

Отборочный этап. Второй тур (приведен один из вариантов заданий)

1. Архитектура компьютера (1 балл)

[Облачные вычисления]

Выберите верное утверждение для архитектуры облачных вычислений

- 1) Контроль над выбором комплектующих для серверов лежит на пользователе
- 2) Сервера используются только их владельцем
- 3) Для оплаты ресурсов используется модель pay-as-you-use (оплата по мере использования ресурсов)
- 4) Пользователь самостоятельно чинит сломанные комплектующие серверов

В ответ укажите одно целое число – номер верного утверждения

Ответ:

2. Архитектура компьютера (1 балл)

[CI/CD]

Выберите среди перечисленного инструменты, которые предназначены для автоматизации процессов сборки, тестирования и доставки ПО в рамках методологии Continuous Integration/Continuous Deployment (CI/CD)?

1. Jenkins
2. DBeaver
3. Gitlab CI
4. VS Code
5. Allure

В ответе укажите номера выбранных вариантов ответа через пробел. Пример записи ответа: «1 2 3 4».

Ответ:

3. Моделирование (2 балла)

[Байдарки]

Почтальон Печкин и кот Матроскин решили участвовать в соревновании по гребле на байдарках. Но при подготовке они смогли найти только одну двухместную байдарку и только одно весло. Тогда Печкин и Матроскин решили плыть вместе и в случае победы – разделить выигрыш пополам. Но возник вопрос, как они будут управлять вдвоем байдаркой с помощью одного весла. Было принято решение гребти по очереди. Они договорились о том, что каждый во время своей очереди должен прогребсти целое число метров – от 1 до 10. Первым решил гребсти почтальон Печкин.

Для того, чтобы дистанция считалась пройденной, им нужно проплыть 24 метра. Сколько у Матроскина и Печкина есть различных способов разделения между собой дистанции?

Примечание:

Примеры способов разделения для дистанции в 11 метров

1) Печкин – 1 метр => Матроскин – 10 метров

2) Печкин – 3 метра => Матроскин – 6 метров => Печкин – 2 метра

и т.д.

Ответ:

4. Моделирование (2 балл)

[Ёлка]

Новый год уже давно прошел, а Аня так и не разобрала украшенную ёлку.

Ёлка украшена шариками четырех цветов: красными, золотистыми, зелеными и белыми. Условно ёлку по высоте можно разделить на несколько уровней: на самом верхнем, будем считать его первым, висит одна игрушка, на втором – чуть ниже первого – две игрушки, на третьем – три, и так далее. Известно, что шары вешали на ёлку строго в порядке следования цветов: красный, золотистый, зеленый, белый, снова красный, золотистый, зеленый, белый и так далее, слева-направо, сверху вниз.

Пример украшения ёлки по этому правилу для 4-уровневой ёлки:



Известно, что на Аниной ёлке 52 уровня игрушек.

Анин кот, Василий, решил помочь хозяйке освободить ёлку от украшений: он решил каждый день сбрасывать с ёлки по одной или несколько игрушек. Сбрасывать случайные игрушки ему было неинтересно, поэтому он выработал для себя следующее правило: за один день нужно сбросить с одного из уровней все игрушки одного цвета и по одной игрушке каждого из оставшихся на этом уровне цветов. Василий знает, что белые шары – Анины любимые, поэтому он хочет действовать так, чтобы на ёлке как можно раньше остались только белые шары, и чтобы к моменту, когда не останется шаров других цветов, белых шаров осталось как можно больше.

К концу какого дня помощи кота на ёлке останутся только белые шары, и на скольких уровнях ёлки к этому моменту останется хотя бы по одной игрушке?

В ответ укажите два целых числа без пробела – первый по счету возможный день, к вечеру которого на ёлке останутся только белые шары, и число уровней, на которых к этому моменту останется хотя бы по одной игрушке. Например, если ответ «к концу 123 дня; 45 уровней», то в ответ необходимо записать «12345».

