

Задания для работы с массивами

В задачах требуется использовать массивы для хранения данных. Если подзадача, например сортировка массива, может быть решена с использованием стандартных методов и классов, то необходимо использовать существующую реализацию. Собственная реализация существующего алгоритма может быть только в случае чёткого обоснования этой необходимости, например, демонстрации быстродействия собственного алгоритма по сравнению со стандартным. Все вводимые данные должны быть проверены на правильность. При нарушении формата данных в исходных файлах возможен один из трех сценариев:

- прекращение работы программы;
- работа программы с частью правильно прочитанных данных, если это возможно;
- пропуск некорректной строки текстового файла.

Оценка 3

Задача 1. Коэффициенты многочлена $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$ хранятся в массиве $A[N]$, где N —натуральное число, степень многочлена. Вычислите значение этого многочлена в точке x . Вычислите значение его производной в той же точке. Значения N , коэффициентов, x вводятся с консоли или из файла.

Задача 2. С консоли или из файла вводятся размер и элементы целочисленного массива, числа в массиве могут повторяться. Упорядочите и выведите массив целых чисел так, чтобы в начале располагались все отрицательные, а затем все положительные элементы, сохранив первоначальный порядок следования.

Задача 3. С консоли или из файла вводятся размер, элементы массива действительных чисел и целое число k . Сожмите массив, удалив из него каждый k -й элемент. Запишите результат в новый массив меньшего размера и выведите его на консоль.

Задача 4. С консоли или из файла вводятся размер и элементы целочисленного массива. Создайте новый массив меньшего размера, записав в него только те элементы, сумма цифр которых четная. Выведите его на консоль.

Задача 5. С консоли вводится целое число. Создайте массив из строк, соответствующих десятичным цифрам этого числа, каждая строка — слово, обозначающее цифру на английском языке. Выведите массив на консоль.

Задача 6. С консоли или из файла вводятся размер и элементы целочисленного массива, числа в массиве могут повторяться. Найдите в этом массиве минимальный элемент min и максимальный элемент max . Выведите на консоль в порядке возрастания все целые числа из интервала (min, max) , которые не входят в данный массив.

Задача 7. С консоли или из файла вводятся размер и элементы целочисленного массива. Выведите три числа из этого массива, произведение которых максимально.

Задача 8. С консоли или из файла вводятся размер и элементы последовательности целых чисел. Выведите наиболее часто встречающуюся цифру или цифры в этой последовательности.

Задача 9. С консоли вводятся размеры прямоугольной матрицы. Заполните элементы матрицы по формуле:

$$a_{ij} = \ln(2i + j) + \sin(\pi i + 1/j) + i^2 \cdot 2^{-2j}.$$

Найдите и выведите индексы и значения всех локальных минимумов матрицы. Элемент матрицы называется локальным минимумом, если он строго меньше всех имеющихся у него соседей.

Задача 10. С консоли или из файла вводятся размеры прямоугольной матрицы и её элементы. Найти все строки с наибольшей и наименьшей суммой элементов. Выведите на консоль номера найденных строк и суммы их элементов.

Задача 11. С консоли или из файла вводятся размеры квадратной матрицы $A[n][n]$ и её элементы, а также число $m \leq n$. Для каждого квадрата размером $m \times m$ в этой матрице вычислите сумму стоящих в нем чисел и выведите на консоль сам квадрат и сумму его элементов.

Задача 12. С консоли или из файла вводятся размеры прямоугольной матрицы и её элементы. Постройте из неё новый двумерный массив меньшего размера, удаляя строки и столбцы, состоящие только из нулей.

Оценка 3 — 4

Для всех задач в этой части обязательна проверка вводимых данных. Для получения оценки 3 нужно решить всё, кроме дополнительного задания. Для получения оценки 4 задача должна быть решена полностью.

Задача 13. В файле `data_town_name1.txt` содержится список городов Германии, в файле `data_town_name2.txt` — России. Формат файлов следующий: в первой строке количество городов, в каждой следующей название одного города. Запишите названия городов в массив или массивы. Определите, присутствуют ли в списках города побратимы Архангельск и Эмден, Иваново и Ганновер, Ярославль и Кассель, Тверь и Оснабрюк.

Дополнительно выведите список только российских городов в обратном алфавитном порядке от Иваново до Балашихи и второй такой же список, включающий города обеих стран.

Задача 14. В файле `data_town_people1.txt` содержится информация о численности населения в городах Австрии и Италии. Формат файла следующий: в первой строке количество городов, в каждых следующих трёх — название города, страна, численность в тысячах человек. Выведите на консоль отдельно для каждой страны список городов с указанием их численности.

