11주차 과제					
학년	2	학번	2016707079	이름	하상천

1. 과제 설명

원하는 크기의 홀수 n을 입력 받은 후 동적 할당을 사용해서 n x n 배열을 만든 후에 아래의 그림처럼 1부터 n^2 까지 숫자를 규칙에 맞게 차례대로 채우는 코드를 만든다.

2. 과제 이론

If문

조건을 주어 그 조건을 만족할 때에 실행하도록 한다.
Ex) if(i==1) 이면 i의 값이 1일 때만 실행하도록 한다.
그 외에는 다른 실행을 하고 싶다면 똑같은 형식으로 else if 또는 else로 조건을 주면 된다.

For문

일정한 조건을 주어서 원하는 만큼 반복할 수 있게 해주는 반복문
Ex) for(i=0;i<10;i++); ---> i=0으로 시작하고 한번 반복 할 때마다 i값이 1씩 증가한다. 그리고 i<10이라는 조건이 만족 할 때 까지만 반복한다. 즉 i=10이되면 반복하지 않는다.

동적 할당함수(malloc, free)

메모리를 동적으로 할당하기 위해서는 함수를 호출해야 함.

Void *malloc(unsigned int);

Int형 변수로 사용할 기억공간을 할당 받는 경우 int *ip //할당 받은 기억공간을 가리킬 포인터 변수

<stdlib.h>라이브러리가 필요하다.

Break문

Break를 만나면 가까운 반복문을 벗어난다.

3. 주요 소스 설명

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>//malloc 함수 사용
int main()
{
	int num, i, j;
	int x, y = 0;

	printf("원하는 크기를 입력하세요(홀수):");
	scanf("%d", &num);
	int **a; //이중포인터 선언
	a = (int**)malloc(num * sizeof(int*)); //기억공간을 동적으로 할당
	for (int i = 0; i < num; i++) {
		*(a + i) = (int *)malloc(num * sizeof(int));
	}
	int c = 1; //초기값 1

	for (i = num / 2 , j = num / 2 ; j < num; i--, j++) //배열의 가운데부터 대입하다가
```

j가 num보다 커지거나 같으면 반복문을 마무리한다.

```
{
        a[i][j] = c;
        c++;
}
```

i++; // 위에 for문에서 마지막으로 i--, j++을 하고 for문을 끝내기 때문에 원래 상태로 되돌리기 위해 i++, j-- 를 한다.

```
j--;
```

for (x = 0, y = num; ; x += 2, y--) //한쪽 방향은 1씩 감소, 다른쪽 방향은 2씩 감소하기 때문

