

プログラミング入門(その3)

山本昌志*

2006年5月24日

概要

キーボードを使って、データを入力する方法を学習する。キーボードから入力する必要性と文法を説明する。そして、整数の場合と実数の場合の例を示す。

1 先週までの復習と本日の授業内容

1.1 復習

- プログラムの作成順序を学習した。作成順序は、(1) 作業用のディレクトリーの作成、(2) エディターによるソースプログラムの記述、(3) コンパイル (C 言語を機械語に翻訳)、(4) 実行となる。その順序を図1のフローチャートに示す。
 - プログラム名やディレクトリー名には、日本語 (漢字やひらがな、カタカナ) を使わないこと。英数字とアンダースコア (_) で名前を付けること。空白は絶対にダメ。
 - ソースプログラム名には、file_name.c のようにドット シーが絶対に必要である。これで、C 言語とわかる。
- プログラムの書き方。プログラムは、図2に示すようにおまじないと変数の定義、動作内容を記述する部分から構成する。プログラムを作成するときは、おまじないの部分は気にしないでワンパターンで書く。プログラマーは動作内容を考える。
- printf() 関数の使い方。この関数は動作内容のひとつで、ディスプレイに文字やデータを表示させることができる。使い方は、図3のとおりである。
- \n は改行を、\t はタブを表すエスケープシーケンス (escape sequence) である。
- コメント文は、プログラムの動作にまったく関係が無い。プログラマーのためのメモである。/* ~ */ で囲まれた部分はコメント文である。また、// を書くと行末までコメント文になる。
- データは変数の中に入れる。変数を使うためには、変数の定義が必要である。変数定義には型名と変数名を書く。整数型の型名は int、実数型の型名は double を使う。

*独立行政法人秋田工業高等専門学校電気工学科

1.2 本日の内容

本日は、キーボードからデータを読み込む方法を学習する。

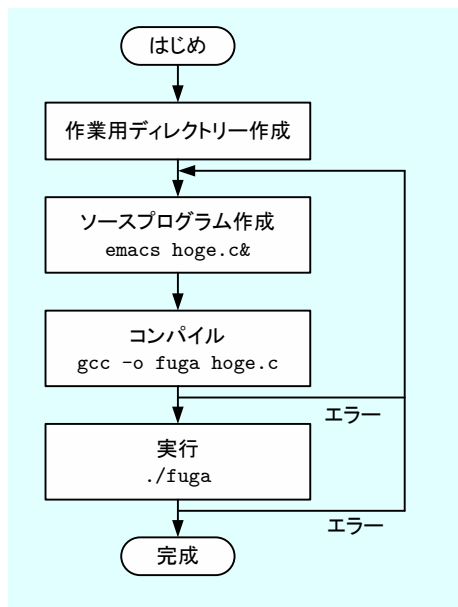


図 1: プログラムの作成手順。ソースファイルを hoge.c , 実行ファイルを fuga としている。

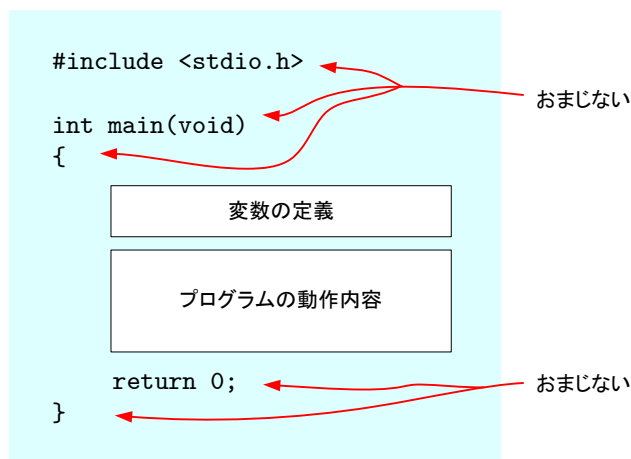
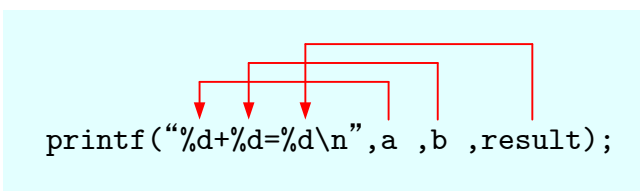