Дополнительно выведите на консоль названия трёх самых крупных австрийских городов.

Задача 15. В файле `data_town_people2.txt` содержится информация о численности населения в городах Австрии, Белоруссии и Швейцарии. Формат файла следующий: в первой строке количество городов, в каждых следующих трёх — название города, страна, численность в тысячах человек. Запишите значения численности населения в городах в три массива для каждой страны отдельно и выведите на консоль эти массивы, упорядоченные по возрастанию, а также суммарную численность населения городов каждой страны.

Дополнительно определите, в какой стране больше городов с численностью населения более 100 тысяч, и выведите на консоль названия таких городов каждой страны.

Задача 16. В файле `data_school.txt` содержится информация о любимых предметах школьников. Формат файла следующий: в первой строке количество школьников, в каждых следующих четырёх — имя, класс (от 5 до 11), предмет, оценка. Запишите в массив список имён старшеклассников (10 и 11 классы), получивших по любимому предмету оценку 5 и выведите этот список, упорядоченный по алфавиту.

Дополнительно выведите список предметов, которые нравятся десятиклассникам.

Задача 17. В файле `data_school.txt` содержится информация о любимых предметах школьников. Формат файла следующий: в первой строке количество школьников, в каждых следующих четырёх — имя, класс (от 5 до 11), предмет, оценка. Определите для каждой оценки, сколько школьников получили её по любимому предмету и выведите информацию об этом.

Дополнительно определите, по какому из предметов: русский, иностранный, география, литература, обществознание или история получено больше троек.

Задача 18. В файле `data_school_subject.txt` содержится информация о любимых предметах школьников. Формат файла следующий: в первой строке количество школьников, в каждых следующих трёх — класс (от 5 до 11), имя, предмет. Для каждого из предметов: алгебра, геометрия, информатика, русский, иностранный, литература, физкультура, обществознание, история, география, экология, биология, физика, химия, технология определите количество школьников, которым он нравится.

Дополнительно определите, какой из трёх предметов—алгебра, геометрия, информатика—нравится большинству школьников и выведите список пятиклассников, которым нравится этот предмет.

Задача 19. В файле `data_anime_rating.txt` содержится информация о фильмах и сериалах в стиле аниме. Формат файла следующий: в каждой строке записаны: название, жанр, количество серий (фильм—1, сериал—>1), рейтинг зрителей. Запишите в массив строк названия сериалов, а в другой массив их рейтинг. Выведите на консоль список названий сериалов, рейтинг которых находится в диапазоне от 8 до 9.

Дополнительно определите самый высокий рейтинг фильма и самый высокий рейтинг сериала.

Задача 20. В файле `data_comet.txt` содержится информация о кометах. Формат файла следующий: в каждой строке—название кометы и период обращения в годах. Найдите 10 самых больших периодов обращения и их среднее значение и 10 самых маленьких и их среднее значение.

Дополнительно выведите список названий комет, чей период обращения попадает в диапазон значений, заданный пользователем.

Задача 21. В файле `data_shopping_list.txt` содержится информация о продуктах и ценах. Формат файла следующий: в первой строке количество продуктов, в каждой следующей строке—название и цена. С помощью датчиков случайных чисел сгенерируйте количество покупателей, а для каждого покупателя случайный продукт и количество от 1 до 5. Выведите информацию о сумме покупок каждого покупателя, количество каждого из проданных товаров и итоговую выручку магазина.

Дополнительно выведите чек со списком продуктов и стоимостью для каждого покупателя, для магазина определите три продукта, которые внесли наибольший вклад в выручку.

Задача 22. Создайте массив для хранения заданного пользователем количества целых чисел. Необходимо заполнить часть элементов массива случайными числами, а каждый 3-й элемент должен быть суммой предыдущего и последующего.

Дополнительно: заполните массив за один цикл, диапазон случайных чисел задаёт пользователь.

Оценка 4

Для получения оценки 4 задача должна быть решена полностью.

Задача 23. В файле `data_point.txt` приведена статистика пассажиропотока на международных авиалиниях за каждый месяц от 1949 по 1960 гг. Выведите на консоль информацию о количестве пассажиров в каждом году, о среднем количестве пассажиров для каждого сезона (зима, весна, лето, осень). Определите для каждого года месяц, в котором был самый большой пассажиропоток.

Задача 24. В файле `data_town_people1.txt` содержится информация о численности населения в городах Австрии и Италии. Формат файла следующий: в первой строке количество городов, в каждой следующей строке—название города, страна, численность в тысячах человек. Выведите на консоль суммарную численность пяти самых малонаселённых городов каждой из этих двух стран.