Ответ:

5. Моделирование (2 балла)

[Строка]

Вам дана исходная строка: “software developer”. Каждый буквенный символ строки изменяется по следующему алгоритму:

1. Вычисляется его порядковый номер в алфавите (буквы в алфавите нумеруются с 1).
2. Найденный порядковый номер умножается на 2.
3. Если полученное число больше 26, то из него вычитается 26.
4. Вместо исходной буквы записывается буква с вычисленным порядковым номером.

Для каждого буквенного символа строки алгоритм был выполнен 2024 раза. Необходимо определить сколько уникальных буквенных символов получилось в итоговой строке.

В ответ необходимо указать количество уникальных буквенных символов.

Ответ:

6. Моделирование (2 балла)

[Метрополитен]

Абитуриентка Маша поступила в университет и приехала в город Мегapolis. Удобнее всего Маше передвигаться по городу на метро, поэтому она взялась изучать метрополитен города, в частности путь от станции возле общежития до станции возле университета.

Начальная станция метро - Н

Конечная станция метро - З

Пересадка с одной станции метро на другую у Маши занимает 5 минут, пересадка между станциями производится в том случае, если нужно изменить цвет ветки метро, по которой едешь.

На картинке представлена карта метрополитена. Одна ветка метро – это путь, по которому поезд едет без пересадок. Одна ветка обозначена одним цветом.

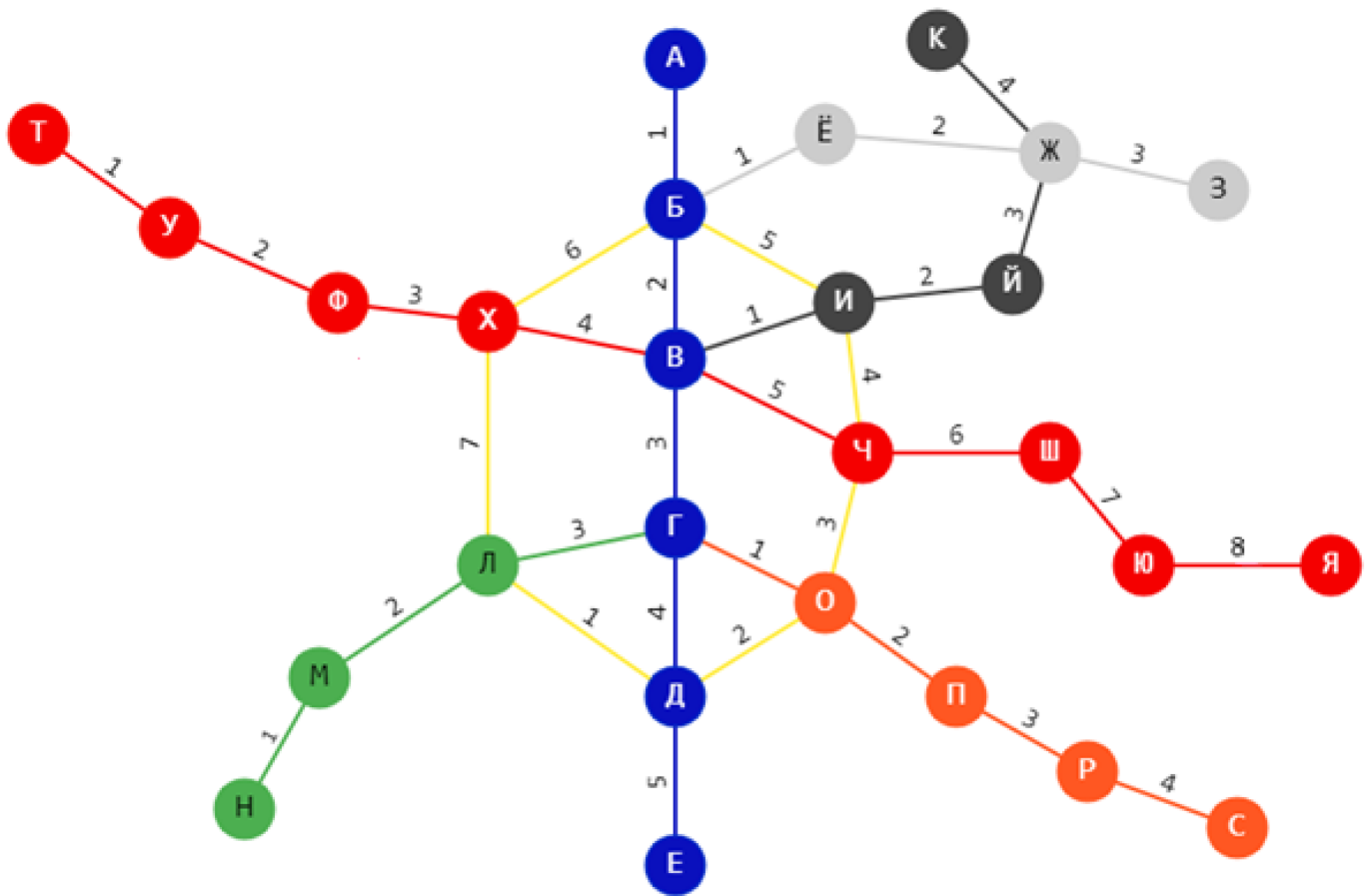
На пересечении веток метрополитена можно пересаживаться с одной ветки на другую, каждая пересадка занимает 5 минут. Если поезд метро останавливается на пересадочной станции, но пассажир не переходит в поезд, едущий по ветке другого цвета, то это не считается пересадкой.

