

프로그래밍 과제 01

1. 입력으로 하나의 정수 $2 \leq n \leq 30$ 을 받아서 Fibonacci 수 f_n 을 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하라. Fibonacci 수열은 다음과 같이 정의된다.

$$f_0 = 1$$

$$f_1 = 1$$

$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}, \quad n > 1$$

입력 예	출력
5	8
10	89
20	10946
30	1346269

2. 입력으로 하나의 양의 정수 n 을 받은 후 다음의 합을 구하여 출력하는 프로그램을 작성하라. 소수점 3째 자리 이후에는 아래의 예시와 달라도 무시하라.

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} - \frac{1}{2^3} + \cdots + (-1)^n \frac{1}{2^n}$$

입력 예	출력
1	0.5000
2	0.7500
5	0.6562
10	0.6670
20	0.6667

3. 먼저 양의 정수 N 을 입력받고 이어서 N 개의 정수를 키보드로 부터 입력받는다. 입력된 정수들 중에서 음이 아닌 정수들 중에서 최소값을 찾아서 출력하는 프로그램을 작성하라. 그런 값이 존재하지 않을 경우 -1을 출력하라.

입력 예	출력
10 1 4 8 11 -4 2 9 13 3 20	1
12 -2 -5 -6 -3 -10 -11 -7 -8 -9 -10 -9 -18	-1
20 -7 -8 -9 -12 0 -7 19 2 19 20 7 -5 -61 7 18 27 -81 77 16 9	0
8 -10 -7 1 7 2 4 8 8	1

4. 먼저 양의 정수 N 을 입력받고 이어서 N 개의 정수를 키보드로 부터 입력받는다. 새로운 정수가 입력될 때 마다 현재까지 입력된 정수들 중에서 최대값과 최소값의 차이를 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하라. 배열을 사용해서는 안된다.

입력 예	출력
10 1 4 8 11 -4 2 9 13 3 20	0 3 7 10 15 15 15 17 17 24
12 -10 7 0 7 2 4 8 8 8 1 10 -15	0 17 17 17 17 17 18 18 18 18 20 25

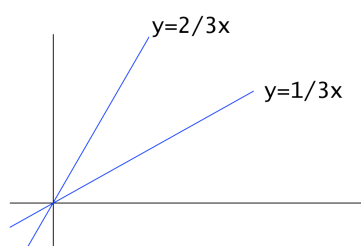
5. 두 개의 날짜를 입력받은 후 그 중 첫 번째 날짜가 더 이르면 -1, 두 번째 날짜가 더 이르면 1, 두 날짜가 동일하면 0을 출력하는 프로그램을 작성하라. 각각의 날짜는 년, 월, 일을 나타내는 3개의 정수로 주어진다. 날짜의 유효성을 체크할 필요는 없다.

입력 예	출력
2017 1 3 2016 12 9	1
2017 3 3 2017 3 3	0
2017 2 5 2017 2 4	1
2017 3 9 2017 2 19	1
1999 3 3 2011 5 8	-1

6. 키보드로 부터 2개 이상의 정수들을 연속해서 입력받는다. -1은 입력의 끝을 의미한다 (즉, -1 자체는 입력된 정수로 간주하지 않는다.) 입력된 정수들 중에서 극소값(local minima)의 개수를 카운트하여 출력하라. 여기서 극소값이란 바로 직전에 입력된 정수보다 작거나 같고, 바로 다음에 입력된 정수보다 작거나 같은 수를 의미한다. 단, 첫 번째 정수는 2번째 정수보다 작거나 같으면 극소값으로 간주하고, 마지막 정수는 바로 이전의 정수보다 작거나 같으면 극소값으로 간주한다.