Задача 25. В файле `data_school_subject.txt` содержится информация о любимых предметах школьников. Формат файла следующий: в первой строке количество школьников, в каждой следующей строке—класс (от 5 до 11), имя, предмет. Для каждого класса определите количество школьников, которым нравится алгебра, геометрия или информатика и выведите номер класса, где оказалось больше всего школьников.

Задача 26. В файле `data_shopping_list.txt` содержится информация о продуктах и ценах. Формат файла следующий: в первой строке количество продуктов, в каждой следующей строке—название и цена. Организуйте ввод пользователем названий продуктов и их количества для покупки. Выведите чек со стоимостью каждого продукта и общей суммы. Запросите у пользователя сумму оплаты и рассчитайте сдачу.

Задача 27. В файле `data_point.txt` приведена статистика пассажиропотока на международных авиалиниях за каждый месяц от 1949 по 1960 гг. Примените к данному ряду чисел формулу сглаживания—скользящее среднее. Идея заключается в том, что для любого нечётного количества точек последовательности ряда заменять центральную точку на среднее арифметическое остальных точек: $s_i = \frac{1}{2k+1} \cdot \sum_{j=-k}^k x_{i+j}$, где x_i —исходная последовательность, s_i —сглаженная. Крайние k точек при этом расчёте отбрасываются. Выведите на консоль в виде таблицы первоначальные значения и результат сглаживания для $k=1$, $k=2$, $k=3$.

Задача 28. В файле `data_color_object.txt` содержится информация о цвете объектов. Формат файла следующий: в каждой двух строках записаны название объекта и его цвет. Для каждого цвета (grey, yellow, brown, red, green, orange, white, black, pink, blue) выведите список объектов этого цвета. Отдельно выведите цвет или цвета с максимальным количеством соответствующих объектов.

Задача 29. В файле `data_anime_rating.txt` содержится информация о фильмах и сериалах в стиле аниме. Формат файла следующий: в каждой четырёх строках записаны: название, жанр, количество серий (фильм—1, сериал—>1), рейтинг зрителей. Записать в один массив рейтинг фильмов в жанре Action, а в другой рейтинг сериалов того же жанра. Вывести количество элементов каждого массива. Найти средний рейтинг фильмов и отдельно сериалов. Найти разницу между самым высоким рейтингом фильма и сериала. Выведите список названий сериалов в жанре Adventure упорядоченный по алфавиту.

Задача 30. В файле `data_avocado_sale.txt` содержится информация о продаже авокадо. Формат файла следующий: в каждой трёх строках записаны: дата продажи, цена за штуку, количество проданных в этот день фруктов. Найти минимальную и максимальную цену авокадо. Найти общую сумму, вырученную за продажу фруктов. Найти среднее количество проданных в день фруктов. Найти количество дней в которые вырученная от продажи сумма превысила заданное значение, которое вводит пользователь.

Задача 31. В файле `data_book_eng.txt` содержится информация о книгах на английском (eng) и американском (en-US) языках. Формат файла следующий: в каждой четырёх строках записаны: название, рейтинг, язык, количество страниц. Найти самую толстую и самую тонкую книгу на английском языке. Найти среднюю толщину американских книг. Найти количество тонких книг (<100 страниц), и количество толстых (>500 страниц) для двух языков вместе.

Задача 32. В файле `data_countries.txt` содержится информация о странах. Формат файла следующий: в каждой четырёх строках—название страны, численность населения, площадь в квадратных милях (1 миля = 1,6 км.) и количество сотовых телефонов на 1000 человек. Для каждой страны выведите среднее количество сотовых телефонов на один квадратный километр. Выведите среднюю площадь в квадратных километрах 10 % (от общего количества стран) самых маленьких стран.

Задача 33. В файле `data_customers.txt` содержится информация о 50 покупателях. Формат файла следующий: в каждой пяти строках—индекс покупателя, пол (Male — мужской, Female — женский), возраст, доход, оценка расходов. Отдельно для мужчин и женщин определите и выведите: средний возраст, средний доход, максимальный доход для покупателей с заданным диапазоном возраста (диапазон лет задаёт пользователь).

Задача 34. В файле `data_food.txt` содержится информация о помощи малоимущим с 1970 по 2019 гг. Формат файла следующий: в каждой трёх строках—год, количество людей, которые воспользовались помощью, среднемесячный размер помощи одному человеку в денежных единицах. Для каждого десятилетия определите и выведите: общую сумму помощи в каждом году, среднее количество человек в год, воспользовавшихся помощью, года, в которые количество людей, воспользовавшихся помощью, было меньше, чем в предыдущем году.

