

繰り返し (while 文) (続き)

[例題 1] 3 の倍数で 5 の倍数でない数を出力するプログラム例

問題の考え方

1. ある数が「3 の倍数で 5 の倍数でないかどうか」を判定する
2. 1. の判定を 1 から 50 までの数に対して順番に行う

```

1  /* 50 までの 3 の倍数で 5 の倍数でない数 */
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      int n=1;
6      while (n < 50) {
7          if ((n % 3 == 0) && (n % 5 != 0)){
8              printf("%8d", n); /* 8 文字分のスペースを取って出力 */
9          }
10         n=n+1;
11     }
12     printf("\n"); /* 改行 */
13 }
```

プログラムの説明

- 論理演算子 (7 行目)
 $\&\&$ は論理積 (AND) を表す。論理積は左右の条件式の真偽をチェックし、左右ともに真の時のみ真を返す。例えば、 $4 < n < 9$ という条件は $(4 < n) \&\& (n < 9)$ と表わすことになる。

表 1: 論理積 ($A \&\& B$)

条件式 A	真	真	偽	偽
条件式 B	真	偽	真	偽
論理積 ($A \&\& B$)	真	偽	偽	偽

同様に、 $\|$ は論理和 (OR) を表す。論理和は左右の条件式の真偽をチェックし、左右ともに偽の時のみ偽、それ以外の時は真を返す。

表 2: 論理和 ($A \| B$)

条件式 A	真	真	偽	偽
条件式 B	真	偽	真	偽
論理和 ($A \ B$)	真	真	真	偽

[練習 1] 例題 1において、3 の倍数でもなく、5 の倍数でもない数を出力するようにしなさい。

[練習 2] 例題 1において、3 の倍数、もしくは、5 の倍数であるような数を出力するようにしなさい。

[練習 3] 1 から 100 までの数で、3 の倍数でも、5 の倍数でも、7 の倍数でもないような数を求めるプログラムを作りなさい。

[練習 4] 西暦の年号を読み込み、それがうるう年かどうかを調べるプログラムを作りなさい。うるう年は 4 で割れ、100 で割れない年である。ただし 400 で割れる年はうるう年である。

[例題 2] 数当てゲームを作ろう

問題の考え方

1. 亂数を発生させる (これを ransuu とする)
2. ユーザが数を入力する (これを n とする)
3. ransuu と n の大小の比較を行ない、入力が大き過ぎるのか小さ過ぎるのかを示す
4. ユーザが正しい数を入力するまで 2. と 3. を繰り返す

```
1  /* 数当てゲーム */
2  #include <stdio.h>
3  #include <stdlib.h>
4  #include <time.h>
5  main()
6  {
7      int ransuu, n;
8
9      srand((unsigned)time(NULL));           /* 亂数生成の初期化 */
10     ransuu = rand() % 100;                /* 0 から 99 までの乱数の発生 */
11
12    printf("number = ");
13    scanf("%d", &n);                     /* 最初の入力 */
14
15    while (n != ransuu) {                 /* 正解が入力されるまで */
16        if (n > ransuu) {
17            printf(".....\n");
18        }
19        else {
20            printf(".....\n");
21        }
22
23        printf("number = ");
24        scanf("%d", &n);                  /* 次の入力 */
25    }
26
27    printf("atari!\n");
28 }
```

上のプログラム中の printf 内に適当な文章を入れてゲームを完成させなさい。

また、上のプログラムをもとに、何回の入力で当たったか、正解との差をもっときめ細かく出力する等より面白くなるように改良しなさい。

[例題 3] 0 が入力されるまで整数を読み込み、その総和を出力するプログラム例。
括弧の中を埋めてプログラムを完成させなさい。

```

1  /* 0 が入力されるまでの和 */
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      int n, sum;
6
7      sum = 0;                                /* 和を入れる変数 sum の初期化 */
8      printf("input = ");
9      scanf("%d", &n);                      /* 最初の数の入力 */
10
11     while ( ) {                           /* 0 になるまで 繰り返す */
12
13
14         sum = ;                         /* n を sum に足し込む */
15
16         printf("next input = ");
17         scanf("%d", &n);                  /* 次の数の入力 */
18     }
19
20     printf("sum = %d\n", sum);           /* 総和の出力 */
21 }
```

[練習 5] 正の整数 n を読み込んで、次のように定義される数列 $\{p_i\}_{(i=1,2,\dots)}$ の中に 1 が現れるまで、 p_i の値を出力するプログラムを作りなさい (どんな n の値から始めても最終的に 1 に至ることは証明されておらず、Collatz の予想と呼ばれる)。

$$p_1 = n$$

$$p_{i+1} = \begin{cases} \frac{p_i}{2}, & (p_i \text{ が偶数の時}) \\ 3p_i + 1, & (p_i \text{ が奇数の時}) \end{cases}$$