モジュール分割

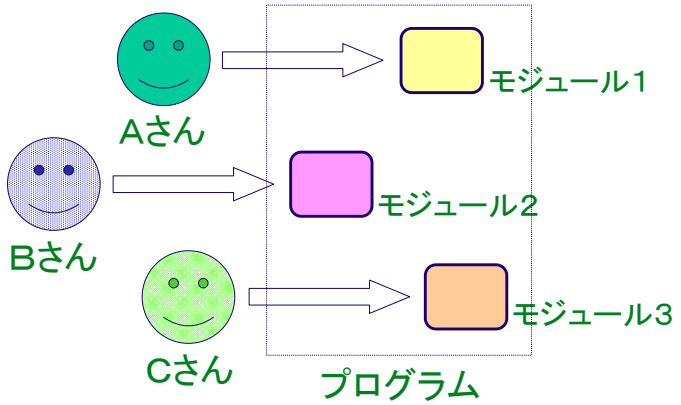
大規模なプログラム

- プログラムは，多数の関数の集まり
- モジュール分割が必要
  - すべてのプログラムを1つのファイルに入れるのでなく，複数のファイル（モジュール）に分けて格納

あらすじ

- プログラムを「モジュール」に分割することの利点
- 他のモジュール内の「関数」を呼び出す方法

モジュール分割の利点

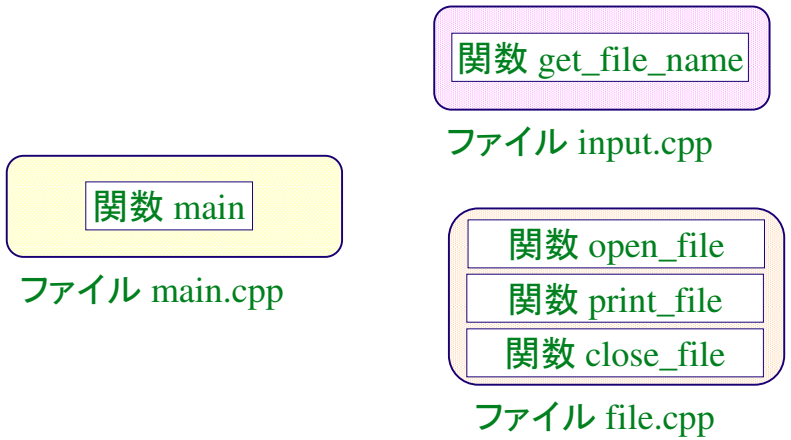


- プログラムの共同開発がしやすい
- 関連の深い関数を，同じモジュールに集まることで，プログラム全体の見通しがよくなる

例題2. プログラムのファイル分割

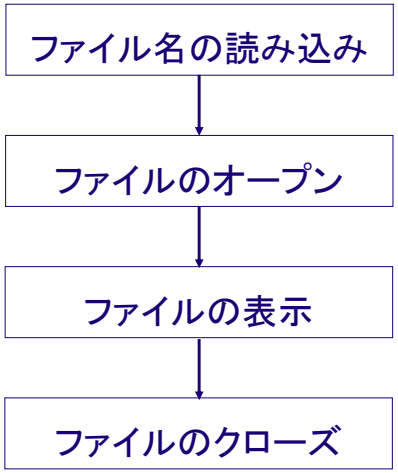
- ファイルの中身を表示するプログラムを作る
- 役割ごとに，関数を作る.
  1. ファイル名の読み込み
  2. ファイルのオープン
  3. ファイルの読み込み
  4. ファイルのクローズ
- プログラムは，3つのファイル　main.cpp, input.cpp, file.cpp に分割する

ファイル分割の例



- ファイルには，いくつかの関数（1つ以上）を入れる

プログラム例



ファイル名の読み込み

```
void input_file_name( char* file_name )
{
        char *buffer[80];
        printf( "ファイル名をどうぞ？¥n" );
        fgets( buffer, 80, stdin );
        sscanf( buffer, "%s", file_name );
}
```

ファイルのオープン

```
FILE* file_open( char* file_name )
{
        FILE* in_file = fopen( file_name, "r" );
        if ( in_file == NULL ) {
                printf( "ファイルオープンに失敗しました");
        }
        return in_file;
}
```

ファイルの表示

```
void file_open( FILE* in_file )
{
   char *buffer[100];
   lseek( in_file, LEEK_SET );
   while ( fgets( buffer, 100, in_file ) != NULL ) {
        printf( "%s¥n", buffer );
   }
}
```