Задача 35. В файле `data_univer.txt` содержится информация об университетах разных стран. Формат файла следующий: в каждой 10 строках—название университета, место университета в своей стране, общий балл, используемый для определения рейтинга, оценка выпускников, основанная на количестве выпускников учебного заведения, получивших Нобелевские премии и другие медали, оценка, основанная на количестве сотрудников учреждения, получившего Нобелевские премии по физике, химии, медицине и экономике, а также медали по математике, рейтинг, основанный на количестве высокоцитируемых исследователей, оценка, основанная на количестве статей, опубликованных в журнале Nature and Science, оценка, основанная на общем количестве статей, взвешенная оценка по пяти указанным выше показателям по отношению к количеству штатных преподавателей, баллы или диапазон баллов в национальном рейтинге.

Создайте массив из названий университетов, занимающих 1–3 место в своей стране, отдельно массив из названий университетов, занимающих 4–10 место в своей стране и имеющих баллы за выпускников и сотрудников, отмеченных премиями и медалями и отдельно массив из всех университетов, занимающих 4–10 место в своей стране. Выведите все три списка университетов, отсортированные по алфавиту.

Задача 36. Театральная сцена представляет собой прямоугольное поле размером $N \times M$ клеток.

План сцены описан в файле в следующем формате: в первой строчке размеры N и M , в следующих заполнение клеток сцены, согласно которому на ней будут располагаться актёры, в виде чисел—0, если актёра в клетке нет, 1 если актёр есть.

Прожектор, установленный на сцену, будет светить в одном из четырёх направлений (если смотреть на план сцены сверху)—влево, вверх, вправо или вниз. Таким образом, под позицией прожектора понимается клетка, в которую он установлен, а также направление, в котором он светит. Позиция прожектора называется хорошей, если одновременно выполняются два условия:

1. в соответствующей ей клетке нет актёра;
2. в направлении, в котором светит прожектор, находится хотя бы один актёр.

Определите количество хороших позиций для установки прожектора. Две позиции установки прожектора считаются различными, если отличаются клетки расположения прожектора, или направление, в котором он светит.

Задача 37. Составьте программу, которая заполняет квадратную матрицу порядка N (вводит пользователь) натуральными числами $1, 2, 3, \dots, N^2$, записывая их в неё «по спирали». Например, для $N = 5$ получаем матрицу:

1	2	3	4	5
16	17	18	19	6
15	24	25	20	7
14	23	22	21	8
13	12	11	10	9

Задача 38. Составьте программу, которая заполняет прямоугольную матрицу порядка $N \times M$ (размеры вводит пользователь) натуральными числами $1, 2, 3, \dots$, записывая их в неё «по краям». сначала по краям матрицы размещается 1, затем по краям незаполненной части — 2 и т.д. Например, для $N = M = 5$ получаем матрицу:

1	1	1	1	1
1	2	2	2	1
1	2	3	2	1
1	2	2	2	1
1	1	1	1	1

Задача 39. Создайте массив из 76 действительных чисел. На основе этого массива постройте новый на один элемент меньше, элементы которого равны разности между соседними элементами первоначального массива. Повторите это действие для получаемых массивов до тех пор, пока не получите массив из нулей или из одного элемента. Первоначальный массив постройте следующими способами:

1. элементы массива — последовательные значения функции $y = x^2 - 4x + 3$ из интервала $[-13; 17]$;
2. элементы массива — последовательные значения функции $y = \sin(x)$ из интервала $[0; 15\pi]$;
3. элементы массива — случайные целые числа из интервала $[-25; 25]$.

Для каждого способа построения массива выведите все получающиеся массивы, пронумеровав действия от первого до последнего.

Оценка 4 — 5

Для всех задач в этой части обязательна проверка вводимых данных. Для получения оценки 4 нужно решить всё, кроме дополнительного задания. Для получения оценки 5 задача должна быть решена полностью.

Задача 40. В файле `data_anime_rating.txt` содержится информация о фильмах и сериалах в стиле аниме. Формат файла следующий: в каждой четырёх строках записаны: название, жанр, количество серий (фильм—1, сериал— >1), рейтинг зрителей. Определите количество фильмов и количество сериалов жанров: Drama, Comedy, Adventure. Определите и выведите количество серий в пяти самых длинных сериалах жанра Drama.

Дополнительно определите самый высокий рейтинг фильма или сериала для каждого жанра, встречающегося в файле.

