

ディスクレス・パソコン UNIX システムの試作とその応用

1L-7

三木 邦弘

椋山女学園大学生生活科学部生活社会科学科

1 ディスクレス UNIX システムの必要性

現在多くの大学ではカリキュラムの改善が試みられているが、その目標の1つは多様化する社会に対応した多様な講義・演習を学生に提供する事にあると考えられる。しかしそのために多大な設備投資が必要となると、現在の経済情勢や将来の学生人口の減少等を考えると実現するのが困難になる。

私の所属する生活社会科学科では、パソコンを利用した演習が行われている。パソコンとしては日本電気製のPC98シリーズを利用しているが、学生達がやがて入っていく普通の企業の普通の部門ではこれらが日常的に使われており、指導する先生もこれの使用に慣れているため、今後も演習の柱として続いて行くと思われる。しかし、パソコンもネットワークに繋がれてデータの共有、分散処理、メール等の使用もしだいに一般的になってきており、これから社会に出ていく学生がこれらを体験できる機会を与えることも重要であろう。

ネットワークの多様な利用と言う点では現在 UNIX ワークステーションを利用するのが妥当と思われる。学生1人に1台のワークステーションを与える程の費用やスペースが無い場合には、既設のパソコンを利用することが考えられる。パソコンをLANで接続した上で、端末エミュレーションソフトを起動してホストに接続する方式と個々のパソコンでUNIXを起動する方式がある。前者はホストに負荷が集中するので強力なホストが必要となるが管理などが少ない人員でも容易である。後者は大量のディスク、メモリーを必要とし、システムをインストールする手間も大きい。しかし各自のデータフロッピーを個々にmountして利用したり、パソコンに接続されているプリンターを利用できる等の端末エミュレーターでは実現できない利点がある。

そこで教育現場でUNIXの演習をするために、最小限のハードウェアの増設で既存のパソコンを利用する方法として、パソコン用ディスクレスUNIXを試作した。通常のパソコンUNIXと比較すると、各パソコンがシステムをディスクに持たないためにメモリーさえ十分にあれば利用可能であり、システムファイルがサーバーにのみ存在するためにその管理も容易である。

2 試作にあたって考慮した点

KMC(京都大学マイコンクラブ)でPC98シリーズ用に移植された386BSD-98(c2)を元とした。

パソコンには既にMS-DOSが導入されており、他のアプリケーション同様にメニューから起動できるように、起動プログラムはMS-DOSの実行ファイルの形式とした。

システムの立ち上げ時には約450KBのカーネルをメモリーに読み込んで実行する。数台ならばともかく数十台が同時にこれを行うとネットワークに大きな負荷がかかる。カーネルの読み込みは必ず実行される事であり、かつさほど大きなファイルではないので、これもMS-DOSのファイルとして予めパソコンのディスクに置く。ただし起動の際にこのファイルが見つからなかったり、サーバーにあるものと比較して古い物であった場合にはtftpを

An Implementation of Diskless UNIX System for Personal Computer and it's Application

Kunihiro Miki

School of Life Studies, Sugiyama Jogakuen University.

17-3 HosigaokaMoto-Machi, Chikusa-Ku, Nagoya-shi, 464 Japan.

利用してサーバーにあるものを転送するようにし、ディスクを少し占有する他は特に管理などの問題を生じないようにした。

通常のディスクレスシステムでも仮想メモリーを利用するためにスワップエリアが必要となり、通常ファイルサーバーの上にそのための領域が確保される。しかし入門教育用でそれほど大きなプログラムを使用する事は考えられないし、サーバーに数十台分のあまり利用されるとも限らないスワップエリアを常時用意するのは無駄である。そこでスワップを全く行わない、またはパソコンのディスクを利用する方式の選択ができるようにした。前者は多くのコマンドを同時に使用した場合などに障害を起こし易く、後者はパソコンのディスクをある程度必要とするのが問題であるが、共にサーバーやネットワークの負荷の軽減の役に立つ。

学生の個人的なファイルをどのように記憶するかは大きな問題である。研究室で学生が利用するのは異なり、演習用ではどの学生がどの機械を利用して自分のファイルを扱える必要がある。するとファイルサーバーを設けて集中管理するか、学生がフロッピーなどで個人的に管理するかのどちらかになる。前者は学生一人あたりのディスク容量にもよるがかなり大規模なサーバーが必要となり、かつ障害時の影響は大きい。後者はフロッピーの容量より大きなファイルが扱えないとか、フロッピーを忘れて来るとシステムが使えないなどの問題が生じるが、大規模なサーバーは不要でその管理やネットワークへの負荷もない。学生演習用としてさほど大きなファイルを扱う可能性が少ない点や大規模なサーバーが不要な点から、学生が自分のフロッピーを mount できるようにした方が良くであろう。

以上からサーバー側で用意する必要のあるものは、パソコンの台数分のルートパーティション (/) と共有するユーザパーティション (/usr) が1つ分となる。カーネルも共有するためにルートパーティションの役割は、各種設定ファイルと/tmp の提供となる。ユーザパーティションは読みだし専用とするので、/usr/tmp 等は通常と逆に/tmp へリンクされる。

一方パソコン側で用意する必要のあるものは、起動プログラムのみである。通常のディスクレスシステムでは bootp を利用して IP アドレス他の各種情報を得るが、そのためには数十枚の LAN ボードの Ether アドレスを調べて表を作成する必要がある。ここでは起動プログラムに自分自身とホストの IP アドレスを指定する事にした。ホストの Ether アドレスは arp を使って求める。カーネルファイルは、無ければ最初の起動時に tftp によってサーバーから転送される。スワップエリアをパソコン上を取る場合には、format コマンドでそれ用の領域を確保しておかなければならない。MS-DOS の領域で未使用な連続領域を探してそれをスワップエリアとして利用する方式も検討している。スワップなしであればハードディスクを持たないパソコンでも利用できる。

MS-DOS からサーバーへのアクセスには IP や UDP を利用しなければならないが、これらのプロトコルの実装には LAN ボードに付属していたパケットドライバーを利用した。各種 LAN ボードに対するパケットドライバーが入手可能なので、起動プログラムの LAN ボードに関する依存性は少ないと思われる。

3 今後の課題

現在の PC98 用 386BSD には NIS(Network Information System) が無く、パスワードファイルの集中管理などが困難である。NIS 機能を移植するか、この機能を持つ NetBSD が PC98 に移植された段階でこちらに移る事を考えている。

実際に演習としてこれを利用し、ネットワークやホストの負荷を測定しどの程度実用的になるかを調べる必要がある。また演習の内容も検討しなければならない。

他の大学等でもこのシステムを利用する可能性があるならば公開するが、そのためには文書などを整備する必要がある。

なおこの研究にあたっては、椋山女学園大学学園研究補助費 (B) の補助を受け、386BSD の入手に関しては KM C の児島彰氏の協力を得たので、この場を借りて感謝の意を示したい。