生活社会科学科

基礎演習III テキスト

三木　邦弘

平成9年4月18日

目 次

1 はじめに **3**
1.1 ワークステーションとは ・・・・・・・ 3
1.2 Windows95 について ・・・・・・・・・ 3
1.3 マルチユーザーシステム ・・・・・・・ 4
1.4 プログラミングについて ・・・・・・・ 4
1.5 ネットワークの時代 ・・・・・・・・・ 4

2 使用上の基本 **5**
2.1 学園センターの利用について・・・・・ 5
2.2 パソコンの起動と終了 ・・・・・・・・ 5
2.3 古いパソコンの場合 ・・・・・・・・・ 5
2.4 新しいパソコンの場合 ・・・・・・・・ 6

3 タイプの練習ソフトについて **6**
3.1 タイプ練習ソフトの起動方法・・・・・ 6
3.2 タイプの練習の注意 ・・・・・・・・・ 7

4 ワークステーションの利用開始と終了 **8**
4.1 利用開始の手続き・・・・・・・・・・・ 8
4.2 利用終了の手続き・・・・・・・・・・・ 9
4.3 パスワードの重要性 ・・・・・・・・・ 9
4.4 パスワードの変更・・・・・・・・・・・ 9
4.5 演習問題・・・・・・・・・・・・・・・ 10

5 文書(テキスト)の編集 **11**
5.1 漢字の入力方法 ・・・・・・・・・・・ 11
5.2 テキストエディタ・・・・・・・・・・・ 11
5.2.1 使い方の基礎の基礎 ・・・・・ 12
5.2.2 使い方の基礎 ・・・・・・・・・ 12
5.2.3 知っていると便利な使い方・・ 13
5.3 Unix のコマンド・・・・・・・・・・・ 13
5.4 演習問題・・・・・・・・・・・・・・・ 14

6 電子メール **15**
6.1 メールアドレス ・・・・・・・・・・・ 15
6.2 メールを扱うプログラム ・・・・・・・ 16
6.3 メールを送る ・・・・・・・・・・・・ 16
6.4 メールを受け取る・・・・・・・・・・・ 17
6.5 保存していたメールの扱い方・・・・・ 20
6.6 メールのマナー ・・・・・・・・・・・ 20

7 電子ニュース **22**
7.1 学内で読めるニュースグループ ・・・ 22
7.2 fj の内容 ・・・・・・・・・・・・・・ 23
7.3 ニュースの読み方・・・・・・・・・・・ 25
7.4 ニュースへの応答の仕方 ・・・・・・・ 27
7.4.1 記事に対してメールを送る・・ 28
7.4.2 記事へののフォロー ・・・・・ 28
7.4.3 記事の投稿 ・・・・・・・・・・ 28
7.4.4 記事の取り消し ・・・・・・・・ 28
7.5 演習問題・・・・・・・・・・・・・・・ 28

8 WWW (World Wide Web) **29**
8.1 URL (Uniform Resource Locator)・・ 29
8.2 WWW を見る・・・・・・・・・・・・・ 30
8.3 学内情報システム・・・・・・・・・・・ 32
8.4 新しいパソコンで WWW を見る・・・ 32

9 C によるプログラミング **34**
9.1 プログラミング言語とは ・・・・・・・ 34
9.2 C の生立ち・・・・・・・・・・・・・・ 34
9.3 コンパイルの仕方・・・・・・・・・・・ 35
9.4 初歩のプログラミング ・・・・・・・・ 36
9.4.1 C のプログラムの形 ・・・・・ 36

9.4.2 printfの使い方 ・・・・・・・・ 36
9.4.3 整数型変数 ・・・・・・・・・・ 37
9.4.4 フローチャート (流れ図) ・・・ 38
9.4.5 for文・・・・・・・・・・・・・・ 38
9.4.6 入力用関数 (scanf) ・・・・・・ 39
9.4.7 条件判断 (if)・・・・・・・・・・ 40
9.4.8 ループ (1) ・・・・・・・・・・・ 42
9.4.9 while文 ・・・・・・・・・・・・ 42
9.4.10 ループ (2)・・・・・・・・・・・ 44
9.4.11 コメント・・・・・・・・・・・・ 45
9.4.12 break文 ・・・・・・・・・・・・ 45
9.4.13 配列 ・・・・・・・・・・・・・・ 46
9.4.14 文字型変数 ・・・・・・・・・・ 47
9.4.15 文字列を扱う関数・・・・・・・ 48
9.4.16 switch文・・・・・・・・・・・・ 50
9.4.17 関数の定義のやり方 (1)・・・・ 50
9.4.18 関数の定義のやり方 (2)・・・・ 53
9.4.19 プログラムの挿入・・・・・・・ 54
9.4.20 式の値・・・・・・・・・・・・・ 55
9.4.21 乱数 ・・・・・・・・・・・・・・ 55
9.4.22 ファイルの読み書き (1)・・・・ 56
9.4.23 ファイルの読み書き (2)・・・・ 57

10 ホームページの作成 59
10.1 準備作業・・・・・・・・・・・・・・ 59
10.2 ファイル名とURL ・・・・・・・・・・ 59
10.3 HTML入門 ・・・・・・・・・・・・・ 60
10.3.1 簡単な例・・・・・・・・・・・・ 60
10.3.2 基本タグ・・・・・・・・・・・・ 60
10.3.3 文字の形式について ・・・・・ 63
10.3.4 リンクの付け方 ・・・・・・・・ 63
10.4 画像の指定の仕方・・・・・・・・・・ 64
10.5 画像の入力と編集・・・・・・・・・・ 66
10.5.1 画像ファイルの作成 ・・・・・ 66
10.5.2 画像ファイルの転送 ・・・・・ 67
10.5.3 ファイル形式の変換 ・・・・・ 67

11 会話的なホームページ 69
11.1 プログラムの作成方法 ・・・・・・・・ 69
11.2 定型的なプログラムの起動法・・・・・ 71
11.3 プログラムの出力の取り込み・・・・・ 72
11.4 入力用ページの作り方 ・・・・・・・・ 73
11.4.1 FORM: 形式とプログラムの指定 ・・・・・・・・・・・・・・ 73
11.4.2 INPUT: ボタン入力 ・・・・・ 73
11.4.3 INPUT: 短い文字列の入力・・ 74
11.4.4 INPUT: 定形データを送る・・ 74
11.4.5 TEXTAREA: 長い文字列の入力 ・・・・・・・・・・・・・・ 74
11.4.6 SELECT: 選択メニュー ・・・ 74
11.4.7 入力されたデータの表現方法 75

1　はじめに

平成9年度の私の基礎演習では、ワークステーションを使ってネットワークの利用やCを使用してプログラミングを学びます。

今年で私の基礎演習も6年目になります。これまでの内容を振り返って見ますと、

1. BASICを使用したプログラミング
2. Cを使用したプログラミング
3. Cを使用したプログラミングと電子メール、ニュース、WWW、LaTeX
4. Cを使用したプログラミングと電子メール、ニュース、WWW、HTML
5. Cを使用したプログラミング(ワークステーション)と電子メール、ニュース、WWW、HTML

となっています。今年も昨年度と内容的には同じですが、これまで端末として利用していたパソコンがMS–DOSの古いものだったのがWindows95の新しいものになります。もうすぐWindows97が出るという話もありますが、基本的なあたりは変わらないので、Windows95についても少し触れるつもりです。

1.1　ワークステーションとは

まずワークステーションとは何か？となりますが、ちょっと強力なパソコンと思えばだいたい間違いはありません。以前はかなり処理能力などに差がありましたが、現在では能力的にはワークステーションもパソコンも同等なものが多いようです。ただ個々バラバラに使われることを想定されて作られてきたパソコンと、ネットワークを構成して利用することを想定されたワークステーションでは、特にネットワークへの対応の部分で大きな違いがあります。

ワークステーションでは、ネットワークに接続するにはケーブルを追加するだけです。基本ソフトウェア(UNIX)はネットワークに対応しているので、設定を行うだけで他のワークステーションのディスクを利用したりすることが簡単にできます。パソコンも次第にネットワークを考慮したものに変わりつつありますが、まだ面倒な点が多いのも事実です。近い将来パソコンとワークステーションの目立った違いは無くなり、価格の高いワークステーションは消えていくと思われます。しかし、現在、ネットワークにつながったコンピュータの利用を学ぶには、ワークステーションを利用するのが一番の様です。

1.2　Windows95について

パソコンの基本ソフトウェアはこれまで色々発展してきました。MS–DOSがはじめではありませんがここから見て行きますと、MS–Windows 3.1の次にWindows95が登場しました。現在では市販のパソコンの大部分にはこれがあらかじめ組み込まれています。MS–Windowsの時代からマウスという機器を使用して様々な指示を与えるようになりました。ここではその操作について簡単に述べます。

- マウスを机の上で滑らすとそれに応じて画面上で矢印が動きます。この矢印の事を**マウスカーソル**と呼びます。マウスを空中に浮かせるとマウスカーソルは動かなくなりますので、机の広さが足らなくなったらマウスを浮かせて元の位置へ戻して下さい。
- マウスには2つのボタンがあります。通常は左のボタンを使います。ボタンを押す事を**クリックする**と言います。
- マウスのボタンを続けて2回押す事を**ダブルクリックする**と言います。このときの間隔が空きすぎると単なるクルックとみなされるので注意します。

- 画面上の小さな絵の事を**アイコン**と呼びます。それぞれがプログラムやデータの入ったファイルを示しています。通常これらのアイコンをダブルクリックすると関連するプログラムを起動する事ができます。
- メニューの選択などではマウスのボタンを押したままマウスを動かすという**ドラッグ**という操作が必要です。

Macintoshのマウスはボタンが一つしかありません。初心者向けに分かりやすさを追求した結果一つになったそうです。一方ワークステーションのマウスはボタンが三つもあります。

1.3 マルチユーザーシステム

ワークステーションでは基本ソフトウェアとしてUNIXが使われています。これはパソコンで使われているMS–DOSと異なり、マルチタスク、マルチユーザーに対応しています。マルチタスクとは同時に複数のプログラムが実行できる事です。またマルチユーザーは同時に複数の利用者がシステムを利用できると言うことです。Windows95はちょうど中間でマルチタスクでマルチユーザーもどきといった感じです。

マルチユーザーのシステムでは必ず、今使用しようとしている利用者は誰なのか明らかにする必要が生じます。またシステムの共有できる部分は勿論共有して構いませんが、個人的なデータを他の人が勝手に見たり変更できては困ります。そのためにシステムの利用開始時に利用者を確認する手続きと、全てのファイル等に誰にどのようなアクセスを許すかなどの設定をしておく必要があります。その点個人による個人利用しか考慮していないMS–DOSは気楽で、そのような手続きや設定は全く必要ありません。そのかわり電源を入れてくれた人に誰でもシッポを振ってしまいます。

1.4 プログラミングについて

プログラムを作成することをプログラミングと言います。プログラミングに関しては、3年次の「プログラミング演習」とどうしても内容が重複するなどの問題が出ています。そこでプログラミングの例題をネットワークと関連させてみようかと考えています。

Cを利用してプログラミングを行うのならば、本来ならば何かCの解説の本を買って頂いてそれを元に演習を進めたいのですが、なかなか適当な本がありません。この演習ではCを使用しますが、文法的な事項は最低限に限定します。そのため通常の本では一通りCについて述べなければならないためか、余分な説明が多過ぎます。と言うわけでせっせとテキストを作成したのですが、もっと勉強されたい方は、Cに関する本は非常に多く出版されていますので、本屋で適当な本を購入して勉強して下さい。

1.5 ネットワークの時代

高度情報化社会と言われて随分時が立ちますが、なかなか普通の人には縁がありませんでした。確かにワープロ、ファックス等は普及しました。しかしTV、ラジオ、新聞等のマスメディアは相変わらず送り手から受手のへの一方通行です。最近になってパソコン通信という形のメディアが使われるようになってきました。当初は一部のマニアばかり(野郎ばかり)だったのですが、次第に一般の人の利用が増えて、企業などでも社内のコミュニケーションの手段の1つとして認められて来ました。

最近では「インターネット」が大流行でTVなどでもよく取り上げられていますが、ネットワークの必ずしもWWWだけではないのでそのあたりが理解してもらえるようなものにしようと思います。

このような時代の流れを受けて椙山女学園でもここ数年学内のネットワークの環境整備に努めてきました。ほぼ全ての教員の部屋までLANの配線が行われています。学生が利用できる端末の絶対数やその性能にまだ問題か残っています。

使用上の基本

この演習では学園センターの機器を利用しますが、その利用の際に基本となる点をここで述べます。

2.1 学園センターの利用について

学園センターのG階にある学生情報処理実習フロアーは、

- 平日：9:00 A.M. から 17:00 P.M. まで
- 土曜日：9:00 A.M. から 13:00 P.M. まで
- 日曜、祝祭日：お休み

の間利用することができます。ただし夏休み中は、閉める時間が早くなったり、集中講義や演習中は利用できないことがあります。椙山女学園の関係者は誰でも利用することができます。

ここには、ワープロも設置されていますが、パソコンについて見ると、

- 実習室1：40+1台。Windows95の新しいパソコン。
- 実習室2：40台。MS–DOSの古いパソコン。

o

5　文書 (テキスト) の編集

現在のコンピュータは本来の数値情報の処理だけでなく、文字、音声、画像、動画等を扱うことができます。処理する数値や文字の入力にはキーボードがよく使われ、他の入力にはそれぞれ専用の装置が使われます。

実際のデータ入力の際には必ずごみや誤りがまぎれ込みます。正しく処理を行うためには、これらを訂正しなければなりません。ここでは数値や文字データの入力や訂正に用いられるエディタの使用法について述べます。

5.1　漢字の入力方法

英字や数字はキーボードから直接入力できますが、我々が通常使う漢字などの文字は直接入力することはできません。かつては大きな文字盤に全ての漢字の一覧を載せて、特殊なペンで入力したい文字を指示するようなものもありました。現在は通常のキーボードからローマ字またはカタカナで読みを入力し、それを漢字に変換する方式がよく使われます。必ずしも読みと漢字は1対1に対応していないことと、変換の際の様々なキー操作が変換ソフトによって異なる事が大きな2つの問題です。

ここではATOKによる漢字入力について説明します。これはパソコンのワープロソフトのベストセラーの「一太郎」で用いられているかな漢字変換プログラムです。多くの他社のかな漢字変換プログラムがこれと同様のキー操作で変換を行うようになっていますので、これに慣れておけば応用が効きます。

変換開始　これは機種によってキーが異なりますが次のどれかでしょう。

- 大抵のDOS/Vマシン：Alt キーを押しながら 半角／全角 キーを押す。
- NECのPC98シリーズ：CTRL キー押しながら XFER キーを押す。
- 富士通のFMR(実習室2)：かな漢字 キーを押す。

読みの入力　ローマ字で入力します。長い文節でもかなり正確に変換しますが、ほどほどの長さにとどめる方がよろしいようです。

変換キー　漢字にしたいときは、スペースバー又は 変換 キーを押します。誤った漢字に変換された場合には再度押します。ひらがなにする場合は、F6 キーを押します。カタカナにする場合は、F7 キーを押します。

文節の区切りの変更　長い読みを入れると文節の区切りを間違える事があります。そういう場合は Shift キーを押しながら、← や → を押すと区切りの位置を変更する事ができます。(FMRやPC98では Shift キーを押す必要はありません。)

確定キー　正しく変換が行われたときには、次の変換すべき文字を入力すれば自動的に確定されます。とりあえず確定させたいときには ↩ を押します。部分的に変換された部分をそこだけ確定したい場合には、→ を押します。(FMRやPC98では ↓ キーを押します。)

変換終了　変換開始と同じキーを押します。ただし変換の途中では終了できないので注意します。

5.2　テキスト エディタ

文書の編集を行うプログラムのことをテキストエディタと呼びます。ワープロと同じようなものですが、データやプログラムを入力する為のものなので、清書をするための機能はほとんど持っていません。

ワークステーションでよく使われているエディタは、vi系とemacs系に分けられます。カーソルを動かすためのキー操作等が大きく異なりますので、どちらかの系統で慣れると他の系統のエディタは使いにくくなります。また同じ系統のエディタは基本的な操作はほとんど変わりません。

vi系の代表のviはUnixに標準装備のエディタです。ですからUnixの動くマシンではどこでも利用可能です。ただ操作に関して、コマンド入力状態とテキスト入力状態と分かれているので、初心者にちょっと分かりにくい点があります。

emacs系はUnixの標準装備ではありませんが、多くのマシンにインストールされています。基本的に入力した文字はテキストとして挿入されるので、ワープロに慣れた人には違和感が少ないようです。ここではngと言うemacs系のテキストエディタについて説明します。

5.2.1 使い方の基礎の基礎

まず起動をするときは、プロンプトの出ているところで、ng ファイル名[↩]と入力します。ngの後は必ず空白が必要です。

- 入力する文章は入力すればカーソルのある位置にどんどん挿入されます。入れ間違った場合には、[Back space]（FMRでは[⇐]）を押します。カーソルは矢印キーを押すことによって動かすことができます。
- 入力を終えた後は結果を保存しなければなりません。[CTRL]キーを押しながら、[x]、[s]の2つのキーを順番に押します。
- テキストエディタを終了するには、[CTRL]キーを押しながら、[x]、[c]と2つのキーを順番に押します。変更したのに保存をせずに終了しようとすると、保存しますかと聞いてくるので、[y]と押します。

5.2.2 使い方の基礎

以下では次のような形でキー操作を説明します。

C-x [CTRL]キーを押しながら、x キーを押す。

C-x y C-x を押した後、y キーを押す。

C-x C-y C-x を押した後、C-y を押す。

EC x [ESC]キーを押した後、x キーを押す。

ESC C-x [ESC]キーを押した後、C-x を押す。

まずカーソルの移動です。一応キーボードの矢印キーでもカーソルが移動できるように設定してありますが、手がホームポジションから離れてしまいますので、できるだけこちらでやるようにしてください。

C-f	カーソルの一文字前進	C-b	カーソルの一文字後退
C-n	カーソルの次行への移動	C-p	カーソルの前行への移動
C-v	次の画面への移動	ESC v	前の画面への移動

通常の文字を入力するとそのままカーソルの位置に挿入されます。カーソルの位置の文字を消去する時は、C-dを入力します。

ちょっと変わったコマンドとして1行の長さを揃えるものがあります。電子メールやニュースのテキストをエディタで入力すると、編集しているうちに行の長さはふぞろいになります。行の長さを揃えたい部分の前後を空行で分離し、その中にカーソルを移動してESC qを入力すると、各行はほぼ70字の所に揃えられます。

5.2.3 知っていると便利な使い方

1. まずはその他のカーソル移動のコマンドです。

C-e	カーソルの行の終わりへの移動	C-a	カーソルの行の先頭への移動
ESC >	カーソルのファイルの最後への移動	ESC <	カーソルのファイルの先頭への移動

   この他に、C-gを入力すると移動したいのは何行目かを聞いてくるので、行数と↩を入力するとその行にカーソルが移動します。

2. カーソル以降の一行削除には、C-kを入力します。大量に削除する場合は、その先頭の位置でC-@を入力し印(mark)を付け、最後の次の文字のところでC-wを入力します。このときこの削除した内容はバッファと呼ばれる領域に保存されます。ここには1回の削除分しか入りませんが、C-yを入力するとその内容をカーソルの位置に挿入することができます。これを利用してテキストのファイル内での移動が実現できます。コピーをしたい場合には、C-wの代わりにESC wを使用すれば元の部分が削除されません。

3. 検索をしたい時には、C-sを入力して続けて探したい文字列を入力します。このとき最後に↩を入力する必要はありません。入力したものと同じ文字列がC-sを入力した時のカーソルの位置以降にあればそこへカーソルが移動します。さらに一致する文字列の位置へ移動させたいときは、もう一度C-sを入力します。検索を止めるときは、ESCを押します。C-rは探す方向が現在のカーソル位置より以前になる他はC-sと同じ動作になります。

4. テキスト中もある特定文字列を全て、または部分的に置き換えるときには、ESC %と元の文字列↩と置き換える文字列↩を入力します。すると該当する箇所にカーソルが移動しますので、

!	以下の候補を全て一気に置換する
スペースバー	置換実施後次の候補へ
BS	置換しないで次の候補へ
ESC	置換の終了

   のいずれかのキーを押します。

5. 編集中にちょっとngを中断して他のコマンドを実行したくなることがあります。そのような時には、C-zを入力するとngは一時停止してプロンプトが表示されてコマンドの入力が可能になります。逆に中断しているngに戻る時には、fg↩と入力します。中断しているのを忘れて終了しようとすると

   There are suspended jobs.