Задача 41. В файле `data_book_eng.txt` содержится информация о книгах на английском (eng) и американском (en-US) языках. Формат файла следующий: в каждом из четырёх строк записаны: название, рейтинг, язык, количество страниц. Вывести список самых рейтинговых книг по заданному количеству (первые 10, первые 100). Вывести количество книг каждого языка. Вывести книги самого высокого рейтинга и самого низкого для каждого языка.

Дополнительно вывести гистограмму (имитацию в консоли) количества страниц американских книг.

Задача 42. В файле `data_auto_cost.txt` содержится информация об автомобилях. Формат файла следующий: в каждом из четырёх строк — в первой строке цвет, во второй — пробег, в третьей — год выпуска, в четвёртой — цена. Предложите пользователю ввести параметры автомобиля из заранее заданного списка (в соответствии с имеющимися в файле): цвет, год выпуска. Выведите список цен на автомобили, соответствующие выбору пользователя, отсортированный по возрастанию.

Дополнительно выведите среднюю цену автомобиля по каждому году регистрации.

Задача 43. В файле `data_auto_cost.txt` содержится информация об автомобилях. Формат файла следующий: в каждом из четырёх строк — в первой строке цвет, во второй — пробег, в третьей — год выпуска, в четвёртой — цена. Сформируйте и выведите на экран две матрицы, в которых строке соответствует цвет автомобиля, а столбцу год выпуска. В элементах первой матрицы укажите количество соответствующих автомобилей, во второй — средний пробег соответствующих автомобилей.

Дополнительно выведите гистограмму количества белых автомобилей по пробегу: < 1000 , $1000 - 10000$, $10000 - 100000$, > 100000 .

Задача 44. В файле `data_countries.txt` содержится информация о странах. Формат файла следующий: в каждом из четырёх строк — название страны, численность населения, площадь в квадратных милях (1 миля = 1,6 км.) и количество сотовых телефонов на 1000 человек. Определите и выведите название трёх стран, в которых количество сотовых телефонов на 1000 человек меньше всего отличается от среднего в мире.

Дополнительно выведите общую и среднюю численность населения стран, в которых сотовых телефонов больше, чем половина населения и определите долю этих стран в мире по количеству. Выведите список этих стран с указанием численности населения каждой.

Задача 45. В файле `data_portuguese.txt` содержится информация о португальских рукописях 16-20 веков. Формат файла следующий: в каждом из шести строк — имя автора, название рукописи, год или период лет публикации, название файла, хранящего оцифрованную копию рукописи, название века, к которой относится рукопись, количество слов в рукописи. Для каждого века определите и выведите количество рукописей, среднее количество слов в рукописях, название рукописи с самым большим количеством слов. Отдельно выведите список названий рукописей, относящихся к веку, заданному пользователем.

Дополнительно для века, заданного пользователем выведите список рукописей начала века (первой трети), середины (второй трети), конца (последней трети). Выведите фамилии авторов, у которых в файле присутствует больше одной рукописи.

Задача 46. В файле `data_countries_age.txt` содержится информация о средней продолжительности жизни в странах мира. Формат файла следующий: в каждом из трёх строк — в первой строке название страны, во второй — категория населения (Male — мужчины, Female — женщины, Both sexes — всё население вместе), в третьей — средняя продолжительность жизни указанной категории населения. Выведите список 10% стран (от общего количества) с наибольшей продолжительностью жизни и 10% с наименьшей (для всех людей без учёта пола).

Дополнительно выведите две гистограммы (для мужчин и для женщин) количества стран с продолжительностью жизни: < 60 , $60 - 70$, $70 - 80$, > 80 .

Задача 47. В файле `data_fam.txt` содержится информация о росте и весе женщин. Формат файла следующий: сначала пустая строка, в каждом из следующих двух — рост в дюймах и вес в фунтах (1 дюйм = 2,54 см; 1 фунт = 0,454 кг). Индекс Массы Тела (ИМТ) рассчитывается по формуле: вес в килограммах / (рост в метрах²). Состояние человека по ИМТ определяется так:

Значение ИМТ	Состояние человека
ниже 16	дефицит массы тела
16 – 18,49	недостаточная масса тела
18,5 – 24,99	норма
25 – 29,99	избыточная масса тела
30 – 34,99	ожирение I степени
35 – 40	ожирение II степени
выше 40	ожирение III степени

Определите самый маленький и самый большой ИМТ. Средний вес женщин, которые выше 165 см. Количество женщин, ИМТ которых выше нормы.

Дополнительно выведите гистограмму (имитацию в консоли) числа человек для каждого состояния по ИМТ.