図 2: プログラムの書き方。おまじないの部分は、気にしないでそのまま書く。



変数の値が a=10, b=3, result=13の場合

表示 10+3=13

図 3: ディスプレイに表示させる printf 関数の意味

2 入力について

2.1 プログラム中にデータを書く

コンピューターのプログラムの目的は、データを処理—計算—することである。先週述べたように、データは変数の中に入れなくてはならない。すなわち、変数の中にデータを入れて計算するのである。これまで、代入演算子(=)をつかって、リスト 1 のように変数の中にデータ(数値)を入れていた。

リスト 1: プログラム中にデータが書かれている例

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void)
4 {
5
6     int a, b;
7
8     a=123;
9     b=a*a;
10
11     printf("%dの2乗は , %dです . \n" , a, b);
12
13     return 0;
14 }
```

結果

123 の 2 乗は , 15129 です .

2.2 キーボード入力

リスト 1 のようなプログラムだと、データを変えるたびに、プログラムを書き換える必要が生じ不便である。データをキーボードから入力したくなる。これができると、かなり便利になる。

キーボードからデータを読み込み、変数に代入することは難しくない。先ほどのリスト 1 の変数 a のデータの代入の方法を変える。キーボードからのデータを変数に代入するプログラムは、リスト 2 のようになる。

リスト 2: キーボードからデータを読み込む例

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void)
4 {
5
6     int a, b;
7
8     scanf("%d",&a);
9     b=a*a;
10
11     printf("%dの2乗は , %dです . \n" , a, b);
12
13     return 0;
14 }
```

結果

```
123
123 の 2 乗は , 15129 です .
```

上に示した結果は、次の動作を示している。

- プログラムを実行させる。
- 「123」とキーボードをタイプする。
- 計算結果が表示される。

「scanf("%d",&a);」と書けば、キーボードでタイプした整数が、変数 a に代入できる。なんと便利な命令だろう。この便利な命令の使い方を習得しなくてはならない。これが分かるとプログラムの応用範囲が広がる。

3 文法の説明

3.1 scanf() 関数の書き方

教科書には、整数の例しか記述されていない。諸君のように科学技術を学ぶ者には、実数の取り扱いも必要である。そこで、整数と実数を変数に代入する方法を説明する。

3.1.1 整数の場合

データを入れる変数を使うためには、まず変数を定義する必要がある。例えば、hoge という整数型の変数を定義するためには、

```
int hoge;
```

と書く。これで、整数を格納できる入れ物 hoge が用意できた。キーボードから、この変数にデータを代入するには、

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

と書く。この文は、次のように解釈する(図 4 も参照のこと)。

- 「scanf」は、キーボード¹からデータと取り込め—という命令。
- 「%d」は、キーボードのデータは 10 進数の整数²とみなす—ということを示している。
- 「&hoge」は、キーボードからのデータは変数 hoge に格納する—ということを示している。

¹教科書に書いてあるように、本当は標準入力。通常、キーボードが標準入力となっている。

²10 進数の整数を decimal number と言う。その頭文字の d が由来。

注意

- scanf 中のダブルクォーテーションで囲まれた部分に、\n や \t を書いてはならない。ディスプレイに出力するわけではないので、これらは関係ない。
- 変数名の前に&を書かなくてはならない。詳細は教科書の8章を学習しないと分からない。当面はおまじないと思える。

