

14. 반복문

14-1. 반복문이란?

● 반복문의 기능

- 특정(반복) 영역을 특정(반복) 조건이 만족하는 동안에 반복 실행하기 위한 문장

● 반복문의 세 가지 형태

- while문에 의한 반복
- do~while문에 의한 반복
- for문에 의한 반복

14-2 while 문에 의한 문장의 반복

● while 문의 기본 원리와 의미

```
while(반복조건)
```

```
{
```

반복내용

```
}
```

"반복의 조건"이 만족되는 동안 "반복 내용"을 반복 실행하라.

```
while(num<3)
```

```
{
```

```
    printf("Helle World!\n");
```

```
    num++;
```

```
}
```

"num<3"이 만족되는 동안 "printf();와 num++"을 반복 실행하라.

14-2. while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-1)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int meter ;
    meter = 0 * 1609;
    printf("0 마일은 %d 미터 입니다\n",meter);

    meter = 1 * 1609;
    printf("1 마일은 %d 미터 입니다\n",meter);

    meter = 2 * 1609;
    printf("2 마일은 %d 미터 입니다\n",meter);
    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-2)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int meter ;
    int i = 0;

    while(i < 3)
    {
        meter = i* 1609 ;
        printf("%d 마일은 %d 미터 입니다\n",i,meter);

        i++;
    }

    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-3)

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int num = 0;

    while(num<5)
    {
        printf("Hello world! %d \n", num);
        num++;
    }
    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복

● while 문의 동작 프로세스

```
while(num<5)
{
    printf("H... %d Wn", num);
    num++;
}
```

① 조건 $\text{num} < 5$ 를 확인

② 반복문 내용을 실행
`printf(...); num++;`



while문은 반복 조건을 먼저 확인한다.

14-2. while 문에 의한 문장의 반복

● while 문의 표현 방법

```
while(num<5)
{
    printf("Hello world! %d \n", num);
    num++;
}
```

```
while(num<5) printf("Hello world! %d \n", num++);
```

```
while(num<5) printf("Hello world! %d \n", ++num);
```

?

14-2. while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-4)

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int num = 0;

    while(num<5)
        printf("Hello world! %d \n", num++);
        printf("Hello world! %d \n", ++num);

    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-5)

```
// 구구단 프로그램
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int dan=0, num=1;
    printf("몇 단? ");
    scanf("%d", &dan);
    while(num<=9)
    {
        printf("%d×%d = %d Wn", dan, num, dan*num);
        num++;
    }
    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-6)

