**Репетиционная работа по информатике**

**1.** На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длине этих дорог в километрах. Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину более короткой из дорог АБ и АВ. В ответе запишите целое число.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | П1 | П2 | П3 | П4 | П5 | П6 | П7 | П8 |
| П1 |  | 24 |  |  |  |  | 17 | 11 |
| П2 | 24 |  |  |  |  |  |  | 14 |
| П3 |  |  |  |  | 12 |  |  | 25 |
| П4 |  |  |  |  | 10 |  |  | 20 |
| П5 |  |  | 12 | 10 |  |  |  | 15 |
| П6 |  |  |  |  |  |  | 28 | 18 |
| П7 | 17 |  |  |  |  | 28 |  | 16 |
| П8 | 11 | 14 | 25 | 20 | 15 | 18 | 16 |  |

А

В

Е

Б

Г

Д

Ж

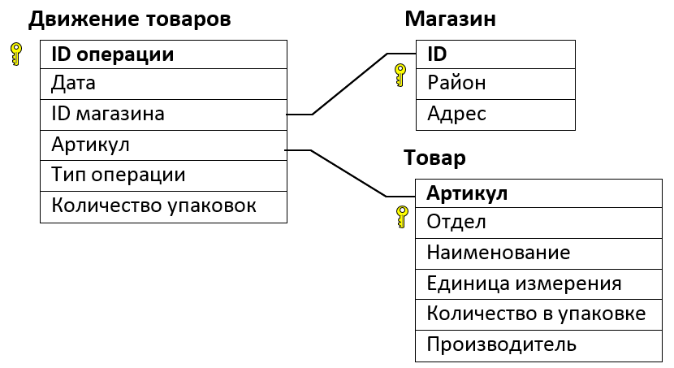
З

**2.** Логическая функция F задаётся выражением ((*w* → *z*) ∧ (¬ *x* → *y*)) → ((*y* ≡ *w*) ∨ (*z* ∧¬ *x*)). На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции *F*, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции *F* соответствует каждая из переменных *x*, *y*, *z*, *w*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **?** | **?** | **?** | **?** | **F** |
| **0** | **0** | **0** |  | **0** |
| **1** | **1** |  | **1** | **0** |
| **0** |  |  |  | **0** |

В ответе напишите буквы *x*, *y*, *z, w* в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

**3.** В файле приведён фрагмент базы данных «Продукты» о поставках товаров в магазины районов города. База данных состоит из трёх таблиц. На рисунке приведена схема указанной базы данных.



Используя информацию из базы данных в файле 3.xls, определите наибольшее количество проданных упаковок из всех видов шоколада в магазинах Промышленного района, за период с 2 по 10 августа включительно. В ответе запишите только число.

**4.** Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв E, A, N, P, T решили использовать неравномерный двоичный код, гарантирующий однозначное декодирование. Для букв N и T использовали соответственно кодовые слова 010, 11. Найдите наименьшую возможную длину кодовой последовательности для слова TENNAPAPT.

**5.** На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N.

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то 4 младших бита инвертируются, т.е. 0 изменяется на 1, а 1 на 0;

б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то инвертируются 4 бита в двоичных разрядах 1-4 (нумерация разрядов справа налево, начиная с 0).

3. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R.

Например, для исходного числа 3610 = 1001002. результатом является число 4310 = 1010112 а для исходного числа 3710 = 1001012 результатом является число 5910 = 1110112. Укажите число N, большее 63, после обработки которого с помощью этого алгоритма получается минимальное число R. В ответе запишите число в десятичной системе счисления.

**6.** Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **Сместиться на (a,b)** (где **a**, **b** — целые числа), перемещающую Чертёжника из точки с координатами (**x**, **y**) в точку с координатами (**x+a**, **y+b**). Если числа **a**, **b** положительные, то значение соответствующей координаты увеличивается, если отрицательные — уменьшается.

Например, если Чертёжник находится в точке с координатами (4, 2), то команда **Сместиться на (2, -3)** переместит Чертёжника в точку (6,-1).

Запись

**Повтори k раз**

**Команда1 Команда2 Команда3**

**конец**

означает, что последовательность **Команда1 Команда2 Команда3** повторится **k** раз.

Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

**Повтори 10 раз**

**Сместиться на (200, 100)**

**Сместиться на (-50, -150)**

**Сместиться на (-150, 50)**

**конец**

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, ограниченной линией, заданной данным алгоритмом. Точки на линии следует учитывать.

**7.** Для мультипликационного фильма видеоряд с частотой 60 кадров в секунду и звуковая восьмиканальная дорожка записываются отдельно. Для хранения на сервере видео преобразуют так, что частота уменьшается до 30 кадров в секунду, а количество пикселей уменьшается в 4 раза. Звук перезаписывается в формате стерео с уменьшением частоты дискретизации и глубины кодирования в 2 раза. Другие преобразования и иные методы сжатия не используются. После преобразования 1 минута видеоряда в среднем занимает 1,5 Мегабайта, а 1 минута звуковой дорожки – 512 Килобайт. Сколько Мбайт в среднем занимают 10 минут исходного видеоряда и звуковой дорожки вместе?