Цифры, указанные над дорогами между станциями, это время, за которое поезд проезжает этот путь.

Например:

Путь от станции Ф до станции Б занимает 14 минут.

ФХВБ = ФХ (3 минуты) + ХВ (4 минуты) + Пересадка с красной ветки на синюю (5 минут) + ВБ (2 минуты)



Помоги Маше определить путь, по которому она может добраться из станции Н в станцию З быстрее всего.

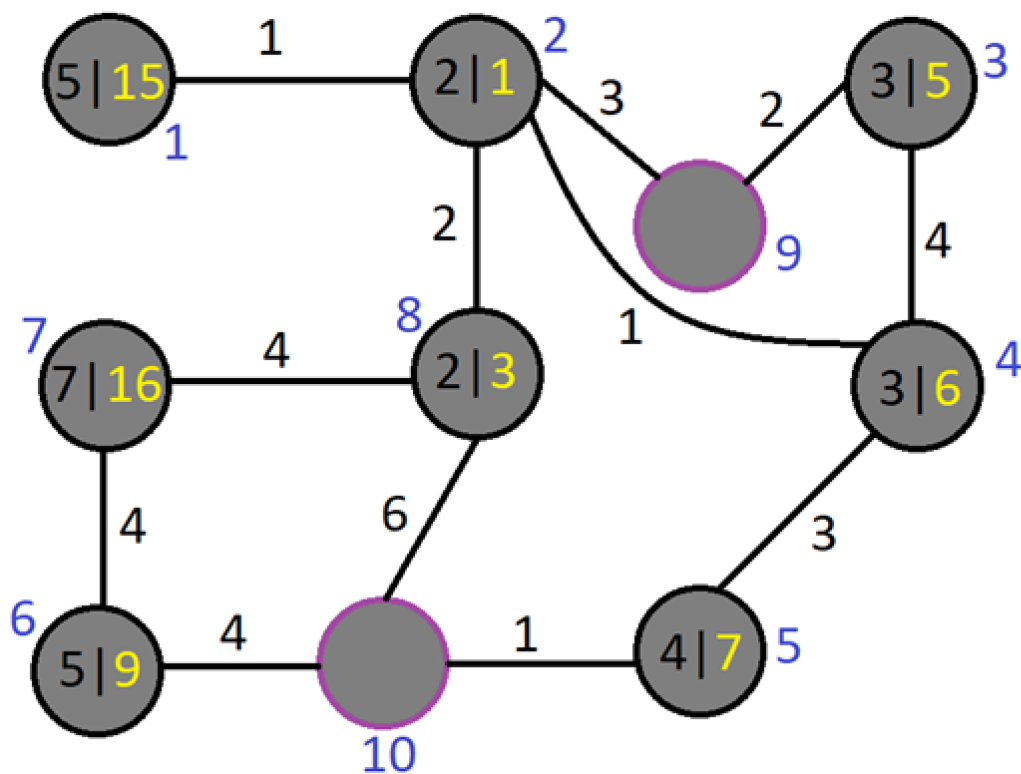
В ответе введи станции подряд без пробелов, включая начальную и конечную станции.