   と言われますので、このコマンドでngに戻ってngを終了して下さい。

6. 他のファイルの内容をカーソルの位置に取り込むには、C-x iとファイル名と↩を入力します。

5.3 Unixのコマンド

Unixのコマンドは標準でも1000に近い数のコマンドが使用可能です。その中でも良く使われるファイルに関するものをいくつかあげます。なお説明の最後に( )の中に書かれているのは、ほぼ同じ働きをするMS–DOSのコマンド名です。なおこれらのコマンドを実際に使用するにはメニューから抜ける必要があります。そのためにはメニューの「その他」(7を押す)の中の「UNIXのコマンド」(4を押す)必要があります。また最後はメニューに戻るためにexit↩を入力する必要があります。

ls ファイルの名前を表示するコマンドです。ファイルの名前だけでなく大きさなども知りたいときには、ls -l↩のように-lを付けます。(dir)

cp ファイルのコピーをするコマンドです。元のファイルとコピー先の指定が必要です。(copy)

```
[miwako]%cp abc efg
```

ファイルabcの内容がファイルefgにコピーされます。

mv ファイルの移動をするコマンドです。元ファイルと移動先の指定が必要です。cpと異なり元のファイルは消えます。単に名前を変更するのにも使われます。(ren)

```
[miwako]%mv abc efg
```

ファイルabcがファイルefgになります。

rm ファイルを消去するコマンドです。消したいファイル名を指定します。(del)

```
[miwako]%rm abc
```

ファイルabcが消去されます。

lpr ファイルの内容をプリンターに印字するコマンドです。印字したいファイル名を指定します。(print)

```
[miwako]%lpr abc
```

ファイルabcの内容が印字されます。

man コマンドの説明（マニュアル）を表示するコマンドです。説明を見たいコマンド名を指定します。次の部分を見たいときにはスペースバー、前に戻りたい時にはbを押します。見終わったらqを押します。(対応するもの無し)

```
[miwako]%man man{\ret}
```

manコマンド自身の説明が表示されます。

5.4 演習問題

1. 外国でタイプライターで書かれた手紙などでは最後に確かに本人からのものである証拠として手書きの署名を付けることがあります。それと同様に自分の発送するメールに決まった文字列を自動的に追加する機能があります。これを利用するにはメニューで「設定変更」を選択(8を押す)し、サブメニューで「メールの署名の設定」を選択(4を押す)するとテキストエディタが起動されるので、適当な署名の内容を入力して、保存、終了する。実際にこれを試みてみよ。

2. メニューで「その他」を選択(7を押す)し、さらにサブメニューで「ngのお勉強」を選択する(3を押す)とテキストエディタの使い方の説明が出るので、それに従ってみよ。

3. プロンプトが出ているときにng aaa↩と入力しngを起動せよ。そしてこの章の最初の部分を入力し保存せよ。画面の横幅は狭いので適当な所で改行して行末の長さをできるだけ揃えること。また入力したテキストをコピーし、同じ文章を5回並べよ。正しく入力し保存できたらngを終了し、できたファイルaaaの内容をプリンターに出力せよ。

4. プロンプトが出ているときにman ng↩と入力するとngの説明が表示される。同様にして他のコマンドの説明を幾つか表示させて見よ。

6　電子メール

電子メールとは手紙の本文が電子的に送られるものです。基本的に1対1の通信に用いられるものですが、郵便、電話、ファックスなどと比べると様々な違いがあります。

	利点	欠点
電子メール	すぐ届く (海外でも数秒) 届いたメールの再利用可能 好きな時間に応答可能	相手が読まないと伝わらない 文書など電子的に送れるものしか送れない 電子メールを利用していない人には送れない
郵便	誰にでも届く 封筒に入れば何でも送れる	届くまで時間がかかる 文書作成が面倒
電話	相談などができる	相手が居ないと駄目 話した内容が後に残らない
ファックス	送った内容が双方に残る 相手が不在でも送れる	あまり綺麗に送れない

電子メールは、空間・時間・身分などに拘束されないコミュニケーションを実現する道具とも言われています。会社などでこれを活用した結果、連絡がとりやすくなる、会議などの減少、直接上層部へ情報などが伝わるために中間管理職層が不要になるなどの効果が出ています。

電子メールの応用でメーリングリストと言うものもあります。小規模なグループ内で用いるもので、特定のサーバーにメールを送るとそれが登録されている全てのメンバーに転送されると言うものです。

ここでは電子メールを送ったり読んだりするためのプログラムとして、比較的初心者向きのelmを取り上げます。なお、メールを扱うパソコンで動くプログラムもあります。これを利用するとUnixの事は何も知らなくてもメールを扱うことができます。会社などで本当にメールの機能だけ必要な場合にはよく使われます。

6.1　メールアドレス

郵便物には宛名が必要なように、電子メールを送るのにもメールアドレスが必要です。かつてネットワークがごく小規模な範囲に留まっていた時代にはメールアドレスは、単にユーザー名のみ、またはメールの転送経路を直接示すものでした。今日ではインターネットを通して世界中の国々とメールの交換が可能になっています。これに対応して論理的な構成を反映したメールアドレスを利用するのが現在では普通です。

学園センターのワークステーションに登録された人のメールアドレスは次のような形になります。

```
登録名@グループ名.center.sugiyama-u.ac.jp
```

このメールアドレスは一文字でも間違えると相手に届きません。誰かにメールを送ったのに“User Unkown”等で返ってきた時はメールアドレスが誤っていないかよく確認してください。よくあるのは国文のl(エル)を1(いち)に間違える例です。

このメールアドレスを左から見ると、@の前が登録名、その後はピリオドで区切りながら、グループ名、部署名(center)、組織名(sugiyama-u)、組織分類(ac:学術)、国名(jp:日本)を示しています。このメールアドレスでインターネットにつながっているどのような組織からも電子メールが届きます。

アメリカのみ例外ですが他の国は国名を示すメールアドレスが決まっています。brがイギリスとかcaがカナダと言うような感じです。組織の分類としては、国内ではacの他に会社組織がco、政府関係がgo等に決まっています。組織名はそれぞれ様々なものがありますが、同名異組織では困りますので、JPNICと

言う組織がみな異なるように管理しています。ただこの組織が管理しているのはこのレベルまでで、それより前に来る組織内のアドレスは各組織の自由になっています。

現在学内の電子メール利用者を調べることができるものをWWWで作成しています。しかし一般的にインターネットの利用者のメールアドレスを調べる方法はありません。

メールアドレスは、相手によっては多少の省略が可能です。同じグループに属する相手には、「登録名」だけ(@も不要)でも届きます。異なるグループの相手ならば、「登録名@グループ名」で届きます。学内ならば通常sugiyama-u.ac.jp無しで送れるようにしています。

学部名	学科名	省略型	正式アドレス
生活科学部	食品栄養学科	xxxx@food	xxxx@food.sugiyama-u.ac.jp
	生活環境学科	xxxx@se	xxxx@se.sugiyama-u.ac.jp
	生活社会科学科	xxxx@ss	xxxx@ss.sugiyama-u.ac.jp
文学部		xxxx@lit	xxxx@lit.sugiyama-u.ac.jp
人間関係学部		xxxx@hs	xxxx@hs.sugiyama-u.ac.jp
短期大学部		xxxx@jc	xxxx@jc.sugiyama-u.ac.jp
事務部門		xxxx@jim	xxxx@jim.sugiyama-u.ac.jp

現在では大規模なパソコン通信の利用者にもメールが送れるようになっています。例えばPC–VANのXXX12345さんにメールを出すならば、XXX12345@pcvan.or.jp、NiftyserveのYYY67890さんにメールを出すならば、YYY67890@niftyserve.or.jpに送れば届きます。

6.2 メールを扱うプログラム

電子メール（以下メールと略す）を実現するためには多くのプログラムが働いています。まずメールの内容を編集するためのエディタ、メールを1つのマシン内で配送するプログラム、ネットワークを通してメールを送ったり受け取ったりするプログラム、受け取ったメールの本文を表示するプログラムなどがあります。通常の利用者はそれらの働きを全て知る必要はありませんが、最低限メールを送る方法と読む方法を知らなければなりません。

エディタにも何種類かあったように、利用者が直接触れるメールを送ったり読んだりするプログラムも何種類もあります。Unixに標準的に付いてくるmailの他、多くの人が様々なものを作っています。ここでは比較的初心者向きのelm を取り上げます。基本的にどのプログラムもできることは同じなので、後に別のプログラムを使うことになってもコマンドの対応さえわかれば問題無いでしょう。

6.3 メールを送る

メールを送るにはまず相手のメールアドレスが判らなければなりません。今それがaaa@bbb.cccだったとします。メールを送るときには、プロンプトが出ている状態で、elm aaa@bbb.ccc ↩ と入力します。またメニューを利用している場合は、メニューの「電子メールを送る」を選択(2 を押す)します。すると、

```
メールの送り先、最後にリターン　→
```

と表示されるので、相手のメールアドレスと ↩ を入力します。すると画面が変わって、

```
                    Send only mode [ELM 2.4 (JPFake v0.34) PL24]

To: mmiki@ss92a
見出し(Subject):
```

と表示されます。ここでメールの見出しを入力し、↩を押します。見出しとしてはメールの内容の要約を簡単に短く入れます。学外にメールを出す場合ここに全角文字 (かな漢字変換を利用して入力した文字) を使用するとその部分が文字化けする事がありますのでご注意下さい。

この後はエディタが自動的に起動されて次のような画面になります。

```
---
椙山女学園大学　生活科学部　生活社会科学科
三木　邦弘


-----Ng: snd.18844                          (EEE:fundamental)-----------------
```

そこで相手に送るメールの本文を入力します。---以下はメールの署名で設定した内容ですので、この上に本文を入れます。つまりカーソルを移動させずに本文を入れて、行が一杯になったら↩を押せばカーソルが次の行の先頭に移動し、署名などは下にずれます。

このとき1行の長さに注意します。長すぎると途中で切れてしまうことがあります。画面の右の方が少し空くぐらいにします。この様にするときにはESC q を使うと便利です。これを使うためには各段落の間を1行空けることを勧めます。

```
三木です

御無沙汰しておりますがお元気ですか？相変わらず忙しい毎日ですが、ようや
く東京で開催される研究会に出かけることになりました。もし可能ならばその
際にお会いして、これまでの沢山の借りを返すために夕食でもと考えているの
ですがいかがでしょうか？

---
椙山女学園大学　生活科学部　生活社会科学科
三木　邦弘
```

文章を入力し、保存してエディタを終了する (CTRL を押しながらx、s、x、c) と、

```
次の中から選んでそのキーを押して下さい：s
    メールを送る：s、破棄：f、再編集：e、ヘッダーの変更：h
```

となります。通常はここで↩又はsを押すとメールが送られます。本文の編集を再開する時はe、見出し等を修正したいときにはh、メールを送るのを中止するならばfを押します。なお、英文を送る場合にはここでiを押すとスペルチェックが可能ですのでご利用下さい。

6.4 メールを受け取る

各利用者宛に送られたメールは各利用者ごに保存されます。そして利用開始の際にメールが着ていると、

```
新しいメールが来ています。
```

等のメッセージがメニューの上の行に表示されます。

メールを読むには、プロンプトが出ているときにelm↩と入力します。メニューでは「電子メールを読む」を選択する (1を押す) と画面が変わり、中央に到着しているメールの一覧、下の所にコマンドの一覧が出ます。何もメールが来ていないときにはすぐメニューに戻ります。

例えばメールがいくつか届いている場合には次のような感じになります。

```
Mailbox is '/var/spool/mail/maru' with 2 messages [Elm 2.4 (JPfake v0.34) PL24]
N   1   Apr 24   Larry Fenske     (49)   Hello there
N   2   Apr 24   jad@hpcnoe       (84)   Chico? Why go there?

          次の中から選んでそのキーを押してください：終了：q、説明：?、
       メールを読む：<return>、カーソルを上に：j or ↑、カーソルを下に：k or ↓
          削除：d、返事を返す：r、保存：s、削除取り消し：u、転送：f

Command:
```

Nと言うのはまだ読んでいないメールです。読むと空白になります。また削除のコマンドを入れるとDになります。次がメールの番号です。その後に届いた日付、送り主の名前、行数、Subjectの内容と続きます。

この後は色々なコマンドを入力してやってきたメールを片づけます。パターンとしては次のような感じでしょうか。

1. ごみメール：読まずに消去。(別れた男から)
2. 普通のメール：読んで、返事を書いて、保存。(友達から)
3. たらい回し：読んで、転送して、保存。(うわさ話)
4. おしまいのメール：読んで、保存。(きりをつける)

最後は消去か保存をしてください。

- 矢印キーを押すと文字が反転している部分が上下します。反転しているのが現在指定しているメールです。
- スペース又は$\boxed{\hookleftarrow}$を押すと、指定されたメールの内容を読む事ができます。長い内容のメールの場合、さらにスペースを押すと続きを見る事ができます。少しずつ続きを見たいときには$\boxed{\hookleftarrow}$を押します。前に戻るには$\boxed{\mathrm{b}}$を押します。読み終わったら$\boxed{\mathrm{q}}$を押します。
- 返事を出すのならば$\boxed{\mathrm{r}}$を押します。すると、

```
Command: Reply to message          To: 相手の名前かアドレス
見出し(Subject): Re: 相手からのメールの見出し
```

と出ます。Subjectとして、相手からのメールのSubjectにRe:が付いた物がセットされているので通常は単に$\boxed{\hookleftarrow}$を押します。すると相手から着たメールの本文が各行の先頭に>が付いた形でコピーされますので、適当にそれを編集して返事が書けます。

```
> 御無沙汰しておりますがお元気ですか？相変わらず忙しい毎日ですが、ようや

わたしも元気でやっております。

> く東京で開催される研究会に出かけることになりました。もし可能ならばその
> 際にお会いして、これまでの沢山の借りを返すために夕食でもと考えているの
> ですがいかがでしょうか？

ほんと?!! ちょうど雑誌の記事でおいしいフランス料理の店の話を読んで、
誰かと行きたいなぁと思っていた所でした。一人7000円からだそうです。よろ
しくお願いいたしまーす !!
```

後はメールを送る時と全く同じ手順になります。

- 受け取ったメールを別の人に転送するならば[f]を押します。すると、

```
Command: Forward                                転送する内容を編集しますか? (y/n) y
```

となりますので、何らかの変更を行ってから送りたいときには[↩]を押し、そのまま転送するときには[n]を押します。次に、

```
送り先アドレス：
```

と出ますので相手のアドレスを入力して[↩]を押します。するとさらに、

```
Command: Forward                To: 相手の名前かアドレス
見出し(Subject): 相手からのメールの見出し (fwd)
```

となりますので、必要があれば見出しを変更してから[↩]を押します。最初に編集を希望した場合には、この後テキストエディタが起動されるので編集を行います。その後はメールを送る時と同じ手順になります。

- メールを保存する(ファイルにして取っておく)ならば[s]を押します。すると、

```
Command: Save
Save message to: =相手の名前
```

と出ます。通常は[↩]を押して相手の名前のファイルにします。同じ相手からのメールは1つのファイルにどんどん追加される形で保存されます。何か別のファイルに保存したい場合にはそのファイル名を入力します。保存が終わると、最初の画面に戻りNだったものがDに変わります。

- メールの内容を印刷したいときは[p]を押します。実際に使用しているワークステーションの横にあるプリンターから出力されますのでご注意下さい。

- メールを消去するならば[d]を押します。すると現在指定しているメールにDと言うマークが付きます。実際に削除されるのはelmを終了するときです。取り消すためには[u]を押します。Dが付いたメールがあると終了時に、

```
Command: Quit                                   本当に削除しますか? (y/n) y
```

と表示されますので、通常は[↩]を押します。

- q を押すと elm が終了します。もし読まなかったメールがあると、

```
読まなかったメールをそのままにしますか? (y/n) y
```

と表示されますので、そのまま ↩ を押します。また読んだが保存も削除もしていないメールがあると、

```
Command: Quit                          読み終えたメールを他へ移しますか? (y/n) n
```

と表示されますので、通常は ↩ を押します。このあたりが煩わしい人は Q を押すと一気に終わります。

6.5 保存していたメールの扱い方

相手からのメールが保存してあれば、それに対する返事を書くと言う操作でメールが送れますので相手のメールアド レスを入力するする手間が省けます。

既に保存してあるメールを見るためには、プロンプトが出ているときに、elm -f +ファイル名 ↩ と入力します。このときファイル名は相手のユーザー名になります。後の操作は前節と全く同じです。よって保存していたメールの削除などもできます。

これまでに送ったメールの全てが Smail と言うファイルに保存してあります。よって elm -f +Smail ↩ でそれを呼び出して確認などができます。

ところで相手のユーザー名が思い出せない事もあります。そのような場合には、保存したファイルはすべて Mail と言うディレクトリーの下にありますので、プロンプトが出ているときに、ls Mail ↩ と入力すれば保存してあるファイル名を知る事ができます。

メニューでは「保存してあったメールを見る」を選択 (3 を押す) します。すると保存してあるファイル名の一覧が表示されます。

```
----------------------------------------------------------------

Smail    miki    mika    mike

----------------------------------------------------------------
 上記のどれか、最後にリターン  →
```

その中の 1 つを入力して ↩ を押します。この場合では、Smail、miki、mika、mike のどれか一つを入力する事になります。その後の操作は前節と全く同じです。よって保存していたメールの削除などもできます。

Smail と言うファイルには、これまでに送ったメールの全てが入っています。よってメニューで「保存してあったメールを見る」を選択 (3 を押す) し、Smail ↩ とすればそれを呼び出して確認などができます。

6.6 メールのマナー

まだ電子メールが広く利用されるようになってそんなに時がたっていませんので、一般的な作法は確立しておりません。ここでは次のことを推奨しておきます。

- 本文の先頭には自分からだと言うのが判るようなものと付ける。例えば、「椙山女学園大学の三木です」と言った感じです。メールアドレスを見ても誰からのか判らない場合が多いからです。
- 本文はできるだけ簡潔にする。余分なあいさつ抜きに用件に入る。
- 返事を返す場合には、相手の文章も引用して何について答えているのか明確にする。
- 内容が幾つかの事項に別れる場合には別のメールにする。
- もらったメールにはすぐ返事を出す。質問にすぐには答えられないような場合にも、とりあえず質問はわかったと言うような返事を出す。

演習問題

1. 2人または数人でグループを作り、お互いにメールを送ってみよ。相手が居ない場合には自分自身に送れ。なお演習の仲間同志でメールを交換する際にはメールアドレスとしてはユーザー名のみを指定すれば良い。
2. 受け取ったメールを読み、保存し、返事を送れ。
3. 保存してあったメールを利用してメールを送れ。

7　電子ニュース

コンピュータネットワークでのコミュニケーションの方法として電子メールと共に電子ニュースは大きな比重を占めています。前者が基本的に1対1のコミュニケーションを対象としているのに対して、こちらは多対多のコミュニケーションを実現します。新聞等のマスメディアに対応する物ですが、従来のマスメディアが少数の送り手だったのに対して誰でも送り手になれると言う特徴があります。

電子ニュースは伝える相手が特定できないためにマシンからマシンへ波紋が広がるように伝わりますのであまり速くは伝わりません。と言っても1日あればほぼ世界中に伝わります。パソコン通信等で用いられるBBS(Bulletin Board System:電子掲示板)もほぼ同じ様なものですが、BBSが集中的な管理がなされているのに対して電子ニュースは特に管理者はなく、多くの利用者の善意と努力で運用されています。

電子ニュースは多くのニュースグループにより構成されています。あるものは研究室内で、あるものは大学内で、あるものは世界中に流れています。現在インターネットで流れているニュースは1日あたり約7万記事、その大きさは約200MBになる日もあり、年々その流量は増大しています。

これだけの量になるととても一人の人が目を通す事はできません。ほとんどの人に取っては、役に立たない情報が大部分を占めます。しかし、自分で必要とする情報を求めている事を記事にして投稿して、多くの人から情報の提供を受ける事が可能です。もちろん一方的に情報を得る事ばかりしては、顰蹙を買う事はまちがいありませんので、日頃から有益な情報を提供して、困ったときには助けてもらうような姿勢が大切だと思います。