```
// 제곱값 출력 프로그램
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int n ;
    n = 1;
    printf("    n    n의 제곱\n");
    while(n <= 10)
    {
        printf(" %5d    %5d\n",n, n*n);
        n++;
    }
    return 0;
}
```

14-2. (예제 14-7) 1부터 입력 숫자 사이의 합

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i, n , sum ;
    printf("정수를 입력하시오: ");
    scanf("%d",&n);

    i = 1;
    sum = 0;

    while(i<=n)
    {
        sum += i;
        i++;
    }

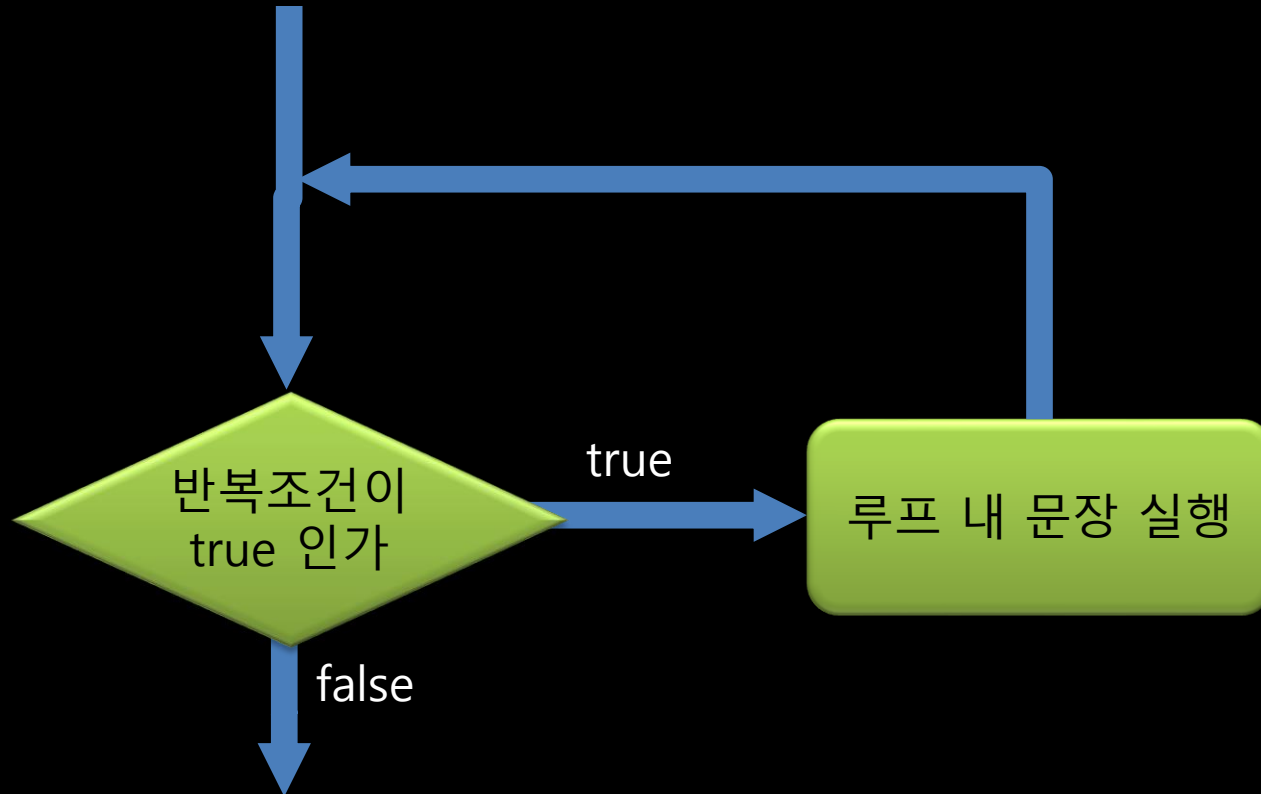
    printf("1부터 %d 까지의 합은 %d 입니다",n,sum);
    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-8)

```
// 사용자가 입력하는 두 숫자 사이의 합
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i, n, sum ;

    i = 0;
    sum = 0;
    while(i < 5)
    {
        printf("값을 입력하시오:");
        scanf("%d",&n);
        sum = sum + n ;
        i++ ;
    }
    printf("합계는 %d 입니다.\n",sum);
    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복



14-2. while 문에 의한 문장의 반복(예제 14-9)

- 양의 정수를 하나 입력 받고, 그 수만큼 3의 배수를 출력하는 프로그램. 즉 5를 입력하였을 경우 3 6 9 12 15 와 같이 3의 배수 5개 출력

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int num = 0, cnt = 1;
    printf("3의 배수의 개수: ");
    scanf("%d", &num);

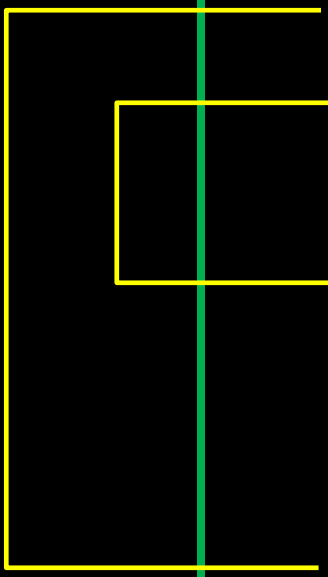
    while(cnt<num) {
        printf("%d ", 3*cnt);
        cnt ++ ;
    }
    return 0;
}
```

14-2. while 문에 의한 문장의 반복

● while 문의 중첩

- while 문 안에 while문을 포함한다.

(반복 구조 내에서 또 하나의 반복 구조를 형성하는 것)