입력 예	출력
1 1 2 1 3 5 9 8 -1	4
1 2 -1	1
9 7 5 7 8 1 3 9 -1	2
1 2 5 4 5 2 7 8 1 1 1 1 2 -1	7

7. 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)



8. 1693년에 Samuel Pepys는 뉴튼에게 “주사위를 6번 던져서 적어도 한 번 1이 나오는 것”과 “주사위를 12번 던져서 적어도 두 번 1이 나오는 것” 중 어느 쪽이 일어날 확률이 더 높은지 질문하였다. 이 질문에 대한 답을 실험을 통해 알아내는 프로그램을 작성하라. 즉 $T=1,000,000$ 번의 실험을 하여 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. 먼저 입력될 정수의 개수 $n \leq 100$ 을 입력받고, 이어서 n 개의 정수를 받아 평균과 표준편차를 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하라. 표준편차는 다음과 같이 정의된다. 루트(square root)를 계산하기 위해서 `<cmath>`를 `include`하고 `sqrt`함수를 사용하라.

$$SD = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

입력 예	출력
3 1 1 1	1.0 0.0
6 1 9 8 2 5 12	6.1667 3.8909
6 -5 -1 -4 -1 -12 -9	-5.3333 4.0277
8 1 2 3 4 5 6 7 8	4.5 2.2913
10 1 4 0 4 4 -11 4 1 1 6	1.4 4.521

10. 먼저 입력될 정수의 개수 $n \leq 100$ 을 입력받고, 이어서 n 개의 정수를 받아 순서대로 배열에 저장한다. 그런 다음 키보드로 부터 다시 하나의 정수 k 를 입력받은 후 n 개의 정수들 중에 서 k 에 가장 가까운, 즉 k 와의 차이의 절대값이 가장 작은 정수를 찾아 출력하는 프로그램을 작성하라.

입력 예	출력
6 1 9 8 2 5 12	8
7 6 -5 -1 -4 -1 -12 -9	-1
20 8 1 2 3 4 5 6 7 8	5
5 10 1 4 0 4 4 -11 4 1 1 6	-11
-8 12 73 28 1 9 37 46 -92 -8 37 0 0 12	28
24	

11. 먼저 입력될 정수의 개수 $n \leq 100$ 이 주어지고, 이어서 n 개의 정수가 주어진다. 정수들 중에서 자신보다 먼저 나온 모든 정수들 보다 크거나 같은 정수를 리더(**leader**)라고 부른다. 그리고 첫 번째 정수는 무조건 리더이다. 리더가 아닌 모든 정수들은 무시하고 리더들만 입력된 순서대로 배열에 저장하는 프로그램을 작성하라. 리더들은 배열의 맨 앞에서 부터 빈 칸 없이 저장되어야 한다. 먼저 리더들의 개수를 출력하고 콜론(:)을 출력한 후 이어서 리더들을 순서대로 화면으로 출력하라.

입력 예 (INPUT9.TXT)	출력
10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	10: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5 1 1 1 1 1	5: 1 1 1 1 1
12 10 1 4 0 4 4 -11 4 1 1 6 -8	1: 10
9 6 -5 -1 -4 20 -1 -12 -9 20	3: 6 20 20
14 12 0 28 1 9 37 46 -92 -8 37 0 0 12 124	5: 12 28 37 46 124

12. 키보드로 부터 연속해서 정수들을 입력받는다. 정수가 하나 씩 입력될 때 마다 현재까지 입력된 정수들을 오름차순으로 정렬하여 화면에 출력한다. 단, 새로 입력된 정수가 이미 배열에 저장되어 있다면 추가하는 대신 “duplicate”라고 출력한다. 사용자가 -1을 입력하면 프로그램을 종료한다.