ここでは学内で読むことのできる電子ニュースの紹介とmnewsと言うニュースリーダー(ニュースを読むプログラム)の使い方を説明します。

7.1　学内で読めるニュースグループ

現在インターネットで流れているニュースは名古屋大学からまず生活社会科学科のbachに来ます。ただしその全てを受け取ると名古屋大学との間の回線に大きな負担をかけますので、その中からcomp、fj、jp、sci、soc、tnn、jp、tokaiと言うニュースグループのみを名古屋大学から送ってもらっています。学内ではbachから各マシンに必要なグループのみ転送しています。cc01には、fj、tnn、jp、tokai、soc と言うグループを転送しています。以下はその概略です。

comp ここはコンピュータに関するグループで初歩的な内容から非常に高度な内容まで含んでいます。(英語)

fj ここはfrom Japanと言う事で日本発の日本語の記事が流れています。もともと大学などの機関で育ったニュースグループなので営利目的の記事は主旨に反するものとされており、うっかり宣伝などをすると非難の嵐になりますのでご注意下さい。

jp ここは日本のJPNICと言う組織がネットワークに関する情報を流しています。

sci ここは科学技術に関するグループです。(英語)

soc ここは社会に関するグループです。その大部分は世界中の様々な民族の文化に関するグループです。(英語)

sugi これは本学で運用しているニュースグループです。まだ記事を投稿する人も無く、読む人もいないのでほとんどサブグループがありませんが、これから段々発展させていく予定です。

sugi.announce	sugi の読者の全員に関係するような話題
sugi.misc	他のグループには入らないような話題
sugi.lib.announce	図書館からの連絡
sugi.lib.newbook	新着図書の紹介
sugi.lib.wanted	図書館に対する要望など
sugi.stats	ワークステーション等の利用状況の報告など
sugi.test	ニュースの投稿の練習用のグループ

sugi に投稿された記事は本学の外へは出ません。もし外部の人にも訴えたいのならば fj を利用することになります。しかしいきなり日本中を相手にするのはどうかと思われる方は tokai を利用すると良いでしょう。

tnn これは IIJ と言う日本のネットワークの会社が運営しているニュースグループです。流量や規模は fj に比べるとはるかに小ぶりですが、こちらでは商品の宣伝のような営利目的の記事も認められています。

tokai 東海地区だけで運用されているニュースグループもあります。学園での催し物の案内、恋人募集などに適当なグループではないかと思います。

各ニュースグループの中はさらにサブサブグループに分かれるような構造になっています。たとえば fj の中の rec の中の sports の中の soccer と言うグループを fj.rec.sports.soccer と示します。こうして大きなニュースグループでは数百のサブニュースグループを含んでいることもあります。

7.2 fj の内容

fj は日本発のニュースと言うことで大部分が日本語で書かれています。そしてそのサブグループとして、comp、rec、sci、soc 等を持っています。そしてその中がさらにサブサブグループに分かれるような構造になっています。

fj の中にも約 280 のグループがあるので全てを紹介できませんがその一部を紹介します。以下の表のオリジナルは富士通の市川さんによるのものです。

```
+-ai AI、人工知能、認知科学などに関する議論
+-announce fj の読者の全員に関係するような記事
+-archives 文書、FAQ などを (将来はプログラムも) 投稿するグループ
+-binaries 実行形式のプログラムなどを投稿するためのグループ
+-books 各種書籍について
+-comp     計算機に関する議論
+-editor 計算機上で動く各種のテキストエディタに関する話題
+-education 教育一般に関して
+-followup 各種の記事に対する、特に fj.announce についての‘‘その後の議論’’ をここで行う
+-freemarket 個人的な売り、または、交換しようとする物について
+-guide fj の手引きなどについて
+-jokes 冗談に関する情報 (ではなくて冗談そのもの)
+-kanakan 各種かな漢字変換に関する話題
+-kanji ネットワークや計算機における漢字の取り扱いなど
+-lan ローカルエリアネットワークについて
+-lang 様々なプログラミング言語について
+-life
|   +-children 子供、子育て、親の役割について
|   +-in-japan 外国人の日本での生活に関する話題
|   +-money お金とのつき合い方に関する議論
|   +-religion 宗教に関する議論
```

+-living 家事・住環境・健康・家族の世話等の、日常生活に関わる話題と情報交換
+-mail ネットワークの電子メールについて
+-misc 投稿すべきグループが他にないとき使う
| +-handicap handicap解消に関する議論、および行動
+-net ネットワーク関係の話題、情報、議論
+-news ネットワークニュースシステムに関する話題
+-os 各種オペレーティングシステムにかかわる話題
+-questions 各種の質問とその回答
+-rec
| +-aerospace 飛行機、飛行船、スカイダイビングなど、空に関すること、物、話題
| +-animation アニメーションに関する情報、議論
| +-autos 自動車に関する記事
| +-av AV(音響/映像機器)に関すること
| +-bicycles 自転車の話題
| +-bus バスについての議論
| +-comics マンガについて
| +-fine-arts 美術に関する話題、美術とは視覚的芸術のことである
| +-fishing 釣りに関する話題
| +-food 料理、うまい店、健康食品などについての情報、議論
| +-games 各種ゲームについて
| +-ham アマチュア無線(HAM)についての話題
| +-idol いわゆるアイドルについて
| +-marine ダイビング、水泳、ヨットなど海洋に関すること
| +-misc その他の楽しみについて
| +-models 模型全般に関する話題
| +-motorcycles 自動二輪(原付を含む)の話題
| +-movies 映画についての情報、感想、議論など。
| +-music 音楽に関するあらゆることについての情報、感想、議論など
| +-mystery ミステリについての話題
| +-pachinko パチンコに関する議論
| +-pets ペットの話題
| +-photo 写真とカメラに関するグループ
| +-play 演劇、劇場等に関する話題
| +-radio ラジオ放送に関する話題
| +-rail 鉄道に関して
| +-sf SFについて
| +-sports スポーツに関するさまざまな情報と議論
| +-tokusatsu 特撮映像作品に関する話題
| +-travel 旅行に関する情報
| +-tv 各種TV番組(CMを含む)について
+-sci
| +-astro 星と宇宙について
| +-bio 生物学に関する議論を行う
| +-chem 化学に関する議論を行う
| +-geo 地球惑星科学に関する議論
| +-human-factors 人間工学についての議論
| +-informatics 情報学に関する議論
| +-lang 自然言語について
| +-math 数学について
| +-medical 医学に関係する話題
| +-misc その他の各種科学について
| +-physics 物理学に関する議論を行う
| +-psychology 心理学に関する議論と探求
+-soc
| +-culture 社会と文化について
| +-environment 自然環境と社会に関わる話題
| +-history 歴史についての議論
| +-human-rights 人権、生命倫理、差別問題などを議論する
| +-law 著作権、生存権などなど。各種法律に関する議論
| +-media 放送・出版などを含む通信媒体の社会的側面に関する議論
| +-men-women 男女差別の議論など、男と女にかかわる社会的なトピックス

```
|   +-misc 社会現象、または、社会科学に関する議論その他
|   +-smoking 喫煙に関する問題やマナーについて
|   +-tech 科学技術と社会の関係についての議論
|   +-traffic 交通・運輸にかかわる、公害問題、行政やマナーなどの社会問題に関する議論
+-sources ソースプログラムを投稿する
+-sys 各社の計算機システムについて。
+-test テストメッセージを fj 全体に流すために用いる
+-wanted なんらかの情報について知りたいとき
+-windows 各種ウィンドウシステムについて。
```

7.3 ニュースの読み方

ニュースシステムを運用するには、記事を配送するプログラムと利用者が記事を読むためのプログラムが必要です。どちらのプログラムもUnixに標準では付いて来ませんので、入手してインストールする必要があります。

ここではmnewsと言う松下電器の宅間顯さんが開発したニュースリーダー(ニュースを読むプログラム)について説明します。実際はこれ以外にも様々なニュースリーダーがありますが、mnewsは小型化、高速化、そして簡単に使用できることを目標に開発されています。多くの学生が少ないワークステーションを同時に使う事を考えてこれにしました。

まず起動の方法ですが、メニューから起動する場合は「電子ニュースを読む」を選択(4を押す)します。プロンプトの出ている時は、mnews↩と入力します。すると次のような感じの画面に変わります。

```
Mini News Reader Version 1.19      Copyright(C) By A.Takuma [NSPL]cc01
ニュースカテゴリ：                                    位置：All [E:m:S]
  最大     未読     モード  ニュースカテゴリ／ニュースグループ名
          108864    [-]    fj
               2    [-]    jp
         1444164    [-]    soc
              92    [-]    sugi
            1859    [-]    tnn
               3    [-]    tokai
```

最大の所の数値は記事の通し番号の最後の値です。未読の所はまだ読んでいない記事の数です。モードの所の[Y]は投稿可能、[N]は投稿不可、[M]はモデレートグループ(投稿可能ですがモデレータのチェックを受けます)、[–]はこの下にサブグループがあることを示しています。

- ニュースグループを選ぶには、ngと同じようにC-p、C-nか、elmと同じようにk、jか矢印キーでカーソルを動かして選択するグループを指定します。そしてスペース押すとそのグループに入ります。階層構造をなしているニュースグループの場合は同様の選択を記事の一覧が現れるまで繰り返します。
- 間違ったニュースグループを選んだり元に戻りたい場合はqを押します。最初の画面でqを押すとmnews は終了します。また記事の内容を読んでいる画面以外でQ押しても終了します。
- いつも読まないニュースグループにはUを押すと、ニュースグループにU印が付いて、次回からそのグループは表示されなくなります。

記事の一覧は例えば次のような感じで表示されます。

```
Mini News Reader Version 1.19      Copyright(C) By A.Takuma [NSPL]cc01
ニュースグループ：sugi.lib.announce                        位置：All[E:m:S]
マーク 番号 日付   行数 差出人        サブジェクト [       ] (15-24)
         15 02/17   18 matsuno@lib. linus/u の検索
         16 02/23   10 tmc@jim.sugi  |  linus/u の検索
         17 02/23   42 matsuno@lib.  |  linus/u の検索
         18 02/23   75 tmc@jim.sugi  |  linus/u の検索
         19 02/24   26 miki@ss.sugi Re: linus/u $B$N8!:w(B
         20 02/24   23 maru@jim.sug  || linus/u $B$N8!:w(B
         21 02/24   27 matsuno@lib.  || linus/u $B$N8!:w(B
         22 02/26   60 tmc@jim.sugi  || linus/u $B$N8!:w(B
         23 02/26   32 maru@jim.sug  || linus/u $B$N8!:w(B
         24 03/09   39 matsuno@lib. 中央図書館の CD-ROM
```

マークの所にRとあるのは既に読んだ記事です。何もないのがまだ読んでいない記事です。記事はできるだけ同じサブジェクトが続くように並び換えられています。サブジェクトが|で始まっている記事は別の記事への応答をしている記事です。ここで、

- グループを選択するのと同じようにして記事を選択します。 さらに[P]や[N]を押すと未読記事だけを移動できます。
- スペースを押すと記事の内容を読む事ができます。記事の内容表示中は、スペースで次ページへ、[b]で前ページへ移動できます。途中で[q]を押せば記事一覧画面に戻れます。
- [D]や[d]で記事にRマーク(既に読んだと言う印)を付ける事ができます。その後dならば次の未読記事へ、Dならば前の未読記事へ移動します。
- [U]や[u]でRマークを解除します。その後uならば次の記事へ、Uならば前の記事へ移動します。
- [s]を押すと記事をファイルに保存する事ができます。次にファイル名を力して下さい。もしファイルが存在する時は、旧ファイルに追加するならば[y]、中止するならば[n]、上書きをするならば[o]を押して下さい。
- [|]を押し、さらに「パイプコマンドを入力してください：」とでたところで、lpr[↩]と入れると指定した記事を印刷することができます。
- [c]を押すとこのニュースグループの全記事にRマークが付きます。確認を求めてきますので、本当にそうするならば[y]、そうでなけれ[n]を押します。

例えばこんな感じで記事は表示されます。Pathの部分はこの記事がどのようなマシンを経由してきたものかを示しています。Fromに投稿者のメールアドレス、Organizationに投稿者の所属する組織の名称が示されます。Message-IDは全ての記事に互いに異なるものが付けられるようになっているので、特定の記事を指定するときにはこれを用います。

```
Newsgroups: sugi.lib.announce
From: miki@ss.sugiyama-u.ac.jp (Kunihiro Miki)
Subject: Re: linus/u $B$N8!:w(B
Organization: Dept. of Social Sciences, School of Life Studies, Sugiyama Jogakue
n Univ., Japan
Date: Sat, 24 Feb 1996 10:01:05 JST

三木です


>> 自宅からWWWの方です。
>> 大学のｔｅｌｎｅｔからの画面は、利用意欲を触発しません
>> ＃　一度WWWを見てしまうと欲が出ますね。

平成８年度は学園センターのパソコンの更新が行われない事になりましたので、
多くの学生の利用を考えるとlynx又はtelnetからの利用をすすめるしかありま
せん。なんとか来月中には学園センターの端末を40台増やせると思いますが、
あの古いFMRですからWindowsは無理です。システムにかける負荷から言うと、
イメージデータ無しのWWWが一番軽く、次がtelnet、Xによるものが一番重いと
言う感じを受けています。

来年度早い時期に公衆回線から学内LANに入る口が23回線できます。多分ちゃ
んと設定すればそのうちのいくつかをPPPやISDNにもできるのですが、サポー
/var/tmp/mnews_NV.6403 line 1/33 65%
```

ニュースの楽しみ方

1. まず読まないニュースグループには全部 U を付けます。
2. すると余計なニュースグループは表示されなくなりますので、mnewsを起動したら何も考えずにスペースばかり押せば読みたい記事が表示されます。
3. 読み終われば q を押して、またスペースを押すという繰り返しで一つのニュースグループの記事を全て見る事ができます。
4. このSubjectの記事はもう読まないという時には、 K を押せば同じSubjectの記事には全て読んだという印が付きます。
5. ニュースグループの終わりまできたら n を押します。すると次のニュースグループに移るかどうか確認を求めてきますので、スペースを押します。
6. n を押しても新しい記事が出てこなくなったら、 Q を押して一発でmnewsを終了させます。

7.4　ニュースへの応答の仕方

既にある記事に対して何かの応答を行いたい場合には2つの方法があります。一つは記事の投稿者にメールを送ること。もう一つはその記事に対する記事を投稿する(フォローすると言います)ことです。また全く新しい記事を投稿することもできます。

ニュースで答える場合には慎重にそのニュースグループの様子をよく理解してからにしてください。compの様な英文ばかり流れている所に日本語で投稿すれば「おまえの記事は全然読めないぞ」と言う抗議のフォローやメールが世界中から殺到するでしょう。fjでも非常に多くの読者が居て様々な価値観でもって記事を読んでいます。自分勝手な内容や誤解されるような書き方にならないように注意して下さい。fjは世界

中に流れています。アメリカでは全てのニュースグループの記事をCD–ROMの形で保存しているそうです。つまらない記事でも永久保存されますのでご注意下さい。

7.4.1 記事に対してメールを送る

ニュースへの返信は、まず記事の一覧の画面でその記事にカーソルを移動してから、R を押します。r にすると元記事の引用が行われないので注意します。エディタに入ったら`--text follows this line--`の次の行以降に本文を書き、保存して終了します。あらかじめニュースの署名を設定しておくと自動的に追加されます。記事全文が表示されるのでq で終り、送信の確認にy を押せばメールが送られます。中止するならばn、もう一度編集するならばe を押して下さい。送ったメールはelmで送ったものと同様にSmail と言うファイルに保存されます。

7.4.2 記事へののフォロー

記事へのフォローは、まず記事の一覧画面でその記事にカーソルを移動してから、F を押します。f にすると元記事の引用が行われませんので注意します。後はメールを送る場合と全く同じです。ただし投稿した記事はNews と言うディレクトリーの中のSnews と言うファイルに保存されます。記事の投稿には少し時間がかかることがあります。投稿したままではmnews は新しい記事を認識しないので、一度mnews を終了して再起動するか、ニュースグループの選択画面でg と押してmnews に再認識をさせる必要があります。

7.4.3 記事の投稿

新しい記事を投稿したい場合は、投稿したいニュースグループの記事の一覧の画面でa 押します。するとサブジェクト (見出し) を聞いてきますのでこれを入力し↩を押します。サブジェクトに何も入力しないとニュースの投稿は中止になります。またニュースグループの選択の画面でa を押すとニュースグループ名も入力する必要があります。後はフォローする場合と全く同じになります。

7.4.4 記事の取り消し

自分の投稿した記事は取り消すことが可能です。しかし一旦投稿してしまった記事はマシンからマシンへと流れており、この取り消しも「あの記事は取り消し」と言う特殊な記事が後から流れて行く形になるので、取り消される前に多くの人の目に触れる可能性はかなりあります。ですから投稿するまえによく確認をし、些細な誤りでの記事の取り消しは混乱を招くので避けるほうが良いようです。

記事の一覧画面で取り消したい記事にカーソルを移動し、C (大文字) を押します。すると確認を求めてきますのでy を押します。なお他の人の記事は取り消すことはできません。

7.5 演習問題

1. fj.soc、fj.sci、fj.rec のそれぞれの中のサブグループから各一つずつ、それら以外から一つニュースグループを選んで全ての記事を読み、そこでどのような話題が取り上げられているか、200字程度でまとめよ。

2. ニュース投稿用の署名を入力せよ。これにはメニューからは「設定変更」の中の「ニュースの署名の設定」を選択し、プロンプトが出ている状態ならばchgnsig↩と入力すれば、エディタが起動されるので入力し保存、終了すれば良い。

3. sugi.test に何か適当な記事を投稿してみよ。また、sugi.test の適当な記事に何かフォローをしてみよ。

8 WWW (World Wide Web)

最近の新聞・雑誌上でインターネットを使うと言った話の大部分がこのWWWに関するものです。分散ハイパーメディアシステムと言われるWWWを利用すると通常の電子メールやニュースが文字情報しか送れないのに対して、文書・画像・音声・動画の情報をWWWのサーバーから受け取ることが可能です。基本的にはWWWのサーバー(提供者)からクライアント(お客)への一方通行ですが、クライアントはインターネットを介してどこからでもどのサーバーでもアクセスができるし、情報提供側のサーバーもそれほど他のメディアと比べて少ない負担で構築できると言うことでここ数年の間に急激にサーバーの数が増えて、企業が商品の紹介をしたり、大学などが研究資料を公開したり、個人が個人的に収集したデータを公開したりしています。ネットワーク・ウィザース社の調査によると'96年7月の時点で世界中に1,288万、日本国内だけでも50万を越えるWWWのサーバーがあると言うことです。ここでWWWを電子メールやニュースと比較すると次のようになります。

名称	形態	内容	特徴
電子メール	1 対 1	個人から個人へ文書を伝達する。拡張したものでは、文書以外にデータやイメージ、音声を送れるものもある。	時間がかからない。外部ネットワークを利用すれば海外にも送れる。
電子ニュース	多 対 多	誰でも見ることができ、誰でも投稿できる新聞のようなもの。基本的にテキストしか送れないが、非常に大量の情報が外部ネットワークには流れている。	情報源、広報などに向く。誰でも投稿できる。
WWW	1 対 多	誰でもアクセスできる情報データベースのようなもの。イメージや音声なども提供できる。	電子ニュースと異なり継続的に情報を提供でき、また得ることができる。

WWWのサーバーから情報を受け取るクライアントソフトとしてMosaic、Netscape、Internet Explorer等が有名です。これを利用するとテキスト・画像・音声・動画などで情報を受け取ることが可能です。ところがいくらMosaic 等が可能と言ってもハードウェアで画像や音声を再生できなければ無理と言うことで、文字しか表示できない端末では、Mosaicなどを利用することはできません。このような貧乏な環境で利用できるプログラムとしてlynxと言うのがあります。ここではこれについても説明します。

8.1 URL (Uniform Resource Locator)

WWWを利用するには、求める情報のある場所や形式を示すURL(Uniform Resource Locator)と言うものを指定する必要があります。例えば次のような形をしています。

```
http://info.cern.ch:80/default.html
```

:の前が形式を示しています。よく似た記号で ; がありますので間違えないで下さい。httpがWWWの主となる形式で様々なメディアからなる情報です。//はその後に続くのがマシン名であることを示しています。/以下はディレクトリーやファイル名を示しています。最近ではURLを、多くの雑誌や日経新聞などの記事で見ることができますし、例えばfj.net.infosystems.wwwのようなニュースグループにも出ています。

WWWのサーバーの中の一番最初になる画面の事をホームページと呼びます。現在は意味が広がってどの画面もホームページと呼ぶようですが、URLはこのホームページのアドレスとも言えます。

8.2 WWWを見る

まずメニューから見るときは、「WWW」を選択する (5を押す) と、次のようなサブメニューが表示されます。

```
サブメニュー（WWW）

    元にもどる                  →  0
    椙山女学園のサーバー        →  1
    名古屋大学のサーバー        →  2
    名古屋工業大学のサーバー    →  3
    豊橋技術科学大学のサーバー  →  4
    その他のサーバー            →  5

番号を押して下さい  →
```