```
int i = 0, j = 0;
while ( i < 3 ) {
    while ( j < 3 ) {
        j++;
    }
    i++;
    j = 0;
}
```


14-2. while 문에 의한 문장의 반복(예제 14-10)

- 현재의 i 와 j를 확인하는 프로그램

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i = 0, j = 0;
    while ( i < 3 ) {
        printf(" ***현재 i = %d ***\n", i);
        while ( j < 3 ) {
            printf(" 현재 j = %d\n", j);
            j++;
        }
        i++;
        j = 0;
    }
    return 0;
}
```

14. 연습문제

1. 직사각형의 가로(w)와 세로(h)를 입력 받아서 직사각형의 둘레와 면적을 구하는 프로그램을 작성해 보자.

(직사각형의 가로와 세로를 각각 w와 h라고 하면 직사각형의 면적은 $w \cdot h$ 가 되고 둘레는 $2 \cdot (w + h)$ 가 된다. 변수의 자료형은 실수를 저장할 수 있는 double형으로 하자)

2. 입력되는 숫자중(최대값 10000 이하)에서 최소값을 찾는 프로그램을 작성하시오. 종료는 (Ctrl+z) 으로 종료 시킨다 .

(while 문을 사용하시오)

힌트 : 다음과 같은 구조를 사용한다

```
while(scanf("%d",&number) != EOF)
{
    if(number < min )
        min = number ;
}
```

14-3. do~while 문에 의한 문장의 반복

● do~while문과 while문의 차이점

- do~while문은 먼저 실행하고 나서 조건 검사를 진행.

```
do
{
    반복내용
} while(반복조건)
```

먼저 "반복내용"을 한번 실행하고, "반복의 조건"을 체크한다.

```
do
{
    printf("Helle World!\n");
    num++;
}while(num<10)
```

먼저 "printf();와 num++"를 실행한 후 "num<10"이 만족되는 동안 "printf();와 num++"을 반복 실행하라.

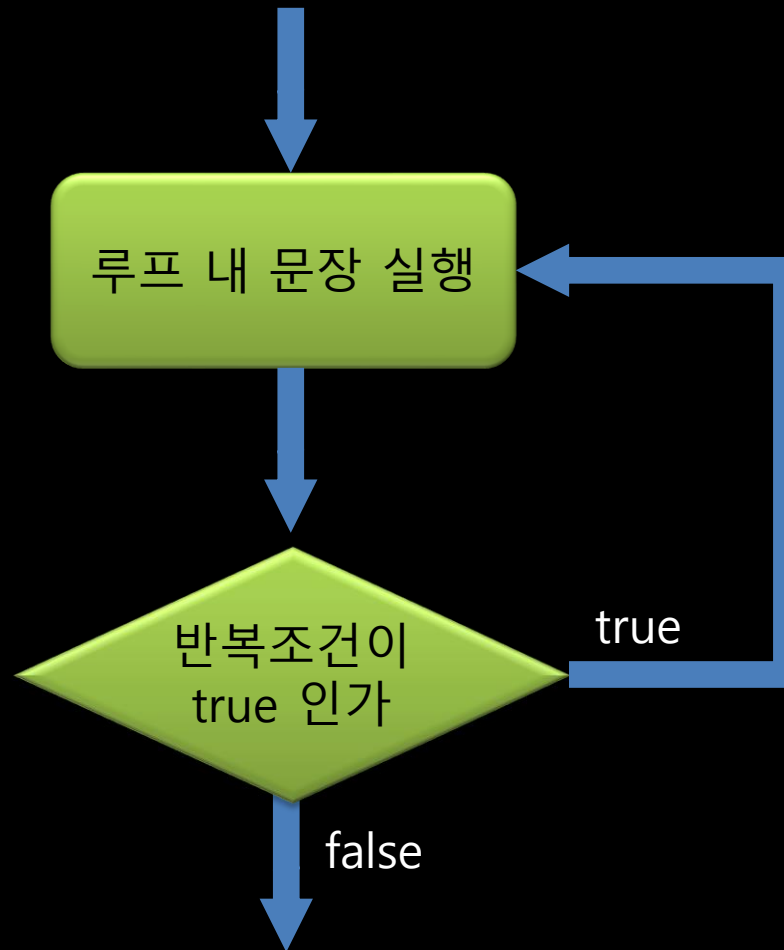
14-3. do~while 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-11)

```
// 입력되는 정수의 합을 구하여라.  
// 단, 0 이 들어오면 프로그램을 종료한다.  
#include <stdio.h>  
int main(void)  
{  
    int total=0, num=0;  
    do  
    {  
        printf("정수 입력(0 to quit): ");  
        scanf("%d", &num);  
        total += num;  
    }while(num!=0);  
    printf("합계: %d \\\n", total);  
    return 0;  
}
```

