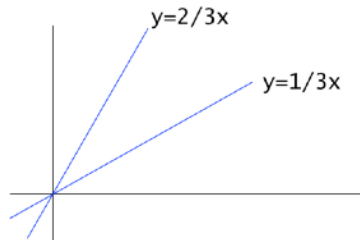


## 프로그래밍 과제 04: 3, 4, 7, 8, 10

(모든 문제에 대해서 배열을 사용해서는 안된다.)

- 2차원 평면의 1사분면에서 직선  $y = 2/3x$ 의 아래쪽에 있고 직선  $y = 1/3x$ 의 위쪽에 있으면서 원점으로부터 거리가 100이하인 정수 좌표 점의 개수는?  $x$ -좌표나  $y$ -좌표가 0이거나 직선 상에 있는 점도 포함한다. (정답: 1362)



- 2에서 100 사이의 정수들 중에서 서로 서로소인 세 정수쌍의 개수를 세는 프로그램을 작성하라. 예를 들어 (3, 5, 7)은 서로 서로소이다. (정답: 44142)
- 하나의 양의 정수  $N$ 을 입력받는다. 2차원 평면의 1사분면에서  $x$ -좌표와  $y$ -좌표가 각각 0이상  $N$ 이하의 정수인 모든 점들의 좌표를 다음과 같은 순서로 한 줄에 하나씩 출력한다:  $y$ -좌표가 증가하는 순서로 출력한다.  $y$ -좌표가 동일한 경우  $y$ -좌표가 짝수이면  $x$ -좌표가 증가하는 순서대로,  $y$ -좌표가 홀수이면  $x$ -좌표가 감소하는 순서대로 출력한다.

입력 예 (K)		출력
2		0 0
		1 0
		2 0
		2 1
		1 1
		0 1
		0 2
		1 2
		2 2
1		0 0
		1 0
		1 1
		0 1

- 하나의 양의 정수  $K$ 를 입력 받아서 평면 상에서  $x$ -좌표와  $y$ -좌표가 각각 음수가 아닌 정수이면서 그 합이  $K$  이하인 모든 점들의 좌표를 한 줄에 하나씩 출력한다. 단, 점들은  $x$ -좌표와  $y$ -좌표의 합이 작은것 부터 큰 것 순서로 출력해야하며, 합이 동일한 경우에는  $x$ -좌표가 작은것 부터 큰 것 순으로 출력해야 한다.

입력 예 (K)		출력
2		0 0
		0 1
		1 0
		0 2
		1 1
		2 0

입력 예 (K)	출력
4	0 0 0 1 1 0 0 2 1 1 2 0 0 3 1 2 2 1 3 0 0 4 1 3 2 2 3 1 4 0
1	0 0 0 1 1 0

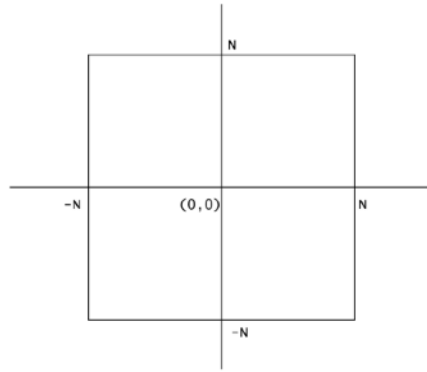
5. 1에서  $N$  사이의 정수들을 모두 종이에 적었을 때 사용된 0의 개수가 총 몇개인지 계산하는 프로그램을 작성하라.

입력 예 (N)	출력
10	1
100	11
1234	343
10120	3143
100000	38894

6. 입력으로 하나의 양의 정수  $N$ 을 받아서  $1 \sim N$  사이의 정수들 중 각 자리의 합이 7의 배수인 것들의 개수를 세어 출력하는 프로그램을 작성하라. 예를 들어 12345의 각 자리의 합은  $1+2+3+4+5=15$ 이며 7의 배수가 아니다.

입력 예 (N)	출력
10	1
100	13
1000	139
10000	1421
100000	14281

7. 원점 (0,0)에서 출발하여 매 스텝마다 동서남북 4방향 중 한 방향을 각각 1/4의 확률로 랜덤하게 선택하여 1만큼 움직인다.  $x$ -좌표나  $y$ -좌표가  $N$ 이나  $-N$ 에 도달하면 종료한다. 종료할 때까지 몇 스텝이 걸리는지 실험적으로 판단하는 프로그램을 작성하라. 즉 동일한 실험을  $T$ 번 반복하여 가장자리에 도달하는데 걸린 스텝 수의 평균을 구하라.  $N$ 은 입력으로 주어지고  $T$ 는 1000으로 하라.