ここで「元にもどる」を選択する (0を押す) と最初のメニューに戻ります。「椙山女学園のサーバー」を選択 (1を押す) すると本学のサーバーに接続されます。「名古屋大学のサーバー」(2)、「名古屋工業大学のサーバー」(3)、「豊橋技術科学大学のサーバー」(4) をそれぞれ選択すると、それぞれ近所の有名大学のサーバーにつながります。

「その他のサーバー」を選択した場合には、

```
WWWのサーバーのURL、最後にリターン  →
```

と出ますのでURLを入力して↩を押します。

またプロンプトの出ている状態では、lynx URL↩になります。どちらにしてもlynxはURLに従ってWWWのサーバーと接続しようとします。学外にあるサーバーとの接続には時間がかかります。その間に様々なメッセージが出ます。途中で中断したいときには、CNTLを押しながらcを押して下さい。

```
Looking up www.tut.ac.jp
Could not make connection non-blocking.
Http request sent; waiting for response.
Read 512 bytes of data.
```

たとえば豊橋技術科学大学に接続すると次のような画面になります。画面のどこかにカーソルがあり、その辺りの字が反転して表示されます。これが現在選択している項目です。[IMAGE] とあるのは本当はここに綺麗？な画像があったことを示しています。それを見ることができないのは致命的な場合もありますが、大抵の場合そのデータを送らなくて済んだ分速く動きます。

```
                        Toyohashi University of Technology Home Page (p1 of 2)

   disclaimer is here.

                              豊橋技術科学大学ホームページ

   本WWWサービスは実験的運用で無保証です。
   くわしくは こちらをご覧ください。

   [IMAGE]
   Here is the home page in English

     * 新着情報 (What's New) (02/27)

     * 豊橋技術科学大学について

     * 学内組織（各系紹介）

     * サークル（12/11）

-- 続きを見るならばスペース --
'↑'、'↓'で移動、'→'で進む、'←'で戻る、B:前画面に戻る、H:説明、Q:終了。
O:オプション、P:印刷、G:URLの入力、M:主画面、/:検索、<delete>:Historyリスト
```

この後は、次のようなキーで色々内容を見ることができます。

- スペースを押すと画面の続きが表示されます。
- b を押すと画面の前の部分が表示されます。
- ↑ か ↓ のキーで別の項目を選ぶ事ができます。どこが項目になるかはWWWのサーバー側の設定ですから、こちらは用意されたものの中から選ぶしかありません。
- → を押すと選択している項目の内容を見ることができます。このとき再びWWWサーバーから情報を転送するので時間がかかります。
- ← を押すと、一つ前の選択の画面に戻ることが出来ます。
- q を押すとプログラムが終了してメニューに戻ります。その前に「本当にやめるのですか？ [Y]」と聞いてきますので、y を押します。

利用者は単に←や→を押すだけですが、そのために物理的には数百キロも離れたサーバーに途中から切り替わる事が自動的に行われています。

現在国内だけでも数え切れないほどの数のWWWサーバーがあります。例えば、

椙山女学園大学	http://www.sugiyama-u.ac.jp		
総理大臣官邸	http://www.kantei.go.jp	米ホワイトハウス	http://www.whitehouse.gov
朝日新聞	http://www.asahi.co.jp	日経新聞	http://www.nikkei.co.jp
毎日新聞	http://www.mainichi.co.jp	読売新聞	http://www.yomiuri.co.jp
中日新聞	http://www.chunichi.co.jp		
宇宙開発事業団	http://www.nasda.go.jp	米国議会図書館	http://lcweb.loc.gov

などがあります。本学のホームページは平成7年度の生活社会科学科の卒業研究の一環として作成されました。

8.3 学内情報システム

近年では情報提供のしやすさ(WWWサーバーの構築が容易なこと)と利用者側の操作が容易なことより企業内の情報システムを独自に作るのでなくこのようなインターネットで標準的なもので構築するのが流行しています。イントラネットなどと呼ばれています。本学でも幾つかの情報システムが構築されたり、又は構築中です。これらを利用する際には、最初のメニューで「学内情報システム」を選択して(6を押す)下さい。すると次のようなサブメニューが表示されます。

```
サブメニュー（学内情報システム）

    元にもどる                    →  0
    図書館情報システム(WWW)       →  1
    図書館情報システム(telnet)    →  2
    就職案内システム              →  3
    メールアドレス帳              →  4
    検索のページ                  →  5
```

2番の「図書館情報システム(telnet)」は少し違うものですが、1、3、4、5番はWWWを利用した情報システムです。よって操作方法は前節で説明した通りです。

「就職案内システム」は現在構築中ですが、「会社のホームページ」と言う項目でWWWを使って就職情報を流している会社のホームページを見ることができます。その他に本学の就職指導室の就職情報システムからデータを受け取って、企業の情報や求人情報も見られるようになっています。

「メールアドレス帳」は学内のメールアドレスの一覧です。学生だけでなく教員や事務員のメールアドレスもこれで調べることが可能です。

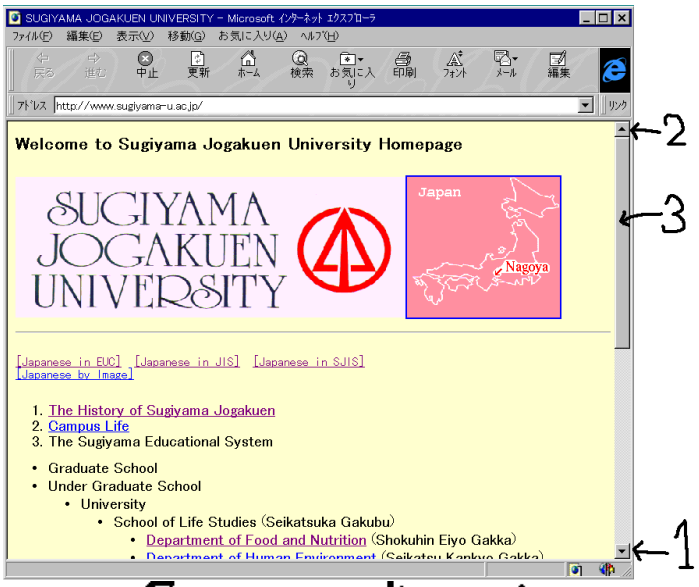
「検索のページ」は現在様々な所で提供されているホームページの検索サービスを利用するためのページです。非常に多くのWWWサーバーの中から自分の必要とする情報がどこで手に入るかを調べることができます。

これ以外にも新しいサービスが可能になればこのサブメニューに追加する予定です。

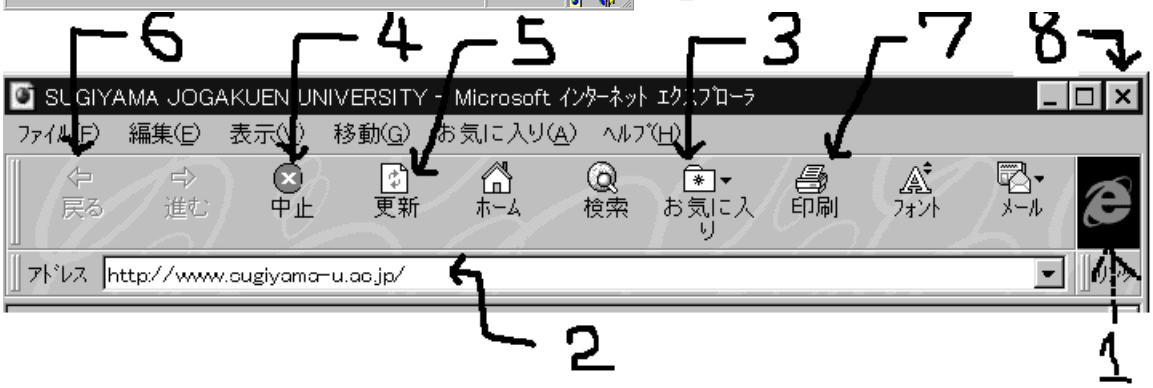
8.4 新しいパソコンでWWWを見る

新しいパソコンには現在Microsoft Internet ExplorerとNetscape Navigater と言うWWWを見るためのソフトが入っています。こちらでは文字情報だけでなく画像や音声情報も得ることができます。(その他にある8台のパソコンでは音声の再生ができませんので注意してください。ヘッドホンの付いていないものがそうです。)

新しいパソコンの電源を入れてしばらく待つとメニューが表示されますので、Internet Explorerを起動するには、「internet Explorer」のボタンをマウスでクリックします。すると次のようなウィンドウが開きます。



表示されたページの下の方を見るには、1の所の▽へマウスの矢印を移動させて左ボタンを押します。(クリック) 上の方へ戻るには2の所の△をクリックします。3の所にある長方形の上にマウスの矢印を移動して、左ボタンを押したまま上下にマウスを移動する (ドラッグ) と画面を連続的に動かすことができます。



選択できる項目は青色または紫色になっていますので、そこをクリックすることにより選択できます。1の所のマークがぐるぐる回っている時はデータの受信中です。途中で中止したい場合には4の所をクリックします。全く新しいURLを入力する時には2の所でクリックしてから入力します。入れ終ったらEnterキーを押します。3の所を押すといくつかの登録されているページをクリックするだけで呼びだせます。

場合によっては最新のページが表示されない事もあります。またうまくデータが取り込めなくて画像が一部表示されないこともあります。そのような場合には5の所をクリックします。

上の図では見えにくいですが、6の所をクリックすると前のページに戻ることができます。7の所をクリックすると近くにあるプリンターに現在表示されているページの内容を印刷することができます。

利用終了の場合には、8の所のXをクリックします。Windows95のプログラムは全てこの方法で終了できます。

演習問題

1. 豊橋技術科学大学のサーバー (http://www.tut.ac.jp) に接続してみよ。さらにここの中の項目を辿って金城学院大学に接続してみよ。

9　Cによるプログラミング

9.1　プログラミング言語とは

コンピュータはプログラムと言う形で与えられた指示を非常に高速に忠実に実行する事ができます。コンピュータが基本的にできることは数値の演算に限られるのですが、それらを高速に多様に組合わすことによって様々な仕事ができます。我々は既に何らかの用途に合わせたプログラムを内蔵したコンピュータをよく利用します。ワープロは文書編集用のプログラムが組込まれたコンピュータで、ファミコンはゲームを実行するためのプログラムが組込まれたコンピュータです。このようにプログラムが組込まれたコンピュータは電源スイッチをオンにするだけで使うことができますが、それ以外の用途には使えません。逆にパソコンを初め通常コンピュータと呼ばれているものは、何か仕事をするためのプログラムは持っていませんが、プログラムを実行するための用意はできているので、仕事をするプログラムを入れてやればその仕事をするようになります。

コンピュータに何か仕事をさせたい時には、それをするためのプログラムが必要です。既に多くのプログラムが市販されていますので、大抵の仕事はそれを購入することにより済ますことができます。しかし仕事の内容によっては、一部だけ市販のプログラムでは合わない部分がある事はよく生じます。また全く対応できるプログラムがないとか、貧乏なのでプログラムを購入できない事もあります。そう言った場合の対処の仕方として自分でプログラムを作成する手があります。

プログラムはコンピュータに何をやらせるか、とか仕事をどのように処理するかを記述したものです。具体的にかつ詳細に論理的に記述するために様々なプログラミング言語が考えられました。各言語はそれぞれが記述しようとするプログラムの対象をある程度想定し、対象が合えば楽に記述ができるようになっています。数値計算ならばFORTRAN、事務用ならばCobol、知識情報処理ならばPrologなどが有名です。もちろんFORTRANで全てのプログラムを記述するのも不可能ではありませんが、向いていない分野のプログラムを書くのは、記述が長くなったり複雑な手法が必要になります。

9.2　Cの生立ち

CはUnixと言うオペレーティングシステム(OS: Operating System)を記述するために生まれました。OSは基本ソフトとも訳されますが、他の実際に仕事をするプログラムと異なり、コンピュータシステムを管理・運用するためのプログラムで、通常のプログラムはこれの助け無しでは働くことができないという重要なものです。OSを記述するためにはコンピュータの非常に基本的な動作まで記述できる必要もあります。そのためにCは他のプログラミング言語では扱うことができないような、コンピュータの生の情報を扱えるようになっています。

Cは1972年にアメリカのベル研究所のDennis Ritchieによって開発されました。ただし単独で全く無の状態からCが作られた訳ではなく、Algol60、CPL、BCPL、Bと言う名前のプログラミング言語の系列の最後にできました。当時のベル研究所ではBを使用してUnixを開発していましたが、幾つかの点で問題があったため、Bを拡張する形でCが誕生しました。それ以降Unixの大部分はCで記述され、開発されたUnixは教育機関には無料で、他の企業にも極めて安価にて供給されたので急速に普及しました。

80年代になると、パソコンがより強力になりかつ普及してきました。当初パソコンにおいてはBASIC言語がよく使われました。これは大抵のパソコンに無料で添付されていたためと、初心者向きの簡単な構造を持っていたためと思われます。一方業務用等のパソコンの性能を限界まで引き出さなければならない分野ではコンピュータ本来の命令に近いアセンブリ言語が使われて来ました。C はまず後者のような分野で使われるようになりました。これはアセンブリ言語では大規模なプログラムの開発が困難である事や、OSのようなプログラムでも記述できるCの良さが認められて来たからだと思います。そしてそれにつられるような形で普通のプログラムもCで書かれる事が多くなりました。

現在コンピュータネットワークでよく用いられるワークステーションのOSはUnixです。Unixには標準でCが使用できるようになっているので、様々なプログラムがCで書かれています。

9.3 コンパイルの仕方

我々がCで記述したプログラムはそのままではコンピュータによる実行はできません。通常はコンパイルと言う変換が必要です。その結果できたファイルを実行することにより初めてプログラムが動くことになります。

これから後はメニューで選択して指示すると言う訳にはいかないので、メニューから出ることになります。毎回メニューから抜けるのでは終了の際にまたメニューに戻らねばならないために面倒です。よってメニューの「設定変更」の中の「このメニューを手動起動にする」を選択します。すると次回から最初からプロンプトが出るようになります。このとき利用終了にはlogoutと言うコマンドを実行します。またメールやニュースの利用の際にはelmやmnewsと言うコマンドを実行することになります。

我々がプログラミング言語で記述したプログラムの事を**ソースプログラム**と呼び、変換して実行できるようになったものを**オブジェクトプログラム**と呼びます。

ワークステーション上でCによるプログラムを作成するには、次のような手順となります。

1. ソースプログラムの入ったファイルを作成する。拡張子は.cにする。
2. gcc ファイル名↩でコンパイルする。何かメッセージが出たら、ソースプログラムの誤りがあるので、修正して再度コンパイルをする。
3. a.out↩でコンパイルしたプログラムを実行することができる。コンパイルの際に特に指定しなければオブジェクトプログラムは全てa.outと言う名前になるために注意すること。
4. 次のプログラムをコンパイルした時に今のオブジェクトプログラムが消えないようにするには、mv a.out 適当な名前↩で名前を変更しておく。以後ここで指定した適当な名前を入れるとプログラムを実行することができる。

実際の実行例を示すと、

1. ng test.c↩と入力して、以下のプログラムを入力してから保存、終了する。

```
#include <stdio.h>

main(){
   printf("This is my first program.\n");
}
```

2. gcc test.c↩と入力してコンパイルする。
3. a.out↩と入力して、以下の画面に以下のように出力されれば良い。

```
This is my first program.
```

4. mv a.out test↩と入力する。時々適当な名前としてtest.c等を使う人が居るが、それをするとソースプログラムが消えてしまう。
5. test↩とすると先程と同じ結果が得られる。

9.4 初歩のプログラミング

9.4.1 Cのプログラムの形

今の段階ではCのプログラムは必ず次のような形をしているものと憶えてください。

```
#include <stdio.h>

main(){
  文がいくつか
}
```

最初の#includeはコンパイラが持っているstdio.hと言うファイルをここで読み込む事を指示しています。このファイルの中には通常のプログラムに必要な様々な関数や定数の定義が入っています。

main(){はここからmainと言う名前の関数の定義が始まることを示しています。関数については後で詳しく説明します。Cのプログラムには必ずmainと言う名前の関数の定義が存在し、プログラムを実行するとこの関数が最初に実行されます。

その次の「文がいくつか」の部分には様々なCで言う文が;(セミコロン)で区切られて並びます。原則的に書いた順番に実行されます。どのような文があり、どのような働きをするのかを憶えないとプログラムは書けません。しかしそれほど種類はありませんから、憶えることには問題は生じません。いかに組合わせれば目的とする動作をするのか考えるのが難しいのです。

最後の}を忘れてはいけません。必ず{ }や( )は対になっています。この}はmainの定義の終わりを意味します。

9.4.2 printfの使い方

コンピュータは別名電子計算機とも呼びますので、計算の仕方からやっても良いのですが、計算の結果を画面に出す方法が判らなくては正しく計算できたのかどうかも判りません。Cではprintf()と言う関数を使って文字列や計算結果の出力をします。printf()の全ての機能を一度に憶えるのは大変ですので、少しずつ分けて説明します。

まず一番簡単な形としてprintf(”何でもOK”)があります。( )の中に” ”で囲った文字列を入れるとその入れたものだけが、ほぼそのまま画面に表示されます。ここで「ほぼそのまま」と言ったのは、\や%については特殊な意味があるので、そのままの形ではでないからです。とりあえずここでは\nだけ憶えてください。\nがあると画面上のカーソルが次の行の先頭に動き、以後の文字列は次の行の先頭から表示されるようになります。(通常これを改行と呼びます。) コンパイルの仕方の例では、`printf("This is my first program.\n")`となっていたので、This is my first program.と表示された後で改行がなされています。

[演習問題]

画面に次のような物を表示するプログラムを作れ。(hello.c)

以後の演習問題にも( )の中にプログラムを入れるファイル名を指定しますので、できるだけそれに従って下さい。

```
*********
* HELLO *
*********
```

9.4.3 整数型変数

コンピュータの基本的な機能は数値の計算です。複数の値の計算や複雑な計算式の実行には、途中の計算値を記憶する機能が必要です。そのためにどのようなプログラミング言語でも変数と呼ばれるものが利用できるようなっています。

整数型変数は整数を記憶することができます。パソコンのCでは通常-32768から+32767の範囲の値が、ワークステーションでは±約21億までの値が記憶可能です。このように記憶できる値の範囲がコンピュータによって異なるので注意が必要です。複数の変数を使い分けるために変数には全て名前(変数名)が付いています。変数名は英字、数字、下線(_)、で8文字程度以下にします。変数名の先頭は英字でなければばりません。

一部の言語を除き通常のプログラミング言語では、変数を利用する前に宣言をしなければなりません。Cの場合、int a,b,c; と宣言するとa、b、cと言う名前の整数型変数が利用可能になります。またこの宣言は{のすぐ後になければなりません。

実際の変数の利用は次のような感じになります。a=3; 変数aに3を入れる。a=3+5; 加算、a=5-3; 減算、a=5*3; 乗算、a=15/3; 除算、a=16%3;剰余(余り)、b=3; a=b+3; aに6が入る、a=3; a=a+3; aに6が入ります。最後の例では=の両側にaがあります。同じaですが左側のは結果を入れる場所、右側のは変数の値を意味しています。この他に通常の数式同様に( )を使用して演算の順序を指定する事も可能です。

こうして変数に入れた値を表示するにはprintfの次のような機能を使います。

```
printf("%d",a);  aに入っている値が表示される。
```

%はこの後に出力形式の指示があることを示しています。dは10進数を示します。さらに、printfの出力形式の指定の際に%とdの間に桁数を指定する事ができます。%4dとなっていれば、4桁以下の数値の出力の際には数字の左側に空白が補われます。

aの値	%d	%4d
1	1	1
12	12	12
123	123	123
1234	1234	1234

[演習]

次のプログラムを入力し、実行してみよ。(printf.c)

```
#include <stdio.h>

main(){
   int i,j;

   i=3;j=5;
   printf("i+j=%d  i-j=%d \n",i+j,i-j);
}
```

