

C言語の学習 コンソール入出力関数

山本昌志*

2006年6月6日

概要

ディスプレイにデータを出力する方法と、キーボードからデータを読み込む方法を学習する。数値計算に必要な最小限のことを説明している。

1 本日の学習内容

教科書 [1] の16章コンソール入出力関数について学習する。これは、ディスプレイに出力する方法とキーボードからデータを読み込む方法について学ぶ。ゴールは、以下のように設定している。

- `printf()` 関数を使って、任意の書式で数値をディスプレイに出力できる。
- `scanf()` 関数を使って、キーボードからデータを入力できる。

2 コンソール入出力関数 (16章)

コンピュータのもっとも基本的な入出力装置であるキーボードとディスプレイをコンソール (console: 操作卓) と呼ぶ。これらのコンソール入出力を利用した関数のプログラムの学習をする。とは言え、諸君はこれらの関数はかなり使ってきている。ここではそれら内容を整理して、これらの使い方の復習を行う。

2.1 標準入力と標準出力

コンソール入出力のことを、標準入力と言うことがある。この標準入出力には、ファイルの入出力先に指定ができ¹、そのために名前が付いている。標準入力を `stdin`、標準出力を `stdout` と言う。これらの関係を、以下に示す。

キーボード	→	標準入力	→	<code>stdin</code>
ディスプレイ	→	標準出力	→	<code>stdout</code>

*独立行政法人 秋田工業高等専門学校 電気工学科

¹C言語では、キーボードやディスプレイもファイルとして取り扱われる。

3 書式付き出力 printf(p.320)

3.1 ディスプレイへの出力

printf() 関数を使えば、簡単にディスプレイ (標準出力) に表示できる。括弧内の最初のクォーテーションで囲まれた部分が表示される。Hello world のプログラムでおなじみであろう。変数に格納されたデータ—整数や実数、文字、文字列—を表示させたいければ、変換仕様 (p.320~) を使う。教科書には、いろいろ書かれており、諸君にはわかりにくいだろう。実際には、

```
printf("%d+%d=%d\n", a, b, result);
```

のように書く。この文の動作は、図 1 のとおりである。

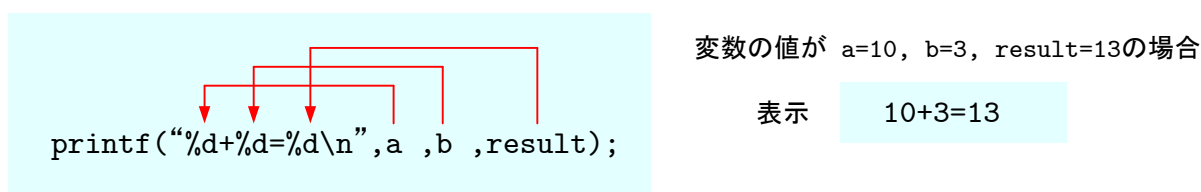


図 1: ディスプレイに表示させる printf 関数の意味

ここで難しいのは、変換仕様の使い方である。本講義で使う変換仕様はそんなに多くなく、表 1 にまとめることができる。この中でも、文字列は滅多に使わないだろう。

あと、重要なことはエスケープシーケンス (p.27) である。エスケープシーケンスもいろいろあるが、'\n' と '\t' の使い方が分かれば、本講義では十分である。

表 1: 型に依存する変数定義や入出力

型	表示方法	変換仕様	備考
整数		%d	10 進数に変換
実数	浮動小数点	%f	小数点の表示。非常に大きな数値や小さい数値の表示には向かない。
		%20.15f	合計 20 カラムで、小数点以下 15 桁で表示
	指数表示	%e	非常に大きな数値や小さい数値を含む場合に都合が良い。
文字		%c	ひとつの文字を表示する場合に使う。
文字列		%s	文字列を表示させる場合に使う。

3.2 練習問題

書式付き出力 (printf) を使うと、任意の形でデータを出力できる。教科書の P.320 ~ 325 を読み、以下の練習問題を実施せよ。

[練習 1] 円周率を、いろいろなフォーマットで出力せよ。ただし、円周率は `math.h` の中で `M_PI` で定義されている。それは、リスト 1 のようにすれば表示できる。

- 通常の `%f` で表示せよ。
- 小数点以下、3 桁で表示せよ。
- 小数点以下、10 桁で表示せよ。
- 指数形式で表示せよ。

リスト 1 には、数学関数用のヘッダーファイル `math.h` が使われているので、コンパイルには `-lm` オプションが必要である。例えば

```
gcc -lm -o fuga hoge.c
```

