Лабораторная работа №5
Экстремум
(2 ак.часа)

Разработать нисходящим способом алгоритм, выделив подзадачу поиска экстремума, и написать программу на *C*, создав консольное приложение для *MS Windows*, для решения задачи из нижеприведенного перечня 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) Для взаимодействия с файлами здесь и далее используйте собственные файловые переменные, а не стандартные *stdin* и *stdout*.
5) Аномальные ситуации можно не рассматривать.
6) Создайте функциональные тесты для проверки работы программы. Для каждого из тестов здесь и далее создайте отдельные текстовые файлы с исходными данными.

Пример разработки и информация про параметры программы приведены в Практическом занятии №2.

Алгоритмы поиска экстремума приведены также и в файле Базовые-алгоритмы.*pdf*

Перечень задач:

1. Даны одномерные массивы *A* и *C* из *n* элементов каждый. Определить наибольший элемент (значение и номер) в массиве *A* и наименьший элемент в массиве *C*.
2. Дан одномерный массив *A* из *n* элементов. Определить наибольшую по абсолютной величине разность между A_i и $A_{i\text{-}1}$.
3. Даны одномерные массивы *A* и *C* из *n* элементов каждый. Определить номер наибольшего из отношений $A_i / (1+|C_i|)$.
4. Дан одномерный массив *A* из *n* элементов. Определить номер наименьшей среди сумм $\sum_{i=1}^{m} A_i$, где $m = 1, 2, \ldots, n$.
5. Даны одномерные массивы *A* и *C* из *n* элементов каждый. Определить произведение наибольшего элемента в массиве *A* и наименьшего элемента в массиве *C*.
6. Дан одномерный массив *A* из *n* элементов. Определить разность наибольшего и наименьшего элементов в массиве *A*.
7. Даны одномерные массивы *A* и *C* из *n* элементов каждый. Определить номер наименьшей по абсолютной величине разности $A_i - C_i$
8. Дан одномерный массив *A* из *n* элементов. Определить наименьшую из разностей $|A_i| - |A_{n-i+1}|$.
9. Даны одномерные массивы *A* и *C* из *n* элементов каждый. Определить наибольшую среди сумм $\sum_{i=1}^{m} (A_i \cdot C_i)$, где $m = 1, 2, \ldots, n$.

10. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить наименьшее из значений 2/ $A_i + A_i^2$
11. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить номер наименьшего из значений $A_i^2 - C_i^2$
12. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить номер m наибольшего среди произведений $\prod_{i=1}^{m} A_i^2$, где $m = 1, 2, \ldots, n$
13. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить среднее арифметическое наименьших элементов массивов A и C.
14. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить номер наибольшего элемента массива A и наибольшего значения среди модулей элементов массива A.
15. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить номер наименьшего из значений $A_i^{C_i}$
16. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить номер наименьшего из значений $A_i^2 - A_{i\text{-}1}^2$
17. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наибольшее из отношений $\sum_{i=.}^{m} A_i / (1 + \left| \prod_{i=.}^{m} C_i \right|)$, $(m = 1, 2, \ldots, n)$.
18. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить номер наибольшего из значений $\sqrt{e^{A_i}} - A_i$
19. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наименьшую абсолютную величину суммы $A_i + C_i$
20. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить разность наибольшей и наименьшей абсолютной величины элемента в массиве A.
21. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наименьшее среди произведений $\prod_{i=1}^{m} (A_i \cdot C_i)$, где $m = 1, 2, \ldots, n$.
22. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить наименьшее значение сумм $A_i + A_{i\text{-}1}$
23. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наибольшую из абсолютных величин произведений $A_i C_{n\text{-}i+1}$
24. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить наибольшее значение произведения $A_i A_{i\text{-}1}$
25. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить номер наименьшего из значений $\sqrt{e^{C_i}} - A_i^2$
26. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить сумму номеров наибольшего и наименьшего элементов массива A.
27. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить номер наименьшего по абсолютной величине элемента массива A.
28. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить значение и номер наибольшего из значений $A_i \sin C_i$.
29. Дан одномерный массив A из n элементов. Определить номер m наименьшего среди произведений $\prod_{i=1}^{m} \sqrt{|A_i|}$, где $m = 1, 2, \ldots, n$

30. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наименьшее из значений $\sqrt{2^{C_i}} \times \cos A_i^2$.

31. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наименьшее из отношений $\prod_{i=1}^{m} A_i \Big/ \left(1 + \left|\sum_{i=1}^{m} C_i\right|\right)$, $(m = 1, 2, \ldots, n)$.

32. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить номер наименьшего по абсолютной величине из значений $\sqrt{|A_i + C_i^3|}$.

33. Даны одномерные массивы A и B из n элементов каждый. Определить номер треугольника со сторонами длиной (A_i, B_i, (A_i+B_i)/2), обладающего наибольшей площадью.

34. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить номер наибольшего из значений $|A_i - C_i^2|$.

35. Даны одномерные массивы A и B из n элементов каждый. Определить периметр треугольника со сторонами длиной (A_i, B_i, $\sqrt[4]{3}(A_i + B_i)$), обладающего наименьшей площадью.

36. Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наибольшее из отношений $\sum_{i=1}^{m} A_i / \left(\left|\prod_{i=1}^{m} \sqrt{|A_i C_i|}\right| + 2\right)$, $(m = 1, 2, \ldots, n)$.

Контрольные вопросы

1. Если несколько элементов в массиве имеют максимальное значение, какой из них считать искомым максимальным элементом? Где в спецификации это надо уточнить?
2. Как передать программе параметры при запуске exe-файла в среде *MS Windows*?
3. Какие достоинства у возможности передавать имена файлов через параметры программы? Какие недостатки?
4. Как можно узнать, сколько параметров получила программа помимо нулевого, который есть всегда? Что передается программе в нулевом параметре?
5. Как узнать значение каждого из полученных параметров программы?
6. Как передать программе параметры при отладке программы в среде разработке?
7. Была ли ваша задача слишком простой? Тогда предложите алгоритм для решения более сложных задач:
   - Дан одномерный массив A из n (n >1) элементов. Определить два наибольших (хотя бы и равных) элемента массива.
   - Даны одномерные массивы A и C из n элементов каждый. Определить наибольшее число подряд идущих пар (A_i ,C_i), в которых $A_i < C_i$.
   - Дан одномерный массив A из n элементов. Определить наибольшее число идущих подряд положительных элементов в массиве A.