2009 年度 情報科学＆情報科学演習　～プログラミングのまとめ～

2009 年 8 月 5 日

■ **データ型**：数値や文字を扱うために変数や配列 (文字列) を定義する。

データ型	意味	データの値の例
`char`	1 文字 (**char**acter)	`'a'`, `'b'`, `'c'`, ··· (「'」で囲む) `97`, `98`, `99`, ··· (数値で指定)
`int`	整数 (**int**eger)	···, `-2`, `-1`, `0`, `1`, `2`, `3`, ··· (10 進数 (**d**ecimal)) * 8 進数 (**o**ctal) は先頭に「`0`」を付加 * 16 進数 (he**x**adecimal) は先頭に「`0x` (or `0X`)」を付加
`double`	**倍精度**浮動小数点数 (**double** float)	`0.00000123`, `333.3` (小数表現 (**f**loat)) `1.23e-6`, `3.333E+2` (指数表現 (**e**xponent))

表 1: 主なデータ型の種類

配列：同じデータ型の変数を連続してメモリ上に確保した変数の列 (下図参考)。

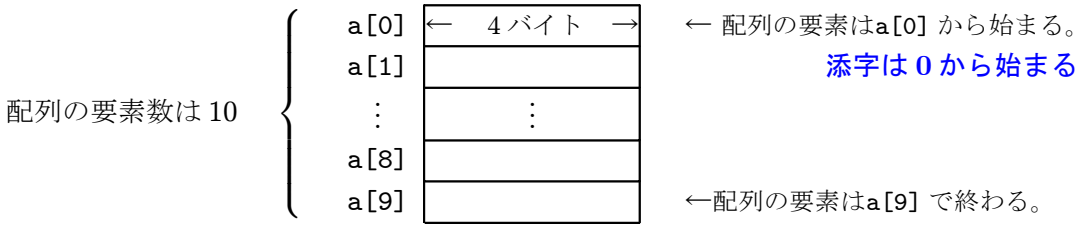


図 1: 配列「`int a[10]`」の構造

配列 (変数) の宣言では配列長は具体的な数値で指定すること。

* 初期値を設定する場合は最初の添字のみ省略可。

- 1 次元配列の宣言は「データ型　変数名`[配列長]`」
  「`double a[10]`」,「`int a[3] = {1, 2, 3}`」,「`int a[] = {1, 2, 3}`」
- 2 次元配列の宣言は「データ型　変数名`[配列長][配列長]`」
  「`double a[10][20]`」,「`int a[3][3] = {{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}}`」
- 文字列 (**s**tring) の宣言は「`char` 変数名`[配列長]`」(**終端を示す「'¥0'」を常に考慮**)
  「`char s[80]`」,「`char s[4] = "abc"`」,「`char s[] = {'a', 'b', 'c', '¥0'}`」

  「`char s[8] = "abcde"`」と宣言した場合：

`s[0]`	`s[1]`	`s[2]`	`s[3]`	`s[4]`	`s[5]`	`s[6]`	`s[7]`
`'a'`	`'b'`	`'c'`	`'d'`	`'e'`	`'¥0'`	(未定)	(未定)

配列の要素を参照または変更するには、配列の位置を示す添字を指定する (**添字は 0 から始まる**)。

例えば「`int a[5] = {1, 2, 3, 4, 5}`」と宣言されている場合：

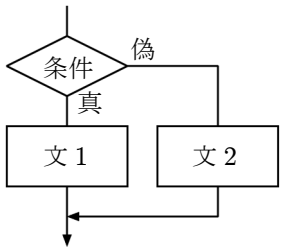
・「`1`」を参照するには「`a[0]`」, ···,「`5`」を参照するには「`a[4]`」とそれぞれ記述する。

・配列中の「`3` (=`a[2]`)」を「`6`」に変更するには「`a[2] = 6`」と記述する。

■ **制御文**：プログラム処理の流れを制御する。

if 文の書式：

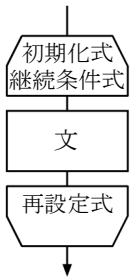
```
if (  条件  ) {
      文 1
}
else {
      文 2
}
```



- if 文は 2 方向分岐を行なう。
- 「条件 (制御式)」が真ならば「文 1」を、偽ならば「文 2」を実行する。
- else 以下は不要なら省略できる。

for 文の書式：

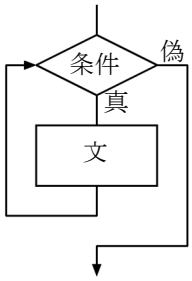
```
for (  初期化式 ;  継続条件式 ;  再設定式  ) {
      文
}
```