**8.** Маша составляет слова перестановкой букв слова МОТОСПОРТ, избегая слов с гласной и в начале, и в конце слова. Все полученные различные слова Маша отсортировала по алфавиту и пронумеровала, начиная с 1. Какой номер у последнего слова?

**9.** Откройте файл электронной таблицы 9.xls, содержащей в каждой строке четыре натуральных числа – координаты двух точек на плоскости. Первые два числа в каждой строке – координаты x1 и y1 первой точки, третье и четвёртое – координаты x2 и y2 второй точки. Выясните, какое количество пар точек может являться концами отрезка длиной не больше 5, пересекающего ось X или ось Y.

**10.** В файле 10.docx приведена книга Н.В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки». Сколько раз слово «рука» (во всех формах единственного и множественного числа) встречается в тексте повести «Страшная месть» (не считая сносок)? Регистр написания слова не имеет значения. В ответе укажите только число.

**11.** Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код, состоящий из двух частей. Первая часть кода содержит 10 символов, каждый из которых может быть одной из 26 заглавных латинских букв. Вторая часть кода содержит 5 символов, каждый из которых может быть одной из десятичных цифр. При этом в базе данных сервера формируется запись, содержащая этот код и дополнительную информацию о пользователе. Для представления кода используют посимвольное кодирование, все символы в пределах одной части кода кодируют одинаковым минимально возможным для этой части количеством битов, а для кода в целом выделяется минимально возможное целое количество байтов. Для хранения данных о 40 пользователях потребовалось 1800 байт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байтов.

**12.** Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

заменить(v, w)

нашлось(v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

ПОКА нашлось(>1) ИЛИ нашлось(>2) ИЛИ нашлось(>3)

ЕСЛИ нашлось(>1)

ТО заменить(>1, 22>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>2)

ТО заменить(>2, 2>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось(>3)

ТО заменить(>3, 1>)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

На вход программы поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 17 цифр 1, 34 цифры 2 и m цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите минимальное значение m, при котором сумма числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы, будет иметь ровно 3 различных натуральных делителя, не включая единицы и самого значения суммы.

|  |  |
| --- | --- |
| **13.** На рисунке представлена схема дорог, связывающих города A, B, C, D, E, F, G, H, K, L, O. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.  Сколько существует маршрутов, начинающихся и оканчивающихся в пункте A и не проходящих дважды через один и тот же пункт? |  |

**14.** Дано арифметическое выражение:

MFx7237 + Tx7Y237

В записи чисел переменной x обозначена неизвестная цифра из алфавита 37-ричной системы счисления. Определите наименьшее значение x, при котором значение данного арифметического выражения кратно 536. Для найденного значения x вычислите частное от деления значения арифметического выражения на 536 и укажите его в ответе в десятичной системе счисления. Основание системы счисления в ответе указывать не нужно.

**15.** На числовой прямой даны два отрезка: P = [15, 40] и Q = [35, 60]. Найдите наибольшую возможную длину отрезка A, при котором формула

(¬(*x* ∈ *Q*) ∨ (*x* ∈ *P*)) ∧ (*x* ∈ *A*)

тождественно ложна, то есть принимает значение 0 при любом значении переменной ***х***.

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

*F*(0) = 1

*F*(*n*) = 1 + *F*(*n –* 1), если *n* > 0 и *n* нечётное,

*F*(*n*) = *F*(*n* / 2) в остальных случаях.

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

**17.** В файле 17.txt содержится последовательность целых чисел. Элементы последовательности могут принимать целые значения от 0 до 10 000 включительно. Определите количество пар чисел, в которых ровно один из двух элементов больше, чем сумма цифр всех чисел в файле, делящихся на 35, а шестнадцатеричная запись другого оканчивается на EF. В ответе запишите два числа: сначала количество найденных пар, а затем – минимальную сумму элементов таких пар. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.

**18.** Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 30). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **вправо** или **вниз**. По команде *вправо* Робот перемещается в соседнюю правую клетку; по команде *вниз* – в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Также в лабиринте **отмечена фоном одна клетка, через которую робот должен обязательно пройти**.

Исходные данные записаны в файле 18.xls в виде электронной таблице размером N×N, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

**19.** Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) два камня или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 231. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 231 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 17 камней, во второй куче – S камней; 1 ≤ S ≤ 213.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите максимальное значение S, когда такая ситуация возможна.

