Лабораторная работа №6
Поиск экстремума с двумя условиями. Нисходящая разработка
(4 ак.часа)

Разработать нисходящим способом алгоритм, выделив несколько подзадач (в том числе поиск элемента по условию 1 и по условию 2, поиск экстремума), и написать программу на *C*, создав консольное приложение для *MS Windows*, для решения задачи поиска минимального или максимального значения элемента и/или его номера среди элементов одномерного целочисленного массива, удовлетворяющих двум условиям (см. перечень задач). При этом:

1) Ввод исходных данных выполнить из нестандартного текстового файла.
2) Вывод исходных данных и результатов также выполнить в нестандартный текстовый файл.
3) Имена нестандартных текстовых файлов передавайте в программу через ее параметры.
4) Аномальные ситуации можно не рассматривать.
5) Создайте функциональные тесты и проверьте работу программы в каждой из пяти-шести возможных ситуаций. Не забывайте для каждого из тестов здесь и далее создавать отдельные текстовые файлы с исходными данными.

Пример разработки приведен в Практическом занятии №3.

Алгоритмы поиска элемента по условию и поиска экстремума приведены также в файле Базовые-алгоритмы pdf

Перечень задач:

1. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего минимального элемента среди положительных элементов, лежащих в массиве после первого элемента, большего *T*. Если нет элементов больше *T*, искать с начала массива. *(Подсказка: «Сначала найти первый, больший T, и последний положительный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»)*

2. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти минимальное значение среди элементов, больших *B*, расположенных до последнего элемента, равного A_1. Если последний равный не найден, искать до конца массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый, больший B, и последний равный первому элементу массива A, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

3. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого максимального элемента среди отрицательных элементов, расположенных до первого элемента, большего *T*. (*Подсказка: «Сначала найти первый отрицательный и первый, больший T, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

4. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти максимальное значение среди отрицательных элементов, расположенных до первого элемента, равного T. (*Подсказка: «Сначала найти первый отрицательный и первый, равный T, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

5. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти максимальное значение среди отрицательных элементов, расположенных до первого нечетного (по значению) элемента, меньшего X (заданное число). (*Подсказка: «Сначала найти первый отрицательный и первый*

нечетный (по значению) элемент, к тому же меньший X, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»)

6. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего максимального значения среди отрицательных элементов, расположенных после первого элемента, равного *T*. Если нет элементов со значением *T*, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый, равный T, и последний отрицательный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

7. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего максимального элемента среди элементов, меньших *T*1, и расположенных до первого элемента, большего *T*2. (*Подсказка: «Сначала найти первый, меньший T1, и первый, больший T2, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

8. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти значение максимального отрицательного элемента среди четных (по значению) элементов, расположенных до последнего нечетного (по значению) элемента. (*Подсказка: «Сначала найти первый отрицательный+четный и последний нечетный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

9. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого минимального элемента среди элементов, больших *T*1, и расположенных после первого элемента, равного *T*2. Если нет элементов со значением *T*2, то искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый, равный T2, и последний, больший T1, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности его поиска.»*)

10. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего максимального элемента среди четных (по значению) элементов и расположенных до первого нечетного элемента, значение которого к тому же лежит в диапазоне [*c*,*d*]. Если нет нечетных элементов со значением из диапазона *[c,d],* искать до конца массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый четный (по значению, а не по индексу) и первый нечетный со значением из диапазона [c,d], а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

11. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего минимального элемента среди четных (по значению) положительных элементов, лежащих после первого нечетного (по значению) отрицательного элемента. Если нет нечетных отрицательных элементов, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый нечетный+отрицательный и последний четный+положительный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности его поиска.»*)

12. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего минимального элемента среди элементов, меньших *T*1, и лежащих после первого элемента, большего *T*2. Если нет элементов со значением большим *T*2, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый, больший T2, и последний, меньший T1, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

13. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого максимального элемента среди элементов, значения которых меньше *U* и расположенных после первого положительного элемента.(*Подсказка: «Сначала найти первый положительный и последний меньший U, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

14. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого максимального значения среди отрицательных элементов, расположенных до первого элемента, равного *T*. Если нет равных *T* элементов, искать до конца массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый отрицательный и первый, равный T, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

15. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти минимальное значение нечетных (по значению) элементов, расположенных после первого элемента, кратного трем. Если нет элементов кратных 3, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый элемент со значением, кратным трем, и последний нечетный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

16 Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого минимального значения среди элементов, кратных Z и расположенных после первого элемента, равного нулю. (*Подсказка: «Сначала найти первый, равный 0, и последний, кратный Z, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

17. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти значение максимального элемента среди элементов, кратных *k* и расположенных до последнего отрицательного элемента. (*Подсказка: «Сначала найти первый со значением, кратным k, и последний отрицательный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

18. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого минимального элемента среди положительных элементов, расположенных до первого элемента, кратного пяти. (*Подсказка: «Сначала найти первый положительный и первый, кратный 5, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

19. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер и значение первого из положительных элементов с минимальным значением, расположенных после первого элемента, равного нулю. Если нет нулевых элементов, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый, равным 0, и последний положительный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности его поиска.»*)

20. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер и значение первого из положительных элементов с минимальным значением, расположенных до последнего элемента, равного *D*. Если нет равных *D* элементов, искать до конца массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый положительный и последний, равный D, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

21. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого максимального значения среди отрицательных элементов, расположенных после последнего элемента, равного *T*. Если нет элементов со значением *T*, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти последний, равный T, и последний отрицательный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

22. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого максимального значения среди элементов, меньших A_1 и расположенных правее последнего элемента, кратного девяти. (*Подсказка: «Сначала найти последний, кратный 9-ти, и последний, меньший первого элемента массива (A[1]), а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

23. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти максимальное значение среди отрицательных четных элементов, расположенных до последнего элемента, равного *T*. (*Подсказка: «Сначала найти первый отрицательный+четный и последний, равный T, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

24. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего максимального элемента среди элементов, значения которых лежат в диапазоне [*T*1,*T*2] и расположенных до первого элемента с четным значением. (*Подсказка: «Сначала найти первый со значением из диапазона [T1,T2], и первый четный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

25. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего максимального значения среди нечетных (по значению) элементов, расположенных до последнего отрицательного четного (по значению) элемента. Если нет отрицательных четных элементов, искать до конца массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый нечетный и последний*

четный+отрицательный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»)

26. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого минимального элемента среди положительных элементов, кратных 7, расположенных до последнего отрицательного элемента. Если нет отрицательных элементов, искать до конца массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый положительный и к тому же кратный 7-ми и последний отрицательный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

27. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти минимальное значение положительных элементов, расположенных после первого элемента, кратного пяти. Если нет элементов кратных 5, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый со значением, кратным 5, и последний положительный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

28. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего максимального значения среди отрицательных элементов, кратных трём и расположенных правее первого элемента, равного *C*. Если нет элементов равных *C*, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый со значением, равным C, и последний отрицательный и кратный 3, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

29. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего минимального элемента среди положительных элементов, начиная с последнего элемента, большего *T*. Если нет элементов больших *T*, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти последний элемент со значением, большим T, и последний положительный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

30. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти минимальное значение среди элементов, больших *B*, расположенных до последнего элемента, меньшего A_1. (*Подсказка: «Сначала найти первый элемент со значением, большим B, и последний, меньший первого элемента массива (A[1]), а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

31. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер последнего максимального элемента среди четных отрицательных элементов, начиная с первого элемента, кратного пяти. Если нет элементов, кратных пяти, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти первый элемент со значением, кратным 5, и последний четный отрицательный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

32. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер и значение первого из элементов с минимальным положительным значением, расположенных после последнего элемента, кратного трём. Если нет элементов кратных трём, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти последний со значением, кратным 3, и последний положительный, а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

33. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого максимального значения среди отрицательных элементов, кратных трём и расположенных правее последнего элемента, равного *D*. Если нет элементов равных *D*, искать с начала массива. (*Подсказка: «Сначала найти последнего со значением, равным D, и последний отрицательный и кратный 3, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

34. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти номер первого максимального элемента среди элементов, значения которых лежат в диапазоне [*c*,*d*] и расположенных до последнего элемента с нечетным значением. (*Подсказка: «Сначала найти*

первый со значением из диапазона [c,d], и последний нечетный, а затем уже искать максимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»)

35. Задан целочисленный одномерный массив *A* из *N* элементов. Найти значение минимального элемента среди нечетных (по значению) элементов расположенных до последнего элемента со значением, которое лежит в диапазоне [*b*,*c*]. (*Подсказка: «Сначала найти первый нечетный и последний со значением из диапазона [b,c], а затем уже искать минимум либо вывести сообщение о причинах невозможности поиска.»*)

Контрольные вопросы

1. Какие альтернативные решения есть в вашей задаче? Сколько положительных решений? Сколько отрицательных?
2. Из решения каких подзадач складывается решение всей вашей задачи?
3. Чем может помочь вывод промежуточных результатов? Вывод исходных данных?
4. Чем могут помочь при отладке разные ответы для каждого из альтернативных решений?
5. Для всех ли альтернативных решений нужно создать тестовые наборы? Почему?