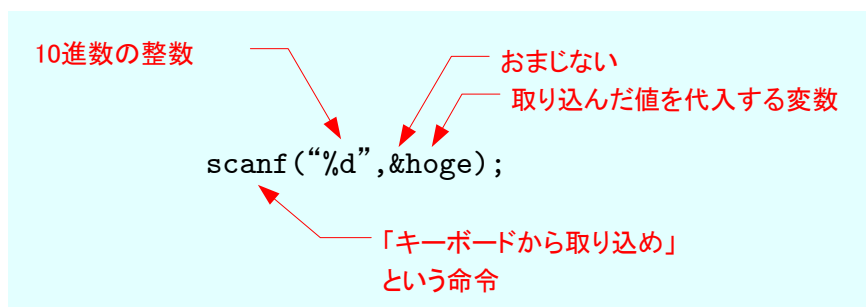


図 4: キーボードからデータを変数に取り込む scanf 関数の意味

3.1.2 実数の場合

変数宣言の int を double に、そして %d を %lf に変えれば、実数が取り扱える。すなわち、変数宣言を

```
double fuga;
```

とし、キーボードからの取り込みのために、

```
scanf("%lf", &fuga);
```

と書く。lf は、long float の頭文字である。

3.1.3 まとめ

整数と実数の両方の勉強を進めてきたので、少し混乱している人がいるかもしれない。そこで、整数と実数を使うために必要なことを、表 1 にまとめる。この表があれば、実数と整数のどちらのプログラムも可能であろう。

表 1: 整数と実数を使う場合の変数宣言など

	整数	実数
変数の定義	int	double
キーボード入力 scanf	%d	%lf
ディスプレイ出力 printf	%d	%f

3.2 scanf があるときの動作

コンピュータは信じられないくらい高速に計算を行う。いままで、作成したプログラムの結果は、一瞬にして結果が出たであろう。キーボードからデータを読み込む `scanf` がある場合、少し事情が異なる。コンピュータは、`scanf` に出会うと、ユーザーがデータを入れるまで、待っている。キーボードからのデータが入力されるまで、何もしないで、待っているのである。そして、キーボードから、入力されると次の文を実行する。

4 もう少し役に立つプログラム例

`scanf` があるとユーザーがデータを入力するのを、コンピュータは待っている。ユーザーがデータを入力するのを忘れると、延々待つことになる。そこで、通常は、ユーザーにデータを入力するように促すメッセージを表示させる。教科書 [1] の p.49 のリスト 2.12 にその例が載っている。

ここでは、整数と実数を使ったもっと役に立つプログラムを示す。

4.1 整数

マラソンなどの競技では「2 時間 9 分 46 秒」とかかった時間を言う。これを、秒に変換するプログラムを示す。

リスト 3: 時分秒から秒に換算するプログラム

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void)
4 {
5
6     int h, m, s, total_sec;
7
8     printf("時間を入力してください\t");
9     scanf("%d",&h);
10
11    printf("分を入力してください\t");
12    scanf("%d",&m);
13
14    printf("秒を入力してください\t");
15    scanf("%d",&s);
16
17    total_sec = 3600*h+60*m+s;
18
19    printf("トータル,%d秒です.\n",total_sec);
20
21    return 0;
22 }
```

結果

```
時間を入力してください 2
分を入力してください   9
秒を入力してください   46
```

トータル, 7786 秒です.

4.2 実数

ある抵抗に流れている電流 I との両端の電圧 V が分かるとする. 抵抗の値 R と発熱量 P を計算したい. 発熱量と抵抗は,

$$R = \frac{V}{I} \qquad P = IV \qquad (1)$$

から計算できる. プログラムでの計算をリスト 4 にしめす. ここで計算している値は実数なので, プログラムでも実数として取り扱っていることに注意せよ.

リスト 4: 時分秒から秒に換算するプログラム

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void)
4 {
5
6     double I, V, R, P;
7
8     printf("電流を入力してください\t");
9     scanf("%lf",&I);
10
11    printf("電圧を入力してください\t");
12    scanf("%lf",&V);
13
14    R=V/I;
15    P=I*V;
16
17    printf("抵抗は,%f オームです.\n",R);
18    printf("発熱は,%f ワットです.\n",P);
19
20    return 0;
21 }
```

