

Время выполнения заданий: 180 минут

Максимальное количество баллов - 100

1. (10 баллов) При хранении данных одна из основных задач – соблюдение баланса между расходами на количество дисков и надёжностью записи. Одним из компромиссных по надёжности и стоимости хранения данных является RAID-3 – избыточный массив независимых дисков с выделенным диском для хранения блоков чётности.

Наш RAID-3 состоит из пяти дисков, на четырёх из которых содержится информация, а на пятом – блоки контрольных битов чётности. При записи четырёх байтов (по байту на каждый из четырёх дисков) вычисляется контрольный байт чётности, составленный из контрольных битов. Для каждого из восьми разрядов вычисляется сумма значений битов в этих разрядах во всех байтах данных, при этом значение контрольного бита выбирается так, чтобы сумма значений во всех разрядах (включая контрольный) была чётной. Например, у нас есть два основных диска и на них записываются байты 10010010 и 01110111. Тогда значение контрольного байта равно 11100101 – в каждом разряде сумма получается чётной.

Один из четырёх основных дисков в RAID-3 вышел из строя. Известны значения байтов в трёх оставшихся дисках и значение байта на контрольном диске. Какой байт был записан на сломавшемся диске? Все числа приведены в десятичной системе счисления.

– значения на первых трех дисках: 177, 177, 177, контрольный байт: 177;

– значения на первых трех дисках: 79, 79, 79, контрольный байт: 0;

– значения на первых трех дисках: 46, 56, 248, контрольный байт: 90;

– значения на первых трех дисках: 255, 0, 150, контрольный байт: 96;

– значения на первых трех дисках: 137, 232, 23, контрольный байт: 212.

Ответы также следует привести в десятичной системе счисления. Ответы разделять пробелом.

2. (20 баллов) Трёхмерные шахматы представляют собой расширение традиционных шахмат. Шахматную доску заменяет куб с ребром N . Каждое «поле» (кубик) имеет координаты – тройку чисел от 1 до N . Одно из угловых «полей» (например, левый нижний передний кубик) считается началом отсчёта: он имеет координаты: 1 1 1.

Для фигур определены следующие возможные ходы.

Король может ходить на любое соседнее «поле», т.е. на любой кубик внутри куба $3 \times 3 \times 3$, где в центре в данный момент находится фигура короля. При этом король бьёт фигуру противника, стоящую на «поле», куда он перемещается.

Ладья может ходить на любое количество «полей» в любом из шести направлений: вперёд, назад, влево, вправо, вверх, вниз. При этом ладья бьёт фигуру противника, стоящую на «поле», куда она перемещается.

Игра происходит в кубе $8 \times 8 \times 8$. В описываемый игровой момент у белых осталось три фигуры: король и две ладьи. Ход белых. Необходимо определить, сколько белых фигур могут взять чёрную фигуру на указанном «поле».

Входные данные.

три строки по три целых числа – координаты короля и двух ладей белых, соответственно;

K – количество чёрных фигур ($0 < K < 17$);

K строк: в каждой строке три целых числа – координаты чёрных фигур.

Пример:

Вход	Выход	Примечание
8 2 5	2 0	король
1 1 1		1-я ладья
8 1 1		2-я ладья
2		
3 1 1		бьётся двумя ладьями
4 8 2		не бьётся ни одной фигурой

Задание:

Вход
3 4 5
4 5 1
2 5 6
10
2 3 6
6 5 6
2 5 1
4 5 6
2 3 1
4 2 4
4 2 1
4 5 4
8 5 6
8 5 5

В ответ необходимо записать в одну строку через пробел десять целых чисел.

3. (20 баллов) При работе с банковскими счетами могут быть допущены ошибки в номере счёта. Чтобы деньги случайно не были переведены не на тот счёт, номера счетов генерируются таким образом, чтобы при ошибке в одной цифре получался несуществующий номер счёта. Например, если имеется номер счёта 11, то не может существовать счёта 12, т. к. он может получиться в результате ошибки в одной цифре. При этом может существовать номер счёта 22, т. к. он не получается из счёта 11 в результате одной ошибки.

В новой платёжной системе необходимо определить, какое минимальное количество десятичных цифр необходимо использовать, чтобы сгенерировать нужное количество номеров. Номер счёта может начинаться с нулей. Например, если необходимо сгенерировать один номер, то достаточно одной цифры. Если необходимо сгенерировать пять номеров, то понадобится уже две цифры.

Для каждого заданного количества различных счетов определите минимально необходимое число десятичных цифр в номере счёта. Ответы разделять пробелом.

Количество номеров: 2, 10, 50, 500, 5000.

4. (20 баллов) Один из простейших способов кодирования – это поменять местами определённые биты в представлении числа. Предположим, что нужно поменять местами три первых и три последних бита в байте 10100111. Результат кодирования: байт 11100101. В байтах хранятся целые беззнаковые числа. Таким образом, содержимое в десятичном представлении изменилось с 167 на 229. Напишите программу, которая кодирует введённое число указанным образом.

Пример:

Вход	Выход
167	229

5. (30 баллов) Для ускорения обслуживания клиентов в банке установлено K касс. За день банк обслуживает N клиентов. Для каждого из клиентов известно, в какой момент времени он приходит и сколько времени занимает его обслуживание. Когда клиент приходит в банк, он получает талончик с указанием номера кассы, к которой ему следует подойти. Путь от входа до кассы номер 1 занимает 1 секунду, до кассы 2 – 2 секунды и т.д. Столько же занимает обратный путь от кассы до выхода. Если касса, к которой подошёл клиент, занята, то он ждёт своей очереди у кассы, и его обслуживание начинается, как только касса освободится.

Напишите программу, которая назначит кассу каждому клиенту так, чтобы он вышел из банка как можно раньше. Если для клиента существует несколько вариантов выбора касс, то следует назначить ему кассу с наименьшим номером.

Входные данные. В первой строке задаются два натуральных числа N и K – количество клиентов и касс, соответственно. В следующих N строках задаются пары натуральных чисел S_i и T_i – момент прихода и время обслуживания клиента. Данные заданы в порядке возрастания времени прихода клиентов; никакие два клиента не приходят одновременно.

Выходные данные. N чисел, где каждое из чисел задаёт номер кассы, в которой должен обслуживаться клиент. Выводить номера касс следует в том порядке, в котором клиенты приходят в банк.

Пример:

Вход	Выход
3 2	1 2 1
1 10	
3 6	
4 1	