

ネットワーク管理支援システムに関する研究 DNS 管理機構における DNS サーバの管理

00T262 藤井基司 (最所研究室)

昨年度は DHCP サーバを用いた IP アドレスの自動割当てを実現した。本年度では、昨年度の研究に加えて、ユーザからの申請・更新を DNS サーバに反映させる部分の研究を行った。

1. はじめに

我々の研究室では、サーバを立ち上げたい申請者の申請時の負担軽減と利便性向上、かつ管理者の各サーバ設定に対する負担軽減を実現するためにネットワーク管理支援システムの研究を行っている。昨年度の研究ではネットワーク管理支援システムを提案、設計し、DHCP サーバを用いた自動 IP アドレスの管理を行ったのを構築した¹⁾²⁾。本年度はそれを DNS サーバの管理まで拡張する。

2. ネットワーク管理支援システムの構成

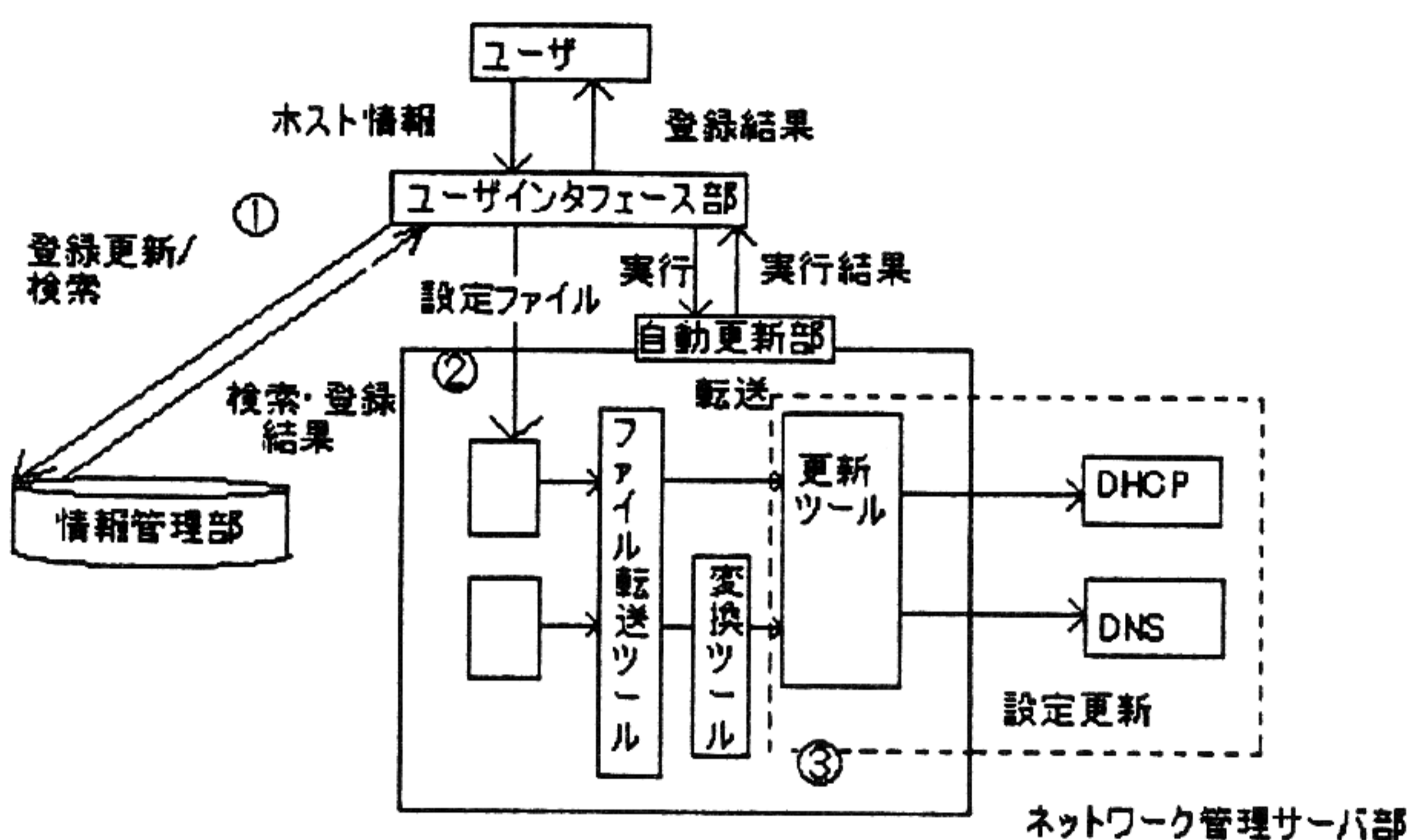


図 2.1 データ通信と制御図

昨年度の研究ではネットワーク管理支援システムは大きく 3 つの機能に分けられていた。また、これはインターフェース部、情報管理部、ネットワーク管理サーバ部、自動更新部の 4 つの部分に分けられた。