結果

```
電流を入力してください 123.456
電圧を入力してください 3.268
抵抗は, 0.026471 オームです.
発熱は, 403.454208 ワットです.
```

5 プログラム作成の練習

[練習 1] ひにちをキーボードから入力して, 秒数を計算するプログラムを作成せよ.

[練習 2] 年月日を入力して, 秒数を計算するプログラムを作成せよ. 計算を単純にするために, 1 年は 365 日, 1 月は 30 日とする. 自分が生まれてきて, 何秒くらい過ぎているだろうか?

[練習 3] 抵抗とそこに流れている電流の値をキーボードから読み込む．抵抗両端の電圧と発熱量を計算し，表示するプログラムを作成せよ．

[練習 4] ふたつの抵抗の値をキーボードから読み込む．直列に接続した場合と並列に接続した場合の抵抗値を表示するプログラムを作成せよ．

6 課題

6.1 内容

以下の課題を実施し，レポートとして提出すること．

[問 1] 教科書の p.26-57 を 3 回，読め．そして，以下のことについて，3 行以内に簡単にまとめて説明せよ．

- scanf の動作
- 条件分岐
- マクロ
- C 言語で=と==の違い

[問 2] 1 円玉と 5 円玉，10 円玉，50 円玉の枚数をキーボードから読み込み，トータルの金額を計算するプログラムを作成せよ．

[問 3] 3 つの抵抗の値 (R_1 , R_2 , R_3) をキーボードから読み込む．それらが，図 5 の (a) のように接続された場合と，(b) のように接続された場合の全抵抗を計算し，表示するプログラムを作成せよ．

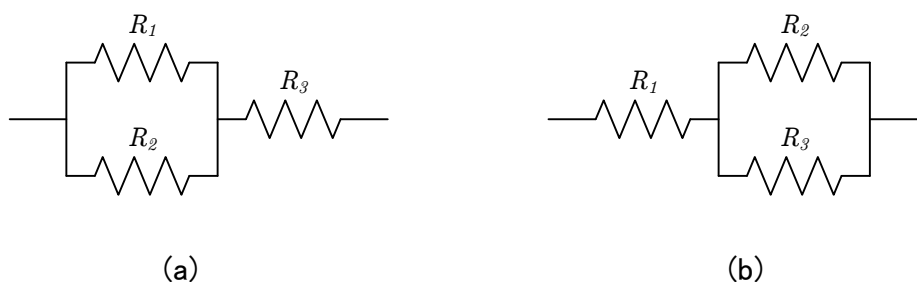


図 5: 抵抗の接続

6.2 レポート 提出要領

細かいことは書かないが，提出方法はいつものとおりとする．

期限 5月31日(水) AM 8:45
用紙 A4のレポート用紙．左上をホッチキスで綴じて，提出のこと．
提出場所 山本研究室の入口のポスト
表紙 表紙を1枚つけて，以下の項目を分かりやすく記述すること．
授業科目名「情報処理基礎」
課題名「課題 プログラミング入門(その3)」
提出日
1E 学籍番号 氏名
内容 2ページ以降に問いに対する答えを分かりやすく記述すること．

6.3 授業欠席者

欠課の措置として，課題のレポートに加えて，以下レポートを提出すること．課題のレポートにまとめないこと．いっしょにされると，整理に困る．

[問1] 5節—プログラム作成の練習—に示された内容のうち，2つを選択して，プログラムを作成せよ．

参考文献

[1] 内田智史監修，(株)システム計画研究所編．C言語によるプログラミング 基礎編 第2版．(株)オーム社，2006．