情報処理 II 第 3 回 (「第 2 回」用資料だった)

ネットワーク (2) 生田 LAN

桂田 祐史

2001 年 5 月 10 日 (4 月 26 日に配布したのと基本的に同じ)

1 連絡事項

- 課題 1 の締め切りは 5 月 9 日 (水曜) とする。
- 前回までの情報処理 II の講義資料は http://www.isc.meiji.ac.jp/%7Ere00018/syori2/ に載せてある。
- まだ済ませていない 人は情報科学センターの利用継続手続きを済ませておこう (5 月 31 日まで)。詳細は次のページに載っている。

  『2001 年度 情報科学センター生田分室利用申請手続きについて』
  http://www.isc.meiji.ac.jp/announce/2001-riyou.html

- 5 月 17 日のこの時間に、インターネットの仕組みと、利用上の注意 (「インターネット講習会」に相当) を解説する。既にインターネット講習会を受けている人 (かなり多い) は出席する必要はない。
  - 出席を取る (遅刻厳禁)。 10:40 までに来なかった場合は、出席したと認めない。
  - WWW については、多くの人が実際に WWW を読み書き出来るよう設定されてから、説明する予定。

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]。

今回は、生田キャンパス LAN の仕組みを (ワークステーションを実際に触りながら) 説明する (現時点では、情報科学センターのアカウントしか持っていない人が多いので、「直接は役に立たない」話になってしまうが、卒研などで学科のマシンを利用するようになったりすると、必修教養になる)。

[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.

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。

ここ数年で爆発的に普及した (しつつある) インターネット (Internet) とは、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のことである。生田キャンパスの LAN は、基本的な通信プロトコル [2]などはインターネットと同じもの (TCP/IP) を使っている。

3　ネットワークにはコンピューターが一杯

ホスト (host) 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、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コンピューターを識別するための名前

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:

今使っているマシンのホスト名は何？

```
waltz11% hostname          (ここはどこ?)
waltz11                    ← 予想された答
waltz11%
```

もっとも、シェルのプロンプト[3]にはホスト名を含めることが多いので、実行する必要はめったにない (上の例の場合、実行前にホスト名が waltz11 であることがわかっているから)。実は情報科学センターが用意した設定ファイル “/usr/meiji/skel/cshrc” には

```
setenv HOSTNAME `/usr/bin/hostname`
set prompt=$HOSTNAME'% '
```

のように設定されている (hostname コマンドの実行結果に “% ” を添えたものをプロンプトにする — だからログインしているコンピューターのホスト名が “waltz11% ” のように表示される[4])。

- 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[5]。実習に使っている情報科学センターのワークステーションでは、 LAN 内のホスト名の一覧表を表示するには、普通は

[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]コンピューターの世界では「プロンプト = 入力促進記号」。ユーザーに入力が可能であることを示すために表示される文字列のことを指す。 kterm の中の “waltz11% ” のような文字列はシェルのプロンプト。

[4]以前、私の研究室の学生で、この prompt に自分の好きな単語を使っている学生がいました (まあ、気持ちは分からなくもないんだけど)。卒研の追い込み時期に、ネットワークを使う必要が出て来て、自分がどのコンピューターにログインしているのか、混乱して大層困ったということです。

[5]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。

ホスト名一覧を表示する — センターではできません

```
waltz12% ypcat hosts
```

とすれば良いはずだが、情報科学センターは、このコマンドを一般ユーザーには使えないように設定している[6]。もし実行できた場合どうなるか、結果を

~re00018/ypcat-hosts-result

というファイルに記録しておくので参考にして欲しい。

```
waltz11% cp ~re00018/ypcat-hosts-result .      ← 手元にコピーする
waltz11% cat ypcat-hosts-result                ← 読んでみる
waltz11% wc ypcat-hosts-result                 ← 行数 (= 台数) を調べる
waltz11% grep waltz11 ypcat-hosts-result       ← waltz11 について調べる
```

- 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

```
waltz12% rup
```

- 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？

```
waltz12% ping ホスト名
```

- 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？

```
waltz12% 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

```
waltz12% rusers -l  ホスト名
```

4 リモート・ログインのための telnet

「離れたマシン」(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。リモート・ログインのために **telnet** と呼ばれるコマンドが使える[7]。

[6]おそらく、コンピューターの数が増えたため、このコマンドを実行することでネットワークにかなりの負荷がかかるのを防ぐためと思われる。

[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。

離れたマシンにログイン

```
waltz12% 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る。

- ログアウトするには logout で良い。
- リモート・ホスト上では openwin, startx など、ウィンドウ・システムを起動するコマンドを実行しないこと。

練習　隣のワークステーションに telnet でログインしてみよ。(最近の情報科学センターは、特に授業中の情報処理教室のマシンなど、リモート・ログインに制限をかけていることがあるので、もしかすると出来ないかもしれない。その場合は tango0a, tango0b, tango0c, samba21 のような教室外のマシンで試してみよう。)