14-3. do~while 문에 의한 문장의 반복(예제 14-12)

```
// 입력되는 정수의 합을 구하여라.  
// 단, 0 이 들어오면 프로그램을 종료한다  
#include <stdio.h>  
int main(void)  
{  
    int total=0, num=0;  
    do  
    {  
        printf("정수 입력(0 to quit): ");  
        scanf("%d", &num);  
        total += num;  
        if(num == 0) break;  
    } while(1)  
    printf("합계: %d \\\n", total);  
    return 0;  
}
```

14-3. do~while 문에 의한 문장의 반복



14. 연습문제

3. 다음과 같이 화면에 나오고 1, 2, 3번 중에 하나를 선택하도록 한다.
1, 2, 3번 중에 하나를 선택하게 되면 선택된 메뉴가 무엇인지 나타나게 한다. 만약에 1, 2, 3번 외의 숫자나 다른 키가 들어 오면 프로그램은 숫자를 다시 받도록 한다.

실행 예)

1 --- 새로 만들기
2 --- 파일열기
3 --- 파일 닫기
하나를 선택하시오.

선택된 메뉴 = 1

14. 연습문제

4. answer 변수에 임의의 숫자를 입력하고, 다음과 같이 정답을 추측하여 프로그램에서 정답을 추측하도록 한다.

실행 예)

정답을 추측하여 보시오 : (정수를 입력한다)

입력된 정수가 answer 보다 높으면 : 제시한 정수가 높습니다.

입력된 정수가 answer 보다 낮으면 : 제시한 정수가 낮습니다

입력된 정수가 answer 와 같으면 :

축하합니다. 시도횟수 = 5(시도 횟수 숫자)

14-4. for 문에 의한 문장의 반복

● for문의 기본 원리와 의미

- 초기식, 조건식, 증감식 모두를 기본적으로 포함.
- 가장 많이 사용하는 반복문

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    int i;
```

```
    i = 0;
```

```
    while(i < 10){
```

```
        printf("Hello....\n");
```

```
        i++;
```

```
    }
```

```
    ....
```

초기식

조건식

증감식

14-4. for 문에 의한 문장의 반복

● for문의 기본 원리와 의미

```
int main(void)
{
    int i;
    for(i=0; i<10;i++){
        printf("Hello....\n");
    }
    ....
}
```

for(초기식 ; 조건식 ; 증감식)

14-4. for 문에 의한 문장의 반복

● while문 vs for문

```
int num = 0;
while ( num < 3 ) {
    printf("Hello...\n");
    num++;
}
```

```
for(int num=0; num<3; num++) printf("Hello...\n");
```

for문도 while문처럼 반복 조건을 먼저 실행한다.

14-4. for 문에 의한 문장의 반복

```
while ( 1 ) {  
    printf("Hello...\\n");  
}
```



```
for( ; ; ){  
    printf("Hello...\\n");  
}
```

14-4. for 문에 의한 문장의 반복(예제 14-13)

// 0 부터 입력하는 숫자까지의 합을 구하시오

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int total=0;
    int i, num;
    printf("0부터 num까지의 덧셈, num은? ");
    scanf("%d", &num);

    for(i=0 ; i<=num ; i++) total+=i;
    printf("0부터 %d까지 덧셈결과: %d \n", num, total);

    return 0;
}
```

14-4. for 문에 의한 문장의 반복(예제 14-14)

