型変換

明示的な型変換

int 型の値を double 型へ変換をしたい場合がある。

```
int a, b;
double c;

a = 4;
b = 22;
c = b/a;
printf("%f\n", c);

c = (double)b/a;

printf("%f,n", c);
```

a, b 共に int 型なので、b/a の値は int 5
c は double型変数なので c の値は 5.0

キャスト演算子 ( ) により b の値を double 型へ変換。
22.0/4 の結果は 5.5。c の値は 5.5。

明示的な型変換のことをキャスト cast と言い、キャスト演算子を用いる

(型) 式　　式の値を型としての値に変換

算術関数

倍精度 double 型の実数に対する標準的な算術関数

標準ヘッダファイル `math.h` で定義されている関数

`sin(x), cos(x), tan(x)` : 三角関数 与える x の単位はラジアン

`sqrt(x)` : 平方根 負の値 x を与えると実行時エラー

`log(x)` : 自然対数 負の値 x を与えると実行時エラー

`exp(x)` : 指数関数 e^x

これらの関数を使用するに当たっては `math.h` をインクルードする必要がある

```
#include <math.h>
```

算術関数ライブラリのリンク

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

main()
{
  double x, y;

  printf("実数を入力せよ:");
  scanf("%lf", &x);
  y = sin(x);
  printf("sin(%f) = %f\n", x, y);
}
```

算術関数のライブラリをリンクするため、
コンパイルオプション
-lm を付ける

```
% cc test.c -lm
% ./a.out
% 実数を入力せよ：3.1415
% sin(3.1415) = 0.0000
%
```

これはプログラムの出力結果

コンパイラの他のオプション

-o ファイル名 ：実行形式ファイルを a.out ではなく指定したファイル名で作成

```
% cc test.c -lm -o test
```

条件判断

C 言語では上から下へと順番に文が実行される。指定した条件に従って実行の流れの分岐を行う場合、if 文を用いる。

例）入力された整数値が正であれば、正と表示するプログラム

```
main()
{
  int input;

  scanf("%d", &input);
  if( input > 0 ) printf("正の値です!\n");
}
```

if 文

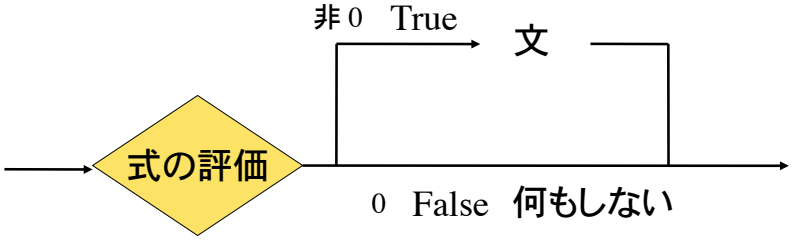
```
if( 式 ) 文
```

if : 英語でもしも～ならば、という意味

式を評価して、その値が非ゼロ(真)であれば文を実行する

定数や変数名を演算子で結んだものを式 expression という。

C では int 型の 0(ゼロ)が偽 False 、0 以外の値が真 True



if 文の流れ(フローチャート)

関係演算子 <, >, <=, >=

a < b : a よりも b の値が大きければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)
a > b : a よりも b の値が小さければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)
a <=b: a の値が b 以下であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)
a >=b: a の値が b 以上であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)
ここで、a と b は int, double 等の型の値を持つ変数

```
main()
{
  int input;

  sacnf("%d", &input);
  if( input > 0) printf("正の値です!\n");
}          式                  文
```

変数 input の値が 0 を越えていれば(0 は含まない)、式は 1(真)であり文 printf() が実行される。0 よりも小さければ式は偽であり、if 文は何もしないで終了。

論理演算子

And 演算子

a && b :a と b が共に真であれば 1(真)そうでなければ 0(偽)

Or 演算子

a || b :a もしくは b が真であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)

等値演算子

a == b :a と b の値が等しければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)

非等値演算子

a != b :a と b の値が等しくなければ 1(真)、そうでなければ 0(偽)

否定演算子

!a :a の値が 0(偽)であれば 1(真)、そうでなければ 0(偽)

!a と a==0 は同じ意味

よくある間違い

入力された整数値が 7 であれば、ビンゴ!と表示するプログラム

```
main()
{
  int input;
  printf("整数値を入力:");
  scanf("%d", &input);
  if( input=7 )
    printf("ビンゴ!\n");
}
```

左のプログラムは文法的には正しい。
しかし、コンパイルは成功するものの、正しく動作しない。

if 文の式が `input=7` となっている。これは変数 `input` に 7 を代入することを意味し、代入式の結果は常に 7(非 0 なので真)となる。

= は代入演算子。
両辺が等しいことを判定する等値演算子は == である。

代入演算子再考

代入演算子 = は右辺の式の値を左辺の変数に代入する。

例 x = 1　　これは代入式である。
代入式自身も値を持つ。その値は代入された値に等しい。

