

Linuxによる情報教育環境構築とその利用

4X-1

大金 勝一 飯倉 道雄 伊原 征治郎
日本工業大学

1. はじめに

この数年で大きく普及したパーソナル・コンピュータ(以下PC)によって、多くの人達がPCに接する機会が多くなり、また、利用することが可能となった。そして現在、一般に販売されているPCは一昔前のPCと比べると非常に高速な処理の行えるものとなっており、あわせて安価であるので、処理能力の非常に高いPCの購入が容易になった。

ワークステーション(WS)上で動作していたOS、UNIXであったが、PCの高速化に伴い、PC上で動作するUNIXが登場した。これがPC-UNIXである。PC-UNIXにはいくつかの種類があるが、その中のひとつにLinuxがある。Linuxはヘルシンキ大学のLinus B. Torvalds氏がスクラッチから作成したマルチユーザ・マルチタスクのOSで、完全にUNIX互換なOSである。また、再配布が可能なフリーソフトウェアであって、ソースコードを入手することが容易であり、ネットワーク環境やプログラミング環境が整っているため、UNIXをはじめとする情報教育に適したOSであると言える。

2. 目 的

コンピュータ操作を習得するには実際に触れて作業を行い、慣れていくといった習熟の過程が必要がある。コンピュータに触れるのが初めて、もしくはまだ慣れていないといった場合、UNIX環境への移行は覚えなければならないことも多いため、習熟には多少の時間を要する。

UNIX環境を手軽に体験でき、ある程度習熟してきたところで実際にインストール(導入)作業を行い、自分で環境を整えてみる、といったことを行えることが望ましいであろう。しかし、多数のPCの管理を行うのは困難であるため、実体のみをサーバ上に置き、ネットワークを利用して起動・動作をするシステムを考えた。本研究ではPC-UNIXであるLinuxを用い、

ネットワークを利用して、情報教育環境に適したシステムの構築を目的とする。

3. システムの構築

3.1 サーバの構築

PCにLinuxを導入することからはじめる。今回作成したシステムではLinuxのいくつかある配布パッケージのうち、Slackwareを利用している。一般的な方法で導入を行い、各種設定を行った。まず、サーバとして使うPCのカーネルを最適化するため、カーネルの再構築をし、不要なデバイスドライバの削除とネットワーク関連の設定をする。その後、カーネルを作成する。

あわせてネットワークの設定をする。サーバ上のディレクトリをネットワークファイルシステム(NFS)を利用してマウントし、クライアントのルートファイルとして用いるため、クライアントから参照されるディレクトリを作成する。クライアントが起動時に最小限必要とするファイルのみをコピーし、その後、変更を加える。

Network Information Service(NIS)を使用してアカウントを集中管理できるようにするため、NISサーバの設定をし、クライアント側もNISを用いるよう変更を行う。

3.2 クライアントディスクの作成

今回作成したクライアント起動ディスクは2種類ある。1つがネットワークカードへ装着できるROMのイメージファイルをフロッピーディスク(以下FD)に書き込んだもの、もう一つが、LILO(Linux Loader)とカーネルをFDに書き込んだもの、の2種類である。

ROMイメージを書き込んだものは、BOOTP・TFTPと呼ばれる2種類のプロトコルを使用することでサーバに置いたクライアントのカーネルを取得し、起動するというものである。ROMイメージを作成し、FDに書き込む、ということで起動ディスクを作成できる。ここで作成されたROMイメージをROMに書き込み、NICに装着することで、FDなどを用いずに起動を行うことができるシステムの構築も可能である。

もう一つの種類のものは、ROMを使用することの

† Shoichi Ohgane Michio Ikura Seijirou Ihara
Nippon Institute of Technology
4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345-8501 Japan

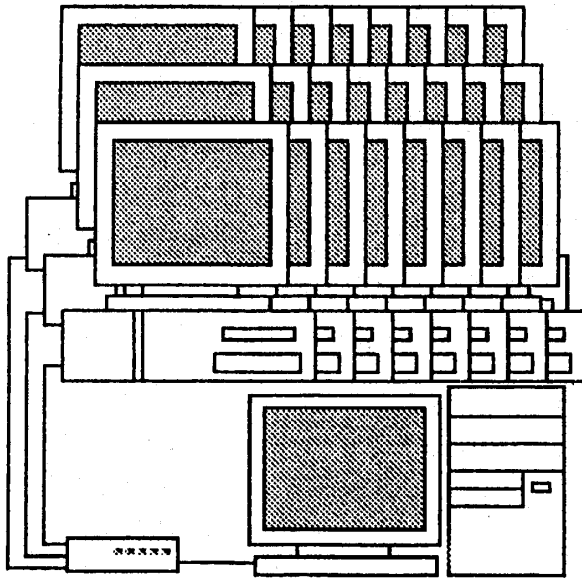


図1 ネットワークの構成

できないタイプの NIC(Network Interface Card) の場合のためのもので、同様に起動を行うことができる。LILO でカーネルに渡すパラメータを設定し、カーネルを書き込んだものである。この場合、FD 無しでシステムを起動することはできないが、ROM イメージを書き込んだ FD と比べ、複数の NIC に対応できる、といった利点がある。

3.3 ネットワークの構築

クライアントの起動をネットワーク経由で行うためネットワークの構築を行う。サーバとクライアントを LAN ケーブルで接続する。複数のクライアントをサーバと接続するため、HUB を用いている。本実験では、ネットワークの構築に 10BASE-T のケーブルによる Ethernet を用いている。

4. 実験方法

システム構築の手順で作成されたサーバと、クライアントの起動ディスクを用いて、まず、起動の実験を行う。サーバをあらかじめ起動しておき、その後、クライアントの起動ディスクを用いてクライアント側の起動を行う。このとき、スタンドアロンの Linux マシンと同様に起動・ログインができることを確認する。また、このとき、起動にかかる時間などを計測する。ROM イメージ版、カーネルイメージ版の2種類を同様の方法で実験する。同時に多数のクライアントを動作させることを想定しているため、複数台の PC をクライアント用起動ディスクを用いて起動したときの負荷を確認するために、同様に起動にかかる時間を計測する。

5. 実験結果

現時点では、サーバに接続しているクライアントが数台の環境下で実験を行っているが、速度以外の目立った不都合は起きていないように見られる。起動にかかる時間も、スタンドアロンで起動する時と比べても極端に遅くなった、ということはないようである。ただ、クライアントとして起動する PC が増える程、起動速度が低下している。

6. 考察

複数台のクライアント PC を接続し、起動を行った場合、現在考えられる問題として、ネットワーク上の速度の低下が浮上する。全てのファイルシステムがネットワーク上に置かれているため、クライアントとして接続する PC の数が増加すれば、当然、ネットワーク上の通信速度の低下が考えられるためである。そのため、適度な速度で作業を行える限界をクライアント PC の数から模索する必要がある。

7. 今後の課題

現時点ではネットワークの外側への接続は考慮していないため、サーバ側に手を施し、外部への接続ができるようにすることが第一の課題である。クライアントとして数台の PC で実験を行っているが、現在実験を行っている台数よりも多くの PC を用いて実験を行っていきたいと思う。クライアントの数を多くしていった時に問題になると思われる、通信速度の低下についても考えていきたい。

8. おわりに

本研究で FD 1 枚で起動できるよう、クライアントの起動ディスクを作成した。速度以外は、スタンドアロンで起動している Linux マシンとほぼ同等に動作している。現在起動に使用している FD をも使わずに起動できるよう、実験をさらに進め、ROM を用いての起動などを行えるよう、実験・開発を行っていきたいと考えている。

参考文献

- 1) Linux サーバ構築入門/Linux によるインターネットサーバ構築入門
吉田直幸 三瓶俊一 鶴田展之 小布施貴士 ほか 著
株式会社 ローカス (1998).
- 2) ここまでできる Linux パワーガイド
青山耕治 霜山滋 仲道嘉夫 山中右次 著
株式会社 秀和システム (1997).