입력 예 (N)	출력 (정답이 없는 문제이므로 대략 비슷하면 된다)
10	113
20	452
50	2915
100	11671
1000	1169519

8. 1693년에 Samuel Pepys는 뉴턴에게 다음 중 어느 쪽이 더 일어날 확률이 높은지 질문하였다: “주사위를 6번 던져서 적어도 한 번 1이 나오는 것과 주사위를 12번 던져서 적어도 두 번 1이 나오는 것”. 이 질문에 대한 답을 시뮬레이션을 통해 알아내는 프로그램을 작성하라. 즉  $T=1,000,000$ 번의 실험을 반복하여 두 사건이 일어난 경우의 수를 각각 카운트하는 프로그램을 작성하라. (6번 던져서 적어도 1번 1이 나오는 사건의 확률은  $1-(5/6)^6 \approx 0.6651$ 이고, 12번 중 적어도 2번 1이 나오는 사건의 확률은  $1-(5/6)^{12}-2(5/6)^{11} \approx 0.618667$ 이다. 대략 이 확률에 근접하는 실험 결과가 나오면 정답이다.)
9. Monty Hall 문제는 위키피디아에도 한자리를 차지하고 있고 아직도 인터넷 상에서 논쟁이 벌어지곤 하는 유명한 문제이다. 1970년대 “Let’s make a deal”이라는 TV쇼에서 유래한 문제이다. 세 개의 문이 있고 그 중 하나의 문 뒤에는 스포츠카가 있고 다른 두 개의 문 뒤에는 염소가 있었다고 한다. 진행자는 어떤 문 뒤에 스포츠카가 있는지 알고 있다. 게임의 참가자는 먼저 3개의 문 중 하나를 선택한다. 그러면 진행자는 나머지 두 개의 문들 중에서 염소가 있는 문을 하나 개방한다. 그런 다음 참가자에서 자신의 선택을 바꿀 기회를 한 번 준다. 즉 자신이 선택한 문과 아직 열리지 않고 남아있는 하나의 문 중에서 선택을 바꿀 기회를 주는 것이다. 이때 참가자가 선택을 바꾸는 것이 이길 확률에 영향을 미칠까? 이 문제에 대한 답을 알기 위한 시뮬레이션 프로그램을 작성하라. 즉  $T$ 번 실험을 반복하여 선택을 바꾸는 경우와 바꾸지 않는 두 경우의 승률을 계산하는 프로그램을 작성하라.
10. 평면상에서 좌표축에 평행한 2개의 직사각형이 입력으로 주어진다. 두 사각형이 교차하는 영역, 즉 두 사각형에 공통으로 포함되는 영역의 면적을 구하는 프로그램을 작성하라. 각각의 사각형은 대각 방향의 두 꼭지점의 좌표로 주어진다. 꼭지점의 좌표값은  $-1,000,000$  이상이고  $1,000,000$ 이하의 정수이다. (Hint: 두 사각형이 교차하는 면적은  $x$ -축으로 두 사각형이 겹치는 길이와  $y$ -축으로 두 사각형이 겹치는 길이의 곱이다.)

입력 예	출력
1 1 4 4 1 1 2 3	2
0 4 5 0 1 1 3 3	4
0 4 5 0 4 6 2 1	6
0 0 5 4 -1 1 8 8	15
5 0 0 4 3 -1 2 6	4
1 1 3 4 3 1 4 4	0
4 4 1 1 2 2 3 3	1

11.  $x \in \{0,1\}$  일 때  $x\sim$ 는  $x$ 가 한번 이상 반복되는 모든 이진 수열을 말하고,  $(xyz)\sim$ 는 괄호 안에 있는  $xyz$ 가 한번 이상 반복되는 모든 이진 수열을 말한다. 예를 들어

$$1\sim = \{1, 11, 111, 1111, \dots\}$$

$$(01)\sim = \{01, 0101, 010101, 01010101, \dots\}$$

$$(1001)\sim = \{1001, 10011001, 100110011001, \dots\}$$

$$10\sim 11 = \{1011, 10011, 100011, 1000011, \dots\}$$

$$(10\sim 1)\sim = \{101, 1001, 10001, \dots, 1011001, \dots, 100110110001101, \dots\}$$

우리가 식별 하고자 패턴은 다음과 같다.

$$(100\sim 1\sim)\sim$$

여기에 속하는 예를 들어보면, 1001, 10000111, 1000111001, 1001100011100011 등이다. 입력으로  $N$ 개의 0 혹은 1이 주어질 때, 이것이  $(100\sim 1\sim)\sim$  패턴에 해당되는지 아닌지를 판별하는 프로그램을 작성하라.  $N$ 은 5,000 이하이고 배열을 사용해서는 안된다.

입력 형식: 먼저 이진 수열의 길이  $N$ 이 주어지고 다음 줄에는 0 혹은 1이 한 칸씩 띄워져서  $N$ 개 주어진다.

입력 예	출력
8 1 0 0 1 0 1 1 1	NO
14 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1	NO
15 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1	YES
13 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1	YES
16 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1	YES
22 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1	YES
7 1 1 0 0 0 0 1	NO