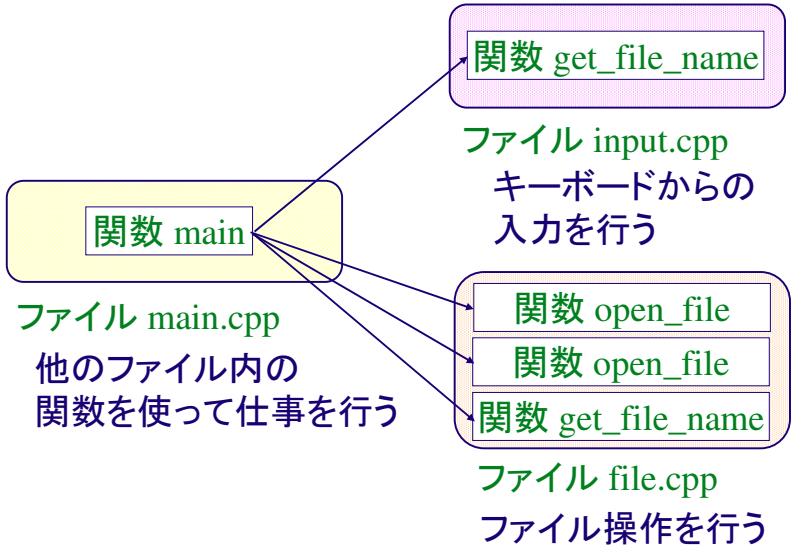
ファイルのクローズ

```
void file_close( FILE* in_file ) {
   fclose( in_file );
}
```

プログラムと関数呼び出し

```
#include <stdio.h>
int main()
{
        char file_name[80];
        get_file_name( file_name );
        open_file( file_name );
        print_file();
        close_file();
}
```

関数の関係



モジュールの意味

- 機能のまとまり
- 呼び出し呼び出されの関係
- 他のモジュール内の「関数」を呼び出す必要あり
- ローカルな変数と共有変数

main モジュールの例

```
#include <stdio.h>
extern void inc_counter();
extern void print_counter();

int main() {
   int i;
   for ( i = 0; i < 10; i++ ) {
      inc_counter();
   }
   print_counter();
}
```

関数 int_counter の使用を宣言
（「extern」は，他のモジュールにある関数を使いたい」という意味）

関数 int_counter の呼び出し

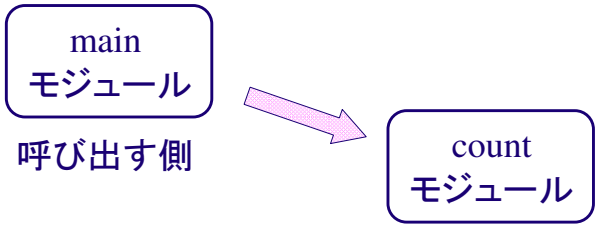
count モジュールの例

```
#include <stdio.h>
static  int counter = 0;

void inc_counter() {
   counter = counter + 1;
}

void print counter() {
   printf( "counter is %d¥n", counter );
}
```

変数 counter の宣言
（「static」は「変数はこのモジュールの中でのみ使う」という意味）

関数 int_counter の実体
（実は，関数は，他のモジュールからも使うことができる）

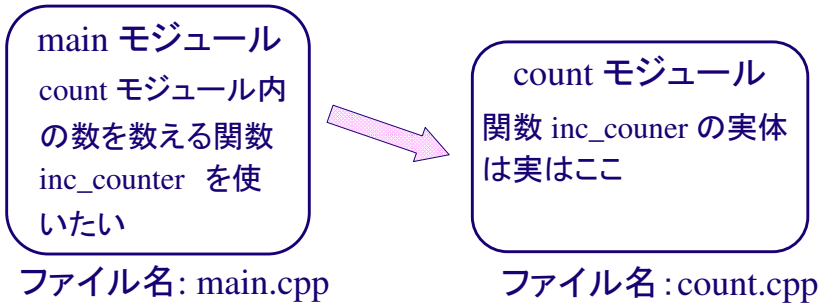
モジュールの意味



- ファイル　count.cpp
  「数を数える」機能

- ファイル main.cpp
  count モジュールを使って，実際の仕事を行う

main モジュールと count モジュール



- ふつう，１モジュールは，１つのファイル
- main モジュールと count モジュールは，呼び出し・呼び出されの関係

「static」+「変数宣言」

static int counter = 0;

static あり　(static 変数)

変数を，このモジュールの中でのみ使う場合

int counter = 0;

static なし（global 変数)

変数を，他のモジュールから使うかも知れない場合

C＋＋では，「モジュール」ごとに，好きな変数を自由に使えるので，プログラムしやすい

変数の有効範囲

- static 変数：　モジュールの中だけ
  （例）static int counter = 0;

- global 変数：　他のモジュールからも使える
  （例）int age = 0; /* static なし */

→ 他のモジュールの変数を直接使うと，結局，変数がどこで書き変わったか分からなくなってしまう

→ 「他のモジュールの変数を使う」のはなるべく止めて「他のモジュールの関数を呼び出す」だけにしよう
（global 変数はなるべく使わない）

まとめ

- モジュール分割時の変数と関数の宣言
  - static 変数：モジュールの中でのみ使う変数
- プログラムを「分割」することの意味
  - プログラムが分かりやすくなって，結局は，プログラムを早く，正しく作れるようになる

設問

1．モジュール作成

- ファイル操作を行う次の2つの関数を含むモジュール file.cpp を作成して下さい．ファイルのオープンのモードは「r」とせよ．

```
open_file( char *name );  /* ファイルのオープン */
close_file();             /* ファイルのクローズ */
```

2．extern 文

- 1．で作成したモジュールを使用する main 関数を含む main.cpp を作成して下さい
- main 関数には，「中身の表示」，「行数の表示」など役に立つ機能を実装すること
- file.cpp, main.cpp をコンパイルし，動作を確認して下さい