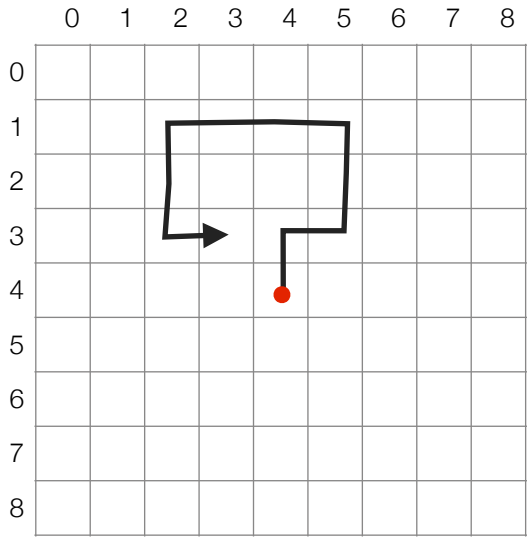
실습과제 08

(각 문제에 대해서 주어진 테스트 데이터를 모두 통과하지 못한 경우에는 반드시 그 사실을 명시해야 한다.)

1. [Puppy's Escape] 강아지가 $N \times N$ 크기의 2차원 배열의 가운데 위치 $(N/2, N/2)$에서 출발한다. N은 홀수이다. 상,하,좌,우 4방향으로 인접한 셀(cell)들 중에서 방문한 적이 없는 한 셀을 동일한 확률로 랜덤하게 선택하여 한 칸 이동한다. 가령 아래 그림에서 강아지의 현재 위치는 (3,3)이고 이웃한 위치들 중에서 아직 방문하지 않은 위치는 (2,3)과 (4,3)으로 2곳이다. 따라서 두 위치중 하나를 1/2의 확률로 선택하여 이동한다. 배열의 가장자리 셀에 도착하면 탈출에 성공한 것이다. 하지만 아무 곳으로도 이동할 수 없는 상태에 처하면 탈출에 실패한 것이다. 아래 그림의 예에서 만약 위쪽 방향을 선택하여 이동한다면 그 다음에 어떻게 하더라도 탈출에 성공할 수는 없다. 입력으로 하나의 홀수 $N \le 100$을 받아서 강아지가 탈출에 성공할 확률을 시뮬레이션으로 계산하는 프로그램을 작성하라. 실험 횟수는 10,000번으로 하라.



입력 예	출력 (정답이 없고 유사하면 됨)
5	1.0
9	0.966
21	0.644
51	0.117
71	0.033
99	0.005

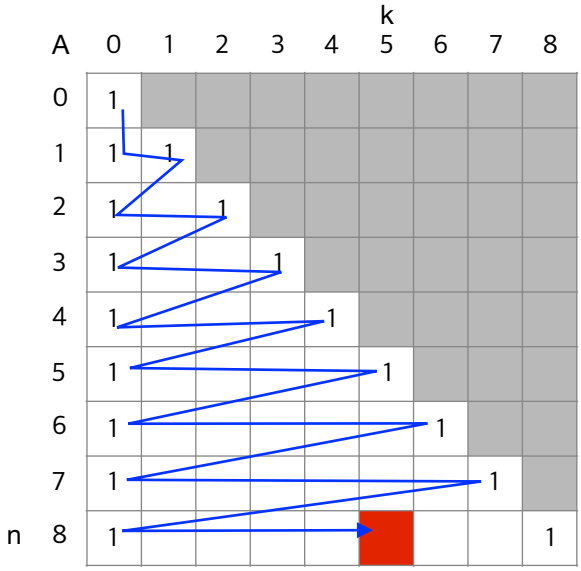
2. 1번 문제를 3차원 배열에서 다루는 프로그램을 작성하라. 즉 $N \times N \times N$ 크기의 3차원 배열의 가운데 위치 $(N/2, N/2, N/2)$에서 출발한다.

입력 예	출력 (정답이 없고 유사하면 됨)
5	1.0
9	0.9995
21	0.9911
51	0.905
71	0.8211
99	0.6802

3. 이항계수 (binomial coefficient) ${}_nC_k$는 n개 중에서 k개를 선택하는 경우의 수이다. ${}_nC_k = \frac{n!}{(n-k)!k!}$이지만 이 공식을 이용하여 ${}_nC_k$를 계산하는 것은 좋은 방법이 아니다. 왜 그럴까? 일반적으로는 다음의 순환식을 이용하는 것이 더 좋은 방법이다.

$$
\begin{aligned}
{}_nC_k &= 1,\ k = 0 \text{ 혹은 } n = k\text{인 경우} \\
{}_nC_k &= {}_{n-1}C_{k-1} + {}_{n-1}C_k,\ \text{그렇지 않은 경우}
\end{aligned}
$$

