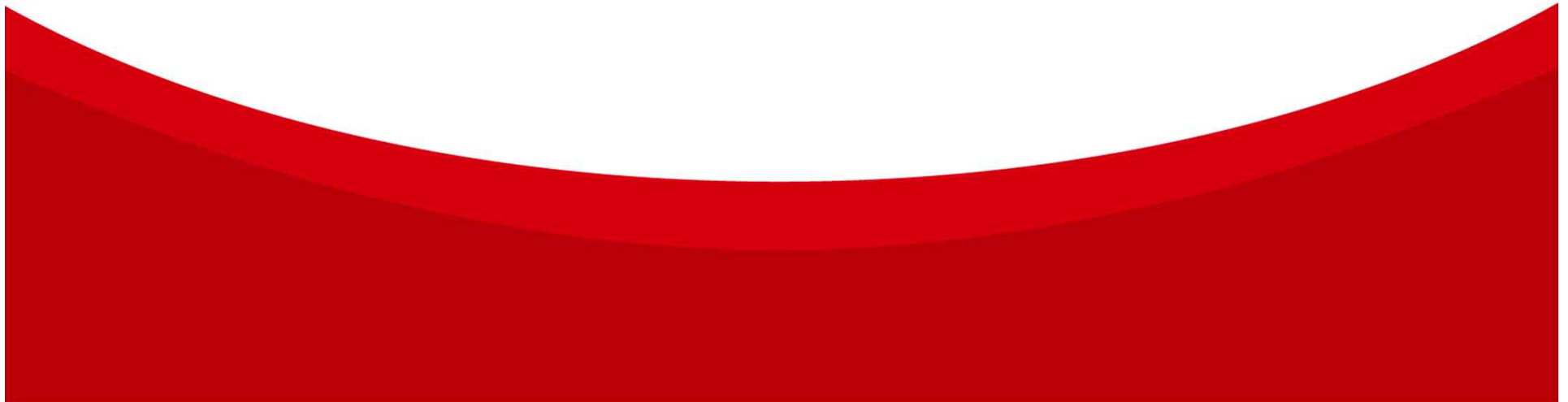


Chapter 8

반복제어문 3



01

Question

1부터 차례로 누적하여 합을 구하다가 합이 입력받은 수를 넘으면 중단하고 마지막으로 더해진 값과 그 때까지의 합을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예 1000

출력 예 45 1035

• 출력결과 설명

$$1 + 2 + 3 + \cdots + 45 = 1035$$

Chapter 8

반복제어문 3

소스

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int N, i;
    int sum = 0;

    scanf("%d", &N);

    for (i = 1; ; i++){
        sum += i;
        if (sum > N) break;
    }

    printf("%d %d\n", i, sum);

    return 0;
}
```

설명

- `for (i = 1; ; i++) { ... }`

초기식과 증감식은 있으나 조건식이 없는 무한반복문이다. 블록 내에서 break를 만날 때까지 지속적으로 반복실행하게 된다. 조건식 부분에 (`sum <= N`)을 넣은 것과 같이 `sum`이 `N` 이하인 동안 실행이 되지만 마지막에 `i`가 증가하지 않고 종료하는 부분이 다르다.

- `sum += i;`
 `if (sum > N) break;`
 `sum`에 `i`값을 누적하여 더한 후 그 값이 `N`을 넘으면 for문을 종료한다.
- `printf("%d %d\n", i, sum);`
 for문에서 마지막으로 더해진 `i`값과 그 때까지 누적된 `sum` 값을 출력한다.

자가진단 1

자연수 n 을 입력받고 1부터 홀수를 차례대로 더해 나가면서 합이 n 이상이면 그 때까지 더해진 홀수의 개수와 그 합을 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예 100

출력 예 10 100

02

Question

아래 모양과 같이 출력하는 프로그램을 for문을 이용하여 작성하시오.

출력 예

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

소스

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int i, j;

    for (i = 1; i <= 3; i++){
        for (j = 1; j <= i; j++){
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}
```

설명

- `for (i = 1; i <= 3; i++) { ... }`

`i`는 1부터 3까지 3줄을 반복한다는 의미와 각 줄에 출력해야 하는 별의 개수를 나타내는 두 가지 역할을 한다.

- `for (j = 1; j <= i; j++) {
 printf("*");
}`

`i`개만큼 별을 출력한다. 처음에는 `i`가 1이므로 1개를, 두 번째 줄에는 `i`가 2이므로 2개를, 세 번째 줄은 `i`가 3이므로 3개를 출력하게 된다.