입력 예	출력
5	5
2	2 5
5	duplicate
1	1 2 5
3	1 2 3 5
-1	
4	4
3	3 4
4	duplicate
45	3 4 45
12	3 4 12 45
5	3 4 5 12 45
4	duplicate
45	duplicate
2	2 3 4 5 12 45
1	1 2 3 4 5 12 45
7	1 2 3 4 5 7 12 45
-1	

13. 선택정렬(selection sort) 알고리즘은 다음과 같다. 배열 `data`에 `data[0]`에서 `data[n-1]`까지 n 개의 정수가 저장되어 있다. 먼저 `data[0] ~ data[n-1]` 사이의 정수들 중에서 가장 큰 정수를 찾는다. 그것을 `data[k]`라고 가정해보자. 그러면 `data[k]`와 `data[n-1]`을 교환(swap)한다. 이제 가장 큰 정수가 `data[n-1]`, 즉 맨 마지막 위치에 저장되었으므로 그 값에 대해서는 더 이상 생각할 필요가 없다. 이제 `data[0] ~ data[n-2]` 중에서 최대값을 찾는다. 그 값을 `data[p]`라고 하자. 그러면 다시 `data[p]`와 `data[n-2]`를 교환하고 `data[n-2]`에 대해서는 잊어버려도 된다. 이런 식으로 계속하면 마지막에는 `data[0]`와 `data[1]` 중에 최대값을 `data[1]`과 교환하면 전체의 정렬이 완료된다. 이 알고리즘을 구현하라. 입력은 먼저 정렬할 정수의 개수 n 이 주어지고 이어서 n 개의 정수들이 주어진다.
14. 사용자로부터 n 개의 정수를 입력받아 크기순으로 정렬한 후 중복된 수를 제거하는 프로그램을 작성하라. 입력 형식은 먼저 n 의 값이 주어지고 이어서 n 개의 정수들이 주어진다. 예를 들어 $n = 8$ 이고 입력된 정수들이 4, 7, 4, 12, 4, 10, 9, 7 이라면 중복을 제거하고 남은 정수들은 4, 7, 9, 10, 12 이다. 그러면 먼저 남은 정수의 개수 5를 출력하고 콜론(:)을 출력한 후 남은 정수들을 오름차순으로 출력한다.

입력 예	출력
8 4 7 4 12 4 10 9 7	5: 4 7 9 10 12
5 1 1 1 1 1	1: 1

15. 입력으로 n 개의 구간(interval)이 주어진다. 각 구간은 구간의 시작점과 끝점으로 표현된다. 이 구간들을 시작점이 빠른 순서대로 정렬하여 출력하는 프로그램을 작성하라. 시작점이 같은 경우 끝점이 빠른 것을 먼저 출력한다. 입력 형식은 먼저 n 의 값이 주어지고, 이어서 각 구간의 시작점과 끝점이 차례대로 주어진다. 각 구간의 시작점과 끝점은 정수이고, 끝점은 항상 시작점보다 크거나 같다.

입력 예		출력
8	// 구간의 개수	1 5
2 8	// 첫 번째 구간의 시작점과 끝점	2 8
4 12	// 두 번째 구간의 시작점과 끝점	4 7
4 7		4 10
4 10		4 12
1 5		6 8
9 11		9 11
15 18		15 18
6 8	// 마지막 구간의 시작점과 끝점	

16. 수열에서 큰 값이 작은 값보다 앞서 나오는 경우 두 값을 역전된(inverted) 쌍이라고 부른다. 예를 들어 수열 4, 2, 1, 1, 3에는 (4, 2), (4, 1), (4, 1), (4, 3), (2, 1), (2, 1)의 총 6개의 역전된 쌍이 있다. 수열을 입력으로 받아서 역전된 쌍의 개수를 카운트하여 출력하는 프로그램을 작성하라. 키보드로부터 먼저 정수의 개수 N 을 입력받고, 이어서 N 개의 정수를 입력 받는다.

