

## Задания для лабораторного практикума по теме «Параллельное программирование»

### Независимые потоки

1. Создание потока средствами операционной системы (WinAPI).
2. Создание потока с использованием объекта thread
- 3, Создание потока с использованием асинхронной задачи future

### Взаимодействующие потоки

4. Синхронизация с использованием interlocked-функций и атомарных типов
5. Организация пула потоков. Создание потокобезопасного стека/очереди с использованием объектов ядра.
6. Классическая задача программирования "Производители-потребители" с использованием объектов ядра и условных переменных
7. Технология OpenMP

### Лабораторная работа 4 (взаимодействующие потоки):

	№ задачи % 2 =
Interlocked-функции	0
атомарные типы	1

### Лабораторная работа 5 (взаимодействующие потоки):

	№ задачи % 2 =
Stack	0
Queue	1

	№ задачи % 6 =
CRITICAL_SECTION (WinAPI)	0
critical_section (C++)	1
Event (WinAPI)	2
Semaphore (WinAPI)	3
Mutex (WinAPI)	4
Mutex (C++)	5

1. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти количество чисел кратных заданному числу.
2. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти сумму старших разрядов чисел.
3. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти максимум.
4. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти номер минимального элемента. Если таких несколько, то номер последнего из них.
5. Дан одномерный массив из целых чисел. Проверить массив на упорядоченность по возрастанию.
6. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти минимум среди четных элементов.
7. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти количество максимальных элементов.
8. Дан одномерный массив из целых чисел. Проверить массив на знакочередование.
9. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти количество чисел, у которых равные соседи. У первого и последнего чисел только один сосед.
10. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти количество простых чисел.
11. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти строку с наибольшей суммой.

12. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти количество упорядоченных по убыванию строк.

13. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти количество строк, содержащих максимумы.

14. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти строку, содержащую минимум, если таких строк несколько, то последнюю из них.

15. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти количество чисел, кратных заданному числу.

16. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти количество максимальных элементов.

17. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти сумму младших разрядов тех чисел, в которых есть повторяющиеся цифры.

18. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти произведение старших разрядов тех чисел, в которых первый две цифры разной четности.

19. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Посчитать количество чисел, в которых четные и нечетные цифры чередуются.

20. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти минимум среди чисел, начинающихся с заданной цифры.

21. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти сумму чисел, начинающихся с четной цифры.

22. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти количество максимумов.

23. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти произведение младших разрядов тех чисел, в которых есть нечетные цифры.

24. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти количество чисел некратных заданному числу.

25. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти количество чисел, имеющих наибольшее количество целочисленных делителей.

26. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти количество чисел, у которых первая и последняя цифры одинаковые.

27. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти сумму двух старших разрядов чисел.

28. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти минимум.

29. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти номер максимального элемента. Если таких несколько, то номер первого из них.

30. Дан одномерный массив из целых чисел. Проверить массив на упорядоченность по убыванию

31. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти максимум среди нечетных элементов.

32. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти количество чисел, у которых равные соседи. У первого и последнего числа только один сосед.

33. Дан одномерный массив из целых чисел. Найти количество чисел, у которых делители являются простыми числами.

34. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти строку, элементы которой упорядочены по убыванию, если таких несколько, то последнюю из них

35. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти количество строк, состоящих только из четных элементов.

36. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти строку, содержащую максимум матрицы, если таких строк несколько, то первую из них.

37. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти количество симметричных строк.

38. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти количество симметричных чисел.

39. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти сумму младших разрядов тех чисел, в которых есть четные и нечетные цифры чередуются.

40. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти произведение старших разрядов тех чисел, в которых первый две цифры одной четности.

41. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Посчитать количество чисел, в которых цифры упорядочены по убыванию.

42. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти минимум среди чисел, начинающихся четной цифры.

43. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по строкам. Найти количество чисел принадлежащих заданному диапазону.

44. Дана прямоугольная целочисленная матрица. Распараллеливание по элементам. Найти количество чисел, шестнадцатеричное представление которых оканчивается на F, но не оканчивается на 1F.

45. Для заданной функции, на заданном отрезке, вычислить определенный интеграл методом прямоугольников.

46. Для заданной функции, на заданном отрезке, вычислить определенный интеграл методом трапеций.

47. Для заданной функции, на заданном отрезке, вычислить определенный интеграл методом Симпсона.

48. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих заданному числовому отрезку (например, [854321; 1087654]). Найдите числа, нетривиальные делители которых образуют арифметическую прогрессию с разностью  $d = 10$ . В ответе для каждого такого числа (в порядке возрастания) запишите сначала само число, а потом – его минимальный нетривиальный делитель.

49. Назовём нетривиальным делителем натурального числа его делитель, не равный единице и самому числу. Найдите все натуральные числа, принадлежащие заданному числовому отрезку (например, [525784203; 728943762]) и имеющие ровно три нетривиальных делителя. Для каждого найденного числа запишите в ответе само число и его наибольший нетривиальный делитель. Найденные числа расположите в порядке возрастания.

50. Рассматриваются целые числа, принадлежащие заданному числовому отрезку (например, [536792; 604298]), которые представляют собой произведение трёх различных простых делителей, оканчивающихся на одну и ту же цифру. Найти количество таких чисел и такое из них, для которого разность наибольшего и наименьшего простых делителей максимальна.

51. Найдите все натуральные числа, принадлежащие отрезку [1 000 000 000 ; 2 000 000 000], которые заканчиваются на цифру 8 и имеют больше 100 различных нечётных делителей (количество чётных делителей может быть любым). И при этом число должно делиться на каждое из чисел: 7, 13, 17, 23, 29, но не делиться ни на 3, ни на 5. В ответе запишите найденные числа в порядке возрастания, а справа от каждого числа – его наибольший нечётный делитель.

52. Найдите все натуральные числа, принадлежащие заданному числовому отрезку (например, [77 777 777; 88 888 888]), у которых ровно пять различных нечётных делителей (количество чётных делителей может быть любым). В ответе перечислите найденные числа, справа от каждого числа запишите его наименьший нечётный делитель, не равный 1.

53. Найдите все натуральные числа, принадлежащие заданному числовому отрезку (например, [520000; 1000000]), у которых сумма всех делителей которых, не считая единицы и самого числа, образует число-палиндром (например, число 1221: если его «перевернуть», получается то же самое число). Вывести первые пять чисел, удовлетворяющих вышеописанному условию, справа от каждого числа вывести его максимальный делитель. Если таких чисел меньше пяти, то вывести те, которые найдены.

54. Простой палиндром – это число, которое читается одинаково слева направо и справа налево, и при этом является простым, то есть не имеет делителей, кроме 1 и самого себя. Примеры простых палиндромов – 101, 131, 151 и т.д. Все простые палиндромы на заданном отрезке (например, [100; 1 000 000 000]) распределили по группам с одинаковыми произведениями цифр (если в числе есть цифра 0, она не учитывается в произведении,

например для числа 16061 произведением цифр будет 36). Найдите 5 самых больших по значению чисел в группе с наибольшим количеством элементов. Расположите эти числа в порядке возрастания.

55. Алгоритм вычисления функции  $F(n)$ , где  $n$  – целое неотрицательное число, задан следующими соотношениями:

$$F(0) = 1$$

$$F(n) = 1 + F(n - 1) \text{ если } n > 0 \text{ и } n \text{ нечётное,}$$

$$F(n) = F(n / 2) \text{ в остальных случаях.}$$

Определите количество значений  $n$  на заданном отрезке (например,  $[1, 500\,000\,000]$ ), для которых  $F(n) = 5$ .