

PC-UNIXによるDHCPシステムの構築と運用

青山 耕治

一橋大学情報処理センター

一橋大学では、学内LANに接続するコンピュータの増加に伴い、いつかの問題が発生してきている。特に、あるセグメントにおいては、IPアドレスの不足が深刻な問題である。そこで、Linuxを導入したPCでDHCPサーバを構築し、DHCPシステムの運用を開始した。本論文では、一橋大学におけるDHCPシステムの概要と実際の運用状況について報告する。

Construction and operation of DHCP system by PC-UNIX

Koji AOYAMA

Hitotsubashi University, Computer Center

In Hitotsubashi University, some problems have occurred as computers connected with LAN increases. Especially, the lack of IP address is a serious problem in some network segments. Then, we constructed a DHCP server with a PC installed Linux, and began the operation of the DHCP system. In this paper, we report on an outline of the DHCP system in Hitotsubashi University and an actual operation situation.

1. はじめに

一橋大学学内LAN(Mercury)は、1994年から運用が始まった。Mercuryに接続されるコンピュータは年々増え続け、現在約1600台になっている。

Mercuryへの接続台数が増えた結果、IPアドレスの管理作業が煩雑化し、サブネットによってはIPアドレス不足するなど、いくつかの問題が発生してきている。

そこで、1998年4月より一部のセグメントについては、DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)システムを使ってIPアドレスを動的に割り振ることにした。これを実現するにあたり、低スペックのPCにPC-UNIX(Linux)を導入し、そのPCでDHCPサーバを構築し約一年間運用を行ってきた¹。

この論文では、一橋大学のDHCPシステムを導入するまでの経緯、運用の現状についての報告と残された課題について議論を行う。

2. Mercuryの現状と問題点

現在Mercuryには、約50のセグメントが存在する。Mercury発足以来、IPアドレスの管理は、一部のセグメントを除き一橋大学情報処理センターで行っている²。

Mercuryにコンピュータを接続するには、基本的に情報処理センターに申請書を提出し、情報処理センターからIPアドレスの交付を受けることになっている。近年、Mercury運用開始当初にはなかった次のような問題が発生してきている。

1. IPアドレスの管理が大きな負担になってきている。それに伴って、IPアドレスを重複して割り振ってしまうなどの事務処理ミスがまめに発生している。
2. 接続がうまくいかない、設定の仕方がわからないなど、LAN接続にまつわる様々な問い合わせが急増している。問い合わせをしてくる人は、たいていコンピュータやネットワークにの知識がほとんどないため、それらの対応に多くの時間と労力が必要である。

¹1999年5月、運用開始当初とは別のコンピュータにDHCPサーバを移行した。

²約8割を情報処理センターで管理している。

さらに、大学院生³の研究室がある一橋大学第2研究棟のネットワーク(3個のセグメントから構成される)では、次のようなことが問題になっている。

3. 近い将来IPアドレスが不足する可能性がある。これを根本的に解決するには、ネットワーク構成そのものを見直さねばならないのであるが、今のところその予定はない⁴。
4. 実際には使われていないIPアドレスがある。このようなIPアドレスがある理由として次の二つが考えられる。

- IPアドレスの交付を受けたが、実際にはコンピュータを接続していない。
- IPアドレスを返却せずに、卒業・就職をした。

情報処理センターでは、卒業・就職する際にIPアドレスの返却手続きをするように指導しているが、ほとんどその手続きが行われていないのが現実である。

さらに、申請者が在学中かどうか等の大学院生の情報を、情報処理センターではすべて把握できるわけではないので、実際に使われていないかどうかの判断は非常に難しい。

5. IPアドレスの変更に柔軟に対応できない。毎年、年度始めに大学院生の部屋換えが行われる。この部屋換えに伴い接続するサブネットが変わるため、IPアドレスの変更しなければならない学生も少なからず出てくる。それらに個々に対応しなければならない。
6. 他人が交付を受けた申請書を譲り受け、それに記載されているIPアドレスを勝手に使用している者がいる。また、情報処理センターでは把握できていないが、申請をせずに、勝手にネットワークを利用しているものがあるかもしれない。