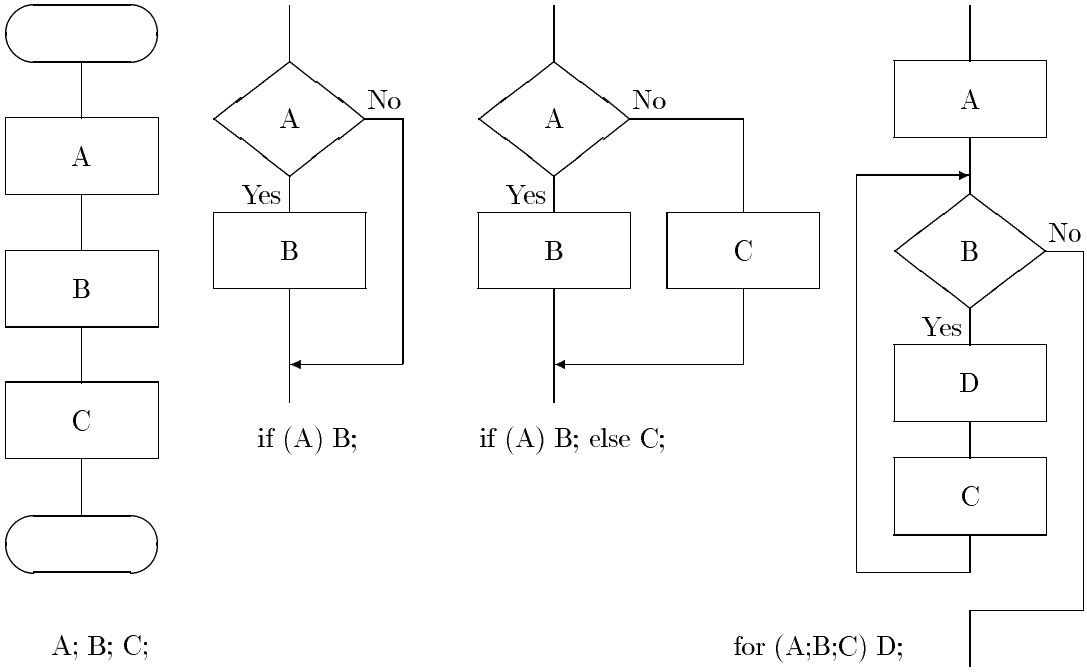
上記のプログラムを実行すると、

```
i+j=8  i-j=-2
```

のように表示されます。このように変数の代わりに式を書いても良いし、複数の値を一度に表示する事もできるし、%d以外の部分はそのまま表示されます。

9.4.4 フローチャート (流れ図)

フローチャートはプログラムの構造を図示するのに用いられます。プログラムの最初と終わりを長丸、処理を長方形、判断をひし形で表します。



必ずしもCの1つの文を1つの箱に対応させる必要はありません。通常はプログラム全体の大きな流れを数個の箱で書き、次にその箱の1つ1つを別のフローチャートでより詳しく記述するような事が行われます。

9.4.5 for文

for文はCで非常によく使われるもので、処理のくり返しを表現する代表的なものです。その形式と動作は次のようになります。

```
for ( A ; B ; C ) D ;        Dを繰り返し実行する
```

まずAを実行する。Bの条件を調べて、だめならば、for文の実行を終えて次の文へ。OKならばD、そしてCを実行して、ふたたび条件判定のところへもどる。判りにくい方はフローチャートの例のところにこのfor文をフローチャートで書いたものがあります。このような動作をします。具体例は次のようになります。

```
for (i=0;i<100;i++) printf("%d\n",i);
```

ここでi++と言う表記が出てきましたが、これは変数iの内容を1増やすと言うC独特の式です。まず変数iの値がゼロになります。条件判定は変数iの値が100未満か？となっているので、変数iの値が100以上になったらおしまいです。100未満ならば、iの値を表示して改行する。そしてiの値を1増やして条件判定にもどる。この繰り返しになります。

注意点として、Dの部分が複数の文からなる場合には{ }で囲う必要があります。次の例で左側はHaHaHaとCyaCyaCyaがそれぞれ交互に10個出ますが、右側ではHaHaHaが10個出た後に1回だけCyaCyaCyaが出ます。

```
for (i=0;i<5;i++) {
   printf("HaHaHa\n");
   printf("CyaCyaCya\n");
}
```

```
for (i=0;i<5;i++)
    printf("HaHaHa\n");
 printf("CyaCyaCya\n");
```

出力：

```
HaHaHa
CyaCyaCya
HaHaHa
CyaCyaCya
HaHaHa
CyaCyaCya
HaHaHa
CyaCyaCya
HaHaHa
CyaCyaCya
```

```
HaHaHa
HaHaHa
HaHaHa
HaHaHa
HaHaHa
CyaCyaCya
```

[演習]

次のプログラムを入力して実行してみよ。ただし実行する前にどのような結果が得られるかよく考えてみること。例えば最初の for 文では何が得られるか？次の for 文では cat を出している様だがどのような形に並ぶか？予想と異なる結果が得られた場合にはよくその原因を考えること。(for.c)

```
#include <stdio.h>

main(){
   int i;

   for (i=1;i<10;i++) printf("%d %d %d\n",i,i*i,i*i*i);
   for (i=0;i<200;i++) printf("cat ");
}
```

[演習問題]

1. 以下の図形を縦横5匹？ずつ計25匹表示するプログラムを作れ。(tanuki.c)

```
 0 0
(o.o)
=( x )=
 U U
```

2. 次のような九九の表を出力するプログラムを作れ。(kuku.c)

```
***  The Multiplication Table  ***

1   2   3   4   5   6   7   8   9
2   4   6   8  10  12  14  16  18
    中略
9  18  27  36  45  54  63  72  81
```

9.4.6 入力用関数 (scanf)

キーボードから入力した数値などを変数に入れるためには、scanf と言う関数が使えます。

```
scanf("%d",&i);      変数 i にキーボードから入力された 10 進数を入れる
```

&は、アドレスを求める演算子です。&iで、変数iが実際にメモリーのどこにあるかを示します。scanfは形式として%dが指定された場合には、入力されたものを10進の数値とみなして解釈し、与えられた変数の位置(アドレス)にそれを書き込みます。

［演習］

以下のプログラムを入力し、実行してみよ。(scanf.c)

```
#include <stdio.h>

main(){
   int x,y;

   printf("x = ");scanf("%d",&x);
   printf("y = ");scanf("%d",&y);
   printf("x+y=%d, x-y=%d, x*y=%d, x/y=%d\n",x+y,x-y,x*y,x/y);
}
```

scanf関数自体は何も画面に出力を行わないので、この例のようにscanfの前にprintfを使用して、何を入力しようとしているのか示すのが普通です。

9.4.7 条件判断(if)

コンピュータは計算だけでなく判断することが可能です。もちろん人間のように玉虫色なファジーな判断は無理ですが、yesまたはnoの論理的な判断をし、その結果によって異なる文を実行することができます。

```
if（条件） A;                条件を満たせばAを実行する
```

条件が成立したときのみAが実行されます。

```
if（条件） A; else B;    条件を満たせばAをそうでなければBを実行する
```

条件が成立するとAが実行されて、そうでない時にはBが実行されます。AとBともに複数の文からなる場合には{ }で囲みます。条件としては、

x<5	xの値が5より小さい。	x==5	xの値が5と等しい。
x!=5	xの値が5と等しくない。	x<=5	xの値が5と等しいか少ない。
(x==3) || (x==5)	xは3に等しいか5に等しい。		
(x>5) && (y<3)	xは5より大きく、かつyは3より小さい。		

などがあります。2つの値を比較するのが基本で3つの数が等しいかどうかを判断する際には、2つづつ比較するようにしなければなりません。つまりx、y、zがみな等しい条件は、x==y==zではなく、必ず(x==y) && (y==z)と書かねばなりません。

［演習］

以下のプログラムを入力し、実行してみよ。(hantei.c)

```
#include <stdio.h>

main(){
   int h,w;
```

```
   printf("Height (cm) = ");scanf("%d",&h);
   printf("Weight (Kg) = ");scanf("%d",&w);
   if ((h-100)*0.9>w) printf("You are smart!\n");
    else              printf("You are too heavy!\n");
}
```

[演習問題]

1. 身長と収入を尋ねて、それぞれ170と1000以上ならば、I love you.と答えるプログラムを作れ。条件に合わない場合には適当なメッセージを出す事。(2kou.c)

```
Height=177△      Height=150△                    Height=190△
Income=1500△     Income=2000△                   Income=600△
I love you.      Bye bye, you are too small.    Bye bye, you must work hard.
```

2. 3つの数値を入れたら、その中で最大のものを答えるプログラムを作れ。(max3.c)

```
A=5△             A=7△             A=7△             A=8△
B=6△             B=3△             B=12△            B=5△
C=7△             C=4△             C=8△             C=8△
Max=7            Max=7            Max=12           Max=8
```

[応用問題]

1. 3つの数値を入れたら大きいものの順に表示するプログラムを作れ。(sort3.c)

```
A=5△             A=7△             A=7△             A=8△
B=6△             B=3△             B=12△            B=5△
C=7△             C=4△             C=8△             C=8△
Answer=7, 6, 5   Answer=7, 4, 3   Answer=12, 8, 7   Answer=8, 8, 5
```

2. xの字で直角三角形を表示するプログラムを作れ。その大きさは入力して指定する。(3kaku.c、3kakua.c、3kakub.c、3kakuc.c)

```
Size=8△          Size=7△          Size=6△          Size=5△
x                xxxxxxx              x            xxxxx
xx               xxxxxx              xx             xxxx
xxx              xxxxx              xxx              xxx
xxxx             xxxx              xxxx               xx
xxxxx            xxx              xxxxx                x
xxxxxx           xx              xxxxxx
xxxxxxx          x
xxxxxxxx
```

9.4.8 ループ (1)

コンピュータの処理能力を生かすにはできるだけ大量のデータを処理してもらうことが重要です。数値の計算にしても僅か数個の数値を計算するのならば、プログラムを書くよりも電卓を利用した方が速いでしょう。しかし数百個のデータを加えて平均を求めるような場合に、プログラムに数百回加算する文を書くのでは大変です。そのような場合には、その規則性に注目して少ない文で同様な働きをするプログラムを作成するのが普通です。

くり返しの回数があらかじめ決まっているような場合には、既に学んだfor文を使用するのが普通ですが、さらにちょっとした手法が必要になります。以下のプログラムは1から与えられた数までを全て加えるものです。

```
#include <stdio.h>

main(){
   int i,n,s;

   printf("N = ");scanf("%d",&n);
   s=0;
   for (i=1;i<=n;i++) s=s+i;
   printf("Sum = %d\n",s);
}
```

実行例

```
N = 5△
Sum = 15

N = 10△
Sum = 55
```

［演習問題］

1. nの階乗(n!)を計算するプログラムを作れ。なおn!=1*2*3*...*(n-1)*n である。(kaijo.c)

   ```
   N=5△
   N!=120
   ```

2. 1からnまでの奇数の総和を求めるプログラムを作れ。(kisuwa.c)

   ```
   N=15△
   Kisuwa=64
   ```

［応用問題］

1. ${}_nC_r$(n個の中からr個を取り出す組み合わせの数: ${}_nC_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$)を計算するプログラムを作れ。ただし繰り返しはforを1個だけ使用すること。(ncr.c)

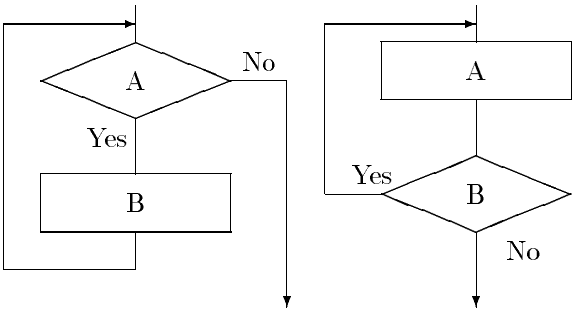
   ```
   N=5△
   R=3△
   nCr=10
   ```

2. 1からnまでの奇数の総和を求めるプログラムを作れ。(kisuwaa.c)

   ```
   N=15△
   1+3+5+7+9+11+13+15=64
   ```

9.4.9 while文

forと同様に繰り返しを行うもので、先に条件判定するものと、後で行うものがあります。



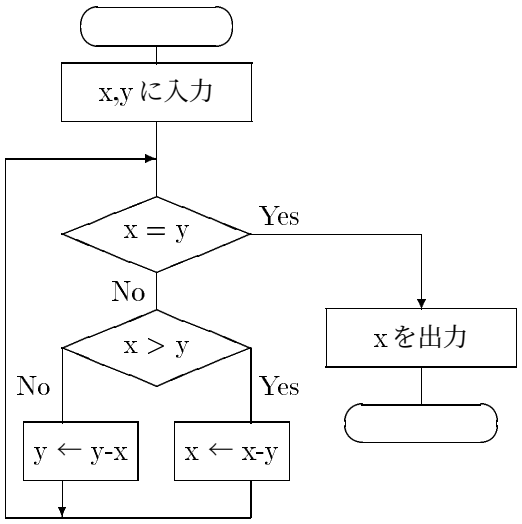
while (A) B;　　do A; while (B);

左側のwhileではまずAの条件を調べます。OKならばBを実行します。そして再びAの条件を調べます。Aの条件がOKの間Bを繰り返し実行します。実はこれはfor(; A;) B; と同じ働きになります。

右側のwhileはまずAを実行します。それからBの条件を調べます。条件がOK ならば再びAを実行します。Bの条件がOKの間Aを繰り返し実行します。先程のwhileと異なるのは、条件に係わらずこちらのwhileは最低１回の実行がなされることです。左側のwhileでは条件が最初から駄目な場合には１回も実行されません。

［演習問題］

1. フローチャートに基づいて最大公約数を求めるプログラムを作れ。(gcd.c)




```
X=12△
Y=15△
G.C.D.=3
```

2. 任意の自然数に対して、偶数ならば2で割る、奇数ならば3倍して1を足すと言う操作を繰り返すと、必ず１になることが知られている。実際に入力した数に対して同様な操作を行うプログラムを作れ。(test231.c)

```
x = 5△
x = 16
x = 8
x = 4
x = 2
x = 1
```

［応用問題］

1. 最小公倍数を求めるプログラムを作れ。(lcm.c)

   ```
   X=12△
   Y=15△
   L.C.M.=60
   ```

2. 任意の自然数に対して、偶数ならば2で割る、奇数ならば3倍して1を足すと言う操作を繰り返すと、必ず1になることが知られている。実際に入力した数に対して同様な操作を行うプログラムを作れ。演習問題と計算は同じだが出力の形式が異なる事に注意せよ。(test231n.c)

   ```
   x = 5△
   1 : 16
   2 : 8
   3 : 4
   4 : 2
   5 : 1
   ```

9.4.10 ループ (2)

以下は任意の数のデータの最大値を求めるプログラムです。データの個数が予め判っている場合にはforを使って繰り返すほうが簡単です。ここでは正のデータを入力して行って、最後に数値のゼロを入力してプログラムにデータの終わりを知らせるようにしています。

```
#include <stdio.h>

main(){
   int i,m;

   m=0;
   do {
      printf("Data = ");scanf("%d",&i);
      if (i>m) m=i;
   } while (i>0);
   printf("Max  = %d\n",m);
}
```

実行例

```
Data = 5△
Data = 3△
Data = 10△
Data = 0△
Max  = 10
```

［演習問題］

1. 上記のプログラムをフローチャートに直せ。

2. 平均値を求めるプログラムを作れ。ただしデータは全て正の値でデータの終わりを示すのに0を用いるものとする。(heikin.c)

   ```
   Data=20△
   Data=30△
   Data=10△
   Data=40△
   Data=0△      （データの終わりを示す）
   Mean=25      ((20+30+10+40)/4)
   ```

［応用問題］

1. 任意の数のデータの最小値を求めるプログラムを作れ。ただしデータは全て正の値としデータの終わりを示すのに0を用いるものとする。(mmin1.c)

```
Data=20△
Data=30△
Data=10△
Data=40△
Data=0△
Min =10
```

2. 任意の数のデータの最小値を求めるプログラムを作れ。ただしデータは全て正の値としデータの終わりを示すのに0を用いるものとする。なお以下の例のように、最初からデータの終わりの0が入力されても対応するようにする。(mmin2.c)

```
Data=20△
Data=30△
Data=-10△
Data=40△
Data=0△
Min =-10
```

```
Data=0△
No Minimum
```

9.4.11 コメント

プログラムの説明等をプログラム中に埋め込むことができます。/* と */で囲みます。例は次のbreak文の例を見てください。

9.4.12 break文

breakを実行すると一番内側のループ(forでもwhileでも)から抜け出る事ができます。これを利用した際には、ループの次に実行が移るのが、正常にループを終了した場合と、途中でbreakで抜けてきた場合の２通りになるので注意が必要です。

```
/*     素数の判定プログラム     */

#include <stdio.h>

main(){
   int i,s;                    /*  iには割ってみる数、sには素数かどうか調べる数が入る。 */

   printf("?=");scanf("%d",&s);
   for (i=2;i<s;i++)                              /*  2からs-1までの数で割ってみる。          */
      if ((s%i)==0)                               /*  もしsがiで割れたとすると。。。          */
         break;                                   /*  forを中断する。                          */
   if (i==s) printf("%dは素数である。\n",s);  /* forを完了して出てきたときはi==sである。*/
   else      printf("%dは素数ではない。%dで割れる。\n",s,i);
}
```

［演習問題］

1000以下の素数を表示するプログラムを作れ。(s1000.c)

```
  2   3   5   7  11  13  17  ...
 73  79  83  89  97 101 103  ...
179 181 191 193 197 199 211  ...
...
```

［応用問題］

1. 与えられた数を素因数分解するプログラムを作れ。(bunkai1.c)

```
N=120△
120=2*2*2*3*5
```

2. 与えられた数を素因数分解するプログラムを作れ。(bunkai2.c)

```
N=120△
120=2^3*3^1*5^1
```

9.4.13 配列

同じ型の変数を複数個、配列と言う形で扱う事ができます。その場合宣言の際に必要な個数を要求しなければなりません。例えば、int a[10]; とすると、a[0]、a[1]、a[2]、... a[9] と言う変数が計10個使えるようになります。

このとき[ ]の中は変数を含む数式でも構いません。変数の値によって同じものが別の変数を意味するようになります。例えば、scanf("%d",&x); はいつも変数xに入力する意味ですが、scanf("%d",&a[i]); は変数iの値が0ならばa[0]に入力しますし、変数iの値が9ならばa[9]に入力します。だからと言って、宣言した範囲を越えた値を変数iに入れて使用してはいけません。通常[ ]の中の値は宣言した範囲内かどうか調べないので、プログラムや他の変数の内容を破壊する事になります。

次の例は配列を使った入力されたデータを入力した逆順に出すプログラムです。データの入力の部分を見ると1つのscanf()で全てのデータの入力が可能になっています。

```
#include <stdio.h>

main(){
   int i,n,data[100];

   printf("How many data? = ");scanf("%d",&n); /*  データの個数を入力する */
   for (i=0;i<n;i++) {                         /*  データを配列に読み込む */
      printf("data=");scanf("%d",&data[i]);
   }
   for (i=n-1;i>=0;i--)                        /*  データを逆順に出力する */
      printf(" %d",data[i]);
   printf("\n");
}

How many data? = 4△
data=1△                1はdata[0]に入る
data=2△                2はdata[1]に入る
data=3△                3はdata[2]に入る
data=4△                4はdata[3]に入る
 4 3 2 1
```

i--はi++の反対の働きで、変数iの内容を1減らします。

［演習問題］

上記のプログラムを改良し、データの終わりを0で示すことにし、最初にデータの個数を入れなくても良いようにせよ。(reverse.c)

```
data=5△
data=8△
data=9△
data=0△
 9 8 5
```

［応用問題］

分散を定義通り計算するプログラムを作れ。データは1つ以上あり、全て正の値とし、データの終わりは0で示すものとする。分散は与えられた各データから平均を引き、自乗したものの総和を個数で割って求められる。(variance.c)

```
data=10△
data=30△
data=20△
data=40△
data=0△
Mean=25  Variance=125
```

9.4.14　文字型変数

Cのプログラムでは文字と文字列を区別して扱います。文字は俗に半角と呼ばれる大きさの文字1つを示します。プログラム中では、'a'の様に文字を'(Single quote)で囲います。一方文字列は文字が0個以上連続したものと定義されます。プログラム中では、"abc"の様に文字を"(Double quote)で囲います。0個でも文字列ですので、""も文字列です。また文字には空白も含みますので、"I have a pen."も1つの文字列です。

これらの文字データを扱うために文字型の変数があります。宣言はintの代わりにcharを用います。普通の文字型変数1つには1文字しか入りません。文字列を入れるためには文字型の配列を用います。配列には文字列を構成する文字が1つずつ入りますが、それに加えて最後には必ず'\0'(ヌル文字)が入ります。例えばwordという文字型の配列に"bat"と言う文字列を入れると、word[0] には'b'、word[1]には'a'、word[2]には't'、word[3]には'\0'が入ります。

word	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	...	[29]
内容	'b'	'a'	't'	'\0'	?	...	?