Пример ввода ответа если бы начальной станцией была А, а конечной Г: АБВГ

Ответ:

7. Моделирование (3 балла) [Подземелья и гоблины]

Ваня очень любит играть в компьютерную игру «Подземелья и гоблины». В игре персонаж спускается в одну из комнат подземелья. Подземелье состоит из множества комнат, которые соединены друг с другом тоннелями, но не обязательно каждая с каждой. Проход по каждому тоннелю требует определённое количество времени. В каждой комнате есть монеты, которые охраняет гоблин. Как только игрок входит в комнату (в том числе, если входит в подземелье через комнату), то гоблин нападает на него. Чтобы одолеть гоблина в комнате нужно затратить определённое количество времени. Как только гоблин повержен, игрок забирает монеты в комнате. Если игрок уже был в комнате, то сражаться с гоблином не нужно. По пути в подземелье Ваня нашёл карту, на которой была изображена схема подземелья: черными кружками отмечены комнаты, линиями, соединяющими кружки, отмечены тоннели между комнатами, фиолетовыми кружками отмечены комнаты с выходом из подземелья, черными числами внутри кружков отмечено время битвы с гоблином, жёлтыми числами внутри кружков отмечено количество золота в комнате, чёрными цифрами рядом с чёрными линиями отмечено время пути по тоннелю, синим числом рядом с кружком отмечен номер комнаты. Также в углу карты было отмечено, сколько времени у Вани есть, чтобы зайти в подземелье и выйти из него до момента его обрушения. Как только Ваня подошёл к подземелью, он заметил, что может войти в него через любую комнату, а выйти только через комнаты с выходом. Ваня очень ценит своё время и перед спуском решил разработать стратегию обхода комнат, чтобы собрать максимальное количество монет и успеть выйти из подземелья до его обрушения. Напишите в ответ последовательность комнат, которую должен обойти Ваня, чтобы получить максимальное количество монет, и, через пробел, количество монет после выхода из подземелья.



Пример ответа: 129 16

Ответ:

8. Программирование и алгоритмизация (3 балла)

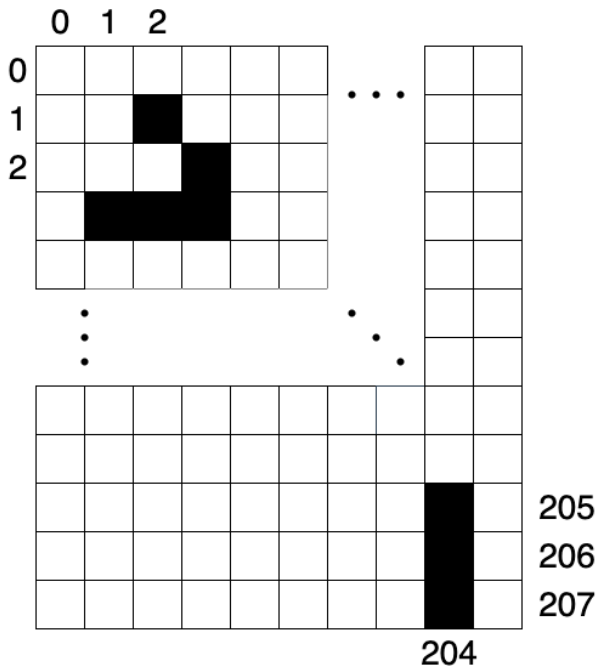
[Игра «Жизнь»]

В 1970 году Джон Конвей придумал игру под названием “Жизнь”. Она состоит буквально из 4 правил:

- Место действия игры — размеченная на клетки неограниченная плоскость
- Каждая клетка имеет 8 соседей (сверху, снизу, слева, справа и по диагоналям) и может находиться в двух состояниях: быть живой или мертвой
- В пустой (мертвой) клетке, с которой соседствуют ровно 3 живые, зарождается жизнь
- Если у живой клетки ровно 2 или ровно 3 живых соседа, то она продолжает жить, иначе погибает

На поле выставляется стартовая конфигурация, а затем ко всем клеткам одновременно применяются описанные выше правила. Один раз применив правила к каждой клетке (выполнив одну итерацию), мы получаем новое поколение.