```
int x=5;

printf("%d", x);
printf("%d", x=5);
```

printf("%d", x); ←―― 変数 x の値を表示
printf("%d", x=5); ←―― 代入式 x=5 の値を表示

どちらの表示も 5 となる。

If 分による条件判断、特に等値演算子の使い方に注意

C 言語では、== と = は全く別の意味を持つ。

偶数・奇数の判定

入力した整数値の偶数奇数を判定するプログラム

```
main()
{
  int input;
  scanf("%d", &input);
  if( input % 2 ) printf("奇数です!\n");
}
```

入力した値 input が奇数であれば 2 で割った余りは 1 となる。
if 文の式の評価は 1（真）であるので、printf 文が実行される。
input の値が偶数の時、式の評価は偽となり、何も実行しないで if 文は終了。

もちろん次のように書いても結果は同じ

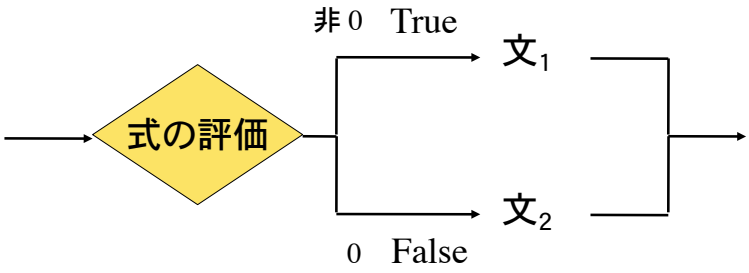
```
if( (input%2)==1 ) printf("奇数です!\n");
```

もう一つの if 文

`if( 式 ) 文1 else 文2`

式が真であれば文$_1$を実行し、そうでなければ文$_2$を実行する

else : 英語でその他の、他の、という意味



偶数・奇数の判定その2

```
main()
{
  int input;

  printf("整数値を入力:");
  scanf("%d", &input);

  if( input % 2 )
    printf("奇数です!\n");
  else
    printf("偶数です!\n");
}
```

if ~ else を使うときにはプログラムを見易くするために改行&段付けをする(タブキーで)

上記の if 文の式を `input%2==1` と書いても同じ結果になる

% は == よりも優先的に評価される。`(input%2)==1` としても同じ結果を得る

if 文の構文

プログラム言語の文法上の構造のことを構文という

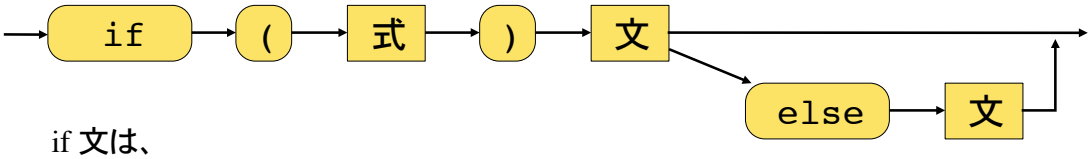
構文を図で表したものを構文図という

構文図は、要素と矢印から構成される

要素には、丸囲みで示すキーワードと、角囲みで示す式や文がある

構文図は矢印の方向へ従って進む

if 文の構文図



if 文は、

if (式) 文 と
if (式) 文 else 文 の二通りが可能。構文に合わないものは構文エラーになる。

複文

複数の文を { } で囲んで1つの文にまとめたものを複文という

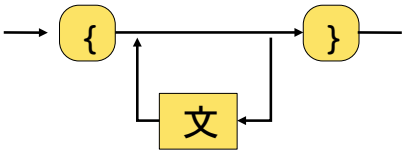
複文はブロック Block ともいう。複文の } の後には ; を付けない!

```
main()
{
  int input;
  scanf("%d", &input);

  if( input % 2 ){
    printf("奇数です!\n");
    printf("あたり!\n");
  }
  else{
    printf("偶数です!\n");
    printf("はずれ!\n");
  }
}
```

この色の部分が複文。2 つの文(printf)を 1 つにまとめている

複文の構文図



{}
{ 文 }　　すべて複文
{ 文 文 }　　一番上は文が無い空文
{ 文 文 文 }
....

if 文の入れ子

```
if( 式 ) 文
```

```
if( 式 ) 文1 else 文2
```

if 文も文の 1 つであるので if 文の中に if 文を書くことが出来る
（入れ子 Nesting と言う）

上の文、文$_1$、文$_2$として if 文を書くことが出来る

```
int a, b;
...