- `printf("\n");`

해당 줄에 별의 출력이 모두 끝나면 즉, 작은 `for`문이 끝나면 다음 줄에 출력하기 위해 줄을 바꾸어 준다.

자가진단 2

자연수 n 을 입력받아서 n 줄만큼 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예

5

출력 예

*

* *

* * *

* * * *

* * * * *

03

Question

아래 모양과 같이 출력하는 프로그램을 for문을 이용하여 작성하시오

출력 예

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

소스

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int i, j;

    for (i = 1; i <= 3; i++){
        for (j = 1; j <= i; j++){
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }

    for (i = 3; i >= 1; i--){
        for (j = 1; j <= i; j++){
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}
```

설명

- 위쪽 3줄을 출력하는 부분은 예제 2와 같다. 즉 i 가 1부터 3까지 바뀌면서 내부에서 i 개의 별을 출력하도록 작성되어 있다.
- `for (i = 3; i >= 1; i--) { ... }`

i 가 3부터 1까지 3번 실행되므로 실행되는 횟수는 1부터 3까지 할 때와 같다. i 의 또 다른 역할이 별의 개수를 나타내는 것이므로 처음에 i 가 3부터 시작하여 첫 번째 줄에 3개를 출력하고 다음 줄에 2개 마지막 줄에 1개를 출력하게 된다. 블록 내의 출력하는 부분은 위쪽 부분과 같다. 이렇게 모양을 거꾸로 출력하기 위해서는 내부의 코드는 그대로 두고 줄을 나타내는 i 의 순서만 바꾸어 주면 간단하게 처리할 수 있다.

자가진단 3

자연수 n 을 입력받아서 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예

3

출력 예

**
*
*
*
**

04

Question

자연수 n 을 입력받아 n 줄만큼 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예 5

출력 예

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

소스

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int i, j;
    int n;

    scanf("%d", &n);

    for (i = 1; i <= n; i++){
        for (j = 1; j <= n - i; j++){
            printf(" ");
        }
        for (j = 1; j <= i; j++){
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }

    return 0;
}
```

설명

- 앞의 예제와 같지만 별을 출력하기 전에 공백을 먼저 출력하는 부분이 추가되었다.

- ```
for (j = 1; j <= n - i; j++) {
 printf(" ");
}
```

공백을 출력하는 부분이다. 한 줄에 출력하는 전체 개수는  $n$ 개이므로 공백의 개수는  $n$ 개에서 별의 개수  $i$ 를 뺀  $n - i$ 개가 된다.



## 자가진단 4

자연수  $n$ 을 입력받아서 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예     3

출력 예     \* \* \*

              \* \*

              \*

05

Question

아래와 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오

출력 예

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

## 소스1

```
#include <stdio.h>

int main()
{
 int i, j;

 for (i = 1; i <= 5; i++){
 for (j = 1; j <= 5 - i; j++){
 printf(" ");
 }
 for (j = 1; j <= i * 2 - 1; j++){
 printf("*");
 }
 printf("\n");
 }

 return 0;
}
```

### 설명

- 먼저 각 줄에 출력하는 공백의 개수와 별의 개수를 구하여 식으로 나타낼 수 있어야 한다.

| 줄       | i | 공백의 개수  | 별의 개수       |
|---------|---|---------|-------------|
| 첫 번째 줄  | 1 | 4       | 1           |
| 두 번째 줄  | 2 | 3       | 3           |
| 세 번째 줄  | 3 | 2       | 5           |
| 네 번째 줄  | 4 | 1       | 7           |
| 다섯 번째 줄 | 5 | 0       | 9           |
| 식       | i | $5 - i$ | $i * 2 - 1$ |

- 공백의 개수는 전체 줄 수(여기서는 5)에서 i를 뺀 값과 같다.
- 별의 개수는 i의 2배보다 한 개 적다.

## 소스2

```
#include <stdio.h>

int main()
{
 int i, j, k;

 for (i = 4, j = 1; i >= 0; i--, j += 2) {
 for (k = 1; k <= i; k++){
 printf(" ");
 }
 for (k = 1; k <= j; k++) {
 printf("*");
 }
 printf("\n");
 }

 return 0;
}
```

## 설명

- 이 방법은 공백과 별의 개수를 아예 for문의 초기식과 증감식을 이용하여 지정해주는 방식이다.  $i$ 는 공백의 개수,  $j$ 는 별의 개수를 나타낸다.

- for ( $i = 4, j = 1; i \geq 0; i--, j += 2$ )  
**초기식과 증감식은 여러 개를 지정할 수 있는데 이 때 각 식의 사이는 “,” 부호로 구분한다.**

초기식 : 첫 번째 줄에 공백이 4개이고 별이 1개이므로 “ $i = 4, j = 1$ ”로 설정하였다.