文字型の配列に入った文字列は、1文字ごと扱うことも可能です。上記のような状態で word[0]='h'; を実行するとwordの中の文字列は"hat"になります。ただ一文字しか含まない様な"a"と言う文字列でも'a'と言う文字とは異なるので注意して下さい。

```
#include <stdio.h>

main(){
   int i,l;
   char word[30];                          /*  最大30文字入れる事ができる。              */

   printf("Word = ");scanf("%s",word);     /*  文字列の入力の時は%sにする。&や[ ]は不要 */
   for (l=0;word[l]!='\0';l++) ;           /*  変数lの値を文字列の終わりまで増やす       */
   printf("Word Length=%d\n",l);
   for (i=l-1;i>=0;i--)                    /*  単語を逆順に出力する                      */
      printf("%c",word[i]);                /*  文字を出すときには%cを用いる              */
   printf("\n");
}
```

```
Word = computer△
Word Length=8
retupmoc
```

これまでscanf()やprintf()の中で%dは数値を意味していました。同様に%sは文字列を、%cは文字を意味します。文字列の入力の時だけちょっと違うので注意して下さい。

	整数型	文字型	文字列型
宣言	int n;	char c;	char s[80];
入力	`scanf("%d",&n);`	`scanf("%c",&c);`	`scanf("%s",s);`
出力	`printf("%d",n);`	`printf("%c",c);`	`printf("%s",s);`
代入	n=10;	c='x';	不可

［演習問題］

1. 入力した単語の中に母音(a、e、i、o、u)が幾つ含まれるか計算するプログラムを作れ。(vowels.c)

```
Word=computer△
There are 3 vowels in 'computer'.

word=big△
There is a vowel in 'big'.
```

2. 入力された文字列の先頭3文字と残りの文字列を別々に表示するプログラムを作れ。なお、入力される文字列の長さは3文字以上あるものとする。(cut3.c)

```
String=personal△
head=per, body=sonal
```

［応用問題］

1. 入力した単語の中でもっとも短いものの長さを表示するプログラムを作れ。(shortest.c)

```
Word=book△
Word=are△
Word=personal△
Word=today△
Word=Z△          ← 一番最後はZを入れるが、これは考えない。
The shortest word length is 3.
```

9.4.15 文字列を扱う関数

Cにはいくつかの文字列を扱うための関数が標準で用意されています。今sとt を文字列変数（char s[100],t[100];のように宣言した物）とします。

```
gets(s)      sに１行丸ごと取り込みます。
puts(s)      sの内容を表示して改行します。
strcat(s,t)  sに入っている文字列の後にtに入っている文字列を追加します。
strcmp(s,t)  sに入っている文字列とtに入っている文字列を比較します。結果は数値です。
    strcmp("abc","def") → 負の値     strcmp("abc","abc") → ゼロ
    strcmp("def","abc") → 正の値
strcpy(s,t)  tに入っている文字列をsにコピーします。
strlen(s)    sに入っている文字列の長さを求めます。
strstr(s,t)  sの中にtが含まれるかどうか調べます。なければNULLを返します。
```

Cでは文字列を代入する事はできません。つまりs=”abc”;はできないので、かわりにstrcpy(s,”abc”);を使います。gets()とscanf()の違いは、入力されたものに空白が含まれるときに、gets()ならば空白も含めて全て変数に入りますが、scanf()ならば空白の手前までしか変数に入りません。puts(s)は、`printf("%s\n",s)`と全く同じです。

注意:これらの関数のうちgets()、puts()以外を使用する際には、プログラムの先頭に`#include <string.h>`が必要です。

以下は上記の関数を使用したプログラムの例です。

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

main(){
   char word[20],sentence[80];

   printf("Sentence = ");gets(sentence);
   printf("Sentence Length = %d\n",strlen(sentence));
   strcpy(sentence,"");strcpy(word,"");
   do {
      strcat(sentence," ");
      strcat(sentence,word);
      printf("Word = ");gets(word);
   } while (strcmp(word,"end")!=0);
   puts(sentence);
}
```

```
Sentence = I love you△
Sentence Length = 10
Word = I
Word = love
Word = you
Word = end
 I love you
```

［演習問題］

1. 入力した姓と名前の順番を入れ替えて表示するプログラムを作れ。ただし姓と名前の間には1つだけ空白があるものとする。(exchg.c)

   ```
   Full Name=Miki Kunihiro△
   In English=Kunihiro Miki
   ```

2. 文中に指定した文字列が含まれているときにyesと答えるプログラムを作れ。(search.c)

   ```
   Sentence = I have a book.△
   String = oo△
   yes
   ```

3. 入力した文から単語を取り出すプログラムを作れ。(単語間にはスペースが必ず1つだけあり、行末には何もつかないものとする。) (getword.c)

   ```
   Sentence = I have a book△
   Word = I
   Word = have
   Word = a
   Word = book
   ```

9.4.16 switch文

Xの値がAだったらこうして、Bだったらああして。。。と言った事をしたい時には、ifを何個も書く必用がありましたが、このような場合にはswitch文と言うものが使えます。

```
switch (X) {
   case A : こうして; break;
   case B : ああして; break;
   default : その他する;
}
```

Xの部分には任意の式が書けます。AやBの部分には、数値とか文字を書きます。ここには変数を含む式は書けません。「こうして」の部分には複数の文を{ }で囲わなくても書けます。その後のbreakは通常必要ですが、無くともエラーにはならず、「こうして」をやった後で「ああして」もするような動作になります。Xの値がAでもBでもなかった場合にはdefault以降の「その他する」の部分が実行されます。そのような物が必要でない場合にはdefaultの行は省略可能です。

9.4.17 関数の定義のやり方(1)

Cでは自分で好きな関数を定義して利用することができます。と言うか数十行を越えるプログラムは、1画面に収まる程度の長さの関数に分割して作成するのが普通です。

これまでどのプログラムもmain(){...}と言う形をしていました。実はこれはmain()と言う関数を定義していた事になります。ですからtekitou()と言う関数を定義したい時にはmain()同様に行えば良いのです。

```
tekitou(){
   tekitou()の内容
}

main(){
   main()の内容
}
```

main()の内容でtekitou()を利用したいときには、tekitou();と言う行を書けばできます。何度利用してもかまいませんからプログラム中に繰り返し用いられる部分を関数として定義すると、プログラムの長さを短く、見易くすることができます。さらにtekitou()の中で別の関数を利用することもできます。この場合利用される関数の定義を、利用する関数の前に書くことを薦めます。

tekitou()の中で変数の宣言をしてそれを使うことができます。ただしそこでどのような事を行っても他の関数で宣言された変数の値は変化しません。例えば、

```
tekitou(){
   int i;
   i=100;
}

main(){
   int i;
   i=3;
   tekitou();
   printf("i=%d\n",i);
}
```

のような場合、main()で最初に3が変数iに入ります。そしてtekitou()の中では変数iに100を入れてますが、main()にもどるとそれとは関係無く、画面にはi=3と表示されます。このような関数の中でしか通用しない変数の事を局所変数(ローカル変数)と呼びます。逆に大域変数(グローバル変数)と呼ばれるものも

あります。関数の定義の前に宣言した変数はそれ以降の関数の中で利用することができますが、どこかの関数でその値を変更するとその変更は他の関数に対しても有効になります。

```
int i;      /*  関数の定義の外にあるので、大域変数  */

tekitou(){
   i=100;  /* 変数 i は既に宣言されているので、すぐ使える  */
}

main(){
   i=3;
   tekitou();
   printf("i=%d\n",i);
}
```

この場合にはi=100と表示されます。各関数の定義の際にint i;が無いことに注意して下さい。もしint i;をそのまま残していると、ローカル変数の宣言の方が優先されます。つまり次のような場合には、i=3と表示されます。よく間違える点なので、注意してください。

```
int i;      /* 関数の定義の外にあるので、大域変数  */

tekitou(){
   int i;  /* tekitou() の中では、変数 i は局所変数  */
   i=100;  /* これは局所変数 i に入れるだけ          */
}

main(){
   i=3;
   tekitou();
   printf("i=%d\n",i);
}
```

関数を利用する側から関数に値を渡すことができます。例えば、

```
tekitou(int height){
   if (height>170) printf("You are tall!\n");
}

main(){
   tekitou(155);
   tekitou(165);
   tekitou(175);
   tekitou(185);
}
```

のような形になります。最初の行の( )の中のintが変数の型を示し、その次が変数名です。tekitou()の中ではここで指定した変数がローカル変数と同様に使えます。複数の値を渡したいときには、型と変数名の後にカンマを入れて型と変数名を繰り返します。上のプログラムでは最初の呼び出しで155がheightに入り、次の呼び出しで165がheightに入ります。最終的には4つの値がheightに渡されるために、画面には2回You are tall!が表示される事になります。

［演習問題］

数回にわけて三目並べのプログラムを作成する。今回は関数に分割しないプログラムを元にして、これを関数を使った形に直せ。(ox1.c)

```
#include <stdio.h>

main(){
   int i,j,k,ban[10];

   printf("\n  ***  Tick-Tack-Toe Game  ***\n");
   printf("       ver.1 Man - Man\n\n");
   for (i=1;i<=9;i++) ban[i]=0; /* ban[i]がゼロならばiマスは空         */

   j=1;                         /* jが1ならばoの番、−1ならばxの番 */
   for (i=0;i<9;i++) {
      do {
         printf("==> ");scanf("%d",&k);
      } while ((k<1) || (k>9) || (ban[k]!=0));
      ban[k]=j;
      j=-j;
      printf("\n      |   |\n");
      switch(ban[1]) {
         case -1 : printf("    X |"); break;
         case  0 : printf("    1 |"); break;
         case  1 : printf("    O |");
      }
      switch(ban[2]) {
         case -1 : printf(" X |"); break;
         case  0 : printf(" 2 |"); break;
         case  1 : printf(" O |");
      }
      switch(ban[3]) {
         case -1 : printf(" X\n"); break;
         case  0 : printf(" 3\n"); break;
         case  1 : printf(" O\n");
      }
      printf("      |   |\n");
      printf("   ---+---+---\n");
      printf("      |   |\n");
      switch(ban[4]) {
         case -1 : printf("    X |"); break;
         case  0 : printf("    4 |"); break;
         case  1 : printf("    O |");
      }
/*   途中省略   */
      printf("      |   |\n\n");
   }
}
```

関数を使わないと大変長くて何をしているか判らない物になるが、ここでintialize()、input()、display()と言う関数の定義を適当に作れば、main() の部分は次のようになる。

```
main(){
   int i,j;

   initialize();      /*  メッセージの表示とban[ ]の初期化  */
   j=1;

   for (i=0;i<9;i++) {
      input(j);       /*  空いているところに入力  */
      j=-j;
      display();      /*  ban[ ]の表示   */
   }
}
```

関数に分割したために、main() の内容を見るだけである程度のプログラムの動作が理解できるようになっている。なお、単純にここで示した関数を別に定義するだけならば、全体の行数はむしろ増加する。ここで display() の内容をさらに別に定義した関数を複数回呼ぶようなものにすると、全体の行数を減らすことができるので、是非試みること。

```
  ***  Tick-Tack-Toe Game  ***
       ver.1 Man - Man

==> 1△
     |   |
    0 | 2 | 3
     |   |
   ---+---+---
     |   |
    4 | 5 | 6
     |   |
   ---+---+---
     |   |
    7 | 8 | 9
     |   |

==> 5△
     |   |
    0 | 2 | 3
     |   |
   ---+---+---
     |   |
    4 | X | 6
     |   |
   ---+---+---
     |   |
    7 | 8 | 9
     |   |
```

以下省略。

9.4.18 関数の定義のやり方 (2)

関数本来の働きと言えば、与えられた値に対して何か値を返すことです。C の関数は数値だけでなく、文字なども返すことができます。そのやり方を以下に説明します。まず関数定義の先頭に返す値の型を書きます。何も返さない場合には void と書きます。(前節のように何も型を書かない場合には、整数が返されるものと解釈されます。)

関数から値を返す場合には return(...); を使います。この ( ) の中に入っている値が関数から返す値になります。なおこの return が実行されると、関数の実行は終わってこれを呼び出した方へ実行が戻ります。

```
int abs(int i){              /*   abs() は整数の値を返す関数     */
   if (i>=0) return (i);     /*   i が正ならばそのまま返す       */
   else      return (-i);    /*   i が負ならば符号を変えて返す   */
}

main(){
   printf("abs(3)=%d\n",abs(3));
   printf("abs(-3)=%d\n",abs(-3));
}
```

関数は他の関数を呼び出せるだけでなく、自分自身を呼び出すことも可能です。例えば n の階乗（$n! =$

$n*(n-1)*(n-2)*...*3*2*1$）と呼ばれる値は以前 for を利用して計算しましたが、以下のように関数を使っても計算可能です。

```
int fact(int n) {
   if (n>1) return (n*fact(n-1));
      else  return (1);
}

main(){
   printf("6!=%d\n",fact(6));
}
```

このように関数が自分自身を呼び出すことを再帰呼び出しと言います。

9.4.19 プログラムの挿入

次の演習問題は前の演習問題で作成した関数をそのまま利用します。その場合2つのやり方があります。includeを使用する方法と別々にコンパイルしたものを結合する方法です。残念ながら後者の説明は今年度のテキストからは外しました。前回の課題の関数の部分がox1.cに入っているとすると、今日の課題のプログラムの中に、

```
#include "ox1.c"
```

と言う指示を入れておくと、入れた所にox1.cの内容が挿入されます。これまで通常のプログラムの先頭には`#include <stdio.h>`と言う行がありましたが、基本的には全く同じ動作になります。違いは利用者が独自に作ったファイルを挿入する場合にはファイル名を" "で囲み、Cのシステムが持っているファイルを挿入する場合には< >で囲む所だけです。

［演習問題］

1. 前回の入ったox1.cから、先頭の`#include <stdio.h>`、大域変数の宣言、main()の定義の部分を取り除いて保存せよ。

2. 念のためにox2.cと言うファイルに以下の内容を入力し、前回同様に動作することを確認せよ。

   ```
   #include <stdio.h>
   大域変数の宣言
   #include "ox1.c"
   前回のmain()の定義
   ```

3. 次のような改良を行うこと。

   (a) initialize()の後で盤面を表示させるように直す。

   (b) owari()と言う関数を定義する。これはOかXがどこかに3つ並んでいないかどうか調べて、もしOが3つ並んでいれば、「あなたの勝ち」と表示して1を返す。もしXが3つ並んでいれば「あなたの負け」と表示して1を返す。どちらも3つ並んでいない場合には、0を返すような関数である。

   (c) main()に手を加えて、毎回盤面を表示してからowari()を呼び、勝負がついた場合はそこでプログラムが終了するようにする。

   ox2.cには主として、owari()の定義部分とmain()の定義が入ることになる。

9.4.20　式の値

Cにおいては、関数だけでなくプログラムを構成するほとんどの要素が値を持ちます。例えばj=1は1と言う値を持ちます。それをさらに利用することも可能でj=k=1とすると、変数kに1を代入した結果の値1を変数jにも入れることになります。

forの中によく使われるi++に似た物として++iと言うものがあります。どちらも変数iの内容を1増やす働きがありますが、前者の値は1増やす前の変数iの値であり、後者の値は1増やした後の変数iの値になります。

owari()==1の結果は0又は0以外の数になります。条件が成立した場合に0以外になります。ifはこの値によって判断するので実は if (owari()==1) ... はif (owari()) ... と同じ事になります。

逆にこのあたりが災いしてif (ban[1]=1) ... なんて間違えると、ban[1]=1はban[1]の値にかかわらず1になりますので、... の部分が必ず実行されることになります。さらにban[1]の値まで変化するので大きな被害が出ることがありますが、Cでは文法に従った正しい記述とみなされます。

9.4.21　乱数

コンピュータのプログラムは同じデータを与えると同じ結果が得られるのが普通です。しかしゲーム等では、コンピュータ側がいつも同じ手順で仕掛けてくるのでは面白くありません。大抵のプログラミング言語では、呼び出すたびに毎回異なる値を返す関数を用意しています。

Cではrand()と言う関数がそれにあたります。rand()は呼び出す度に0から約21 億迄の適当な値を返します。通常はもう少し狭い範囲の数が必要となりますので工夫が必要になります。例えばさいころの目の代わりをさせるには、1から6 までで十分です。以下はさいころを10回振るプログラムです。

```
#include <stdio.h>

main(){
   int  i;

   for (i=0;i<10;i++)
      printf("%d ",(rand()%6)+1);  /* a % b でaをbで割った余りが求まる  */
   printf("\n");
}
```

このようにrand()の値を6で割って余りを求めると0から5までの数になるので、1を加えると1から6までの値になります。本当にでたらめな数列の事を乱数と呼びますが、このrand()の返す値は内部でそれらしくなるように計算した値なので疑似乱数と呼ばれます。実際上記のプログラムを実行すると、それらしき1から6までの数が10個出ますが、もう一回プログラムを実行するとまた同じ物が出てきます。

これでは困ることが多いので、通常はrand()の計算の元になる数を設定する関数srand()を利用します。ただこの関数を利用してもそこで設定する値はプログラム起動する度に異なる値を設定しないといけないので面倒です。ここではシステムが実行プログラムごとに設定するプロセス番号を求めるgetpid()と言う関数の結果を利用しています。

```
#include <stdio.h>

main(){
   int  i;

   srand(getpid());  /*  実行時のプロセス番号をsrand()に与える。  */
   for (i=0;i<10;i++) printf("%d ",(rand()%6)+1);
   printf("\n");
}
```

３２５２１６５６１２

３２５４３２３４５４

［演習問題］

1. 前回作成したox2.cをox3.cに取り込み、owari()の定義の部分を消去し代わりに`#include "ox2.c"`を入れよ。それからox2.cのowari()の関数の定義の部分だけ残して他の部分を全てコメントにして保存する。念のためにここでプログラムのの動作確認をする。

2. Xの順番の時に、適当に空いた所にXを入れる関数umeru()を作れ。これはrand()を利用して1から9の値を求めて、対応する位置が空いていればそこにXを入れるものである。srand(getpid());の行はmainの先頭に追加しておく。またmain()を少し直して、Oの番ならばinput(j);を呼び、Xの番ならばumeru()を呼ぶようする。

3. OやXが２つ並んでいる時には、空いた所にXを入れるtomeru()を作れ。tomeru()はXを入れた場合には0を返し、何もしなかった場合には1を返すようにすること。main()もまた少し直して、tomeru()をやってみて、何もなければ先程のumeru()を実行するようにする。

4. umeru()やtomeru()の定義部分はox3.cに入れてox3.cの内容を提出せよ。

［応用問題］

1. 関数umeru()を改良し、中心が空いていればかならず中心を埋め、そうでなく四隅のどれかが空いていれば、その中からランダムに選んで埋め、そうでもなければ残りの中からランダムに選んで埋めるようにせよ。

2. rand()を使わずに人に負けないプログラムにせよ。

9.4.22　ファイルの読み書き (1)

ゲームプログラムなどを除き、有用なプログラムはファイルの読み書きができることが最低必要です。例えば文書が保存できないワープロソフトでは困ります。通常ファイルからプログラムにデータを取り出すことをファイルの読みだし、プログラムからファイルにデータを入れる事をファイルへの書き込みと言います。ファイルにデータを入れることにより、コンピュータの電源が切れてもデータを残すこともできますし、フロッピー等を使用してデータの交換も可能になります。ここではファイルの読み書きの基本を説明します。

ファイルからデータを読み込むときには、

1. fopen()を実行します。この時にファイルを読むのか書くのかの指定もします。通常1つのファイルに同時に読み書きを行うことはしません。正常にファイルを開くことができるとこの関数はファイルディスクリプタへのポインターを返します。(ファイルディスクリプターはファイルに関する様々なパラメタを記憶している所の事です。そのポインターとはそれを記憶している場所を示すものの事です。)ファイルを操作する関数にはこのポインターの値が必要です。

2. ファイルからデータを読む場合にはfscanf()等を使います。これはscanf()とほぼ同じ動作ですが、キーボードから読み込む代わりにファイルから読み込んでくれます。

3. 全てのデータを読み込んだ後は、fclose()を必ず実行します。

次は数値を１つdataと言う名前のファイルから読み込むプログラムの例です。

