精密工学科プログラミング基礎

第5回資料 (11/12実施)

今回の授業で習得してほしいこと:

- 関数
  - 定義・呼出の方法
  - 変数のスコープ
- ポインタ
  - 意味
  - 関数へのポインタ渡しの方法

資料のURL : http://lecture.ecc.u-tokyo.ac.jp/~tohtake/

関数とは？

- ある計算式(処理)を
  入力を変えて複数回行いたいときに便利

数式

f: (実数, 実数) → 実数
$f(x,y) = x^2 + y^2$

C言語

```
double f(double x, double y){
  double z;
  z = x*x + y*y;
  return z;
}
```

戻値(出力)の変数型

値を戻す命令

引数(入力)の変数型の宣言

- sin 関数 “double sin(double x)” などは <math.h> の中に定義がされている
- “int main(void)” も関数であり、C言語では最初に呼び出される関数
  - “void” は引数なしを表す
  - 最後に “return” する値は、0なら正常終了、-1なら異常終了を表す。

関数の定義のしかた

- main 関数の外側に定義する
  - ケース㊤: main より上に書くなら定義だけ
  - ケース㊦: main より下ならプロトタイプ宣言だけ上に書く

ケース㊤

```
#include <stdio.h>

double f(double x, double y){
  double z;
  z = x*x + y*y;
  return z;
}

int main(void){
  ・・・
}
```

ケース㊦

```
#include <stdi
double f(double x, double y);

int main(void){
  ・・・
}

double f(double x, double y){
  double z;
  z = x*x + y*y;
  return z;
}
```

C言語コンパイラは未宣言の関数・変数の解釈を後回しにできない

プロトタイプ宣言

こちらの方が一般的 →

関数の呼び出し

- いままで使ってきた関数と同じ
- 同じ変数名でも、関数が違えば別物

```
・・・
int main(void){
  double x,y,z1,z2;
  x = 3;
  y = 5;

  z1 = f(x-1, y+2);
  z2 = f(x+1, y-3);
  ・・・
}

double f(double x, double y){
  ・・・
}
```

関数 main 中のx,y と 関数 f 中のx,y は違う変数

1回目: x=2,y=7

2回目: x=4,y=2

変数のスコープ

- 中括弧 “{ … }” の中で宣言したら、
  その中でのみ利用することができる

```
#include <stdio.h>

int N = 100;

int main(void){
  int i;
  double x = 0;

  for(i=1; i<N; i++){
    double y = 1.0/i;
    x += y;
  }
}
```

広域変数と呼ばれる

N のスコープ

i と x のスコープ

y のスコープ

2つの引数を交換する関数を作りたい

- 以下の関数は機能しません

```
・・・

int main(void){
  int a = 1;
  int b = 3;
  swap(a,b);
  printf(“%d, %d¥n”, a, b);
}

void swap(int x, int y){
  int t = x;
  x = y;
  y = t;
}
```

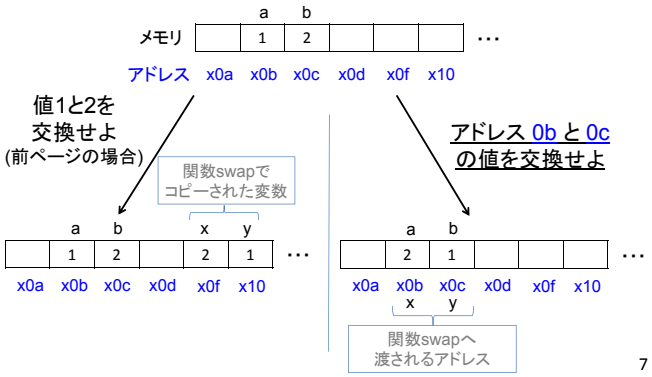
1, 3 と表示される

x と y を交換する関数 (戻値はなし)

理由 : 関数 swap の変数は呼び出し時にコピーされるから
(広域変数を使えばできるが、入力を変更して何度も呼び出すことはできない)

では、どうすればよいか？

変数の場所(アドレス)を使う



アドレスの扱い方

- 普通の変数 (int 型の場合)
  - 宣言 int a
  - 値 a
  - アドレス &a (すでにscanf で利用済み)
- アドレスへのポインタ変数 (int 型の場合)
  - 宣言 int* p
  - 値 *p
  - アドレス p

同じ * 記号なのに意味が違うので注意
(これがポインタに関する混乱の元凶！)

アドレス渡しを用いた 2つの値を交換する関数

- ポインタ変数とわかるように “p_” などを付けるとよい

```
・・・

int main(void){
  int a = 1;
  int b = 3;
  swap(&a, &b);
  printf(“%d, %d¥n”, a, b);
}

void swap(int* p_x, int* p_y){
  int t = *p_x;
  *p_x = *p_y;
  *p_y = t;
}
```

int 型のアドレスを渡す

入力はアドレスなので int* 型で宣言

ポインタの指す値なので * を付ける