能

各機器には機器 ID をエンコーディングした QR コードなどのマーカを貼付しておく。以下の STEP により機器 ID を取得する。

STEP1 貼付されているマーカをカメラ等のデバイスにより読みとる。

STEP2 読み取ったマーカを解析することで機器 ID を取得する。

STEP3 取得した機器 ID を描画機能へ送信する。

3. おわりに

ネットワーク管理者によるネットワーク構成図の更新作業の手間を減らし、容易に配置管理が行えるようにするためにネットワーク構成図管理補助システムを提案した。

今後の課題として、プロトタイプシステムを用いた検証実験を行い、現行の GUI の使いやすさや問題点を検証していく。

参考文献

- [1] 緒方亮・鈴木暢・矢野ミチル, “マスタリング TCP/IP SNMP 編”, オーム社, 2005.