Перед началом игры поле имеет следующую конфигурацию (см. рисунок). Координаты отсчитываются с левого верхнего угла, начиная с поля (0,0). Если ячейка окрашена черным, то она живая, если белым, то нет.



Необходимо выяснить, через сколько итераций на поле не останется ни одной живой клетки.

Примечание

В ответе ожидается целый номер самой ранней итерации, на которой исчезли все живые клетки или -1 если такая ситуация недостижима

Ответ:

9. Программирование и алгоритмизация (3 балла)

[Обработка изображения]

Яна работает над программой по сжатию чёрно-белых изображений.

Чёрно-белая картинка представлена в программе в виде двумерного массива a размером N на M , где N – число строк в массиве, а M – число столбцов. Значение каждого элемента двумерного массива находится в диапазоне от 0 до 255.

Яна узнала, что если применить к каждой строке исходного массива одну из двух-функций фильтров - $f1$ или $f2$, то можно добиться более эффективного сжатия изображения.

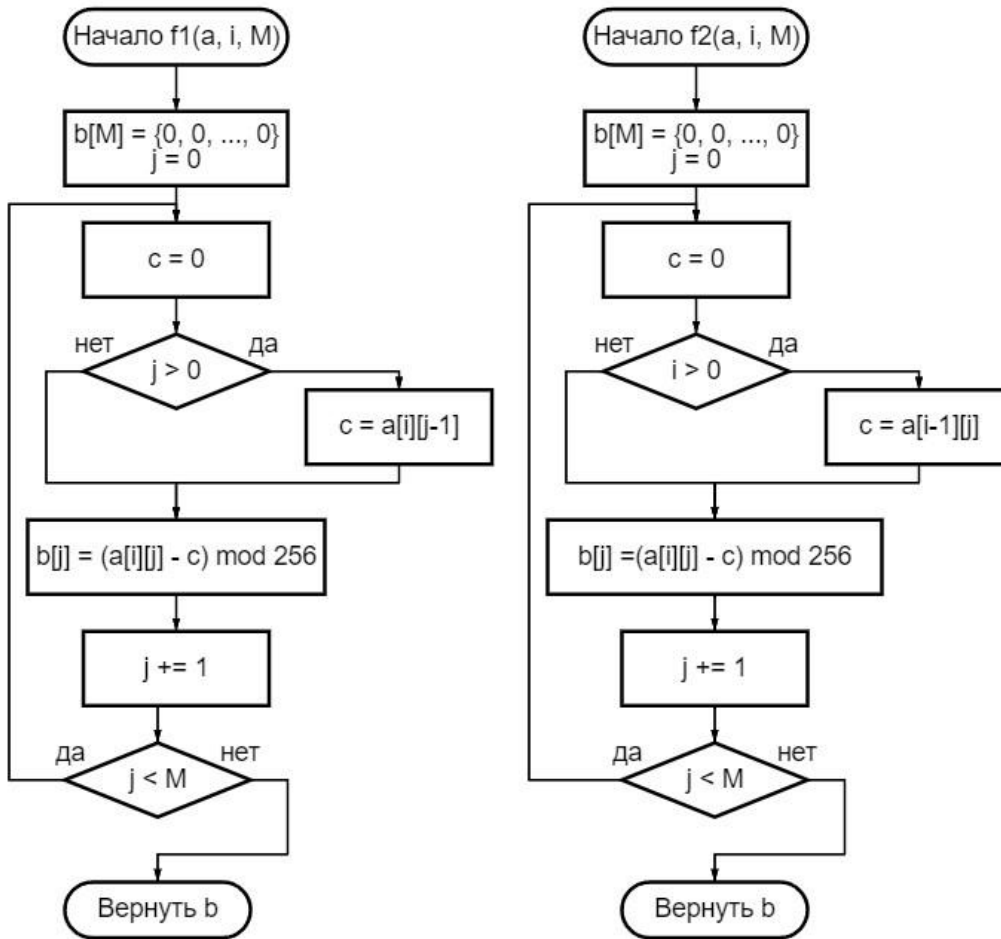
Яна выбирает и применяет для каждой строки из a тот фильтр, при котором в новой строке будет меньше уникальных элементов (при равном числе уникальных элементов в строках, полученных после работы фильтров, выбирается фильтр $f1$). Применение любого из фильтров не меняет исходный массив a , вместо этого новые строки записываются в новый массив c .