Задача 48. В файле содержится информация о двух множествах, состоящих из целых чисел. В первой строке количество элементов множества A , в следующей — через пробел элементы множества, в третьей строке количество элементов множества B , в следующей — через пробел элементы этого множества. Прочитайте и сохраните информацию о множествах в двух массивах. В каждом отдельном множестве числа должны быть различными. Если во входном файле, это условие нарушается, то повторяющийся элемент в массив-хранилище записывать не надо. В программе реализуйте методы, работающие с массивами и формирующими новые массивы, соответствующие операциям над множествами: $A \cap B$, $A \cup B$, $A \setminus B$.

Дополнительно реализуйте методы проверки принадлежит ли число множеству, является ли множество подмножеством другого. Определим универсальное множество, как множество всех целых чисел от минимального до максимального чисел, входящих в заданные множества. При таком универсуме опишите метод, находящий отрицание множества.

Задача 49. С консоли или из файла вводятся размеры прямоугольной матрицы и её элементы, которые могут принимать значения от 0 до 10. Различные строки матрицы называются похожими, если совпадают наборы чисел, встречающихся в этих строках без учёта порядка. Разделите матрицу на группы похожих строк, каждую группу запишите в отдельный двумерный массив и выведите на консоль.

Дополнительно разделите матрицу на группы похожих столбцов и выведите результат на консоль. Добавьте ещё один способ определения похожих строк и столбцов: совпадение наборов чисел без учёта повторяющихся чисел и порядка расположения. Выведите на консоль группы похожих строк и столбцов матрицы в соответствии с этим правилом.

Оценка 5

Для получения оценки 5 задача должна быть решена полностью.

Задача 50. С консоли или из файла вводятся размер, элементы целочисленного двумерного массива и заданное число. Найти такое подмножество элементов данного массива чисел, что сумма его элементов равна заданному числу или вывести сообщение о том, что это невозможно. Для решения задачи можно воспользоваться фактом, что любому подмножеству элементов массива можно поставить в соответствие двоичное число, где цифра один соответствует элементу, входящему в подмножество, а ноль — не входящему.

Задача 51. Пользователь загадывает массив из 12 целых чисел. Программа может запрашивать только сумму двух любых элементов массива по их индексам. Восстановите загаданный массив при помощи таких запросов. Реализуйте два варианта игры: игру с человеком и игру с компьютером.

Задача 52. Матрица целых чисел размером $N \times M$ называется красивой, если все строки и столбцы данной матрицы являются палиндромами. В файле вводятся размеры и элементы произвольной матрицы. За одну операцию можно увеличить либо уменьшить любое число в матрице на единицу. Определите за какое минимальное количество операций можно превратить произвольную матрицу в красивую и выведите на консоль последовательность этих операций.

Задача 53. На стандартной шахматной доске передвигается конь из одной клетки в другую. Пользователь вводит начальное положение коня и конечное положение в виде: а 1 с 2. Определите кратчайший путь коня из начальной клетки в конечную, если это возможно и выведите этот путь в виде последовательности ходов и его отображения на доске.

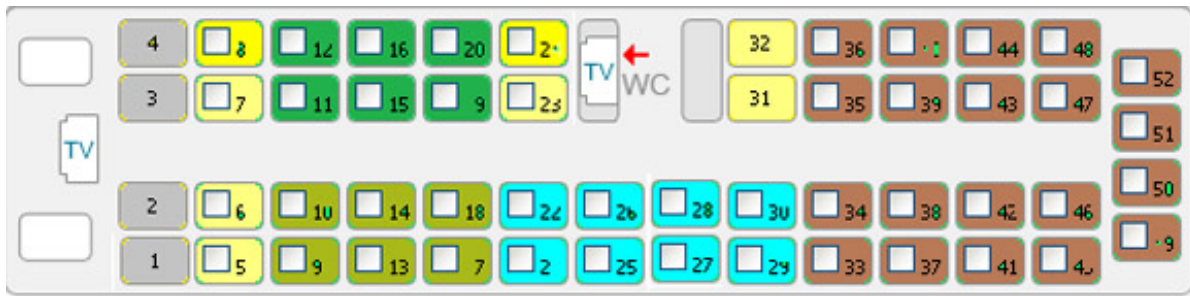


Рис. 1: Схема расположения мест в автобусе.

Задача 54. Смоделируйте работу машины, наносящей разметку на автодороги. На вход даётся профиль — массив пар «длина, вид разметки», длина — целое число в метрах, вид разметки — целое число от 1 до 5. На выходе должен получиться массив операций: «координата, команда». Возможны две команды: поднять или опустить валик. Координата начала — ноль, далее единицей считается один метр.