とする。

[練習 2] 整数の 22446688 を 8 進数で表示せよ。また、16 進数で表示せよ。

[練習 3] 円周率と円周率の 2 乗の両方を小数点以下、10 桁で表示せよ。ただし、2 つの数値の間はタブ区切りとする。

リスト 1: π の表示

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3
4 int main(void){
5
6     printf("%f\n", M_PI);
7
8     return 0;
9 }
```

4 書式付き入力 `scanf` (p.326)

4.1 キーボードからのデータの取り込み

キーボード入力の場合、書式付入力の `scanf()` という関数を使う方法が最も簡単である。この関数の引数は、ポインター²で、キーボードからのデータを入れる変数のアドレスを指定する。ポインターだのアドレスだのと面倒なことが多いが、そんなことが分からなくても、キーボードからデータの入力は可能なので安心してよい。

標準入力 (キーボード) からデータを読み込んで、それを変数 `hoge` に代入する場合、

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

と書けばよい。これは、

- `scanf()` は、キーボードからデータを入力するための関数。
- `%lf` は入力データが倍精度実数を表す。

²値を代入する変数のアドレスのこと。

- 変数 hoge はデータの格納先を表す変数である．変数の前に&を付けることを忘れてはならない．

というようなことを表している．図2のような感じである．

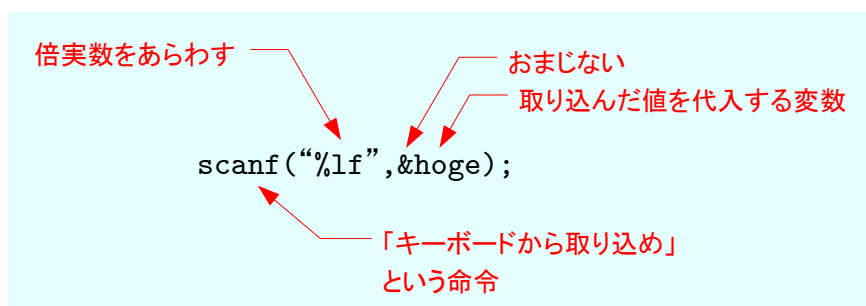


図 2: キーボードからデータを変数に取り込む scanf 関数の意味

キーボードからのデータの入力でも型を指定する必要がある．このようにコンピュータプログラムでは型というものが重要となる．これは，データをメモリーに格納する方法をプログラマーが指定する必要があるからである．これまで，使ってきた型指定の方法を表2にまとめる．ただし，倍精度実数で，非常に大きな数値や小さい数値の場合指数表示 (%e) を使う．

表を見て分かる通り，文字列は少し複雑である．幸いなことに，本講義では文字列を使うことはほとんどないので，この部分は余り気にしなくてよい．

表 2: 型に依存する変数定義や入出力

	整数	倍精度実数	文字	文字列
変数	int hoge	double hoge	char hoge	char hoge[256]
入力	scanf("%d",&hoge)	scanf("%lf",&hoge)	scanf("%c",&hoge)	scanf("%s",hoge)
出力	printf("%d",hoge)	printf("%f",hoge) printf("%e",hoge)	printf("%c",hoge)	printf("%s",hoge)

4.2 改行文字の問題

データを入力する場合，データを入れた後に完了を示す [Enter] キーを押す．この [Enter] キーを示す文字 '\n' も読み込まれようとして，悪さをすることがある．この，改行コード '\n' を読み捨てる必要がある．それを行うために，教科書 (p.335) には 3 通りの方法 (p.337) を示している．

- 数字を読み込んだあと，%*c で改行文字を読み捨てる．
- 数字を読み込んだあと，getchar() で 1 文字読み捨てる．
- 数字を読み込んだあと，gets() で残りの文字列を全て読み捨てる．

どれも一長一短がある。諸君が作成するプログラムは、諸君自身でしか使わないので、入力の処理にこだわらない方がよい。へんなデータを入れて、プログラムがクラッシュしても損害は無いからである。そこで、本講義では最も簡単な、最初の方法をとることにする。すなわち、キーボードから実数を読み込んで、変数 hoge に代入する場合、

```
scanf("%lf%c",&hoge);
```

と書く。

4.3 プログラム例

リスト 2 にいろいろな型のデータを読み込んで、表示するプログラムを示す。このプログラムが理解できれば、コンソール入出力の基本は OK である。

リスト 2: いろいろな型のデータを読み込んで表示するプログラム

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(void){
4     int i;
5     double d;
6     char c;
7     char s[256];
8
9     scanf("%d%c",&i);
10    scanf("%lf%c",&d);
11    scanf("%c%c",&c);
12    scanf("%s%c",&s);
13
14    printf("\n\n");
15
16    printf("%d\n",i);
17    printf("%f\n",d);
18    printf("%c\n",c);
19    printf("%s\n",s);
20
21    return 0;
22
23 }
```

4.4 練習問題

[練習 1] キーボードから角度 [deg] を読み込んで、三角関数 (sin, cos, tan) の値を表示するプログラムを作成せよ。出力する三角関数の値は、1 行に表示しタブ区切りとすること。

5 お遊び

リスト 3 のプログラムの実行結果を予想せよ。分からない場合は、実行してみよ。

リスト 3: いろいろな型のデータを読み込んで表示するプログラム

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3
4 #define NP 50
5
6 int main(void){
7     int i, iy;
8     double x;
9
10    for(i=0; i<=NP; i++){
11        x = 2*M_PI/NP*i;
12        iy = 30*sin(x)+40;
13        printf("%*c\n", iy, '* ');
14    }
15
16    return 0;
17 }
```

参考文献

- [1] 林春比古. 新訂 C 言語入門 シニア編. ソフトバンク パブリッシング, 2004.