図 2.1 を用いて、4 つの部分間でのデータと制御の流れを使って 3 つの機能を説明する。

① ユーザからの設定情報をデータベース化する(インターフェース部と情報管理部)

インターフェース部から登録情報の検索と更新の要求を行う。そのとき、ユーザから入力された情報はインターフェース部から情報管理部へと流れ、情報管理部で登録更新される。情報管理部からインターフェース部へ要求のあった検索・登録更新の結果を送る。

② 設定更新の指示を行う。(インターフェース部と自動更新部)

インターフェース部から自動更新部へユーザからの登録情報を反映させた設定ファイルを送る。この設定ファイルをサーバに読み込ませる事によって、設定が反映される。自動更新部から、各サーバの更新を行った結果を

渡す。制御に関しては、インターフェース部から自動更新部の実行に対して設定更新の指示を行う。

③ 各種サーバに設定を反映させる(自動更新部とネットワーク管理サーバ部)

DHCP サーバの場合、自動更新部からネットワーク管理サーバ部へ送られる設定ファイルは、構造が単純であるためインターフェース部で生成した。だが、DNS サーバの場合、より複雑であるので、自動更新部に変換ツールを組み込み、インターフェース部から送られる情報管理サーバ上のデータから、それを用いて自動生成する。自動生成した設定ファイルのネットワーク管理サーバ側への転送が成功したら、各サーバ上にあるサーバプログラムを再起動させる更新ツールを実行させる。

本研究ではドメイン情報から DNS サーバで用いる設定ファイルの自動生成について論じる。インターフェース部と情報管理部については共同研究者の矢原氏の論文³⁾で論じられている。

3. DNS サーバ管理システム

DNS は、ホスト名から IP アドレスの変換を行う機能を持つ。それだけではなく、メールサービスを行っているホスト名、あるホストの別名の設定や IP アドレスからのホスト名の変換をする機能も含まれる⁴⁾⁵⁾。

DNS サーバ上には実際に変換を行う named と呼ばれるプログラムが動作している。これは Internet Software Consortium⁶⁾ の "BIND" パッケージに含まれるプログラムである。named プログラムを起動するには、named.conf ファイルと正引きゾーンファイルと逆引きゾーンファイルを作成しなければならない。

named.conf ファイルはホストの named の起動を設定するファイルである。これはゾーンファイルを格納するディレクトリ等を指定し、ネットワーク毎のホスト、IP アドレスを定義することができる。

正引きドメインゾーンファイルはあるゾーンに関する情報がすべて記載されたファイルである。これは A リソースレコードでホスト名を IP アドレスに連結させ、また、MX リソースレコードでメールサービスを行うホスト名を設定させたり、CNAME リソースレコードで別名の設定を行うのに使われる。

逆引きドメインゾーンファイルは特定のネームゾーンの IP アドレスをホスト名に変換する。これは PTR リソースレコードが IP アドレスをホスト名に連結するのに使われる。

4. 自動生成システム

4.1 DNS サーバ情報

まずはインターフェース部からネットワーク管理サーバ部へ送られる DNS サーバ情報について説明する。DNS サーバ情報の中には、サーバ情報、ドメイン情報、ホスト情報の3つの情報に分けられる。サーバ情報はどのドメインをどのように管理しているかについて表している。ドメイン情報は SOA レコードを使って表す。ドメイン情報はどのドメインをどのサーバが管理するのかという事を示す情報であるサーバ情報も含む。ホスト情報は IP アドレスを持ち、A レコード、PTR レコード、CNAME レコード、MX レコードに対応できる情報である。本研究では DNS サーバ情報からサーバ情報、ドメイン情報、ホスト情報を使い、それぞれのサーバ用の `named.conf`、正引きドメインゾーンファイル、逆引きドメインゾーンファイルを作成する。