Массив, с которым работает Яна, выглядит следующим образом ($N, M = 4$):

20	128	236	17
42	84	135	177
62	101	152	194
60	0	200	4

У Вас есть блок-схемы, описывающие работу фильтров $f1, f2$. На вход каждому фильтру передаётся массив a , номер рассматриваемой строки i (строки нумеруются с 0), и число элементов в строке M . Определите, какой фильтр был выбран для кодирования каждой из строк исходного массива. В ответ напишите подряд номера выбранных фильтров без пробелов в порядке возрастания номера строки (сверху вниз).

Например, если Вы решили, что для изображения 2×2 для 0-й строки был применён 2-й фильтр, а для 1-й строки 1-й фильтр, то в ответ нужно записать: 21



Примечания:

1. Номера фильтров $f1 = 1, f2 = 2$.
2. “ $a += b$ ” – переменной a присваивается значение суммы переменных a и b
3. “ $\text{arr}[n] = \{0, 0, \dots, 0\}$ ” – массив из n элементов, заполненный нулями.
4. “ $p \bmod q$ ” – взятие числа p по модулю q .

Если $p < 0$, то:

$$p \bmod q = q - (-p \% q)$$

где % - остаток от целочисленного деления

Если $p \geq 0$, то: $p \bmod q = p \% q$

Ответ:

10. Сортировка и фильтрация данных (2 балла)

[Сортировка «спиралью»]

Вася придумал свой алгоритм сортировки двумерных массивов – сортировка «спиралью». Первые несколько итераций сортировки «спиралью» для массива pxm:

1. сортируем 1^{ую} строку от 1^{ого} до m^{ого} значения (слева направо)
 2. сортируем m^{ый} столбец от 1^{ого} до n^{ого} значения (сверху вниз)
 3. сортируем n^{ую} строку от m^{ого} до 1^{ого} значения (справа налево)
 4. сортируем 1^{ый} столбец от m^{ого} до 2^{ого} значения (снизу вверх)
 5. сортируем 2^{ую} строку от 1^{ого} до (m-1)^{ого} значения (слева направо)
 6. сортируем (m-1)^{ый} столбец от 2^{ого} до (n-1)^{ого} значения (сверху вниз)
- и т.д. сортируя поочередно столбцы и строки идя по спирали

Иллюстрация применения сортировки «спиралью»:

0 шаг	1 шаг	2 шаг	3 шаг	4 шаг	5 шаг
2 8 4	2 4 8	2 4 1	2 4 1	2 4 1	2 4 1
7 9 3	7 9 3	7 9 3	7 9 3	8 9 3	8 9 3
6 5 1	6 5 1	6 5 8	8 6 5	7 6 5	7 8 6

Нетрудно заметить, что за один проход (или эпоху) по всему массиву – массив не обязательно будет полностью отсортирован по «спирали». Массив, приведенный в примере, будет полностью отсортирован по «спирали» за две эпохи.

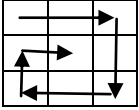
Для тестирования своего алгоритма Вася заполнил двумерный массив размера 4x4 следующими числами:

9	27	13	5
23	15	44	84
7	30	78	16
54	28	36	73

Эпохой сортировки называют один проход данной сортировки по всему массиву.

Сколько Васе понадобится эпох, чтобы его массив стал полностью отсортирован по спирали? В ответ запишите одно целое число – количество эпох.

Проход массива по спирали имеет следующий вид:



Пример:

Изначальный массив:

3	10	8
17	33	2
5	27	13

Полностью отсортированный по спирали массив будет выглядеть следующим образом:

2	3	5
27	33	8
17	13	10

Ответ: