

Лабораторная работа №2

Необходимо реализовать **два консольных** приложения **под OS Windows на языке C++**. Оба задания (А и Б) необходимо сдавать **одновременно**. Так же необходимо написать краткий **отчет** по выполняемой работе и сдать его в виде **PDF** файла. В отчете должен быть описан математический алгоритм, который вы использовали (его суть, условие завершения вычислений, условие отсутствия решения).

Внимание: сдать необходимо два файла с исходным кодом (код каждого из заданий компонуется в один файл) и файл с отчетом в pdf формате.

Внимание: Реализация приложений осуществляется на C++03 (проект MSVC2008) и технологии WinAPI.

Задание А:

Реализовать программу, которая создает вспомогательный поток, выполняющий некоторые вычисления в фоне, и ожидает его завершения. Приоритет вспомогательного потока не должен превосходить normal. Вспомогательный поток внутри себя исполняет функцию, **аргументами** которой являются имена двух текстовых файлов (конфигурационный и выходной). По завершении вычислений необходимо из главного потока вывести в консоль время, затраченное на вычисления.

Вычисление содержит следующие этапы:

- 1) Чтение необходимых параметров задачи из конфигурационного текстового файла.
- 2) Произведение необходимых вычислений (решаемая задача определяется вашим вариантом).
- 3) Сохранение результата в выходной текстовый файл.

Задание Б:

Реализовать программу, работающую по нижеприведенному сценарию:

- 1) Из консоли принимаются два аргумента TaskCount и ThreadCount.
- 2) Основной поток генерирует TaskCount наборов параметров (для задачи из задания А), и сохраняет их в некоторый контейнер (контейнер с параметрами один для всех потоков). При генерации параметров использовать датчик случайных чисел. Алгоритм генерации должен быть такой, что бы решения всех задач не были одинаковыми (например 0 или No solution).
- 3) Создается ThreadCount одинаковых вспомогательных потоков, которые берут задания из контейнера, и выполняют их асинхронно (т.е. как только поток выполнил свое текущее задание, он берет следующее и выполняет его. И так, пока все задания не будут выполнены.). Результаты своих вычислений все потоки складывают в один **общий** контейнер.
- 4) После того, как все задания будут вычислены, основной поток сохраняет все результаты попарно (параметры задачи, ответ) в выходной текстовый файл.
- 5) После основным потоком на экран выводится статистика: сколько задач всего решено, сколько не решилось из-за ошибки в процессе вычисления, сколько не имеют решений, сколько задач решил каждый из потоков, сколько времени он на это затратил, минимальное и максимальное время решения задачи, время затраченное на запись данных в файл. Статистика должна быть выведена на экран в удобочитаемом виде.

Важно (для каждого задания):

- 1) В вашей реализации для хранения параметров задачи необходимо создать подходящую структуру, предусмотреть для нее операции ввода/вывода из/в поток.
- 2) Предусмотреть обработку исключений в коде, исполняемом вспомогательным потоком.

Дополнительное задание С:

Задание является бонусным и может быть получено студентом, имеющим высокий средний балл в рейтинге. Выполняется по желанию студента, в четко оговоренные сроки.

Варианты заданий:

Вариант	Описание задачи	Входные данные	Выходные данные
1	Нахождение минимального и максимального значения функции $y = (x-3) / (3+x^2)$ на интервале $[a, b]$	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка с минимальным и максимальным значением функции
2	Нахождение корней функции $y = \sin(x) / (2+3x^2)$ на интервале $[a, b]$ методом хорд	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка со значением хотя бы одного корня, либо строка "No solutions"
3	Нахождение корней функции $y = \cos(x) / 5x^2$ на интервале $[a, b]$ методом касательных	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка со значением хотя бы одного корня, либо строка "No solutions"
4	Нахождение корней функции $y = \sin(ax) / (b+x^2)$ на интервале $[-10, 10]$ методом хорд	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка со значением хотя бы одного корня, либо строка "No solutions"
5	Нахождение корней функции $y = a * \cos(x) / bx^2$ на интервале $[0, 100]$ методом касательных	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка со значением хотя бы одного корня, либо строка "No solutions"
6	Решение определенного интеграла от функции $\sin(ax) / (b+x^2)$ на интервале $[0, 100]$ методом Симпсона	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка с найденным значением интеграла.
7	Решение определенного интеграла от функции $a * \cos(x) / bx^2$ на интервале $[1, 2]$ методом трапеций	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка с найденным значением интеграла.
8	Нахождение дисперсии и среднего квадратичного отклонения	Первая строка – число наблюдений (от 2 до 1000), во второй через пробел – значения наблюдений (помещаются в тип double)	Строка с найденными значениями дисперсии и среднего квадратичного отклонения
9	Нахождение для последовательности из N чисел среднего арифметического и среднего геометрического	Первая строка – величина N (от 1 до 1000), во второй через пробел – значения (помещаются в тип double)	Строка с найденными значениями среднего арифметического и среднего геометрического
10	Решение определенного интеграла от функции $(x-3) / (3+x^2)$ на интервале $[a, b]$	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка с найденным значением интеграла.

	методом Симпсона		
11	Решение определенного интеграла от функции $\cos(x) / 5x^2$ на интервале $[a, b]$ методом трапеций	Одна строка со значениями a, b и точностью вычислений. Числа разделяются пробелами	Строка с найденным значением интеграла.
12	Проверить, является ли заданный четырёхугольник выпуклым.	Четыре строки, каждая строка содержит координаты очередной вершины четырёхугольника (два числа через пробел). Вершины перечислены в порядке обхода границы.	0 – нет, не является; 1 – да, является.
13	Проверить, принадлежит ли точка заданному четырёхугольнику.	Пять строк, первые четыре строки содержат координаты вершин четырёхугольника (два числа через пробел). Вершины перечислены в порядке обхода границы. Пятая строка – координаты проверяемой точки (также два числа через пробел).	0 – нет, не принадлежит; 1 – да, принадлежит.
14	Проверить, является ли заданный пятиугольник выпуклым.	Пять строк, каждая строка содержит координаты очередной вершины пятиугольника (два числа через пробел). Вершины перечислены в порядке обхода границы.	0 – нет, не является; 1 – да, является.
15	Проверить, принадлежит ли точка заданному пятиугольнику.	Шесть строк, первые пять строк содержат координаты вершин пятиугольника (два числа через пробел). Вершины перечислены в порядке обхода границы. Шестая строка – координаты проверяемой точки (также два числа через пробел).	0 – нет, не принадлежит; 1 – да, принадлежит.
16	Заданы координаты N точек. Образуют ли первые три точки треугольник? Если да, то необходимо определить лежат ли все остальные точки внутри этого треугольника.	Первая строка содержит число N ($3 < N < 1000$). Следующие строки содержат координаты точек (два числа через пробел).	–1 – первые три точки не образуют треугольник 0 – нет 1 – да, все точки лежат внутри треугольника
17	Заданы две параллельные прямые и множество точек; определить, лежат ли все точки этого множества между этими двумя прямыми.	Первая строка содержит координаты двух точек, принадлежащих первой прямой (четыре числа через пробел: $x_1 y_1 x_2 y_2$). Вторая строка – тоже самое для второй прямой. Третья строка содержит число N - количество точек ($0 < N < 1000$). Следующие строки содержат координаты точек (два числа через пробел).	0 – нет; 1 – да, все точки находятся между прямыми.

18	Заданы координаты N точек. Образуют ли эти точки выпуклый многоугольник?	Первая строка содержит число N ($2 < N < 1000$). Следующие строки содержат координаты точек (два числа через пробел).	0 – нет, не образуют; 1 – да, образуют.
19	Выполнить операцию деления многочлена n-ой степени на многочлен первой степени (x-c) используя схему Горнера.	Первая строка – число n (степень многочлена). Вторая строка – коэффициенты a_0, a_1, \dots, a_n . Т.е. n+1 число через пробел. Третья строка – число c.	Формат выходного файла аналогичен формату исходных данных. Файл должен содержать три строки: степень многочлена-частного, его коэффициенты, остаток от деления.
20	Заданы две матрицы. Требуется вычислить их произведение.	Первая строка – размерность первой матрицы (число строк и число столбцов через пробел; в сумме не более 1000). Далее – сама матрица, записанная построчно (в строке числа разделены пробелом). Следующая строка – размерность второй матрицы. Далее – вторая матрица (построчно).	Формат выходного файла аналогичен формату входных данных. Первая строка – размерность матрицы-произведения. Далее – сама матрица построчно.
21	Задана квадратная матрица. Требуется вычислить её определитель.	Первая строка – размерность матрицы (не более 20). Далее – сама матрица, записанная построчно (в строке числа разделены пробелом).	Определитель.
22	Заданы N трехмерных векторов. Требуется определить их векторное произведение.	Первая строка содержит число N ($1 < N < 1000$). Следующие строки содержат координаты векторов (три числа через пробел: x y z).	Вектор [a, b]. Одна строка с его координатами через пробел.
23	Заданы три вектора. Найти смешанное (скалярно-векторное) произведение этих векторов.	Три строки. Каждая строка содержит координаты одного из векторов (три числа через пробел: x y z).	Число <a, b, c>. Одна строка с единственным числом.
24	Найти седловые точки матрицы. Матрица A имеет седловую точку $A_{i,j}$, если $A_{i,j}$ является минимальным элементом в i-й строке и максимальным в j-м столбце.	Первая строка – размерность матрицы (число строк и число столбцов через пробел; в сумме не более 1000). Далее – сама матрица, записанная построчно (в строке числа разделены пробелом).	Каждая строка – координаты (строка и столбец) найденной седловой точки. Координаты записываются через пробел, номера строк/столбцов считаются начиная с 1. Если седловых точек нет – создать пустой файл.
25	Дан некоторый текст. Найти слово (слова), которое (которые) наиболее часто встречается в этом тексте (без учёта регистра букв).	Текстовый файл с произвольным текстом, не более 1М символов.	Слово, которое больше всего раз повторяется в тексте. Если таких слов несколько, то каждое пишется в отдельную строку.

26	Зашифровать заданный текст.	Первый файл - текстовый файл с произвольным текстом, не более 1М символов. Второй файл – корректный ключ для шифрования. В нем содержится две строки символов (один над одним), разделенных пробелами. Шифрование производится заменой верхнего символа нижним.	Зашифрованный файл (с сохранением строчной структуры исходного файла).
27	Решение уравнения $Ax^2 + Bx + C = 0$	Одна строка с коэффициентами A, B, C, разделенными пробелами	Строка с решением уравнения (одно или два различных числа), либо строка "No solutions", либо строка "Infinity of solutions"
28	Решение системы уравнений $A_1x + B_1y = C_1$ $A_2x + B_2y = C_2$	Две строки с коэффициентами A1, B1, C1 и A2, B2, C2, разделенными пробелами	Строка с решением системы (два числа- x и y), либо строка "No solutions", либо строка "Infinity of solutions"