조건식 : 마지막 줄에 공백이 0개이므로 공백이 0 이상인 동안 즉 “ $i \geq 0$ ” 조건을 만족하는 동안 실행하도록 하였다. ( $j$ 를 이용하여 조건식을 지정할 수도 있다)

증감식 : 한 줄의 출력이 끝날 때마다 공백은 한 개씩 줄어들고 별은 2개씩 늘어나므로 “ $i--, j += 2$ ”로 하였다.

- 블록 내에서는 한 번 실행할 때마다 다음과 같은 일을 반복한다.
  - ① 지정된  $i$  개수만큼 공백을 출력한다.
  - ② 지정된  $j$  개수만큼 별을 출력한다.
  - ③ 줄을 바꾼다.

## 자가진단 5

자연수  $n$ 을 입력받아서 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예

3

출력 예

\* \* \* \* \*

\* \* \*

\*

06

Question

자연수  $n$ 을 입력받아  $n$ 줄만큼 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예

5

출력 예

1

2 3

4 5 6

7 8 9 10

11 12 13 14 15



소스

```
#include <stdio.h>

int main()
{
 int i, j;
 int n, num = 1;

 scanf("%d", &n);

 for (i = 1; i <= n; i++){
 for (j = 1; j <= i; j++) {
 printf("%d ", num++);
 }
 printf("\n");
 }

 return 0;
}
```

## 설명

- 위의 첫 번째 예제에서 별을 숫자로 바꾼 것과 같다.
- `int n, num=1;`

입력받을 수 `n`과 출력할 숫자 `num`을 선언하고 처음 출력할 숫자 1을 `num`에 대입한다.

- `for (i = 1; i <= n; i++)`

1부터 `n`까지 `n`개의 줄을 처리하도록 하며 `i`값은 해당 줄에서 출력해야 할 숫자의 개수를 나타내기도 한다.

- `for (j = 1; j <= i; j++) {  
    printf("%d ", num++);  
}`

각 줄에 `i`개만큼 숫자를 출력한다. 숫자를 출력하면 다음에 출력할 숫자는 1씩 커지므로 출력할 때마다 `num`값을 1씩 증가시킨다.

## 자가진단 6

자연수  $n$ 을 입력받아 다음과 같이 영문자를 출력하는 프로그램을 작성하시오

|      |                |
|------|----------------|
| 입력 예 | 3              |
| 출력 예 | ABC<br>DE<br>F |

07

Question

for문을 이용하여 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

출력 예      a 1 2 3 4  
              b c 5 6 7  
              d e f 8 9  
              g h i j 10

소스

```
#include <stdio.h>

int main()
{
 int i, j;
 int num = 1;
 char alpha = 'a';

 for (i = 1; i <= 4; i++){
 for (j = 1; j <= i; j++) {
 printf("%c ", alpha++);
 }

 for (j = 1; j <= 5 - i; j++) {
 printf("%d ", num++);
 }
 printf("\n");
 }

 return 0;
}
```

## 설명

- 위의 별을 출력하는 예제에서 공백 대신 문자로, 별 대신 숫자로 바꾸어 주면 같은 형식이 된다.
- `int num = 1;`  
출력할 숫자를 선언하고 초기값으로 1을 저장한다.
- `char alpha = 'a';`  
출력할 문자를 선언하고 초기값으로 'a'를 저장한다.
- `for (i = 1; i <= 4; i++) { ... }`  
1부터 4까지 4줄을 처리하게 한다. 또한 `i`값은 각 줄에 출력하는 문자의 개수를 의미하기도 한다.

- ```
for (j = 1; j <= i; j++) {  
    printf("%c ", alpha++);  
}
```

알파벳을 i개만큼 출력한다. 한 개를 출력하면 다음에 출력할 문자는 현재 문자의 다음 문자이므로 출력할 때마다 1씩 증가시킨다.

- ```
for (j = 1; j <= 5 - i; j++) {
 printf("%d ", num++);
}
```

각 줄마다 문자와 숫자를 합하여 5개를 출력해야 하므로 5에서 문자의 개수 i를 뺀 값이 숫자의 개수가 된다. 해당되는 개수만큼 num을 출력하고 출력할 때마다 값을 1씩 증가시킨다.

## 자가진단 7

자연수  $n$ 을 입력받아서  $n$ 개의 줄에  $n + 1$ 개의 숫자와 문자로 채워서 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예     3

출력 예     1 2 3 A  
              4 5 B C  
              6 D E F



# Thank You!!!