身近な応用 — 動かなくなった OpenWindows の始末　ワークステーションで OpenWindows を利用していて、ごくたまに、マウス・カーソルが動く以外は、うんともすんとも反応しなくなることがある (最近は滅多になくなったようだが)。この場合には、以下の手順で OpenWindows を中止するとよい。

1. 別のワークステーションにログインする。
2. 動かなくなったワークステーションにリモート・ログインする。
3. **ps** コマンドを実行して、 **olwm** (OPEN LOOK Window Manager) プロセス ID (PID) を調べ、

   kill -KILL プロセス ID　あるいは　kill -9 プロセス ID

   として olwm プロセスを殺す[a]。

[a]おおざっぱに言って、プロセスとは、動いているプログラムのことだと思えばよい。

一口メモ (1)　実際に telnet を使ってログインすると、画面が「乱れる」ことがある (端末タイプの設定が狂っている、文字コードの設定が狂っている、など理由は色々ありうる)。特に画面のサイズが合っていない場合などは、 resize コマンドを実行すると直ることがある。

```
waltz11% resize
```

一口メモ (2)　パソコンの Windows 9x, Me 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]を使うこと勧める。これらを使うと、例えば自宅から情報科学センターのマシンにログインすることができる (気が向いたら解説文書を用意する)。

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

5　リモート・ファイル転送のための ftp

離れたマシン (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。ファイル転送には **ftp** と呼ばれるコマンドが使える[8]。

[8]最近は、基本的な機能が同じで、ずっと使いやすいコマンドが色々あるようなので (特に Windows マシン)、必要になった時に、その場で一番便利なコマンドを調べるのが良い。ちなみにここで紹介している ftp コマンドはもっとも基本的なもので、 Windows パソコンにも標準で搭載されている (あまり使われていない？)。

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、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、**IE**, **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`"[9])
- 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[10])。
- 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。
- (インターネット上の anonymus ftp サイトの場合) どういうファイルがあるか **archie** というコマンドで検索できる[11]。

[9] `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。

[10] 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…)。

[11] もっとも、最近は、インターネットが巨大になり過ぎて、 `archie` での検索も以前ほどの効果はなくなってきた

6 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 NIS (Network Information Service, 従来名称 Sun Yellow Pages (YP[12])) 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。

NFS 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 miscfs-e? などの NFS サーバーがある。df コマンドを実行してみよう。

仮名漢字変換 日本語入力のための仮名漢字変換もサーバー・クライアント・システムとして実現されることが多い (一箇所でまとめて面倒見た方が、システム全体の効率が良くなる)。
例えば mule 上で動作する日本語入力システム Egg は jserver という仮名漢字変換サーバーのクライアントである。

オンライン辞書検索 最近 CD-ROM などで様々な辞書・辞典・事典が出版されているが、その種の辞書の検索もサーバー・クライアント・システムとして実現されることが多い。

E-mail これは一応知っているので略。

Network News 機会があれば後で解説する。

X Window System 後日解説する。

WWW 後日解説する。

7 便利な r コマンド達 — rlogin, rcp, rsh

この節で解説するコマンドは、現在ではセキュリティー上あまり好ましくないということで、利用できないようにしているサイトもある。最近普及してきた暗号化した通信を用いる **ssh** (secure shell) というものに含まれる slogin, scp, ssh コマンドで代替することになる可能性が高いが[13]、一応説明しておく (使い方はよく似ているので覚えておいて無駄にはならない)。

7.1 rlogin

`telnet` は基本的だが、より便利なコマンドに **rlogin** がある。使い方は

`rlogin` リモート・ホスト名　[`-l` リモート・ホストでのユーザー名]

ここで “[　]” はその中が省略可能であることを表す[14]。省略した場合には、リモート・ホストでのユーザー名として、`rlogin` コマンドを実行したホストでのユーザー名を指定したのと同じことになる。

気もする。WWW ページの検索エンジンで探す方が早いことも多い。

[12]yppasswd, ypcat などの頭の “yp” はここから来ている。

[13]しかし、まだ情報科学センターのすべてのワークステーションにインストールされているわけではない。

[14]これは割と一般的な記法なので、覚えておくとよい。

試してみよう sambaxy (xy は数値だが、実際にどんな名前のホストがあるかは、既に説明したやり方で調べられるはず) や tango0a に rlogin でログインしてみよ 。

7.2 .rhosts ファイル

ホームディレクトリィ上の .rhosts というファイルに、「○○というホストの△□というユーザーは信用できる」という意味のことを書いておくと、 rlogin コマンドを実行したときに、パスワードの入力を省略することが出来る。使い方に注意が必要だが、うまく使えば便利である。

練習 sambaxy や tango0a にパスワード無しで rlogin 出来るようにしてみよう。例えば、 ee08099 というユーザーが、現在 waltz11 にログインしていて、 tango0a にリモート・ログインするには、

```
waltz11 ee08099
```