4.2 設定方針

要求仕様を元に以下の方針で本システムを設計する。

- ・ ホスト情報をドメイン情報別にリスト分割をする。
- ・ サーバ情報、ドメイン情報を使って、それぞれのサーバ用の `named.conf` を生成する。
- ・ ドメイン情報、ホスト情報を使って正引き、逆引き両方のドメインゾーンファイルを生成する。

4.3 自動生成システムの仕組み

初めにドメイン情報別にホスト情報をリスト分割する事から始める。まず、DNS サーバ情報ファイルが存在するか調べる。ファイルが存在したら、正引きドメイン情報があるかどうか調べる。もしあれば、その情報からドメイン名を引き出し、長さが異なれば、ドメイン名の長さが長い順にドメイン名とホスト情報がマッチするか調べる。ホスト情報はマッチされた正引きドメイン情報順に分割される。逆引きドメイン情報に対しては同様である。

次に `named.conf` への変換を行う。まず、DNS サーバ情報の存在を調べ、もし存在すれば、これのサーバ情報から、これから出力する `named.conf` を入れる予定のサーバは管理するサーバ情報から、プライマリ DNS サーバかセカンダリ DNS サーバか判断される。

まず、このサーバがドメインを管理する時にプライマリ DNS サーバとして使われると仮定する。サーバ情報とドメイン情報からこのサーバがどのようなドメインを管理しているかを調べて、それらのドメインのプライマリ DNS サーバとセカンダリ DNS サーバの IP アドレスを取得して `named.conf` にそれぞれの IP アドレスを出力する。サーバが管理しているドメイン情報のうち、正引きドメイン情報とこれと対応した正引きドメインゾーンファイルの存在を調べる。もしあれば、`zone` 文のところに、正引きドメイン情報と対応するドメイン名とドメインゾーンファイルの名前を入力する。逆引きドメイン情報の場合は正引きドメイン情報ファイルの場合と同様である。

このサーバがドメインを管理する時にセカンダリ DNS サーバとして使われると仮定した場合、ドメイン情

報から正引きドメイン情報とこれと対応したドメインゾーンファイルの存在を調べる。これらがあると、`zone` 文のところに正引きドメイン情報に対応するドメイン名とそのドメインゾーンファイルの名前を出力する。また、サーバ情報とドメイン情報から正引きドメインに対応するプライマリ DNS サーバの IP アドレスを取得し `named.conf` に取得した IP アドレスを出力する。

最後にドメインゾーンファイルへの変換を行う。始めに SOA レコードを作らないといけない。まず、SOA レコードの要素の一つである SERIAL を設定する。現在の時間を取得する。このとき、SERIAL は取得された"年月日 00"の順で表す。次は DNS サーバ情報の存在を確認し、ドメイン情報を検索する。ドメイン情報からドメイン名を引き出し、ゾーンファイルの名前は対応するドメイン名と同じにする。このドメイン情報から SOA レコードを作成するための情報を集める。このときに集められた情報とはじめに作成した SERIAL を加えて、SOA レコードを作成し、ゾーンファイルに出力する。このときは、ドメイン名を@に書き換えて、メールアドレスの@をピリオドに書き換えしなければならない。

ドメイン情報内のネームサーバ情報を集める。NS レコードとともに、ネームサーバ名は出力され、これの IP アドレスは A レコードを使って出力される。

そして、分割したホスト情報が入ったファイルの存在を調べる。もしあれば、ドメイン名は対応したファイルにあるホスト情報とマッチし、マッチされたホスト情報をゾーンファイルに出力する事ができる。

5. まとめ

本研究では設定ファイルの自動生成システムの設計までは行ったが、実装は未完成である。実装する際に perl スクリプトを使って行う計画だった。

6. 参考文献

- [1] 川根康孝, "ネットワーク管理支援システムに関する研究 —設定ファイルの自動生成によりサーバの管理—", 香川大学工学部卒業論文集, 2003.
- [2] 榊原憲宏, "ネットワーク管理支援システムに関する研究 —情報管理及びユーザインターフェース—", 香川大学工学部卒業論文集, 2003.
- [3] 矢原雅俊, "ネットワーク管理支援システムに関する研究 —DNS 情報管理機構の構築とそのインターフェース—", 香川大学工学部卒業論文集, 2004.
- [4] RFC 1034, "DOMAIN NAMES - CONCEPTS AND FACILITIES".
- [5] RFC 1035, "DOMAIN NAMES - IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION".
- [6] "Internet Systems Consortium", <http://www.isc.org/>, Inc. (ISC).