// 0 부터 입력되는 숫자까지의 세제곱을 계산하는 프로그램

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i, n;

    printf("정수를 입력하시오:");
    scanf("%d", &n);

    printf("    i        i의 세제곱\n");
    for(i = 1; i<=n; i++)
        printf("%5d  %5d\n",i, i*i*i);
    return 0;
}
```

14-4. for 문에 의한 문장의 반복(예제 14-15)

반복을 이용한 네모 그리기

실행 결과 :

```
*****  
*           *  
*           *  
*           *  
*           *  
*           *  
*****
```

14-4. for 문에 의한 문장의 반복(예제 14-15)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i ;
    for(i=0; i<10 ; i++ )
        printf("*");
    printf("\n");

    for(i = 0 ; i < 5; i++)
        printf("*      *\n");

    for(i=0; i<10 ; i++ )
        printf("*");
    printf("\n");
    return 0;
}
```


14-4. for 문에 의한 문장의 반복(예제 14-16)

```
// 반복을 이용한 팩토리얼 구하기
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    long fact = 1;
    int i, n ;

    printf("정수를 입력하시오:");
    scanf("%d",&n);

    for(i=1;i<=n;i++)
        fact = fact * i;
    printf("%d!은 %d입니다.\n",n,fact);

    return 0;
}
```

14-4. for 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-17)

● for 문의 중첩

실행 결과 :

14-4. for 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-17)

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int x, y;

    for( y= 0 ; y < 5 ;y++ )
    {
        for(x=0; x<10;x++)
            printf("*");

        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

14-4. for 문에 의한 문장의 반복 (예제 14-18)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int a, b, c ;

    for(a=1; a<=100;a++) {
        for(b=1; b<=100;b++) {
            for(c=1; c<=100; c++) {
                if(( a*a + b*b)== c*c)
                    printf("%d %d %d\n",a,b,c);
            }
        }
    }
    return 0;
}
```

14. 연습문제

5. for 문을 이용하여 달력을 출력하는 프로그램을 작성해 보자.
(1일의 요일을 다음과 같이 입력하도록 하여 31일까지 있는 달로 가정하여 달력을 만든다.)

실행 예)

1. 월, 2. 화, 3. 수, 4. 목, 5. 금, 6. 토, 7. 일

1일은 무슨 요일입니까 ?

만약 3을 선택하면

=====						
일	월	화	수	목	금	토
=====						
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

14-5. continue & break

- 다음으로 넘어가자!! **continue**

- 다음 번 반복으로 넘어갈 때 사용

- 이제 그만!! **break(탈출)**

- 반복문을 빠져 나올 때 사용

```
while(1)
{
    .....
    if(x<0)
        continue;
    .....
}
```

```
while(1)
{
    .....
    if(x<0)
        break;
    .....
}
```

14-5. continue & break(예제 14-19)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int num;
    printf("start! ");

    for(num=0; num<20; num++)
    {
        if(num%2==0 || num%3==0)
            continue;
        printf("%d ", num);
    }
    printf("end! \n");

    return 0;
}
```

14-5. continue & break(예제 14-20)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int sum=0, num=0;
    while(1)
    {
        sum+=num;
        if(sum>5000)
            break;
        num++;
    }
    printf("sum: %d \n", sum);
    printf("num: %d \n", num);

    return 0;
}
```


14-5. continue & break(예제 14-21)

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    char letter ;

    for( ;; )
    {
        printf("소문자를 입력하시오 :");
        letter = getch();
        printf("%c\\n",letter);

        if(letter == 'Q')
            break;

        if(letter < 'a' || letter > 'z')
            continue;
    }
}
```

14-5. continue & break(예제 14-21)

```
        letter = letter -32 ;  
            printf("변환된 대문자는 %c입니다\n\n",letter);  
    }  
    return 0 ;  
}
```

14. 연습문제

6. 1부터 100사이의 모든 3의 배수의 합을 계산하여 출력하는 프로그램을 다음의 3가지 반복 구조를 사용하여 작성하라

6-1) while 루프

6-2) for 루프

6-3) do.. while 루프

실행 예) $\text{sum} = 1683$

14. 연습문제

7. scanf() 함수에서 Ctrl+z를 누르면 EOF를 반환한다. 사용자가 Ctrl +z 을 누르기 전까지, 입력한 정수의 합을 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하시오