という行 (waltz11 にログインしている ee08099 は信用できるので、 rlogin や後述の rcp などの要求があったら、パスワード無しでログインすることを認める、という意味) を “.rhosts” に書き加え[15]、それから “rlogin tango0a” とする。

```
waltz11% cd                                  ← ホームディレクトリィに移動
waltz11% echo waltz11 ee08099 >> .rhosts     ← mule で書いても良い。
waltz11% cat .rhosts                         → 中身を確認する。
waltz11 ee08099
waltz11% rlogin tango0a
```

7.3 rcp コマンド

rlogin の親戚で、リモート・ファイル転送に使えるコマンド **rcp** がある。これを利用する場合には、前小節で説明したように ~/.rhosts を準備しておく必要がある。

rcp コマンドでは、リモート・ホストにおけるファイルを指定するのに、

username@*hostname*:*pathname*

のような形式を用いる。ここで

- *username* はリモート・ホストにおけるユーザー名
- *hostname* はリモート・ホストのホスト名
- *pathname* は *hostname* における *username* のホームディレクトリィをカレント・ディレクトリィとした場合の、パス名 (省略するとホームディレクトリィを表す)

である。

例えば waltz11 にログインしている ee08099 が、数学科のホスト oyabun の ee08099 のファイル (例えばファイル名を “~/Wnn/private” とする) を waltz11 のカレント・ディレクトリィにコピーするには、

リモートからローカルへのコピーの例

```
waltz11% rcp ee08099@oyabun:Wnn/private .
```

とすればいい (これには oyabun の側で ~/.rhosts を準備しておく必要があるが、情報処理 II を受講している学生のアカウントについては、こちらで準備する予定 — 今日は間に合いませんでした) [16]。

[15] もしも .rhosts がなかったら作る。上の例では echo で作っているけれど、 mule で書いても良い。

[16] この例では二つのホストでユーザー名が共通なので省略できる。つまり rcp oyabun:Wnn/private . で OK.

その逆に waltz11 にあるファイル mondai2.c を、 oyabun のホーム・ディレクトリィにコピーするには、

ローカルからリモートへのコピーの例

```
waltz11% rcp mondai2.c ee08099@oyabun:
```

とする[17]。

rcp には色々なオプションが指定できるが、特に次の二つ[18]は有益。

- **-r** ディレクトリィを丸ごとコピーする。
- **-p** ファイルの作成日時、パーミッションなどの属性を保存する。

rsh リモート・ホスト名 [-l ユーザー名] コマンド

とすると、リモート・ホストに指定したユーザーとしてログインして、コマンドを実行したのとほぼ同様のことができる。次の例では、 oyabun で kterm を実行している。

```
xhost oyabun ; rsh oyabun -l ee08099 kterm -display $DISPLAY &
```

このようなコマンドを入力するのは面倒だが、適当な方法で登録しておけば便利である。

A tcsh の勧め (1)

“waltz% ” のような表示が出ている場合に、ユーザーがキーボードから入力したコマンドは、シェル (**shell**) と呼ばれるプログラムが解釈して、必要なコマンドを呼び出している。

情報科学センターのユーザーは、標準設定の状態では **csh** というシェルを使っているが、その機能拡張版である **tcsh** に乗り換えることを勧める[19]。 tcsh の拡張機能には

(1) 矢印キー (あるいは Emacs ライクな編集コマンド) による編集

(2) 強力なファイル名補完機能

などがあり[20]、特にキーボードのタイピングが得意でない人は、入力がかなり楽になる。

csh の代りに tcsh を使えるようにするには、次のようにすれば良い。 (一度に大勢が操作すると、受け付けてもらえないので、各自折りを見てやっておくこと。 tcsh が気に入らなければ、元に戻すことは出来るので、なるべく今日中に、ぜひやっておこう。)

ログイン・シェルを **tcsh** に替える

```
waltz21% passwd -r nis -e
Enter login(NIS) password:      ← 自分のパスワード入力
Old shell:  /bin/csh
New shell:  /usr/meiji/bin/tcsh           ← tcsh のパス名を入力
NIS(YP) passwd/attributes changed on isc-nis2    → うまく行けば “changed” と出る
waltz21%
```

[17] こちらも実は ee08099 が省略出来て、rcp mondai2.c oyabun: で OK.

[18] これは cp コマンドと同様である。

[19] 世の中には「コマンドは一文字ずつ手で入力した方が間違いがない。 tcsh のようなプログラムに頼るようになると、とんでもない事故を引き起こす可能性がある。」と考える人もいる。各自自分で判断して欲しい。ちなみに、諸君の先輩のほとんどは、 tcsh が気に入っているようである。

[20] http://www.isc.meiji.ac.jp/%7Eree00018/syori2-2000/How-to-tcsh/ に説明を載せておく。