

マルチプラットフォーム型情報教育システムの性能評価 II

2B-6

飯倉 道雄 吉岡 亨 樺澤 康夫

日本工業大学工学部

1. はじめに

今日の情報処理環境の変化には目を見張るものがある。このような状況の中、大学の工学部においては、情報技術に関する入門教育から専門教育まで、幅広い教育内容に対応可能な情報教育環境が求められるようになってきた。

本学工学部情報技術センターにおいては、1991年よりこれらの要請を満足するために、ほとんどのリソースをネットワークで結合したクライアント/サーバ型の情報教育支援環境を構築してきた。このサーバには、ネットワーク環境の構築に適したUNIXオペレーティング・システムを採用し、UNIX教育、プログラミング教育及びネットワーク関連教育を行ってきた^[1]。しかし、今日の急速な情報処理環境の変化に対応した情報教育を行うには、複数の種類のオペレーティング・システムの活用が求められるようになった。そこで、複数の種類のサーバ群を持つ、マルチプラットフォーム対応型情報教育システムの構築に着手し、実験的に運用を開始した。このシステムの概要およびネットワークの評価などについて、前回報告した^[2]。今回、接続クライアント数を倍増するとともに、サーバのファイル・システムについて評価・検討したので報告する。

2. 開発の目的

本システムは、一般情報リテラシー教育から工学の専門分野における高度情報活用能力の育成までを、1つの教育環境で実現することを目指している。全てのクライアントから複数の異種サーバに、同時に接続可能なシステムを採用し、広範囲な教育内容の効果的な習得を可能とした。このシステムにおいて、学習者は現在使用中のクライアントから、希望するサーバにアクセスするだけで、さまざまな学習環境の選択が可能である。しかも、一般情報リテラシーなどを学習した環境と同一の環境で、専門的な情報教育を受けることができるので、教育効果の向上が期待される。具体的には、一般情報リテラシー教育を可能とするWindows NTサーバ、高速科学計算をサービスするOPEN/VMSサーバ、UNIX教育やネットワーク関連教育に必要なWorld Wide Web(WWW)サーバおよび共用システム・ファイルや学習者個々のファイルなどを一括管理するNFSサーバのサーバ群と学習者とのインタフェースを提供するクライアントが、高性能ネットワーク機器でスター状に結合されるシステムとした(図1)。さらに、このシステムは、学内LANはもとよりインターネットにも接続しているので、学習者は既存の学内サーバ及びWWWなど世界中の各種サーバに接続して学習可能であり、学習効果の向上を期待した。

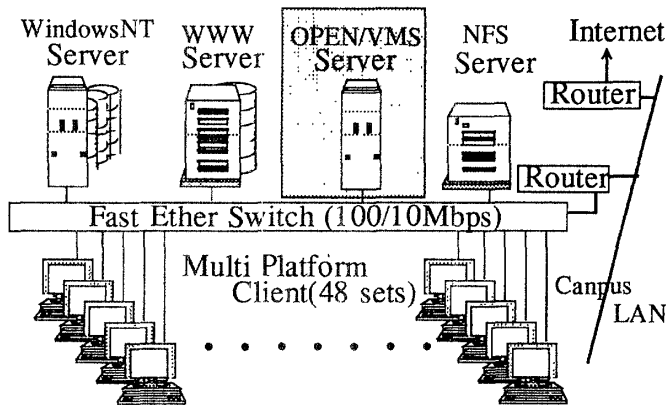


Fig. 1 System Configuration

3. システム構成

本システムの構成を図1に示す。各サーバとクライアント群は、100Base-TXポートと10Base-Tポートを持つスイッチングHUBでスター状に接続されている。サーバは100Mbpsの帯域を確保し、クライアントは10Mbpsの帯域を占有している。このような構成とすることで、各クライアントからサーバへの一斉アクセス時、ネットワーク負荷をHUBが吸収することを期待した。サーバ自体の負荷もかなり高くなることが予想されるので、サーバの処理能力についても考慮する必要がある。しかし、システム全体のパフォーマンスを向上するには、ネットワーク負荷がより大きい要因となると想定し、LANの負荷軽減を第一に考えた。サーバとHUB間の通信

Computer Education Environment

On a Multi Platform System II

Michio Iikura Tohru Yoshioka Yasuo Kabasawa

Nippon Institute of Technology

4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345, Japan

速度の改善をまず行い、次にサーバのプロセッサ数を変化することが効果的であると、前回報告した。

今回はファイル・システムの改善を考えた。

クライアントは、基本的にフレキシブルディスク(FD)より起動される。現在、Windows3.1或いはLinuxの起動が可能である。

Windows3.1は、FDよりMD-DOSが立ち上がり、LAN ManagerによりWindows NTサーバ上のシステム・ファイルをダウンロードすることにより起動される。同一クライアントを複数ユーザが利用する場合、Windows3.1にはセキュリティの問題が存在するが、Windows NTサーバ接続時にユーザの認証があるので、ユーザ個々のファイルを用意することにより、セキュリティの問題も解決した[3]。

Linuxは、FDよりカーネルを読み込み、NFSサーバにマウントすることにより立ち上がる。IPアドレスは、立ち上げ時にMACアドレスより変換し、自動的に割り付けた。各ユーザのホーム・ディレクトリも、NFSサーバ上に確保した。また、ユーザ管理は、NISを利用して一括管理とした。

以上の結果、ユーザとクライアントの関係を固定する必要がなくなった。

4. 実験及び結果

クライアント側の起動ディスクを用いてサーバとネットワーク接続し、Windows3.1を起動できる状態にする。この状態からWindows3.1を起動させ、立ち上げるとすぐに終了させるプログラムを実行するようにしておき、Windows3.1起動から終了までの時間を計測する。この実験を一斉に実行するクライアント数を変化(1台~48台)させて行った。実験条件として、サーバとHUB間の通信速度を100Mbps、クライアントとHUB間の通信速度を10Mbps、Windows NTサーバのプロセッサ(Pentium 66MHz)を2とし、RAID 0のファイル装置を使用した場合の変化を測定した。実験結果(数回測定した平均値)を図2に示す。接続クライアントを増加した場合、RAID 0ファイル装置の優位性が僅かであるがうかがえる。

図3は、Linux Systemの一斉立ち上げ、一斉LoginおよびXウィンドウ一斉起動に要した時間をクライアント数を変化(1台~30台)させて計測したものである。クライアント数の増加とともに、応答時間は長くなるが、一斉起動という状態での計測であることを考慮すれば、実用に耐えるものと考えられる。

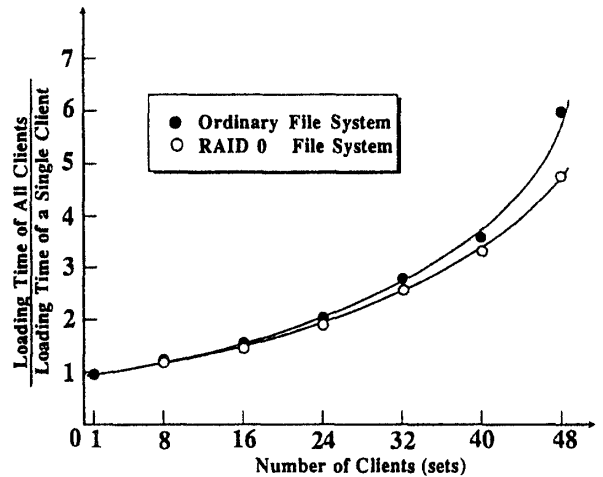


Fig. 2 Comparison of Down Loading Time from Windows NT Server

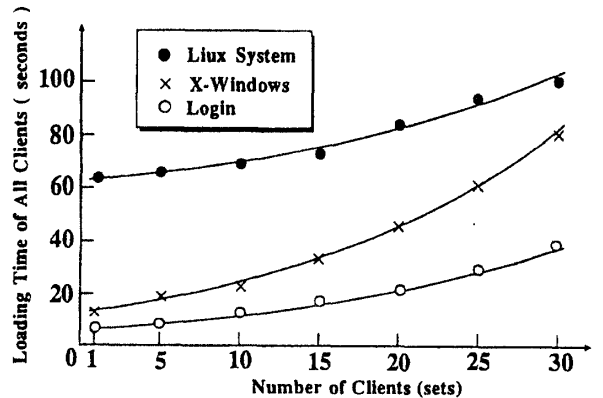


Fig. 3 Comparison of Down Loading Time from NFS Server

4. おわりに

マルチプラットフォーム対応型情報教育システムの性能を評価するために、OS、通信速度、ファイル装置の能力、サーバの処理能力及びクライアント数を変化させて実験を行ってきた。本システムを利用して実際に教育を行うには、大容量ファイルの問題など、さらなる検討が必要である。しかし、その多くは今後に残されている。

参考文献

- [1] 飯倉,吉岡,他:
クライアント・サーバ型情報教育支援環境の性能評価
情報処理学会第44回全国大会講演論文集 (1992.3)
- [2] 飯倉道雄,吉岡亨:
マルチプラットフォーム対応型情報教育システムの性能評価
情報処理学会第53回全国大会講演論文集 (1996.9)
- [3] 飯倉,吉岡,他:
Windows NTを利用した情報教育支援環境の構築
情報処理学会第52回全国大会講演論文集 (1996.3)