情報処理 II 第 2 回

ネットワーク (2) 生田 LAN

桂田 祐史 (かつらだ まさし)

2005 年 4 月 28 日

ホームページは http://www.math.meiji.ac.jp/~mk/syori2-2005/

1 連絡事項

- 課題 0 のレポートはほとんどの人が出しているようだが、まだ出していない人は来週初めくらいまでに提出するように (そろそろ名簿を作って印刷するので)。
- 課題 1 のレポートの締め切りは次回の授業の前日 (5/11) までとする。

今日の内容・そのほか

今日はキャンパス内のネットワークの話をする。可能なことは実際にコンピューターに触れて確かめることにする。

Windows XP でも「DOS 窓」[a]で直接色々試せるが、どちらかというと UNIX 環境で試す方が便利である。Linux 環境にログインするか、あるいは Windows XP から TeraTerm Pro[b]、あるいは DOS 窓から telnet コマンドで、Solaris ワークステーション sambaxy ($xy = 00, 01, 02, 03, 04, 05$) にリモート・ログインしても良い (telnet samba00 のようにする)。

[a] スタート・メニューの「ファイル名を指定して実行 (R)」で現われる「名前 (O)」欄に “cmd↵” と打ち込むと現われるウィンドウのこと。キーボードからコマンドを入力することで、Windows に様々な仕事をさせることができる。Windows の前身である MS-DOS (PC-DOS) の標準的なユーザー・インターフェイスを残したもの。

[b] TeraTerm Pro は Windows 標準のコマンドではないが、フリーソフトで、スタート・メニューの「すべてのプログラム (P)」に登録されている。

2 はじめに

この講義においてネットワークとは、コンピューター同士を相互に接続したコンピューター・ネットワークのことを意味する[1]。

[1] network=網 (あみ目のように組織をもって広くひろがっているもの – 広辞苑から引用)。TV networks, a network of railroads, etc.

今回は、生田キャンパス LAN の仕組みを、なるべくパソコンを操作しながら説明する。情報科学センターのコンピューター環境は、UNIX (Solaris, Linux) と Windows XP の混在したものであり、それほど普遍性が高いものとは言えないが、得られる知識 (と体験) は教養としてそれなりの意味があると信じている。

LAN (local area network) とは、大きくてもせいぜい生田キャンパス程度の規模のネットワークのことを指す。

インターネット (**Internet**) は、このような LAN を相互に接続して出来た全地球規模のネットワークである。生田キャンパスの LAN は、基本的な通信プロトコル[2]はインターネットと同じもの (TCP/IP) を使っている。

実習で使っているパソコンの OS は Windows XP であるが、なるべくインターネットで利用されているネットワーク・アプリケーションを中心に説明する。これらは元々は **BSD**[3] **UNIX** のもとで開発されたものが多いが、他の OS (例えば Windows) にも移植されている。

今日の授業の目標を説明するために — ある日の午前の桂田

コンピューターを何気なく利用すると、裏で多数のコンピューターのお世話になっている。とある木曜日の午前の私 (桂田) の行動を見てみよう。

0. 自宅で「情報処理 II」の授業の準備をする。
1. 大学に到着後、研究室で「情報処理 II」の資料のしあげをする。
2. (必要があれば) プリントの印刷をする。
3. ファイルを WWW ページにのせて、ブラウザーでチェック。
4. 情報処理教室に行って、授業をする。

この一連の作業で使っているコンピューターをあげてみよう (細かい用語が分からなくても気にしなくてよい)。

1. 研究室のワークステーション (chronos) を操作しているが、実際の処理は X Window System を介して、数学科計算機室の WS (oyabun) 上で行っている。なおファイルは研究室のマシンに接続されたディスク上にあるが、NFS[4] による共有で oyabun 上でも普通に読み書きできる。
2. プリンター (mlp6716b) はいわゆるネットワーク・プリンターである。
3. 必要なファイルは WWW サーバー (mathweb) にファイル転送した。WWW ページのチェックはもちろんブラウザーで WWW サーバーにアクセスして行う。

