プログラミング演習Ⅰ
課題2
10進数と2進数

―チェックディジットと全加算器―

プログラミング演習 I

課題2　10進数と2進数

- 目的
  - 関数の定義の仕方や使い方，標準関数を利用する仕組みを学ぶ
- 題材
  - 整数⇔10進数の変換
  - 学籍番号のチェックディジット生成法
  - 整数⇔2進数の変換
  - 2進数での加算
- 課題は5つ

課題概要

本日作成

- **課題**(2-1)
  - **学籍番号(整数)の**10進6**桁の各桁の数を取り出す**
- **課題**(2-2)
  - **学籍番号(整数)の**10進6**桁の各桁の数からチェックディジット生成**

2回目～3回目

- **課題**(2-3)
  - 0～255**の整数の**2進8**桁の各桁の数を取り出す**
- **課題**(2-4)
  - 8**桁の**2**進数から，それが表す整数を求める**
- **課題**(2-5)
  - 2**つの**8**桁の**2**進数の和を計算する.**

5つの課題のプログラムはそれぞれ保存しておく

プロジェクト名，ソースプログラム名の例

- **課題**(2-1)
  - **プロジェクト名**　　p2_1
  - **ソースプログラム名**　p2_1.c
- **課題**(2-2)
  - **プロジェクト名**　　p2_2
  - **ソースプログラム名**　p2_2.c
- **各課題毎に，別のプロジェクトにすること**

学籍番号のチェックディジット

- プリントp.1の計算を行ってみる．OK？
- p.6の解説を読む．なるほど．
- この計算を行うプログラム作成が今日の課題(2-1)と(2-2)
- 課題(2-2)のプログラム完成後，自分と周りの人の学籍番号でチェック
- TAが出題した学籍番号について，課題(2-2)のプログラムを用いてチェックディジットを解答し，正しければ出席とする．

課題(2-1)

学籍番号(整数)の入力に対し，1の位～100,000の位の数（10進数1桁目～6桁目の数）を求め，出力せよ．

1．キーボードから学籍番号を入力し，int型変数に格納
2．1の位～100,000の位について，各桁の数を求め，それぞれ，int型変数に格納
3．各桁の数を出力

課題(2-1)

- プログラムの構造
  - main関数のみ

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    変数宣言
    文
    ・・・・
    return 0;
}
```

プログラム作成上の指針(1)

```
int n0,n1,n2,n3,n4,n5;
int n;
```

プログラム作成上の指針(2)

```
scanf("%d",&n);
```

プログラム作成上の指針(3)

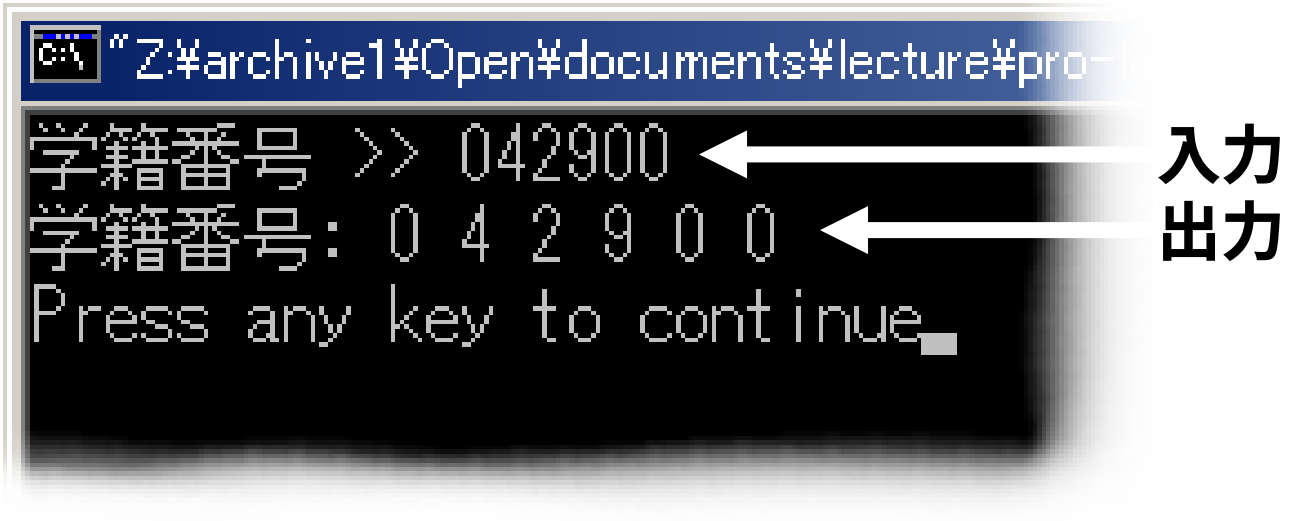
```
n2 = (n / 100) % 10;
n3 = (n / 1000) % 10;
```

プログラム作成上の指針(4)

```
printf("%d %d ・・・・);
```

scanfの使い方を調べてみよう

課題(2-1)のプログラムを作成しよう



課題(2-2)

- 課題(2-1)のプログラムに，各桁の数から学籍番号のチェックディジットを求める関数を加え，学籍番号と共にチェックディジットを出力するようにせよ．

- チェックディジットを求める関数を定義することが主な作業

課題(2-2)

- **プログラムの構造**
  - **関数**check_digit**と**main**関数**

課題(2-1)のソースコード

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    変数宣言
    文
     ・・・・
    return 0;
}
```