```
{
        i++; //한칸 내리고 또 대입한다.
        for (; i < y; i++) // 한칸씩 내리면서 대입하고 i가 y보다 크거나 같으면 반복문을 마무리한다.
                {
                a[i][j] = c;
                c++;
                if (c == (num*num) / 2 + 2) //  c가 (num*num) / 2 + 2이면 가까운 반복문을 탈출한다.
                {
                        break;
                }
        }
```

if (c == (num*num) / 2 + 2) //c가 (num*num) / 2 + 2이면 가까운 반복문을 탈출한다.

{

break;

}

i--; //원래상태로 복구

j--; //한칸 왼쪽으로 이동하여 대입한다.

for (; x < j; j--)// 한칸씩 왼쪽으로 이동하면서 대입하고 x가 j보다 크거나 같으면 반복문을 마무리한다.

{

a[i][j] = c;

c++;

if (c == (num*num) / 2 + 2) //c가 (num*num) / 2 + 2이면 가까운 반복문을 탈출한다.

{

break;

}

}

if (c == (num*num) / 2 + 2)//c가 (num*num) / 2 + 2이면 가까운 반복문을 탈출한다.

{

break;

}j += 2; //원래상태로 복구하고 한칸 오른쪽으로 이동하고 한칸 위로 이동하여 대입한다.

i--;

for (; j < y - 1; i--, j++) // 오른쪽으로 한칸씩 이동하고 위로 한칸 씩 이동하여 대입하고 j가 y-1보다 크거나 같으면 반복문을 마무리한다.

{

a[i][j] = c;

c++;

if (c == (num*num) / 2 + 2) //c가 (num*num) / 2 + 2이면 가까운 반복문을 탈출한다.

{

break;

}

}

if (c == (num*num) / 2 + 2) //c가 (num*num) / 2 + 2이면 가까운 반복문을 탈출한다.

{

break;

}

i++; //원래상태로 복구하고 한칸 아래쪽으로 이동하여 대입한다.

j--;

}

for (i = num / 2 + 1, j = num / 2 - 1; j >= 0; i++, j--) // 1을 쓴 칸에서 아래로 한칸, 왼쪽으로 한칸가서 대입하기 시작한다.

{

a[i][j] = c;

c++;

}

i--; //i++, j--를 하고 반복문을 마무리 하기 때문에 원래 상태로 복구하기 위하여 i--, j++을 해준다.

j++;

for (x = 0, y = num; ; x++, y -= 2) //한쪽은 한칸씩 감소하고, 다른 한쪽은 두칸씩 감소한다.

{

i--; // 한칸 위로 올려주고 대입을 시작한다.

for (; i >= x; i--) //위로 한칸씩 올려주면서 대입하고 i가 x보다 작아질 때 까지 반복한다.

{

a[i][j] = c;

c++;

if (c == num * num +1) //마지막 num * num 까지 배열에 대입해주고 c++을 했으므로 c가 num * num +1 이면 반복문을 마무리한다.

{

break;

}

} i++; //i--하고 반복문을 마무리 했으므로 원래 상태로 복구해주고 오른쪽으로 한칸 이동해준다.

j++;

if (c == num * num +1) //마지막 num * num 까지 배열에 대입해주고 c++을 했으므로 c가 num * num +1 이면 반복문을 마무리한다.

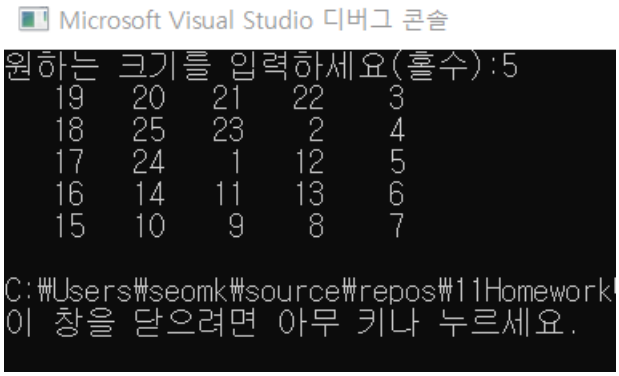
{

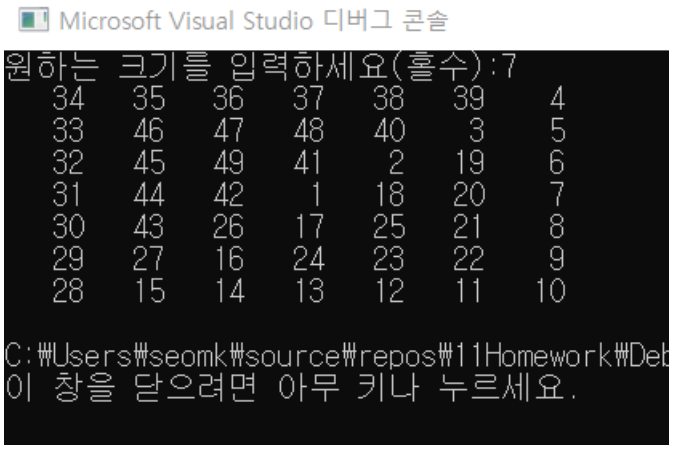
break;

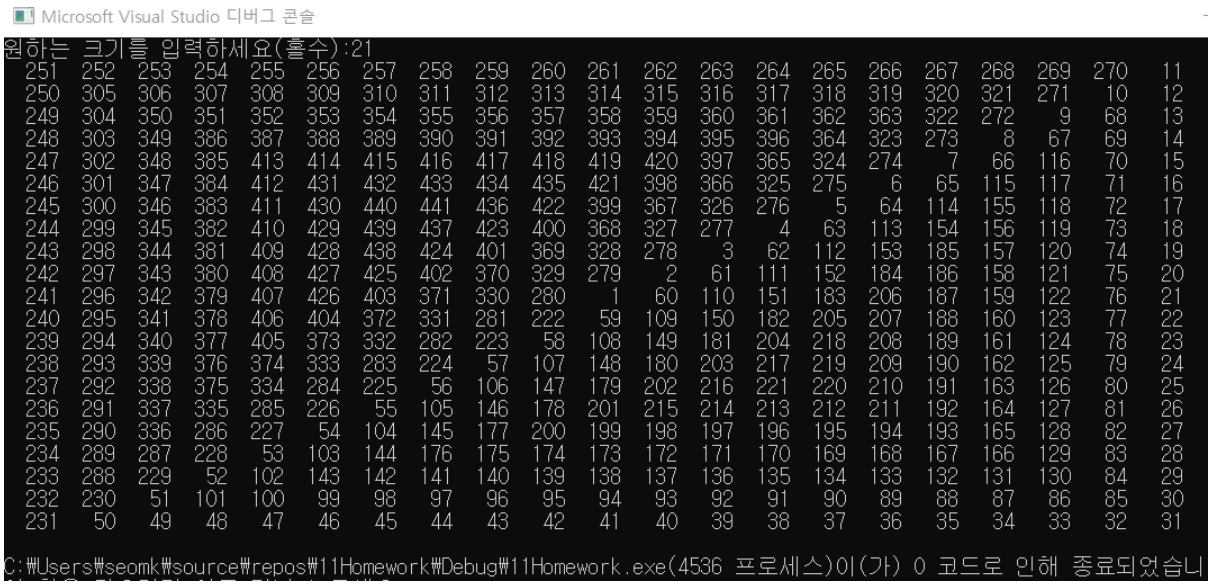
```
}
for (; j < y - 1; j++) //오른쪽으로 한칸 씩 이동하면서 대입해주고 j가 y-1과 같거나 커질 때까지 반복한다.
{
a[i][j] = c;
c++;
if (c == num * num +1) {
break;
}
}
if (c == num * num + 1) {
break;
} j -= 2; //원래상태로 복구해주고 아래로 한칸, 왼쪽으로 한칸 가주고 대입을 시작한다.
i++;
for (; i < y - 2; i++, j--) //아래로 한칸, 왼쪽으로 한칸씩 이동하면서 대입하고 i가 y-2와 같거나 커질 때까지 반복한다.
{
a[i][j] = c;
c++;
if (c == num * num +1) {
break;
}
}
```