이 순환식을 이용하여 ${}_nC_k$의 값을 계산하기 위하여 2차원 배열 A를 사용한다. 배열 A에서 A[n][k]가 ${}_nC_k$의 값을 계산하여 저장할 자리이다. 배열에서 대각선 위쪽은 n보다 k가 큰 경우이므로 무의미하다. $k = 0$ 혹은 $n = k$인 경우에는 ${}_nC_k = 1$이므로 배열의 첫 번째 열과 대각선의 값은 1이다. 순환식에 따르면 이 배열의 임의의 값은 자신의 바로 위쪽 값과 왼쪽-위쪽 대각 방향의 값의 합이다. 우리가 알고 싶은 값이 A[8][5]라면 아래의 그림에서 파란 화살표가 표시하는 순서대로 각 셀의 값을 계산해 나가면 된다. 이 순서로 계산하면 어떤 값을 계산할 때 그 값의 위쪽 값과 왼쪽-위쪽 대각 방향의 값이 항상 먼저 계산되어져 있을 것이기 때문이다. 입력으로 두 양의 정수 $n, k, (k \le n \le 100)$를 받아서 이런 방법으로 ${}_nC_k$의 값을 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하라.



n=8, k=5인 경우의 예

입력 예	출력
6 3	20
10 4	210
20 10	184756
100 5	75287520
100 10	1591253560
100 50	-938977944 (정수 오버플로우가 난 것임)
32 16	601080390
32 9	28048800

4. 데이터 파일 input4.txt에는 하나의 $N \times N$ 행렬이 저장되어 있다. 파일의 첫 줄에는 행렬의 크기 N이 저장되어 있고, 이어진 N줄에는 각 줄마다 N개의 정수가 저장되어 있다. 이 파일을 읽어서 각 행의 평균과 표준편차, 각 열의 평균과 표준편차를 구해서 아래의 예와 같은 형식으로 출력하는 프로그램을 작성하라.

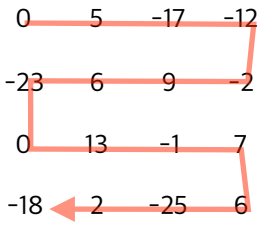
입력 예 (INPUT4.TXT)	출력
4 1 4 19 4 -5 0 8 3 2 8 2 2 0 2 8 4	1 4 19 4 7.000000 8.407586 -5 0 8 3 1.500000 6.456586 2 8 2 2 3.500000 4.235269 0 2 8 4 3.500000 4.175823 -0.500000 3.500000 9.250000 3.250000 2.692582 2.958040 6.139015 0.829156
8 12 -9 13 7 22 91 0 -81 9 0 -10 8 14 9 -71 91 7 44 -18 0 1 12 31 61 0 0 -56 9 12 8 21 22 -9 8 12 42 81 16 9 0 -12 6 8 7 12 21 23 7 7 12 9 22 -7 -9 0 26 -18 17 0 11 2 8 11 16	12 -9 13 7 22 91 0 -81 6.875000 42.769618 9 0 -10 8 14 9 -71 91 6.250000 42.227319 7 44 -18 0 1 12 31 61 17.250000 28.783506 0 0 -56 9 12 8 21 22 2.000000 27.400210 -9 8 12 42 81 16 9 0 19.875000 26.703632 -12 6 8 7 12 21 23 7 9.000000 10.691246 7 12 9 22 -7 -9 0 26 7.500000 15.845630 -18 17 0 11 2 8 11 16 5.875000 13.911200 -0.5 9.75 -5.25 13.25 17.125 19.5 3.000000 17.750000 10.428327 14.956186 21.787324 12.285662 25.585335 28.217902 29.795134 46.780739

5. 데이터 파일 input5.txt에는 하나의 $N \times N$ 행렬이 저장되어 있다. 파일의 첫 줄에는 행렬의 크기 $N \le 100$이 저장되어 있고, 이어진 N줄에는 각 줄마다 N개의 정수가 저장되어 있다. 이 행렬에서 각 원소의 합이 최대가 되는 부분 행렬을 찾아서 그 최대 합을 출력하는 프로그램을 작성하라. 예를 들어 다음의 행렬에서 합이 최대가 되는 부분 행렬은 사각형으로 둘러싼 부분이고 그 합은 32이다. 부분 행렬이 반드시 정방행렬일 필요는 없다.

0	5	-17	-12
-23	6	9	-2
0	13	-1	7
-18	2	-25	6

입력 예 (INPUT5.TXT)	출력
4 1 4 19 4 -5 0 8 3 2 8 2 2 0 2 8 4	64
8 12 -9 13 7 22 91 0 -81 9 0 -10 8 14 9 -71 91 7 44 -18 0 1 12 31 61 0 0 -56 9 12 8 21 22 -9 8 12 42 81 16 9 0 -12 6 8 7 12 21 23 7 7 12 9 22 -7 -9 0 26 -18 17 0 11 2 8 11 16	601
4 0 5 -17 -12 -23 6 9 -2 0 13 -1 7 -18 2 -25 6	32

6. 데이터 파일 input6.txt에는 하나의 $N \times N$ 행렬이 저장되어 있다. 파일의 첫 줄에는 행렬의 크기 $N \leq 100$이 저장되어 있고, 이어진 N줄에는 각 줄마다 N개의 정수가 저장되어 있다. 이 행렬의 원소들을 아래 그림의 화살표처럼 zigzag 순서대로 출력하는 프로그램을 작성하라.



출력순서: 0 5 -17 -12 -2 9 6 -23 0 13 -1 7 6 -25 2 -18

입력 예 (INPUT6.TXT)	출력
3 1 4 19 -5 0 8 2 8 2	1 4 19 8 0 -5 2 8 2
4 0 5 -17 -12 -23 6 9 -2 0 13 -1 7 -18 2 -25 6	0 5 -17 -12 -2 9 6 -23 0 13 -1 7 6 -25 2 -18