[2]プロトコル (protocol) とは、元々は (1) 条約などの議定書, (2) 外交儀礼, のような意味だが、コンピューターの世界では、通信を行なうために定められた規約のことを意味する。データの符号化、通信手順などを定めてある。

[3]Berkeley Software Distribution. ATT ベル研で開発された UNIX を、カリフォルニア州立大学バークレイ校で改良して配布したもの。

[4]ネットワーク・ファイル・システムの頭文字を取って出来た名前。もともとは Sun Microsystems が開発した、複数のワークステーション間でファイルを共有するための仕組み。

4. 情報処理教室では教卓のパソコン (a308-01) を操作するが、ログオンするにはアカウントの情報をネットワークで問い合わせしていることになる (サーバーの名前は？センターの事情なので知らない)。ファイルはセンターのファイルサーバー (`isc-fs-150a` など) 上においてあるものをファイル共有して使っている。授業中に情報処理 II のページを読むために数学科の WWW サーバーにアクセスしたり、ときどき数学科のアカウントにメイルを送って (これにも複数のコンピューターが絡むが省略)、数学科のマシン (oyabun) にリモート・ログインしてそれをチェックしたりする。

例えばここに書かれていることを理解・納得できるようになることが今回の授業の目標である。

3 ネットワークにはコンピューターが一杯

ホスト (**host**) (ネットワークの話をするとき) コンピューターのことをしばしばホストと呼ぶ。

ローカル・ホスト (**local host**) 自分が直接ログインしている (キーボードをたたき、マウスを操作し、ディスプレイを見ている) ホスト

リモート・ホスト (**remote host**) (ローカル・ホストの反対語) 離れているところにあるホスト

ホスト名 (**host name**) ネットワーク中の個々のホストを識別するための名前 (以下では、TCP/IP ネットワークにおけるホスト名を例にあげる)
実際にはネットワーク・インターフェイスごとに名前がつけられるので、コンピューターとホスト名の対応は一対多となりうる。

IP アドレス TCP/IP ネットワークにおいて、ホストの識別に使われる番号で、4 オクテット[5]からなる。例えば数学科の oyabun の IP アドレスは 133.26.132.30 である。明治大学のネットワーク上のホストの IP アドレスは 133.26 で始まり、逆も真である。

ログインしているワークステーションのホスト名を表示するには、**hostname** コマンドを実行すればいい:

(UNIX で) 今使っているワークステーションのホスト名は何？

```
samba00% hostname          (ここはどこ?)
samba00                    ← 予想された答 (プロンプトに書いてあるから)
samba00%
```

(実は Windows XP の DOS 窓でも同じことができます。)

情報処理教室のパソコンの場合、ホスト名を書いたシールがそのパソコンに接続されているディスプレイに貼ってある。例えば “a308-f9” のような名前のはずである。

[5] 1 オクテット = 8 ビット。

(UNIX で) IP アドレスを調べる

```
samba00% ifconfig -a
```

(Windows では `ipconfig` あるいは `winipcfg` とする。Linux では `/sbin/ifconfig -a` とする。)

- LAN において、どういう名前のホストがあるか、一覧表が必要になることがある[6]。NIS を使っているシステムの場合は、

  NIS を利用したシステムでホスト名一覧を表示する

  ```
  a308-f9% ypcat hosts
  ```

  とすれば良い。あるいは DNS を使っているシステムならば、次のようにして個別に問合わせることができる。

  nslookup で指定したホスト名に対応する IP アドレスを表示

  ```
  samba00% nslookup   ← nslookup を起動
  Default Server:  isc-ns.isc.meiji.ac.jp
  Address:  133.26.150.12

  > samba00   ← samba00 を問合わせる
  Server:  isc-ns.isc.meiji.ac.jp
  Address:  133.26.150.12

  Name:  samba00.isc.meiji.ac.jp
  Address:  133.26.150.39   → 133.26.150.39 が samba00 のアドレス

  >Ctrl-D samba00%   ← Ctrl-D で終了
  ```

  (Solaris, Linux, Windows どれでも動く。ただし Windows の場合は Ctrl-Z で終了。)