```
                if (c == num * num +1) {
                        break;
                }i--; //원래상태로 복구해준다.
                j++;
        }

        for (int i = 0; i < num; i++) //배열 출력
        {
                for (int j = 0; j < num; j++)
                {
                        printf("%5d", a[i][j]); //여유있게 %5d로 5칸씩 주었다. a[i][j] 대신에 *(*(a+i)+j) 이렇게 표현해도 된다.
                }printf("₩n");
        }

        for (int i = 0; i < num; i++) //할당 받은 메모리 반환
        {

                free(*(a + i)); //free(a[i]) 이렇게 표현해도 된다.
        }
        free(a);
}
```

4. 실행화면







5. 고찰

이번 과제기간을 2주동안 주셔서 곰곰이 많은 생각을 해보았다. 우선 이중 포인터를 선언하고 malloc 함수를 이용해서 메모리를 동적으로 할당 받았다. 그 다음 단일 포인터에 메모리를 동적으로 할당 받았다. 처음에는 여러가지 접근을 해보았다. 대각선으로 줄어드는 숫자의 크기,

가로로는 몇 개가 증가하고부터 숫자가 순서대로 진행되는지, 세로로 늘어나는 숫자의 크기 등 여러가지 많은 방법으로 하루동안 접근을 시도해보았지만 너무 복잡하고 정리하기가 어려워 다른 방법을 찾아 보았다. 숫자가 증가하는 방식을 쪼개어 보면 세가지 방법으로 나눌 수 있다. 대각선으로 증가하는 방법, 세로로 증가하는 방법, 가로로 증가하는 방법이다. 처음에 1부터 대각선으로 증가하는 것은 반만 증가하기 때문에 따로 for문을 통해 증가시켰고 그 이후에는 3가지 방법의 for문을 또 다른 for문으로 묶어서 증가 시켰다. 3가지 방법을 진행할 때마다 한 쪽은 1씩 감소하고 반대편 쪽은 2씩 감소하기 때문에 for (x = 0, y = num; ; x += 2, y--)를 사용하였다. 그리고 for (; i < y; i++)을 이용하여 세로로 증가하는 것을 대입시켰고, for (; x < j; j--)을 이용하여 가로로 증가하는 것을 대입시켰고, for (; j < y - 1; i--, j++)을 이용하여 대각선으로 증가하는 것을 대입시켰다. 그리고 if (c == (num*num) / 2 + 2) 이면 break; 을 이용하여 오른쪽 아래 삼각형을 마무리 하였다. 마찬가지 방법으로 대각선 반만 증가하는 것은 따로 for문을 이용하였고 세가지 방법으로 나뉘는 것은 똑같이 for문 4개를 이용하여 표현하였다.

그리고 num * num 까지 배열에 대입해주고 c++을 했으므로 if (c == num * num +1) 이면 break; 를 통하여 반복문을 벗어난다. 배열 출력은 여유있게 %5d를 이용하여 5칸을 주었다. a[i][j]로 출력해도 되지만 *(*(a+i)+j)로 출력해도 된다. 단일 포인터로 할당 받은 메모리는 for (int i = 0; i < num; i ++) { free(*(a + i)); } 를 이용해서 반환 해준다. free(*(a+i))는 free(a[i]) 이렇게 표현해도 된다. 마지막으로 free(a)를 이용하여 이중 포인터로 할당 받은 메모리를 반환한다. 처음에는 포인터에 대한 두려움도 있었고, 동적할당에 대한 두려움도 있었다. 하지만 이번 과제를 통해서 포인터와 배열은 같다는 것을 배우게 되었다. 그 결과 포인터에 대한 두려움이 많이 없어지고 배열처럼 친숙하게 느껴졌다. 그리고 malloc함수를 배우게 되어서 동적할당의 의미도 정확하게 알게 되었고, free 함수를 통해 동적할당 받은 메모리는 꼭 반환해주어야 된다는 것도 알게 되었다. 이중 포인터를 까먹지 않기 위해서 또 다른 문제를 풀어보고 복습을 해야겠다.