입력 예		출력
5		6
4 2 1 1 3		
10		18
3 8 10 7 2 1 8 9 11 7		
8		0
1 1 1 1 1 1 1 1		
8		28
8 7 6 5 4 3 2 1		

17. 입력으로 하나의 수열이 주어진다. 이 중 오름차순으로 정렬되어 있는 가장 긴 구간을 찾아서 그 구간의 길이를 출력하는 프로그램을 작성하라. 예를 들어 수열이 2, 3, -2, -2, -2, 7, 7, 9, 10, 10, 9, -3라면 밑줄 친 구간이 가장 긴 구간이고 그 길이는 8이다. 입력은 키보드로부터 받으며 먼저 수열의 길이 N 이 주어지고 이어서 N 개의 정수들이 주어진다.

입력 예		출력
12		8
2 3 -2 -2 -2 7 7 9 10 10 9 -3		
10		3
3 7 1 8 0 2 6 2 1 9		
12		4
9 3 7 2 4 6 12 8 3 2 9 1		
12		4
9 9 9 9 8 9 10 3 4 5 1 2		
6		6
1 1 1 1 1 1		

18. 입력으로 N 개의 정수와 또 하나의 정수 K 가 주어진다. N 개의 정수들 중에서 합이 K 를 초과하지 않으면서 가장 긴 구간을 찾아 그 구간의 길이를 출력하는 프로그램을 작성하라. 키보드로부터 먼저 정수의 개수 N 을 입력받고, 이어서 N 개의 정수를 입력 받은 후, 마지막으로 정수 K 를 입력 받는다.

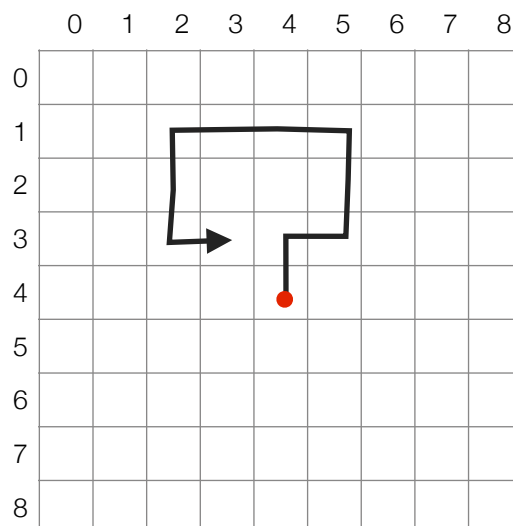
입력 예		출력
6		3
4 1 1 2 3 1		
5		
4		0
5 6 7 8		
3		

입력 예	출력
12 8 1 3 4 1 2 7 2 1 3 1 1 10 8 1 1 1 1 1 1 1 1 8	5 8

19. 7개의 1~13 사이의 정수를 키보드로부터 입력받아 스트레이트(straight)가 성립하는지 판단하여 YES 혹은 NO라고 출력하는 프로그램을 작성하라. 스트레이트란 7개의 정수들 중 어떤 5개가 연속된 숫자인 경우를 말한다. 예를 들어서 입력된 정수가 5, 2, 5, 11, 4, 3, 6이면 이들 중 2, 3, 4, 5, 6이 있으므로 스트레이트가 성립한다.

입력 예	출력
5 2 5 11 4 3 6	YES
8 8 12 5 5 3 4	NO
3 5 7 6 1 9 13	NO
9 10 11 8 2 2 7	YES

20. [Puppy's Escape] 강아지가 $N \times N$ 크기의 2차원 배열의 가운데 위치 ($N/2, N/2$)에서 출발한다. N 은 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 (2, 3)으로 이동한다면 그 다음에는 어떻게 하더라도 탈출에 성공할 수 없다. 입력으로 하나의 홀수 $N \leq 100$ 을 받아서 강아지가 탈출에 성공할 확률을 시뮬레이션으로 계산하는 프로그램을 작성하라. 실험 횟수는 10,000번으로 하라. 정답은 없으며 아래의 예와 유사한 값이 출력되면 된다.



입력 예	출력 (정답이 없고 유사하면 됨)
5	1.0
9	0.966
21	0.644

입력 예	출력 (정답이 없고 유사하면 됨)
51	0.117
71	0.033
99	0.005