- 現在、特定のホストが動いているかどうかを調べるには

  そのホストは動いているか？そこまで通信路が確保されているか？

  ```
  samba03% ping ホスト名
  ```

WS のネットワークでのアプリケーション

現在ではあまり使いでがなくなりましたが (使えないようにしてあることが多い)、参考まであげておきます。

- 現在、近所 (ネットワーク的に) で動いているホストを調べるには

  近くで動いているホストの名前を表示する (現在のセンターではほとんど無効)

  ```
  oyabun% rup
  ```

[6] LAN は大抵は一つの組織が運用管理しているので、一覧表を作成することが可能である。インターネットでは規模が大きすぎることもあって、これは不可能である。明治大学では mjuserv.mind.meiji.ac.jp から ftp で入手することができる。`ftp://mjuserv.mind.meiji.ac.jp/etc/hosts` という URL を用いる。

- 現在、近所で動いているホストにログインしているユーザーを調べるには

誰がログインしているかな？ (これも現在のセンターではほとんど無効)

```
oyabun% rusers
```

- 特に、特定のホストにログインしているユーザーの状態を詳しく調べるには

誰がログインしているかな？詳しく知ろう

```
samba03% rusers -l  ホスト名
```

ユーザーがログインした日付と時刻、最後にキーボードを叩いてから経過した時間、ログイン元のホスト名などが表示される。

桂田はどうしている？

```
samba03% rusers -l oyabun
mk           oyabun:pts/4             May  2 00:13          (ocha-mobile58-14)
samba03% rusers -l chronos
mk           chronos:console          Apr  5 12:16   31:48
```

4 UNIX 伝統のサービス telnet/FTP

4.1 リモート・ログインのための telnet

「離れたところにあるマシン」(リモート・ホスト) にログインすることをリモート・ログイン (remote login) という。UNIX マシンにリモート・ログインするために、従来から **telnet** と呼ばれるコマンドが用意されている[7]。

離れたところにある UNIX マシンにログイン

```
samba00% telnet ホスト名
```

とすると、そのホストがログイン・プロンプトを出して来るので、ユーザー名、パスワードを入力すればログインできる。ただし、ユーザーインターフェイスは CUI[8] である。ログアウトするには `logout` または `exit` で良い。

試しにやってみよう　今日は数学科の oyabun で、ユーザー名 guest, パスワード guest00 というアカウントを使えるようにしておく。試しにリモート・ログインしてみる？

[7]実は telnet にはリモート・ログイン以外の様々な応用があるが、これについては後日例を見せる予定である。

[8]キャラクター・ユーザー・インターフェイス (キーボードからコマンドをタイプし、ディスプレイに文字で情報を表示するという、文字ベースのユーザー・インターフェイスのこと。GUI (グラフィカル・ユーザー・インターフェイス) と対になる概念)。

Windows で telnet

Microsoft Windows にも telnet は含まれている (あまり知られていない？)。しかし、これは使いづらいので、フリーソフトの **TeraTerm Pro**[a]を使うことを勧める。情報科学センターのパソコンにはインストールされている。telnet を使うと、自宅のパソコンから情報科学センターの UNIX 環境にログインすることもできる。私 (桂田) はこの授業中にしばしば TeraTerm を用いて、数学科のワークステーションにログインしている。

[a] `http://hp.vector.co.jp/authors/VA002416/` から入手できる。

4.2 リモート・ファイル転送のための ftp

リモート・ホストとの間でファイルのコピーをすることをリモート・ファイル転送 (**remote file transfer**) という。特に **FTP (file transfer protocol)** プロトコルが有名である。FTP プロトコルを実現したプログラムには、従来から **ftp** があるが (UNIX, Windows)、現在では使いやすい GUI のソフトが色々ある。