これらの問題のいくつかは、DHCPシステムの導入し、受付を工夫すれば解決できると考えられたため、とりあえず、第2研究棟においては、DHCPによってIPアドレスを動的に割り振る形態に移行することにした。

³大学院生は、指導教官の承諾が得られれば、自分のコンピュータをMercuryに接続することができる。

⁴予算要求はしているが、予算がつく見通しが無い。

3. DHCPシステムの構築と運用

3.1 システムの概要

DHCPシステムは、DHCPサーバ、DHCPクライアント、DHCPリレー・エージェントから構成される。セグメント単位にDHCPサーバを配置する方法も考えられるが、次のような理由から、DHCPサーバを情報処理センターのセグメントに置き、ルータ(富士通LR550)にDHCPクライアントからのリクエストを中継させるという方式を採用した。

- DHCPサーバを複数用意することができない。
- DHCPサーバを設置できる場所がない。
- DHCPサーバが近くにある方が、管理がしやすい。

具体的には、図1のような構成である。図中のLR750は、情報処理センターに設置されているルータである。

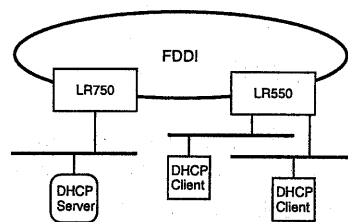


図1 DHCPシステム構成図

3.1.1 DHCPサーバ

DHCPサーバ用にワークステーションを用意することができない、既存のサービスからは独立させたいなどの理由により、比較的古いPCにLinuxを導入し、DHCPサーバを構築した。使用したPCのスペックは、表1の通りである。

OSには、Slackware Linuxのバージョン3.4⁵を導入した。

参考文献[1],[2]で紹介されているように、DHCPサーバソフトウェアには、いくつかの種類がある。

⁵Linuxカーネル2.0.33

表 1 使用した PC のスペック

| | |
|-----|---------------|
| 本体 | 富士通 FMV-590D3 |
| CPU | Pentium 90MHz |
| RAM | 24MB |
| HDD | 約 700MB |

今回は ISC 版の DHCP サーバ⁶のバージョン 1.0 を使用した。

3.1.2 DHCP リレー・エージェント

図 1 のような構成のため、DHCP クライアント接続されるセグメントのルータ (富士通 LR550) が、DHCP リレー・エージェントとして動作しなければならない。これは、LR550 をモデル 30 にバージョンアップすることで可能になった。

3.2 DHCP システムの運用

3.2.1 運用形態

Mercury 接続申請を希望する者は、今までの記入項目に加えて、「接続するコンピュータのネットワークカードの MAC⁷アドレス」と「利用期限⁸」を記入してもらうことにした。MAC アドレスを記入させるのは、DHCP サーバで MAC アドレスを使った認証を行うためである。また、利用期限は、DHCP サーバの設定から登録を抹消する期日として使用する。

申請者は、MAC アドレスを調べなければならない。MAC アドレスの調べ方は、情報処理センターで用意している申請書に簡単に書かれている。また、詳しい説明を参考文献 [3]⁹で行っている。

3.2.2 DHCP サーバの設定

登録作業を容易にするため、MAC アドレスと利用期限を書き込んだファイルから、DHCP サーバの設定ファイルを再構築する登録用スクリプトを

⁶<http://www.isc.org/dhcp.html>

⁷Media Access Control

⁸在学期限、学生証の有効期限など

⁹この文献は、情報処理センターのホームページからも参照できる。

作成した。このスクリプトは、利用期限のデータから、すでに卒業したと判断される登録は行わないような仕組みになっており、最後に申請者に登録が終了した旨のメールを送るようになっている。

IP アドレスのリース時間は、標準で 1 時間、最大 2 時間とし、MAC アドレスが登録されているものに対してのみ IP アドレスを割り振るよう設定をした。

また、古い Macintosh¹⁰では、DHCP クライアントの機能がなく、BOOTP にしか対応していないため、BOOTP によって IP アドレスを得ることができるよう設定をした¹¹。

4. 利用統計

1999 年 4 月 18 日から 5 月 15 日までの 4 週間の記録から DHCP サーバの IP アドレス発行件数の分析を試みよう。なお、この時点で約 150 台のコンピュータが登録されている。