if (a > b)
  printf("a > b\n");
else
  if(a < b)
    printf("a < b\n");
  else
    printf("a = b\n");
```

if 文は、式が真か偽かの 2 分岐の条件判断を行う。

論理的には、2 分岐を組み合わせることにより、複数の条件判断が可能になる。

問題 1

日本円とアメリカドルの為替レートを入力して、アメリカドルを日本円に変換するプログラムを作れ。結果の表示は小数点以下 1 桁までとする。

```
%./a.out
% 今日の為替レートでは、1ドル何円ですか? 105.6
 何ドルを両替しますか? 100
 100 ドルは 10560.0 円です
%
```

円柱の高さと底面の円の半径を入力して、円柱の体積を計算するプログラムを作れ。体積の表示は小数点以下 2 桁までとする。円周率は 3.14159 とする。

```
%./a.out
% 円柱の高さを入力:10
 底面の円の半径を入力:2
 円柱の体積は 125.66 です
%
```

問題 2

正の実数を入力し平方根を計算するプログラム。ただし、負の実数を入力した場合は、その旨表示するよう気配りすること。

```
% ./a.out
% 正の実数を入力せよ: 16
 16 の平方根は 4.000 です。
%
%./a.out
% 正の実数を入力せよ: -9
 正の実数っていってるやろ～
%
```

考え方:

1)変数の入力

2)入力した値の正負の判定:
もし正なら、平方根を計算して表示
そうでなければ、入力エラー表示

```
if (正)
 平方根の計算と表示
else
 "正の実数じゃないとだめ"の表示
```

問題 3

整数値を 2 つ入力して割り切れるかどうかを判定するプログラム

割り切れるとは余りがゼロのこと

```
% ./a.out
% 整数を 2 つ入力せよ: 16  5
 16 は 5 で割り切れません。
%
%./a.out
% 整数を 2 つ入力せよ: 24  8
 24 は 8 で割り切れます!
%
```

問題 4

2次方程式 $x^2 + a\,x + b = 0$ の解が、実数であるかどうかを判定するプログラム。ただし、係数 a, b は実数として入力する。

```
% ./a.out
% 実数の係数を3つ入力せよ: 4  3
 解は実数です。
%
%./a.out
% 整数を2つ入力せよ: 4  5
 解は虚数です。
%
```

判別式 $D = b^2 - 4ac$ を使う。

問題 5

月(1 から 12)を入力してその季節(春夏秋冬)を出力するプログラム
不適当な入力はその旨表示して処理すること。

```
% ./a.out
% 月を入力せよ: 5
 5 月は春です。
%
%./a.out
% 月を入力せよ: 12
 12 月は冬です。
%./a.out
% 月を入力せよ: 777
 ふざけているのか?
%
```

3, 4, 5 月は春
6, 7, 8 月は夏
9, 10, 11 月は秋
12, 1, 2 月は冬

とする

問題 6

月（1 から 12）を入力して、日数を出力するプログラム
不適当な入力はその旨表示して処理すること。

```
% ./a.out
% 月を入力せよ: 5
 5 月は 31 日あります。
%
%./a.out
% 月を入力せよ: 11
 11 月は 30日あります。
%./a.out
% 月を入力せよ: -9
 入力エラーです。
%
```

シェル (Shell)

Unix システムとユーザの仲立ちをするものとしてシェル Shell がある。

シェルは、1) ユーザが入力したコマンドの読み込み、2) コマンドの解釈、3) コマンドの実行、を行うインターフェースの役割がある。

シェルによるファイル名の指定

1) ファイル名を直に指定： test.c
2) ワイルドカード * ? によって指定：test*.c test?.c
3) 限定した範囲内の展開： test[1-5].c

* は任意の文字列。従って test*.c は、
test.c, test1.c, test2.c, test12.c, testGo.c, testGoGoGo.c 等を含む。

? は任意の 1 文字。従って test?.c は、
test1.c, test2.c 等を含む。test.c, test12.c, testGo.c 等は含まない。

[1-5] は 1 から 5 までの 1 文字。従って test[1-5].c は、
test1.c, test2.c, ..., test5.c を表す（展開される）。

シェル続き

ファイル名のパターン（ワイルドカード）

```
% mv *.c gengo1
```
ファイル名が .c で終わる全てのファイルをディレクトリgengo1に移動。

* は任意の文字列を表す。5-6*.c は 5-6-1.c, 5-6-2.c などのファイルを含む。

```
% cat *.c
```
拡張子が c であるファイルの内容を表示。

```
% rm *.c
```
拡張子が c であるファイルすべてを削除（絶対にしない）。

```
% ls -l test[1-5]*.c
```
test1a.c, test4GoGo.c などのファイルを一覧表示。