```
#include <stdio.h>

main(){
   FILE *fp;     /*   ファイルディスクリプターへのポインターを入れる変数の宣言      */
   int i;

   fp=fopen("data","r");           /*   ファイル名(data)と読み出し(r)           */
   fscanf(fp,"%d",&i);             /*   最初にfpが入るだけで後はscanf()と同じ  */
   printf("Read Data is %d.\n",i); /*   ファイルから読みだした値を画面に表示   */
   fclose(fp);                     /*   使い終わったら必ずこれを呼ぶこと         */
}
```

逆にファイルへデータを書き込むときには、fopen()でファイル名と書き込みを指定して、fprintf()等でデータを書き込み、最後にfclose()を行います。以下はキーボードから入力した数値をdataと言うファイルに書き込むプログラムです。

```
#include <stdio.h>

main(){
   FILE *fp;
   int i;

   fp=fopen("data","w");    /*   ファイル名(data)と書き込み(w)          */
   printf("Number = ");scanf("%d",&i);
   fprintf(fp,"%d\n",i);    /*   最初にfpが入るだけで後はprintf()と同じ  */
   fclose(fp);
}
```

ファイルを読み込もうとしたが指定したファイルが存在しない場合には、fopenはNULLと言う特殊な値を返します。またファイルに書き込もうとしたが何等かの理由でできない場合も同様です。

［演習問題］

1. 実行する度に1つずつ大きな値を表示するプログラムを作れ。(count.c)
2. 指定したファイルが存在すればyes、存在しなければnoと答えるプログラムを作れ。(aru.c)

```
File Name = count.c
Yes
```

9.4.23　ファイルの読み書き (2)

ファイルへの出力に関しては、プログラムが出力したいだけデータを出力するで済みますが、入力の場合で特にデータの量が既知でない場合は、まだファイルにデータが残っているかどうか調べながら読むことになります。例えばfscanf()は正しく読めなかった場合-1を返すので、そうでなければファイルからデータが読めたことになります。

```
#include <stdio.h>

main(){
  FILE *fp;
  char line[80];

  fp=fopen("test.c","r");
  while (fscanf(fp,"%s",line)!=-1) puts(line);
  fclose(fp);
}
```

またファイルから1行丸ごと読み込みたい時にはfgetsを用いますが、この関数はファイルの終わりまで読んでしまってもうデータが無い場合にはNULLと言う値を返します。また読み込んだ文字列の終わりには'\n'が付くので注意が必要です。

```
#include <stdio.h>

main(){
  FILE *fp;
  char line[80];

  fp=fopen("test.c","r");
  while (fgets(line,80,fp)!=NULL) printf("%s",line); /* 80は配列の大きさ */
  fclose(fp);
}
```

ファイルにデータをどんどん追加して行きたい場合には、fopen()の際に"w"のかわりに"a"を指定すると、以前出力した結果の後にこれから出力する結果を追加することができます。逆に言えば、"w"を指定した場合には以前ファイルに出力したデータは全て消去されます。

［演習問題］

1. 指定したファイルの行数を数えるプログラムを作れ。(line.c)

   ```
   File Name = test.c△
   There are 5 lines.
   ```

2. 指定したファイルの先頭の5行を表示するプログラムを作れ。ただし元々内容が5行よりも少ないファイルに対しても適切に対応できるようにせよ。(head.c)

3. 指定したファイルの最後の5行を表示するプログラムを作れ。ただし元々内容が5行よりも少ないファイルに対しても、行数が非常に多いファイルにも適切に対応できるようにせよ。(tail.c)

10　ホームページの作成

ここでは、ワークステーション上に自分のホームページを作るためのやり方を説明します。現在学内のいくつかのワークステーションでは各利用者が自分のホームページを作成する事が可能になっています。そしてそれは学内だけでなく、学外(もちろん海外も含む)からも見ることができるようになっています。どのような内容の物を作るのも自由ですが、自分の作ったものに対する責任は忘れないようにしてください。

簡単なページを作成するだけならば1時間もかかりません。高度な事を行おうとすると、それなりに学ばなければならないことが多くなりますが、むしろ内容を工夫することに勤める方が良いと感じています。

10.1　準備作業

自分で作って自分で見るだけならばどこのディレクトリーに作成しても良いのですが、後に出てくるcgi機能を使ったり、他の人からも見えるようにするためには、自分のホームディレクトリー(loginした時に居るディレクトリー)の下のwwwと言うディレクトリーの中に、関連するファイルを入れる必要があります。このディレクトリーは通常存在しないので作らなければなりません。また、このディレクトリーが他の人から見えるようにサーバーに設定もしなければなりません。以上の作業をするためには、次のようなコマンドを実行してください。

```
cc07[miwako]% w3setup
```

このw3setupの実行は毎回何か作業をする前に必要です。w3setupは必要ディレクトリーの作成だけでなく、ディレクトリーの移動など様々な設定の変更をするからです。cc07[miwako]%はmiwakoさんの場合で、通常は自分の登録名が[ ]の中に表示されます。

せっかく色々作成したが、もう公開はやめようと言う時には、

```
cc07[miwako]% w3close
```

を実行して下さい。作成したファイルは消えませんが、ディレクトリーの名前がwwwからxxxに変更されて他の人からは見ることができなくなります。再び公開する場合はw3setupを実行します。

10.2　ファイル名とURL

wwwの下にaaa.htmlと言うファイルを作成した場合のURLは、

http://www.center.sugiyama-u.ac.jp/グループ名/登録名/aaa.html

になります。このURLで海外からでもアクセスできます。

index.htmlと言う名前のファイルを作ると、このファイルのURLは少し短くなって次のようになります。

http://www.center.sugiyama-u.ac.jp/グループ名/登録名/

短いほうが伝えるのにも楽ですので、公開する場合にはindex.htmlと言うファイルを使うと良いでしょう。なおw3setupを実行したときにindex.htmlと言うファイルが存在しない場合は自動的に作成されるようになっていますので、その内容を適当に直してご利用下さい。また各自のindex.htmlに対してwww.center.sugiyama-u.ac.jpからのリンクが自動的に作られるようになっています。そのときの見出しとなる文章はtitleと言う名前のファイルに入れておいてください。

10.3 HTML入門

WWWのサーバーはクライアント(利用者)からの要求に従ってデータを送ります。クライアントはもらったデータを表示するのですが、そのデータはHTML (HyperText Markup Language)と言う言語で記述されています。WWWは予め用意してあったデータを送るだけなので、自分のデータを公開したい場合には、自分のデータをHTMLで記述する必要があります。ここではその概要を説明します。

10.3.1 簡単な例

例えば次のような内容を、aaa.htmlと言うファイルに入力してみましょう。

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>簡単な例</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<H1>これはレベル１の見出し</H1>
HTMLの世界へようこそ。
これは１番目の段落です。<P>
そしてこれは２番目の段落です。<P>
</BODY>
</HTML>
```

無事入力ができたら形式を検査するプログラムがあるので次のようにして実行してみます。

```
cc07[miwako]%jweblint aaa.html
```

何も出なければ合格です。何かメッセージが出た場合は問題があると言うことなので指摘された所を直してください。そして端末上では次のようにしてこれを見ることができます。

```
cc07[miwako]%lynx aaa.html
```

lynxで見る場合には入力したものとあまり変わらないのではないかと言う印象を受けるでしょうが、Netscape等で見ると、見出しの所の字の大きさが大きくなっています。

HTMLは文章中に様々なマークアップタグ (markup tags) を挿入して様々な指示を行います。この例では、< >で囲まれた部分がそうです。< の次にはタグ名が続きます。これは大文字と小文字の区別は無いので、<TITLE>の代わりに<title>と書いても構いません。タグ名が／で始まっているのは有効範囲の終わりを示します。</XXXX>は<XXXX>の終わりを示しています。通常のタグは全て終わりのタグと対になって使われますが、例外も幾つかあります。段落の切れ目を示す<P>等がその例です。

lynxで表示をさせている場合は¥を押すとこのHTMLの記述をそのまま見ることができます。どうも思ったような表示が得られないときに確認する時に利用できます。(もう一回¥を押すと元に戻ります。)またNetscape等でも「ソース表示」をメニューで選ぶと同じようなものを見ることができます。

10.3.2 基本タグ

ここでは、先程の例にも出てきた基本的なタグについて説明します。

- 全体：ここの記述はHTMLによるものだと言うことを示すものです。ファイルの最初と終わりに必ず入れます。

```
<HTML>
...  HTMLでの記述  ...
</HTML>
```

- 設定：ページの設定のような事を記述している部分がここにあることを示します。ここで説明している基本的なタグの中では<TITLE>だけがこの中に入ります。

```
<HEAD>
...  <TITLE>などの記述  ...
</HEAD>
```

- 表題：文章の表題を示すものです。通常本文とは別の場所に表示されます。また索引などの見出しに使われることもありますので、文章の内容を的確に示すものが望まれます。タグの形式は次のようなものです。

```
<TITLE>表題の文</TITLE>
```

- 本体：実際のHTMLの表示されるページに関する記述はここの中にします。

```
<BODY>
...  HTMLでのページの記述  ...
</BODY>
```

- 見出し：HTMLは、1から6までの6つのレベルの見出しが可能で、レベル1が一番大きな見出しになります。見出しとして指定された文は独立した左詰めの行として表示されます。タグの形式は次のようなものです。ただし、yの所は実際は1〜6の数字になります。

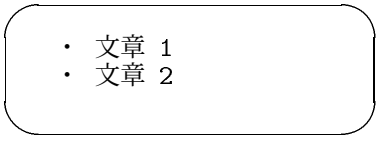
```
<Hy>見出しの文</Hy>
```

- 段落：何もタグの付いていない文章は、クライアント側の都合(通常画面の幅)に合わせて詰め込まれます。段落として独立させたい場合には、段落の切れ目に次のようなタグを付ける必要があります。

```
文文文...文<P>
```

- 番号なしリスト：この説明文のような•が先頭に付いた箇条書きをするためには次のようなタグを使います。

```
<UL>
<LI>文章 1
<LI>文章 2
</UL>
```



<LI>が•になる感じです。<LI>の部分は幾つでも構いません。また3重までの入れ子にすることも可能です。

- 番号付きリスト：先頭に1、2、3と数字が順番に付いた箇条書きをするためには次のようなタグを使います。

```
<OL>
<LI>文章 1
<LI>文章 2
</OL>
```

1. 文章 1
2. 文章 2

今度は<LI>が数字になる感じです。<LI>の部分は幾つでも構いません。また3重までの入れ子にすることも可能です。

- 定義型リスト：言葉ではちょっと説明しがたいものですが、次のような形にしたいときにこれを用います。

電子計算機
　　コンピュータのこと。
コンピュータ
　　かつて電子計算機と呼ばれたもの。パソコンの項を参照のこと。

これは、次のような3種類のタグを使って記述します。

```
<DL>
<DT>電子計算機
<DD>コンピュータのこと。
<DT>コンピュータ
<DD>かつて電子計算機と呼ばれたもの。パソコンの項を参照のこと。
</DL>
```

- 引用文：引用などで通常の文章よりも行頭が右に凹んだ文章を記述したいときには、次のタグを使います。

```
<BLOCKQUOTE>
文文文...文
</BLOCKQUOTE>
```

- 整形済み文章：既に整形が終わっていると言う事で、次のタグで囲まれた文章は入力したままの形で表示されます。

```
<PRE>
              +- 食品栄養学科
生活科学部----+- 生活環境学科
              +- 生活社会科学科
</PRE>
```

この場合画面に表示されるのは、<PRE>のタグが無いだけで後は全く同じものです。

- 強制改行：段落を示すタグ<P>を使用すると段落の間に空行が入ります。それを避けたい場合には、次のようなタグを使います。

```
文文文...文<BR>
```

- 水平線：画面一杯の水平線を引くタグは次のようなものです。

```
<HR>
```

- コメント：文章の説明的なもので、表示されては困るものは次のようなタグを付けておきます。

```
<!--  文文...文  -->
```

10.3.3 文字の形式について

通常の文字はそのままですが、< > & "の4文字は特殊な意味を持つためにそのまま使えません。それぞれ次のような形で記述します。

< → &lt
> → &gt
& → &amp
" → &quot

次のようなタグを付けることにより論理的な意味付けを文字に与えることが可能です。異なる意味付けのものはクライアントで色や書体の違いとして表示されます。

<DFN>定義された語</DFN>	通常イタリックで表示される。
<EM>強調された語</EM>	通常イタリックで表示される。
<CITE>本等の表題</CITE>	通常イタリックで表示される。
<CODE>プログラムなど</CODE>	通常等幅文字で表示される。
<KBD>キーボードのキー</KBD>	通常等幅の太字で表示される。
<SAMP>コンピュータの状態</SAMP>	通常等幅文字で表示される。
<STRONG>強調された語</STRONG>	通常太字で表示される。
<VAR>変数など</VAR>	通常イタリックで表示される。

また直接次のように直接字体を指定することも可能です。

<B>太字</B>
<I>イタリック</I>
<TT>等幅文字</TT>

10.3.4 リンクの付け方

他の文章へのリンクや同じ文章内にリンクを張ることができます。利用者はそこを指定するだけでそのリンクを張った先を見ることができます。このリンクが可能である点がハイパーテキストの由来だと言われています。

- 他文章へのリンク：これは次のような形式のタグを用います。

  <A HREF="URL">クリックされる文</A>

  URLの部分には実際にリンクする先の文章のURLが入ります。「クリックされる文」の所はlynxならば選択されたときに反転表示されたり、Netscape等では色が異なる表示がなされます。ここはリンク先が判るような文にします。実際は例えば次の様な形になります。

  <A HREF="http://www.sugiyama-u.ac.jp">椙山女学園大学のホームページ</A>
  <A HREF="betu.html">同じディレクトリーにあるbetu.htmlと言うファイル</A>

- 文書内へのリンク：予め次の様なタグ(アンカー)を入れておくと、そこへ行くリンクを張ることが可能です。

  文...文<A NAME="namae">文</A>文...文

  namaeは適当な語を使います。同じファイル中で同じ語は使えません。そしてリンクを張るときには次の様にします。

```
<A HREF="#namae">クリックされる文</A>
```

要するに先程指定した語の前に#を付けます。長めの文章で先頭の所に目次や索引を設けて、そこから後に続く文章の該当するところへリンクを張ると言う形でよく使われます。

この両者を同時に使う事も可能です。つまり他文書の中で予めアンカーを指定しておけば、リンクを張る側は、URLの後に#とアンカーで指定した語を書けば良いようになっています。

```
<A HREF="http://cc01.center.sugiyama-u.ac.jp/~mailbase/student/index.html#ss">生社一覧</A>
```

演習問題

以下のような超簡易CAIを作れ。

1. cai1.htmlと言うファイルを作成し、この中には問題文と答えの選択子(4つぐらい)を入れる。正解を選択したらcai2.htmlへ、間違った選択ならばcai3.htmlへ行くようにリンクを張る。
2. cai2.htmlと言うファイルを作成し、正解者に対するメッセージを入れる。また「次の問題」と言う所を作成して、他の人のcai1.htmlへリンクを張る。
3. cai3.htmlと言うファイルを作成し、誤答者に対するメッセージ(ヒントなど)を入れる。また「問題にもどる」と言う所を作成して、cai1.htmlへリンクを張る。
4. lynx cai1.html△と入力してちゃんと文章が表示されるか、リンクが正しく張れたかを確認せよ。

各ファイルでは、<TITLE>なども忘れずに入れること。

10.4 画像の指定の仕方

WWWが他のサービス(メールやニュースなど)と比べて有利な点は文字情報だけでなく、画像や音声情報が扱える点です。しかしこれらの情報は文字情報に比べると扱いが難しいのでこのテキストでは簡単なイメージの扱い方についてのみふれます。

画像の入っているファイルをここでは画像ファイルと呼んでいますが、画像と言っても様々な種類があります。大きく分けるとモノクロとカラーに分かれます。モノクロも単に白と黒の点からなるものと、灰色の点も許すものがあります。カラーにしても同様に何色まで使えるかによっていろいろで、最も少ないもので8色から多いものでは1,600万色まであります。

色数の多い画像は非常に大きなファイルになります。よってそのままでは多くの記憶容量を必要とするほかに、通信の際に時間がかかるなどの問題が生じます。そこでこれを圧縮する方法がいろいろ考えられてきました。現在では画像を保存する方式が数十種類ありますが、その中でWWWで利用できるのは数種類です。カラー画像に限定すれば、通常GIF (Graphics Interchange Format)形式が標準でJPEG (Joint Photographics Experts Group Bitmap)方式のものもまず問題なく使えるという状況です。数cm角以上の画像ではJPEG方式の方が小さなファイルになります。それ以下の画像ではGIF形式の方が小さくなります。学内で見ているのに関してはあまり問題はありませんが、より多くの人に見てもらう事を考えると、できるだけ容量は少ないのに越した事はなく、画像の大きさにあった方式を選ぶ他に、できるだけ一つのページに大量の画像を利用しないなどの工夫が必要でしょう。

JPEG方式の画像ファイルの拡張子はjpgに、GIF形式の画像ファイルの拡張子はgifにします。そして画像を取り込みたい所に、

```
<IMG SRC="画像ファイル名">
```

を挿入します。一つの画像が一つの文字と同様に扱われます。ところが通常画像は文字よりも大きいので前後の文字と画像のどこを合わせるかでかなり違ったものになります。そこで、

```
<IMG SRC="画像ファイル名" ALIGN=TOP>
```

とすると前後の文字に画像の上部が並ぶようになります。TOP の所を MIDDLE にすれば画像の中央が、BOTTOM にすれば下部が揃うようになります。

もちろん通常の端末で画像を見る事ができないので、lynx で画像の指定があるページを見るとその部分が [IMAGE] と置き換えられて表示されます。しかしこれではいったい何の画像があったのか全く解りません。そこで、

```
<IMG SRC="画像ファイル名" ALIGN=TOP ALT="画像の表題">
```

のように指定すると lynx などで見たときに [IMAGE] の代わりにここで指定した表題が出るようになるので、できるだけこの指定を付けるようにして下さい。

実は画像ファイル名の所には URL を入れることも可能です。これによって他のページで使用されている画像を借りてくることができます。ただこの場合改めてそちらから画像を取り寄せることになるので、一般的に表示されるのに時間がかかるようになります。また大抵のページの作者は画像だけ使われるのは嫌うので注意して下さい。

同じページの中に表示しなくても良い場合には、

```
<A HREF="画像ファイル名">文</A>
```

も可能です。こうすると「文」を選択すると画像が表示されるようになります。ページ内には小さく縮小したものを入れて、元の大きさを見たい人だけ選択すれば見えるようにすると良いと思います。

また通常のリンクとの組み合わせも可能です。

```
<A HREF="URL"><IMG SRC="画像ファイル名"></A>
```

とすると表示された画像をクリックすると URL で指定したところへ行きます。

演習問題

1. index.html に自分の画像が表示されるようにしてみよ。ワークステーションに登録した際に撮影した画像は次の URL で指定できる。

   `http://cc01.center.sugiyama-u.ac.jp/~mailbase/student/Image/登録名@グループ名.center.gif`

2. 同じく index.html に「自分の友達」と言うところを選択すると友人の画像が表示されるようにせよ。

10.5　画像の入力と編集

一般的には画像の入力方法には次のようなものがあります。

- 自分でマウス等を利用して入力する。
- 既にある画像をイメージスキャナーで読みとる。
- デジタルカメラで撮影する。
- ビデオ信号からビデオキャプチャー装置で取り込む。

などです。文章の入力でも後での訂正が必ず必要となるように画像の入力だけでは通常済みません。余分な部分を削ったり、全体の色の補正をしたり、拡大・縮小をしたり、ちょっとした画像を作成するのにもかなりの手間がかかります。また文章でも本などからそのまま取ってくると著作権の問題が生じますが、画像の場合も同様な問題があるので注意して下さい。

ここでは機器的な制約より、Windows95 のマシンでマウス等を使って画像を作成する方法について説明します。この場合、できた画像をワークステーションに転送する必要があります。ワークステーションで作成すれば転送する必要はありませんが、本体でしか作業ができませんので基礎演習で大勢でやるには不適当のようです。

10.5.1　画像ファイルの作成

Windows95 のマシンを起動した後、「学生情報処理実習メニュー」にある「お絵かきツール」のボタンをクリックして、作画のためのプログラムを起動します。Windows95 に標準的についてくるお絵描きソフトである「ペイント」でも画像を作製することも可能ですが、BMP と言う形式のファイルしか作製できないので後で GIF や JPG に変換する必要があります。