**20.** Используя условие задачи 19, укажите наибольшее и наименьшее значения S при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

− Петя не может выиграть за один ход;

− Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**21.** Используя условие задачи 19, найдите минимальное значение S, при котором одновременно выполняются два условия:

– у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

– у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

**22.** В файле 22.xls содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A, если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A. В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Вычислительное устройство имеет **3 вычислительных ядра**. Каждый из параллельных процессов выполняется на отдельном ядре. Готовые к выполнению **процессы добавляются в очередь**. Если в очередь одновременно добавляется несколько процессов, они располагаются в ней в порядке возрастания ID. Первый в очереди процесс запускается, как только появляется свободное ядро, и выходит из очереди (если остались свободные ядра, процесс повторяется). **Какой процесс завершился последним? В ответе укажите сумму его ID и времени, прошедшего с момента начала вычислений до их завершения.**

Типовой пример организации данных в файле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID процесса B | Время выполнения процесса B (мс) | ID процесса(ов) A |
| 1 | 4 | 0 |
| 2 | 3 | 0 |
| 3 | 1 | 1; 2 |
| 4 | 7 | 3 |
| 5 | 5 | 0 |

Рассмотрим пример выше в случае, если устройство имеет 2 вычислительных ядра: ядро I и ядро II. Независимые процессы 1, 2 и 5 готовы к выполнению и располагаются в очереди в порядке возрастания ID. Запустятся процессы 1 (пусть на ядре I) и 2 (на ядре II), в очереди останется процесс 5. При этом процесс 2 завершится через 3 мс, и освободившемся ядре II запускается единственный в очереди процесс 5, который завершится через 3 + 5 = 8 мс после старта. Очередь становится пуста. Процесс 1 завершится через 4 мс после старта и позволит добавить в очередь процесс 3, который сразу же начнёт выполнение на освободившемся ядре I. Очередь снова пуста. Процесс 3 завершится через 4 + 1 = 5 мс после старта. Процесс 4 встанет в очередь и сразу же начнёт выполняться на освободившемся ядре I. Выполнение процесса 4 продлится 7 мс и закончится через 5 + 7 = 12 мс после начала вычислений. Все процессы выполнены, последним завершился процесс 4 через 12 мс после старта. Ответом будет сумма 4 и 12, т.е. 16.

**23.** Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

**1. Прибавить 1**

**2. Прибавить 5**

**3. Умножить на 3**

Сколько разных чисел на отрезке [1000, 1024] может быть получено из числа 1 с помощью программ, состоящих из 8 команд?

**24.** Текстовый файл 24.txt содержит строку из заглавных латинских букв и точек, всего не более чем из 106 символов. Определите максимальное количество идущих подряд символов, среди которых нет гласных букв (символов A, E, I, O, U, Y), но есть не менее 6 точек.

**25.** Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

– символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;

– символ «\*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «\*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123\*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405.

Среди натуральных чисел, не превышающих 108, найдите все числа, которые делятся на сумму нечётных цифр числа и соответствующие маске 124\*5\*79. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – сумму всех цифр этого числа.

**26.** При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран, представляющий из себя матрицу пикселей размером 10000 на 10000 точек. При попадании очередной частицы на экран в файл записываются координаты чувствительного элемента: номер строки (целое число от 1 до 10000) и номер позиции в строке (целое число от 1 до 10000) и её заряд (+/-). Положительно заряженная частица включает пиксель, а отрицательно заряженная выключает. Положительная частица не влияет на включенный пиксель, как и отрицательно заряженная на выключенный. Определите на момент завершения эксперимента номер строки, в которой находится наибольшая непрерывная цепочка включенных пикселей.

**Входные данные** представлены в файле 26.txt следующим образом. В первой строке записано количество строк с данными N (1 ≤ N ≤ 1000000). В каждой из следующих N строк записаны два натуральных числа, не превышающих 10000 – координаты сработавшего чувствительного элемента (сначала строка, затем позиция пикселя в этой строке), а затем – знак «+» или «–», отделенный от чисел пробелом.

Запишите в ответе два числа: сначала длину наибольшей непрерывной цепочки включенных пикселей одной строки, затем – номер строки, в которой находятся эта цепочка. Если таких строк несколько, укажите номер последней из подходящих строк.

Пример входного файла:

8

2 5 +

2 6 +

1 2 +

2 7 +

1 3 -

2 6 +

2 4 +

2 7 -

При таких исходных данных задачи на момент завершения эксперимента в строке 1 включен только пиксель в позиции 2, а в строке 2 – три пикселя подряд в позициях 4, 5 и 6. Ответ: 3 2.

**27.** На вход программе подается последовательность чисел и значение K. Рассматриваются все непрерывные подпоследовательности исходной последовательности, в которых количество положительных чисел, делящихся на 2, кратно K. Программа должна вывести одно число – максимальную сумму такой последовательности.

**Входные данные:** Даны два входных файла: файл A (27a.txt) и файл B (27b.txt), каждый из которых содержит в первой строке количество чисел N (100 ≤ N ≤ 5000000) и значение K. Каждая из следующих N строк файлов содержит одно целое число, не превышающее по модулю 10000. Гарантируется, что сумма любой подпоследовательности не превышает 109.

Пример входного файла:

7 2

3

2

-3

1

4

5

-1

В этом наборе можно выбрать подпоследовательность (3, 2, -3, 1, 4, 5), которая имеет сумму 12 и содержит два чётных положительных числа (2 и 4). Ответ: 12.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла А, затем для файла B.