- for 文は指定回数反復処理を行なう。
- まずループ処理に入る前には「初期化式」を実行する。
- その後、「継続条件式 (制御式)」が真の間、「文」を実行する。
- 各ループ処理のたびに文の実行後、「再設定式 (変数の増減)」を実行する (インクリメント演算子「i++」(⇔「i = i + 1」) やデクリメント演算子「i--」(⇔「i = i - 1」) がよく使われる)。

while 文の書式：

```
while (  条件  ) {
      文
}
```



- while 文は不定回数のループ処理を行なう (**前判定**)。
- 「条件 (制御式)」が真である間、「文」を繰り返し実行する。ただし、はじめから偽であれば「文」は 1 度も実行されない。
- while 文は次のループに入る「条件」を判断する。

■ **入力関数 printf() と出力関数 scanf()**：データの入力と出力を行なう。

printf() 関数の書式：

printf(" 書式指定文字列 ", データの並び);

- 「書式指定文字列」は、一般文字列・変換仕様 (%ではじまる)・エスケープシーケンス (¥ではじまる) を用いて記述する。
「printf("%f+%f=%f¥n", a, b, a + b);」, 「printf("This is the %s.¥n", s);」
- 変換仕様のオプションの書式：

  % フィールド幅 . 精度 変換指定子

  * フィールド幅指定子：数値の出力幅を指定する。ただし、必要幅は確保され出力される。
  * 先行0 指定：桁数が足りない場合に先行する空白部分を0 で埋める。
  * 精度指定子：浮動小数点数の小数点以下の桁数を指定する。

scanf() 関数の書式：

scanf(" 書式指定文字列 ", 変数アドレスの並び);

- 「書式指定文字列」は、一般文字列・変換仕様 (%ではじまる)・エスケープシーケンス (¥ではじまる [¥n は使用不可]) を用いて記述する。ただし、変換仕様以外の部分は捨てられる。
「scanf("%lf,%lf", &a, &b);」, 「scanf("gcd(%d,%d)", &c, &d);」
- 「変数アドレスの並び」の変数名の前には、アドレス参照を表す「&」を付加する。
ただし、文字列は、最初からアドレスによる参照なので付加しない。
例えば、文字列を読み込む場合は「scanf("%s", s);」のように記述する。

変換仕様とエスケープシーケンス (まとめ)：

変数の種類	printf() 関数	scanf() 関数
char 型	%c	%c
文字列	%s	%s
int 型	%d	%d
double 型	%f, %e	%lf

表 2: 変換仕様

記号	意味
¥n	改行 (new line) を出力 (scanf() では使用不可)
¥t	タブ (tab) を入力または出力
¥¥	¥自身を入力または出力
¥"	"を入力または出力
%%	%を入力または出力 ← これは変換仕様

表 3: エスケープシーケンス

■ **関数**：C 言語によるプログラミングは、関数を記述することである。

関数の基本形：

```
戻り値の型　関数名 ( 引数の宣言, ··· )
{
    変数宣言と文を記述

    return 戻り値;
}
```

● ユークリッドの互除法を用いて 3 変数の最大公約数を求めるプログラム

```
 1: #include <stdio.h>                                   ← ヘッダファイルの読み込み
 2:
 3: int gcd(int x, int y);                               ← プロトタイプの宣言
 4:                                                        関数 main() ↓↓↓
 5: int main(void)                                       ← 戻り値の型 int, 引数なし void
 6: {
 7:     int x = 672, y = 204, z = 124; ← ローカル変数の宣言 int x, y, z および初期化
 8:
 9:     printf("gcd(%d,%d,%d)=%d¥n", x, y, z, gcd(gcd(x, y), z));
10:                                                      ↑ 関数 gcd() を 2 回呼び出し
11:     return 0;                                  ← 関数 main() の戻り値 0 (正常終了)
12: }
13:                                                       関数 gcd() ↓↓↓
14: int gcd(int x, int y)                           ← 戻り値の型 int, 引数の宣言 int x, y
15: {
16:     int tmp;                                        ← ローカル変数の宣言 int tmp
17:
18:     while (y != 0) {
19:         tmp = x % y;                                ← x を y で割った余り x % y
20:         x = y;
21:         y = tmp;
22:     }
23:
24:     return x;                                       ← 関数 gcd() の戻り値 x
25: }
```

第 14 行の変数 x, y は関数 gcd() のローカル変数で、関数 main() の変数 x, y とは関係ない。従って、以下のように記述してもよい (独立したローカル変数であることがよくわかる)。

```
14: int gcd(int a, int b)                           ← 戻り値の型 int, 引数の宣言 int a, b
15: {
16:     int tmp;                                        ← ローカル変数の宣言 int tmp
17:
18:     while (b != 0) {
19:         tmp = a % b;                                ← a を b で割った余り a % b
20:         a = b;
21:         b = tmp;
22:     }
23:
24:     return a;                                       ← 関数 gcd() の戻り値 a
25: }
```