Виды разметки:

1. Отсутствующая. Ничего не красим.
2. Сплошная. Красим всё.
3. Прерывистая. Длина штриха 1 м, длина промежутка между штрихами: 3 м.
4. Приближение сплошной. Длина штриха 3 м, длина промежутка между штрихами: 1 м.
5. Полосы на перекрёстке. Длина штриха 0.5 м, длина промежутка 0.5 м.

Уделите особое внимание переходам от одного вида разметки к другой. Например, при переходе от сплошной к прерывистой прерывистая должна начинаться с промежутка, а при переходе от отсутствующей — со штриха.

Задача 55. В текстовом файле хранится информация о расположении шахматных фигур на доске размером восемь на восемь. Информация о каждой фигуре занимает две строки: в первой название фигуры, во второй два целых числа — номер строки и номер столбца, где размещена фигура (1 – 8). Фигуры могут повторяться. Пример текстового файл с названием и расположением фигур data_chess.txt. Фигуры:

1. king — король;
2. queen — ферзь;
3. rook — ладья;
4. bishop — слон;
5. knight — конь.

Отобразите в консоли фигуры на шахматной доске и список фигур, какая кого бьёт.

Задача 56. На рисунке 1 изображена схема мест в туристическом автобусе.

Реализуйте алгоритм заполнения автобуса экскурсантами на основе заявок. Каждая заявка поступает от группы людей и содержит их количество от одного до четырёх. Правила размещения:

- места 3 и 4 зарезервированы для гида;
- один человек размещается на месте у окна, если соответствующая пара мест свободна или на любом свободном месте;
- два человека в первую очередь размещаются на паре мест, расположенных вместе с одной или другой стороны автобуса или на свободных местах в соседних рядах или местах, расположенных через проход друг от друга;

- компания из более чем двух человек размещается на местах в соседних рядах или в одном ряду;
- если мест в соответствии с правилами не находится, то предлагается другое расположение мест и запрашивается согласие или отказ.

Поступление заявок и согласие на нестандартное размещение осуществляется с помощью датчика случайных чисел до тех пор, пока автобус не заполнится.

Задача 57. Игра в морской бой начинается с расстановки кораблей на игровом поле. Это поле можно рассмотреть как матрицу размером 10×10 . Напишите методы, каждый из которых по правилам игры в морской бой случайным образом расставляет:

1. 10 однопалубных кораблей;
2. 10 двухпалубных кораблей;
3. 5 трехпалубных кораблей;
4. 4 однопалубных, 3 двухпалубных, 2 трехпалубных, 1 четырехпалубный.

Выведите результат работы каждого метода на консоль.

Задача 58. Автор предлагает для проведения конкурса набор задач. Каждую задачу из набора оценил эксперт некоторым целым числом: оценка может быть положительной, отрицательной или равной нулю. Эти оценки записаны в файл в виде последовательности целых чисел, первое число в файле— количество задач. Набор задач будет принят организатором в зависимости от их качества и настроения самого организатора. В начальный момент настроение координатора равно значению, которое вводится пользователем. После того, как организатор прочитает задачу с качеством b , к его настроению добавляется величина b . Порядок чтения задач не изменяется и соответствует их порядку в файле. Если в какой-то момент текущее настроение организатора становится отрицательным, то он немедленно прекращает чтение и полностью отклоняет весь комплект задач. Автору необходимо выбросить минимальное количество задач так, чтобы настроение координатора всегда было неотрицательным.

Задача 59. Определите путь в лабиринте от одной точки до другой. Входной файл содержит информацию о лабиринте в виде матрицы, в которой разными символами обозначены пустое пространство и стены (например, 0 и 1), а также информацию о начальной и конечной позициях (двумя другими символами). Формат входного файла: размеры матрицы, описывающей лабиринт, матрица. Найденный путь выводится на консоль в виде матрицы, аналогично входным данным, где найденный путь отмечен любым удобным символом. Путь не обязательно должен быть кратчайшим. Если найти путь невозможно, выводится соответствующее сообщение.

Задача 60. На рисунке 2 изображена схема мест в зрительном зале театра им. Ф. Волкова. Напишите программу, позволяющую заполнять зрительный зал в условиях карантинных ограничений. Правила заполнения следующие:

- места в рамках одной заявки могут выделяться рядом;
- для соблюдения дистанции между местами, выделяемыми по разным заявкам должно быть как минимум одно свободное место слева или справа или в верхнем или нижнем ряду;
- проходы между рядами и группами мест, такими как партер и амфитеатр или ложи с разными номерами, достаточны для соблюдения дистанции между зрителями.