情報科学センターのパソコンには、**FFFTP** というソフトがインストールされている。

参考: 元祖 **ftp** の使い方

(1) まず

`ftp` ホスト名

とすると、そのホストがログイン・プロンプトを出して来るので、ユーザー名、パスワードを入力する。

(2) "`ftp>` " というプロンプトが出て来た状態で、以下のようなコマンドが使える。

help 使えるコマンドの一覧を表示する。

quit ftp コマンドを終了する。

ls 存在するファイルの名前等を表示する。

dir 存在するファイルの名前等を表示する (ls よりは詳しいことが多い)。

binary ファイル転送モードを (text 形式でなく) binary 形式にする (いつでもこうすると良い。)

cd カレント・ディレクトリィを変更する。

pwd カレント・ディレクトリィを表示する。

get 1 つのファイルをリモート・ホストから持って来る。

(a) get パス名

(b) get パス名 パス名

put 1 つのファイルをリモート・ホストへ持って行く。

mget 複数のファイルをリモート・ホストから持って来る。ファイルを指定するのに、ワイルド・カードが利用できる。

mput 複数のファイルをリモート・ホストへ持って行く。ファイルを指定するのに、ワイルド・カードが利用できる。

lcd ローカル・ホストでのカレント・ディレクトリィを変更する。

prompt mget や mput でファイルの転送をする際に、一々確認するかどうかをスイッチする。

anonumous ftp

一般に配布したいようなファイルがある場合、秘密のパスワードのないゲスト・アカウントを用意して、ftp アクセスを許可することがある。このことを **anonymous ftp** (匿名(とくめい) ftp) と呼び、anonymous ftp サービスをしているホストを anonymous ftp site と呼ぶ。例えば情報科学センターの `mjuserv`, `miscast` がそうで[a]、後者は明治大学の外にも `ftp.meiji.ac.jp` という名前で公開されている。(最近では、anonymous ftp サイトからのファイルのコピーは、**Internet Explorere**, **Firefox**, **Mozilla**, **Opera**, **Netscape** などの WWW ブラウザーで簡単にできるようになっているので、実用的な観点からは、以下の内容は覚える必要がない (ブラウザーが勝手にやってくれる)。)

- ユーザー名は "`ftp`" (または "`anonymus`"[b])
- パスワードには、自分の E-mail アドレスを入力する (これはエチケット[c])。
- 利用者に読んでもらいたいことは "`README`" という名前のファイルに書いてあることが多い。
- ファイルの一覧表を "`ls-lR`" などの名前のファイルに記録しておくことがある。

[a]例えば、ホスト名データベース `ftp://mjuserv.mind.meiji.ac.jp/etc/hosts` を取得できる。
[b]`ftp`, `anonymous` どちらでもよいので、普通は当然入力が楽な `ftp` を選ぶ。
[c]例えば配布したファイルの内容に何か問題があった場合に、通知してくれるかも知れない。明らかに E-mail アドレスでないと判断できる文字列を入力した場合は、ログインを認めないところもある (ちょっと狭量な気もするが...)。

5 その他ネットワークを利用しているもの

実に色々なものがあるが、比較的ユーザーから見えやすいものをあげてみよう。

NIS ディレクトリィ・サービスの一種。NIS (Network Information Service, 従来名称 Sun Yellow Pages (YP[9])) は、UNIX ワークステーションにおいて、ホスト名、パスワード、グループ名などの情報を集中管理して、ネットワーク上でサービスする。

これもセンターは普通では出来ないようにしてある

```
samba00% ypcat passwd
```

NFS ファイル共有サービスの一種。NFS (Network File System) は、リモート・ホスト (NFS サーバーと呼ばれる) のディスクをローカル・ホストで利用できるようにしたシステムである。
情報科学センターでは isc-fs-??? などの NFS サーバーがある。df コマンドを実行してみよう。

プリンター共有 最近ではネットワーク・プリンターが普及している。

[9]yppasswd, ypcat などの頭の "yp" はここから来ている。

E-mail これは一応知っているので略。

WWW 後日解説する。

Network News 機会があれば後日解説する。

X Window System 後日解説する (?)。

A Windows XP で使える UNIX 由来のネットワークコマンド

nslookup ftp telnet ping tracert (traceroute) arp hostname ipconfig (ifconfig) lpr, lpq, rsh, rcp, route