課題(2-2)のソースコード

```
#include <stdio.h>

関数check_digitの定義

int main(void)
{
     ・・・・
}
```

ソースコードのコピーの仕方（1）

- Visual C++を2つ起動するのが最も簡単
  1. Visual C++を起動し，課題(2-2)のプロジェクトを新規作成し，ソースファイルを新規作成する（通常のプログラム作成手順）
  2. Visual C++をもう一つ起動し，課題(2-1)のワークスペースを開く
  3. ソースコードを2から1へコピー・貼り付け

ソースコードのコピーの仕方 (2)

- プロジェクトフォルダ構成を知っている人向け
  1. Visual C++を起動し，課題(2-2)のプロジェクトを新規作成する．ソースファイルは新規作成しない
  2. エクスプローラ (マイコンピュータのダブルクリック) で，課題(2-1)のプロジェクトフォルダ内のソースファイル (〜.c) を課題(2-1)のプロジェクトフォルダにコピーする．必要であれば名前を変更する．
  3. Visual C++の課題(2-2)のプロジェクトで，[プロジェクト]→[プロジェクトへ追加]→[ファイル]で，2でコピーしたファイルを追加する

チェックディジットの求め方

```
m = (7*n5 + 6*n4 + 5*n3 + 4*n2 + 3*n1 + 2*n0) % 11;
if ((m == 0) || (m == 1))
    cd = 'A';
else if (m == 2)
    cd = 'Z';
else if (m == 3)
 . . . . . .
else if (m == 10)
    cd = 'B';
```

switch文を使ってもよい

解説：char型(p.6)

- 1文字を格納するための変数を宣言するときに指定する型
- 1バイト(8ビット)の符号付き整数型(通常，2の補数表現)で-128〜127の値をとる
- 文字を代入するときは，c = 'A'; のように．
- 'A'はAの文字コード
- "A"は1文字の文字列(2文字目が0の配列)

C言語における関数

- C言語の関数：名前をつけた「ひとまとまりの手順」
  - その名前を呼ぶと，「ひとまとまりの手順」を実行できる
  - 「ひとまとまりの手順」は入力をもつことができる
  - 「ひとまとまりの手順」は値を返すことができる
- (例) 数学関数sqrt：sqrtと名付けた平方根を計算する手順

```
y = sqrt(3);
```

関数呼び出し「sqrtさん．値3をよろしく」
関数からの返答「1.7320508・・・だったよ」

関数定義（関数を作ること）

- 値を返すのであればその型を指定する
- 名前を付ける
- 入力があれば，その個数だけ，型を指定する
  個々の入力値に名前をつける
- ひとまとまりの手順を書く

```
戻り値の型　関数名(パラメータ宣言)
{
　　変数宣言等
　　文
}
```

定義しただけでは何も実行されない

関数呼び出し（関数を使うこと）

- 関数名（入力値，入力値，入力値，・・・）
  - 「入力値，入力値，入力値，・・・」は，関数定義によってはない場合もある．
  - 「入力値，入力値，入力値，・・・」の個数と型は関数定義と一致
  - 値をもつ（関数定義によっては値をもたないこともある）
- 例

```
y = sqrt(3); // 3の平方根をyに代入
sqrt(y);     // yの平方根を計算させるが，
                その結果は捨てている
```

関数定義を記述する位置(p.7)

関数プロトタイプ宣言

・ 呼び出す場所より前

```
#include <stdio.h>

int mul(int a,int b)
{
  return a*b;
}

int main(void)
{
  printf("%d\n",mul(10,20));
  return 0;
}
```

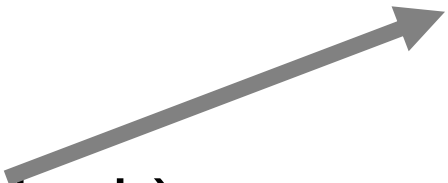
・ 呼び出す場所より後

```
#include <stdio.h>

int mul(int a,int b);

int main(void)
{
  printf("%d\n",mul(10,20));
  return 0;
}
int mul(int a,int b)
{
  return a*b;
}
```

関数の定義の仕方(p.8)

戻り値の型　関数名(パラメータ宣言)

```
{
    変数宣言等
    文
}
int add(int a,int b)
{
    int c;
    c = a + b;
    return c;
}
```



パラメータ宣言：２つのint型の値を呼び出し側から受け取る．それぞれの名前をa，bとして，関数定義のブロック内から参照する

処理結果を関数値としてセットし，関数を終える文

関数定義の仕方(p.8)

- **戻り値のない関数の場合**

```
void add(int a,int b)
{
    g_result = a + b;
}
```

戻り値の型はvoid

return文はなくてもよい
途中で終わりたいときは，
return;

g_resultはグローバル変数

関数の定義の仕方(p.8)

- **パラメータ宣言がない場合**

```
void add(void)
{
    g_result = g_operand1 + g_operand2;
}
```

パラメータ宣言はvoid

g_result, g_operand1, g_operand2 はグローバル変数

呼び出すときは　add();「add;」ではない.