図 2 は、曜日別の IP アドレス発行件数の累計である。土曜日、日曜日が他の曜日に比べてわずかに少ないことがわかる。

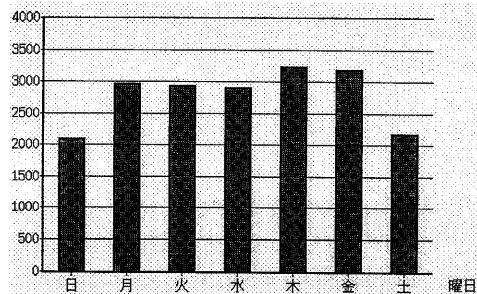


図 2 曜日別件数

図 3 は、時間別の IP アドレス発行件数の累計である。朝から徐々に増えはじめ夕方にピークに達する。DHCP で割り当てる IP アドレスをいくつ確保するかが今後問題になるが、夕方に使用している IP アドレスの数から決定すればよいことがわかる。

¹⁰MacOS 7.x など

¹¹クライアントの設定については、参考文献 [3] 参照。

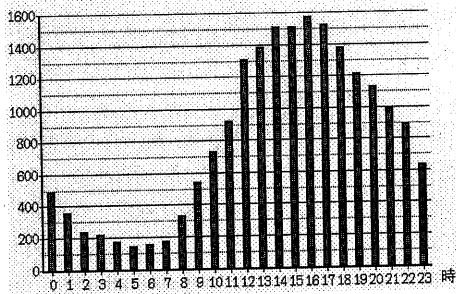


図3 時間別件数

5. まとめ

DHCPシステムの導入によって、IPアドレスの管理について数々の改善を得ることができた。今後は、他のセグメントにおいてもDHCPによるIPアドレスの割り当てを行っていく方向で検討を進めている。

5.1 改善されたこと

- IPアドレス管理業務が以前より大幅に楽になった。
- ネットワーク接続についての問い合わせが減少した。
- 当面の間、IPアドレス不足を心配する必要がなくなった。
- 有効期限のデータを元にDHCPサーバへの登録を行うため、自動的に登録を抹消できるようになった。
- コンピュータを接続するセグメントが変更になる場合の変更作業¹²をする必要がなくなった。
- ネットワークカードのMACアドレスを使って、認証を行うことができるようになった。

5.2 DHCPサーバについて

OS(Linux)については、今までの経験から連続運用に関して何の不安もなかったが、使用したPC

¹²別セグメントのIPアドレスを振り直すなど

については、スペックやハードウェアの耐久性に関して多少の不安があった。しかし、1999年4月からの約1年間、予定された停電以外でシステムが停止したことは一度もなく、安定運用をすることができた。

5.3 残された問題

- 申請者は、MACアドレスを各自で調べる必要があるのだが、しばしばMACアドレスの記入ミスがある。例えば、Windows95の場合、「モデムのアダプタアドレス」として“44-45-53-54-00-00”が表示されてるため、これを記入してしまうことがある。
- DNS登録が必要なコンピュータをDHCPシステムに組み込むわけにはいかないの、これについては、別々に管理していかねばならない。しかし、そのようなコンピュータはごく少数であり、今後も増える予定はない。
- DHCPシステムによって無許可者の利用を防止できるわけではない。さらに、他人からイーサネットカードやコンピュータそのものを譲り受けた場合、申請者と同様にDHCPによる接続ができてしまう。

DHCPシステムと直接関係ないが、セキュリティのことを考えると、登録されたコンピュータ以外は、ルータを越えての通信が行えないようなネットワークシステムの構築が今後必要になってくるであろう。

参考文献

- [1] 佐々木正人: ノート型パソコンによるモバイル環境の構築と運用, 大学情報システム環境研究, Vol. 1, 国公立大学センター情報システム研究会, 1998年4月
- [2] 小林和真: 倉敷芸術科学大学のネットワーク構築 16 — DHCP, UNIX MAGAZINE, アスキー, 1997年7月
- [3] 青山耕治: DHCPサービス開始について, センターニュース No.52, 一橋大学情報処理センター, 1998年7月