В процессе работы программы по очереди вводятся заявки на места: сначала указывается часть зрительного зала, затем пользователю сообщается о свободных местах в этой части, после чего он вводит номера мест и рядов (если необходимо). Для каждой заявки выделяются только те места, которые свободны с учётом всех правил. По окончании ввода всех заявок выводится сообщение о том, какие места заняты и доля занятых мест в процентах.

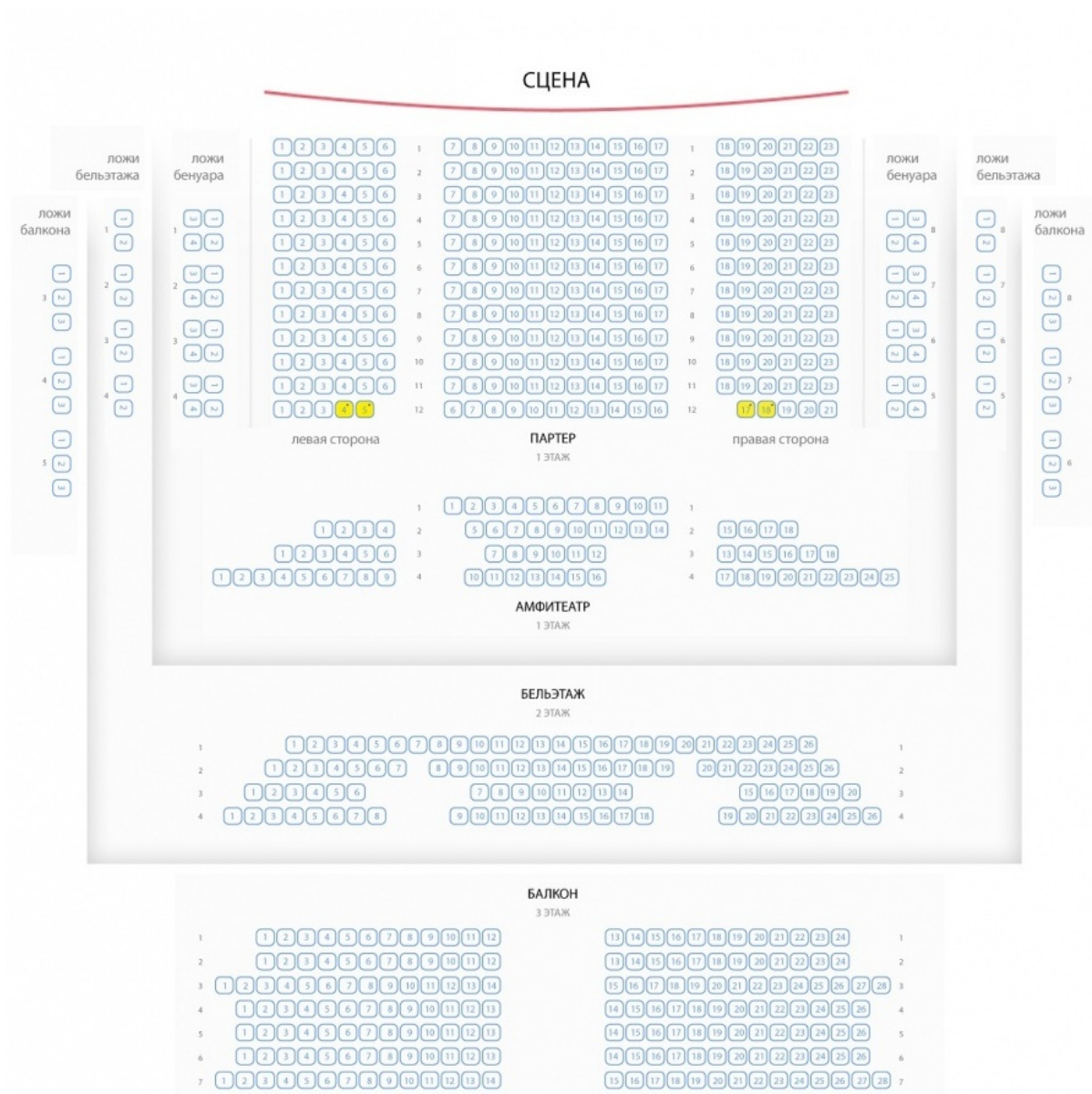


Рис. 2: Схема мест в зрительном зале театра им. Ф. Волкова.