

5-7 장 과제 2

1. 프로그래밍을 처음 배울 때 반복문을 연습하기 위해 많이 푸는 문제가 바로 별찍기입니다. 별찍기는 주어진 출력의 규칙을 파악하는 것이 핵심입니다. 다음은 문제 예시입니다.

입력	1	2	5	6
출력	*	* *	* ** *** ** *	* ** *** *** ** *

입력되는 숫자를 n 이라고 했을 때, 패턴은 다음 두가지입니다.

- 출력되는 줄 수가 n 입니다.
- 윗부분에선 각 줄의 별 수가 하나씩 증가하고, 아랫부분에선 감소합니다.

이 패턴을 코드로 구현하면 다음과 같이 됩니다.

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);

    for (int i = 1; i <= n / 2; ++i)
    {
        for (int j = 0; j < i; ++j) printf("*");
        printf("\n");
    }

    if (n % 2 != 0)
    {
        for (int i = 0; i < n / 2 + 1; ++i) printf("*");
        printf("\n");
    }

    for (int i = n / 2; i >= 1; --i)
    {
        for (int j = 0; j < i; ++j) printf("*");
        printf("\n");
    }
}
```

안쪽에 for 문이 있는 for 문이 두 개, if 문이 한 개 있습니다. 위쪽에 있는 for 문은 증가하는 부분을, 아래쪽에 있는 for 문은 감소하는 부분을 구현합니다. 가운데 있는 if 문은 n 이 홀수 일때 가운데 줄을 출력하기 위한 부분입니다.

다음 입출력 예시를 보시고 주어진 입력에 대해 똑같은 규칙을 출력하는 프로그램을 만들어주세요. 입력은 0 초과와 자연수만 들어간다고 가정해도 괜찮습니다. 문제가 총 세 개인데, 반드시 한 문제 이상 for 문 또는 while 문을 사용해주세요. 세 문제 모두 for 문만 사용하거나 while 문을 사용하면 안됩니다. 이번에도 마찬가지로 배우지 않은 C 문법을 사용해도 괜찮지만, C++ 문법을 사용해서는 안됩니다.

a. 직각삼각형

입력	1	2	5	6
출력	*	** *	***** **** *** ** *	***** ***** ***** **** *** ** *

b. 모래시계

입력	1	2	3	4
출력	*	*** * ***	***** *** * *** *****	***** ***** *** * *** ***** *****

c. 격자

입력	1	2	3	4
출력	*	+-+ +-+	+--+ 1 +-+=+ +-+	+--+--+ 1 1 +-+=+=+ 1 +-+=+ +-+

2. 제곱근을 직접 계산하는 방법엔 여러가지가 있는데요, 그 중 뉴턴법을 이용하는 방법이 있습니다.

$f(x)$ 가 이차식일 때, 임의의 실수 a 에 대해, 수열 x_n 이

$$x_n = \begin{cases} a & n = 1 \\ x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f'(x_{n-1})} & n > 1 \end{cases}$$

라면, $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$ 은 $f(x) = 0$ 의 근이다.

이 때 이차식을 $f(x) = x^2 - n$ 으로 두면, 뉴턴법으로 \sqrt{n} 을 구할 수 있게 됩니다. 뉴턴법을 이용하여 임의의 양수의 제곱근을 구하는 프로그램을 만들어주세요. 이 프로그램은 하나의 반복문만 사용하면 되는데요, for 문을 이용한 버전 하나와 while 문을 이용한 버전 하나, 총 두 개의 프로그램을 만들어주세요.

입력	0.5	1	2	3
출력	0.707107	1.000000	1.414214	1.732051

3. 45 이하의 자연수가 주어졌을 때, 그 자연수만큼 피보나치 수열을 계산하는 프로그램을 만들어주세요. 이 프로그램을 만드는 방법엔 여러가지가 있을텐데요, for 문과 배열을 이용한 방법, while 문을 쓰고 배열을 쓰지 않은 방법, 총 두 개의 프로그램을 만들어주세요.

입력	1	4	13	6
출력	1	1 1 2 3	1 1 2 3 5 8 13	1 1 2 3 5 8