실행 예) 10
20
Ctrl+z
정수의 합은 30 입니다

힌트 : 다음과 같은 구조를 사용한다

```
while (scanf("%d",&number) !=EOF) { }
```

14. 연습문제

8. 중첩 반복구조를 이용한 반복 루프를 사용하여 다음과 같은 패턴을 출력하는 프로그램을 작성하시오. for 문을 사용하시오

실행 예)

```
*  
**  
***  
****  
*****  
*****  
*****  
*****
```

14. 연습문제

9. 중첩 반복문을 사용하여 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하여 보시오. for 문을 사용하시오

실행 예) 정수를 입력하시오 : 5

1

1 2

1 2 3

1 2 3 4

1 2 3 4 5

14. 연습문제

10. 다음과 같은 메뉴를 화면에 출력하고 사용자가 메뉴중에서 하나를 선택 할 때 까지 반복을 계속한다. do...while 반복문을 사용하여 사용자가 적절한 선택을 했는지를 검사하도록 하자. 만약 사용자가 A,S,M,D,Q가 아닌 다른 문자를 입력하면 "연산을 선택하시오:" 메시지를 계속해서 출력한다. 하나의 메뉴가 선택되면 해당되는 연산을 실행하고 다시 메뉴를 선택할 수 있도록 하라. 반복을 종료하는 메뉴인 Q는 break 문을 이용하여 구현하도록 한다.
(문자 키 입력으로 getch() 사용 하시오.)

실행 예) *****
A ---- Add
S ---- Subtract
M ---- Multiply
D ---- Divide
Q ---- Quit

연산을 선택하시오 : A

두수를 공백으로 분리하여 입력하시오 : 10 20

연산의 결과는 30 입니다.

14. 연습문제

11. 2 와 100 사이에 있는 모든 소수(prime number)를 찾는 프로그램을 작성 하시오. 정수가 소수가 되려면 1과 자기 자신만을 약수로 가져야 한다.

실행 예)

2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47 53 59 61 67 71 73 79 83 89 97

12. 1부터 50사이의 숫자를 입력 받아서 숫자만큼의 별표를 출력하는 프로그램 을 작성하시오. 막대는 가로로 그려지게 된다.

실행 예)

막대의 높이(종료: -1) : 10

막대의 높이(종료: -1) : 20

14. 연습문제

13. $(1+2+3+\dots+n)$ 가 10000을 넘지 않으면서 가장 큰 값과 그때의 n 의 값을 구하시오.

실행 예)

1 부터 140까지의 합이 9870 입니다

14. 실수의 거듭 제곱 값을 계산하는 프로그램을 작성하여 보자. 사용자로 부터 하나의 실수 r 와 거듭 제곱 횟수를 나타내는 정수 n 을 입력 받아서 r 의 n 승을 구하여 화면에 출력한다

실행 예)

실수의 값을 입력하시오 : 2

거듭제곱횟수를 입력하시오 :10

결과 값은 1024.0000

14. 연습문제

15. $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2$ 의 값을 계산하여 출력하시오

실행 예) n의 값을 입력하시오 : 10

계산 값은 385입니다.

16. 피보나치수열에서는 앞의 2개의 원소를 합하여 뒤의 원소를 만든다.

피보나치수열은 컴퓨터에서도 탐색문제 등에 사용되기도 한다.

피보나치수열을 생성하여 출력하는 프로그램을 작성하여 보자.

실행 예) 몇 번째 항까지 구할까요? 10

1 1 2 3 5 8 13 21 34 55

14. 연습문제

17. 사용자가 입력한 특정한 정수의 자리 수를 반대로 출력하는 프로그램을 작성하시오. 예를 들어 사용자가 1234를 입력하면 4321이 출력되어야 한다. 만약 음수를 입력하여도 양수로 표현 될 수 있도록 하시오. do...while 문을 사용하시오

실행 예)

정수를 입력하시오 : 1234
4321

정수를 입력하시오: -1234
4321