この後いろいろ操作をして画像を作成するのですが、説明を書き出すときりが無いので省略します。次の点だけ注意しておきます。

1. 最初に「ファイル」メニューの下にある□のアイコンをクリックすると「新しい絵を描く」と言うウインドウが出ますので適当な大きさを指定します。画面上での大きさが実際に表示されたときの大きさとほぼ一致します。絵を描いてからサイズを変更すると色々問題になるので描く前にサイズを設定しましょう。「編集」メニューの中の「編集サイズの変更」を選択するとサイズを変えることができます。
2. 塗りつぶすツールで失敗すると悲惨な事になりますが、そういう場合もあわてずに、すぐ メニューの「編集」の中の「やり直し」を選択すればなんとかなります。このやり直しは他のツールでの失敗の時にも使えます。
3. 画像が完成したら「ファイル」メニューの中の「名前を付けて保存」を選択して、ファイル名を指定した上で保存します。ファイル名は後で指定する際に困らないように英数字によるものが良いでしょう。このとき必ずファイルの種類として「GIF イメージ」を選択します。どこに保存したか忘れないように、また後での操作が容易なように「デスクトップ」に保存すると良いでしょう。
4. 保存をする際に何色で保存するかが出ます。本来は 64 色以下が良いとされていますが、256 色でもあまり問題にはならないようです。また透明色の指定もできます。これで指定した色は透明の扱いとなり、ページで表示されたときにこの色はバックと同じ色になります。通常背景をこの色にします。
5. パソコンに画像ファイルを置いたままにしないで下さい。断り無く消去する事があります。必ず次項のファイルの転送を行って、無事転送できたら「ごみ箱」アイコンに重ねて消して下さい。

10.5.2 画像ファイルの転送

通常パソコンとワークステーションの間でファイルを転送するにはftpを利用します。ただ現在はまだグループ登録の人はこれを利用することができないので共有ファイルを利用して行います。この共有ファイルはftpに比べて簡単に使えるのですが、学園センターのパソコンでしか使えないとか、同じ名前のファイルがあると大変と言う問題点があります。

- パソコンからワークステーションへ

  1. できた画像ファイルをデスクットップ上にある「共有ファイル」の中にコピーします。画像ファイルのアイコンをドラッグして「共有ファイル」のアイコンに重ねるとできます。
  2. このとき同じな前のファイルが既にあるとメッセージが表示されるので、その場合はコピーをキャンセルしてください。(他の人のファイルを消さないように。もちろん自分が以前にコピーしたものならば構いませんが。)
  3. 次にワークステーション側で自分のディレクトリーに移動します。画像ファイルの名前がmiwako.gifならば、

     ```
     [miwako]% mv /pub/pub/miwako.gif .
     ```

     で持ってこれます。このときついでに名前を変更するならば、.の代わりに新しい名前を指定します。

- ワークステーションからパソコンへ

  1. ワークステーション側で自分のディレクトリーから共有ファイルのディレクトリーにコピーします。画像ファイルの名前がmiwako.gifならば、

     ```
     [miwako]% cp miwako.gif /pub/pub
     ```

     でコピーできます。このとき既にファイルが存在する場合、自分が入れたものならば良いのですが他の人のファイルを消さないようにしてください。
  2. デスクトップ上の「共有ファイル」のアイコンをダブルクリックして開きます。この中に先程コピーした画像ファイルがあるので、これをデスクトップ上等にコピーします。
  3. 無事コピーができたら「共有ファイル」内の画像ファイルを「ごみ箱」アイコンに重ねて消しておいて下さい。

とにかく「共有ファイル」の中は共有ですので、お互いに相手のファイルを消したりしないようにし、用が終わったファイルは取り除くようにしてください。

10.5.3 ファイル形式の変換

パソコンで作成した画像ファイルはGIF形式と呼ばれるものです。これをJPEG 形式に変換するには次のようなコマンドを実行します。よほど小さなファイルでない限りJPEG形式のほうが小さなファイルになります。

```
[miwako]% convert 画像ファイル名.gif 画像ファイル名.jpg
```

また同じコマンドを使用してBMP形式のファイルを変換することも可能です。

演習問題

前章で作成した超簡易CAIの各ページに適切な画像を追加せよ。

11　会話的なホームページ

前章で説明した方法で作成するページは、全てあらかじめ作られたものを見せるのに過ぎません。利用者側からの入力を受けて、これに答えるようなものの作成法について取り上げます。

11.1　プログラムの作成方法

利用者の入力に応じて異なる応答をするためには、それを実行するプログラムを作成する必要があります。このためにWWWのサーバーには設定したプログラムをサーバー上で起動し、利用者からの入力をそのプログラムに渡し、プログラムからの出力をまた利用者に送り返すと言うような機能があります。これをCGI (Common Gateway Interface)と呼んでいます。

このCGI機能を利用するにはプログラムに様々な条件を満たすことが必要です。

- プログラムの拡張子は.cgiにする。通常のプログラムはコンパイルするとa.outと言う名前になりますが、そのままでは使えません。
- 利用者側からの入力は、パラメタの形か標準入力の形でプログラムに渡されます。このテキストでは後者の方について説明をします。標準入力とは通常はキーボードからの入力ですので、テストをするときはキーボードで入力することで可能です。
- プログラムの標準出力はそのまま利用者側に送られます。利用者側はそれが単なるテキストなのか、HTMLの記号が付加されたものなのか、画像データなのかわからないので、最初にその目印を送ります。(後の例で出てくるContent-type: text/htmlとその次の空行)通常標準出力は画面ですのでテストの際は画面に正しいものが表示されれば大丈夫です。
- プログラムの実行はサーバーが行います。そのためにファイル等の読み書きを行うプログラムはファイルの許可に注意する必要があります。

実際の簡単な実行例は次のようになります。

1. testcgi.cと言うファイルに以下のプログラムを入力して保存、終了する。

```
#include <stdio.h>

main(){
   puts("Content-type: text/html");
   puts("");
   puts("<HTML>\n<Head>");
   puts("<Title>Test</Title>");
   puts("</Head>\n<Body>");
   puts("<H1>This is a test for cgi.</H1>");
   puts("</Body>\n</HTML>");
}
```

2. testcgi.cをコンパイルする。
3. プログラムを実行して、画面に次のように出力されれば良い。

```
Content-type: text/html

<HTML>
<Head>
<Title>Test</Title>
</Head>
<Body>
<H1>This is a test for cgi.</H1>
</Body>
</HTML>
```

4. a.out と言う名前を test.cgi と言う名前に変更する。

```
[miwako]% mv a.out test.cgi
```

5. URL として http://www.center.sugiyama-u.ac.jp/グループ名/登録名/test.cgi を指定すると画面に、

```
    This is a test for cgi.
```

と表示されます。cgiプログラムを作成する際には以下のような点に注意します。

- プログラムを修正した場合には再度コンパイルをし、名前を変え、実行できるように設定を変更しなければなりませんが、名前を変えるところで2回目からは、remove ファイル名?と確認を求められるので、y と答えます。
- プログラムが別のファイルを読み書きするならば、そのプログラムの設定を変更する必要があります。今そのプログラム名が test.cgi ならば、a.out をこの名前に変更した後で、

  ```
  [miwako]% chmod u+s test.cgi
  ```

  を必ず行わないとテストでは動いても正しく動作しません。
- 出力の先頭には必ず “Content-type: text/html” の行と次の空行がなければなりません。WWW のサーバーはこれを読んで以下に続く内容を扱うからです。
- プログラムからページの内容を出力するのではなく、既存のページの内容を参照する様にするには、“Location: URL” と言う行と空行のみを出力します。URL の部分はもちろん参照させたいページのものです。

演習問題

1. 呼び出した回数を表示する count.cgi を作成せよ。

   (例：`http://cc01.center.sugiyama-u.ac.jp/~miki/count.cgi`)

2. 呼び出す回数を元に毎回異なる運勢を表示するおみくじプログラムを作成せよ。なお運勢の内容は `/homes01a/ss92a/mmiki/omikuji` と言う名前のファイルの中にあるメッセージを利用せよ。

   (例：`http://cc01.center.sugiyama-u.ac.jp/~miki/omikuji.cgi`)

11.2 定型的なプログラムの起動法

次に説明するFORMを利用すると様々な入力データをプログラムに渡すことが可能ですが、場合によっては、

- 単に指定のプログラムを起動すれば良い程度である。
- プログラムの起動を普通のリンクと同じような形式にしたい。
- 一つのページで様々なプログラムを起動したい。

のような要求が出ることもあります。そのような場合には、既に述べた`<A href="URL"> ... </A>`でURLで起動したいプログラムを指定する事により解決できます。(ただしプログラム名は前節同様に.cgiで終わっている必要がある。)

さらにプログラム名の後に次のような形でプログラムのパラメタを渡すことが可能です。

```
<A href="プログラムのURL?パラ1+パラ2+パラ3"> ... </A>
```

この場合プログラムに渡されるパラ1からパラ3の引き数は、プログラムのmain の先頭を次のようにしていると、argv[1]からargv[3]までにそれぞれ入ります。

```
main(int argc, char *argv[])
```

argcにはパラメタの数+1が入りますので、パラメタの数が色々変化するような場合にも対応できます。注意しなければならないのは、argv[]に入ったパラメタは文字列として扱われているので、もし数値として扱いたい場合にはatoi() と言う関数を使用して数値に直す必要があります。

```
n=atoi(argv[1]);
```

これで2つ目のパラメタとして指定した数値がnに入ります。端末でまたテストをする場合はパラメタの部分は空白で区切ります。例えば`href="test.cgi?aaa+2222+ccc"`をテストするときには、

```
[miwako]% a.out aaa 2222 ccc
```

とします。

なお引き数の中に空白等が含まれる場合には次に説明するコード化したものを指定します。

演習問題

1. index.htmlの中で、「おみくじ」を選択すると前の演習問題で作成したomikuji.cgiが起動されるようにせよ。
2. パラメタ無しで起動された時にはomikuji.cの最初の10行を表示し、パラメタとして数値を指定した場合はその指定した数の行から10行分表示するプログラムを作成せよ。(list.cgi)

   ヒント：ソースプログラムの表示は`<Pre>`を使用する。10行出す以前にファイルが終わったら表示はそこまでで良い。
3. 前問で作成したプログラムを改良し、指定された部分を表示するだけでなく、可能であれば「前」を選択すると現在表示されている部分も前の10行が表示され、可能であれば「後」を選択すると現在表示されている後の10行が表示されるようにせよ。

   ヒント：表示したのが1行からでなければ「前」がある。それは今表示を開始した行から10行前から表示すればよい。表示をした後でまだファイルから読める場合は「後」がある。

4. 前問で作成したプログラムの出力を見ると<>の部分が消えている。そのような事がないようにせよ。

   ヒント：ファイルの内容を出力する際に、一文字ずつ出すようにして、<や>の時は代わりに<や>を出すようにする。

   (例：`http://cc01.center.sugiyama-u.ac.jp/~miki/list.cgi`)

11.3 プログラムの出力の取り込み

あちこちのホームページにカウンターが付いており、何人目のアクセスであるかどうかが判るようになっています。回数を数えるだけならばすでにCGIを利用して実現してみましたが、実際のページではその内容の全てをプログラムで出力するのは実用的ではありません。ページのごく一部にプログラムの出力やファイル等を取り込むSSI (Server Side Include) と言う機能があるのでそれを利用するのが普通です。本来SSI自体は様々なものを取り込む事ができるのですが、ここではそのごく一部のみを紹介します。

- SSIを利用したファイルの拡張子は**.shtml**である必要があります。中身は99%は通常の.htmlのファイルと同じなのですが、次に述べる取り込みの指示が有効になります。もし拡張子が.htmlのものにSSIの指示を入れても無視されますので注意してください。
- コマンド (通常のプログラム) の実行結果を取り込みたいときには、

  ```
  <!--#exec cmd="実行したいコマンド" -->
  ```

  を取り込みたいところに挿入します。自作のプログラムの場合は./プログラム名にしないと動きません。
- CGIプログラムの実行結果を取り込みたいときには、

  ```
  <!--#exec cgi="実行したいCGIプログラム" -->
  ```

  を取り込みたいところに挿入します。自作のCGIプログラムの場合は./CGIプログラム名にしないと動きません。

どうしても拡張子が.htmlのファイルでもSSIを使いたいときはそのやり方がありますがお勧めできません。と言うのはSSIが使えるファイルはサーバーがクライアントに送る際に必ずその内容を調べて必要があれば挿入を行わなければなりません。その結果サーバーに負担がかかるわけですが、.htmlでもSSIと言うことになると全てのファイルに対して調べる必要が生じるので大変だからです。

コマンド (普通のプログラム) とCGIプログラムとの違いは最初にContent-type の行を送るかどうかが大きな違いです。ちょっと考えるとその分簡単で良い普通のプログラムだけでも良いように思えますが、Content-typeで以下続く内容が画像データであることを示して画像データを出力して表示すると言うことはCGIプログラムでしかできません。

自分のホームページ (index.html) にSSIを使いたい場合は、これをindex.shtml に名前を変更すれば可能です。(つまりindex.htmlはなくす) 他の人にURLを教えるときにファイル名を省略したもの (`http://www.center.sugiyama-u.ac.jp/`グループ名/登録名/) で伝えれば、これまで通り今度はindex.shtmlを見せるようになります。

演習問題

1. date と言うコマンドを使用すると現在の日時が表示される。これを index.html を index.shtml に改名したものの中で呼び出すようにせよ。
2. index.shtml の中に乱数を使用して、これまで作成した画像の中から一つをランダムに表示するようにせよ。(selgif.c)

11.4 入力用ページの作り方

実際の処理を行うのはプログラムですが、通常はプログラムは利用者から何かデータをもらってからそれを処理します。そのデータをもらうためのページの作るために用いる HTML のコマンドについて説明します。

11.4.1 FORM: 形式とプログラムの指定

FORM を使って、入力されたデータを送る先のプログラムの指定とそのときのデータ形式を指定します。

```
<FORM method=POST action="URL">
 .....
</FORM>
```

method としては POST 以外に GET と言うのも利用できますが、GET は POST と比べてやや扱いが簡単なものの、入力できるデータ量などに制限があるので、ここでは説明を省略します。URL の部分には実際に作成したプログラムの URL が入ります。

</FORM> までの部分に以下で説明するボタンや入力欄の定義が入ります。

11.4.2 INPUT: ボタン入力

入力が全て終わって、プログラムを起動してくれと言うボタンの定義は次のようにします。

```
<INPUT type="submit" value="Send">
```

Send の部分はボタンの上に書かれる文字列なので、任意のものが可能です。また似たような形ですが、利用者の入力したものを全て消して最初の状態に戻すボタンは次のように定義します。

```
<INPUT type="reset" value="Erase">
```

Erase の部分はボタンの上に書かれる文字列なので、任意のものが可能です。

利用者が印を付ける形のボタン (チェックボックス) は次のようにします。

```
<INPUT type="checkbox" name="info">
```

この場合はボタンしか出てこないのでこの前後に文章を補って、何のボタンかを示す必要があります。info はプログラムに結果を返すときの名前になりますので、同じ FORM の中で重複しなければ info 以外の適当なものでも構いません。

幾つかの選択の中で一つだけしか選べないボタン (ラジオボタン) には、次のようにします。

```
<INPUT type="radio" name="service" value="ip">
<INPUT type="radio" name="service" value="uucp">
<INPUT type="radio" name="service" value="ppp">
```

name=で指定しているものが同じもの同士が一つのグループとなり、この中では一つだけしか選択できなくなります。そしてこれはプログラムに返すときの名前になりますので、service 以外の適当なものでも構いません。ip、uucp、ppp はそれぞれのボタンが選択されたときにプログラムに返される値です。これも識別さえできれば適当な値で構いません。

11.4.3 INPUT: 短い文字列の入力

短い文字列の入力もINPUTで行えます。長い文章などの入力には次のTEXTAREA を用います。

```
<INPUT name="realname">
```

realnameはプログラムに結果を返すときの名前になりますので、適当なものでも構いません。
また、次のようにすると利用者が入力した文字が全て*印で置き換えられて表示されるので(もちろんプログラムには入力した文字がそのまま送られる。)パスワードの入力などに使えます。

```
<INPUT type="passwd" name="pass">
```

passの部分は適当なものでも構いません。

11.4.4 INPUT: 定形データを送る

いくつかのページで同じプログラムを利用する場合、プログラム側からどのページから来たものか判断するための情報が必要となります。またWWWでは、サーバーとクライアントは一つのページをやりとりする度に接続を切ってしまうので、プログラムが複数のページを生成するときに何番目までを送ったかを知るためにも使われます。

```
<INPUT type="hidden" name="address" value="miwako">
```

この場合、画面には入力のためのものは何も表示されません。そして後述のように、address=miwakoと言うデータがプログラムに渡されます。

11.4.5 TEXTAREA: 長い文字列の入力

長い文章などを入力するにはTEXTAREAを使います。

```
<TEXTAREA name="bunsyo" rows=10 cols=50>内容</TEXTAREA>
```

この例では縦10行、横50文字の入力領域が確保されます。「内容」の部分はこの入力用領域に予め入るものです。不要ならば省略しても構いません。

11.4.6 SELECT: 選択メニュー

項目を示してその中から一つを選んでもらう方式です。選択をしようとすると項目の一覧が表示されるので、多くの項目でも場所をとりません。

```
<SELECT name="selone">
   <OPTION>寝る
   <OPTION selected>食べる
   <OPTION value="run">走る
</SELECT>
```

この例では、「寝る」、「食べる」、「走る」の3つの中から一つ選ぶ事ができます。<OPTION>の所はいくつでも可能です。selectedは1つだけ指定可能で、この項目には最初から印が付きます。またvalueの指定をすると、プログラムに渡される値はこちらになります。(この例では「走る」の代わりに「run」が渡される。)
なお、複数選択可能な項目とするには、最初の行を次のようにします。

```
<SELECT name="selmul" multiple>
```

この場合にはselectedを複数指定しても構いません。複数選択したときには名前=値と言うものが複数繰り返されますので注意が必要です。

また、画面上で幾つかの項目が最初から表示されるようにしたい場合には、最初の行を次のようにします。

```
<SELECT name="selone" size="3">
```

とすれば、最初から項目が3つ表示されるようになります。項目が3 つ以上ある場合には、残りの項目を表示させるためのスクロールバーが自動的に表示されます。

11.4.7 入力されたデータの表現方法

以上の入力欄に入力されたデータは、FORMの所で指定されたプログラムに次のような形で渡されます。

名前=値&名前=値&...&名前=値\r

名前は今まで説明したタグの中でname=で指定した内容です。そして値が実際に入力された内容になります。名前と値の間には=が、次の名前との間には& が入ります。このデータはプログラムへの標準入力として渡されますが、いくら多くのデータであっても1行です。そして一番最後に\rと言う通常カーソルを行の先頭に戻すと言う意味のコードが付きます。

また値の中に含まれる記号類は全て%の後に16進数のコードとして表現されます。また空白は+になっています。これらの例を以下に示しますが、漢字などはクライアント側で使用している漢字コードの種類によって変わってきますので対応はかなり難しくなります。

今次のようなファイル(例えばinput.html)を作成して実行すると、

```
<HTML><Head><Title>Test form</Title></Head>
<Body>
<FORM method=POST action="show.cgi">
これはTextAreaです。
<TEXTAREA NAME="name-1" ROWS=3 COLS=60>Sample Data</TEXTAREA>
<P>これはInputです。
<input NAME="name-2">
<p><input type="submit" VALUE="Send">
   <input type="reset" VALUE="Erase">
</FORM>
</Body></HTML>
```

次の様な画面になります。

```
これはTextAreaです。
Sample Data_____________________________________________
________________________________________________________
________________________________________________________

これはInputです。 ____________________

Send Erase
```

これを実行する前にshow.cgiを作成しておく必要があります。例えば、cgiプログラムに渡されたものをそのまま返すプログラムならば次の様になります。

```
#include <stdio.h>

main(){
   char line[300];                /*  十分な大きさの変数にすること      */

   gets(line);                    /*  FORMからの入力                     */
   puts("Content-type : text/html");
   puts("");
   puts("<HTML><Head><Title>Input data</Title></Head>");
   puts("<Body><Pre>");
   puts(line);                    /*  FORMからの入力をそのまま出力する */
   puts("</Pre></Body></HTML>");
}
```

これをコンパイルして前述のinput.htmlを実行して適当なデータを入力してSendボタンを実行すると、

```
   name-1=abc%0def%0ghi&name-2=jkl
```

のような表示がされます。

演習問題

1. 和文英訳の問題のページを作成せよ。入力された英文が正解と一致するかどうかで判定を下す。

   次の和文を英訳せよ。入力を終えたならO.K.を選択すること。

   「私は少年です。」

   解答 ----------
   O.K.

2. Tic-Tac-Toeゲームの相手をするページを作成せよ。