

Открытая олимпиада школьников "Информационные технологии"
(№39 Перечня олимпиад школьников, 2012/2013 уч.год)

Отборочный этап. 2 тур

1. Электронные таблицы. Адресация ячеек. – 2 балла

Ячейки диапазона A1:A5 заполнены числами, как показано на рисунке:

	A	B	C	D	E
1	21				
2	35				
3	70				
4	105				
5	210				
6					
7					
8					
9					

В ячейку B1 поместили следующую формулу:

=ЕСЛИ(ОСТАТ(\$A1;#1)=0;1;0)+ЕСЛИ(ОСТАТ(\$A1;#2)=0;10;0)+ЕСЛИ(ОСТАТ(\$A1;#3)=0;100;0)+ЕСЛИ(ОСТАТ(\$A1;#4)=0;1000;0)

После чего ячейку B1 скопировали в ячейки диапазона B2:B5. А в ячейку B6 поместили формулу:
=СУММ(B1:B5)

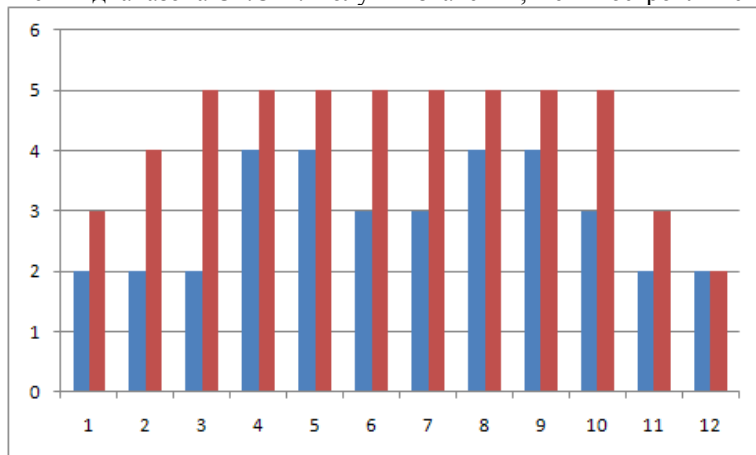
Известно, что вместо #1, #2, #3 и #4 в формуле подставлены четыре числа – 2, 3, 5 и 7, но неизвестно какое на каком месте. Определите, на какую позицию в формуле подставлено какое из перечисленных чисел, если известно, что в ячейке B6 получилось значение **5243**.

В ответе приведите через пробел 4 числа – сначала значение, соответствующее #1, затем #2, затем #3 и затем #4.

Ответ: 3 5 2 7

2. Электронные таблицы. Графики. – 2 балла

Петя проводил эксперимент. Он получил результаты двенадцати измерений и записал их в ячейки диапазона A1:A12 электронной таблицы. Для обработки полученных данных он записал в ячейку B1 формулу =МИН(A1:A2) и скопировал ячейку B1 в ячейки диапазона B2:B12. Затем он записал в ячейку C1 формулу =МАКС(A1:A3) и скопировал ячейку C1 в ячейки диапазона C2:C12. Получив значения, Петя построил гистограмму по диапазону B1:C12 и вставил ее в отчет.



Затем Петя решил перепроверить данные эксперимента и обнаружил, что одно из двенадцати значений измерено с ошибкой. В результате Петя вставил в отчет таблицу с правильными значениями, но поленился перестраивать гистограмму.

№ значения	Значение
1	2
2	3
3	2
4	4
5	5
6	3
7	3
8	5
9	4
10	5
11	3
12	2

Укажите номер значения, для которого Петя исправил ошибку измерения. В ответе укажите целое число.

Ответ: 6

3. Базы данных. – 3 балла

Организационная структура компании включает в себя директора, которому подчиняются начальники двух отделов. В каждом отделе работает несколько менеджеров, каждому из которых подчиняется один или несколько специалистов. Все сотрудники кроме директора могут непосредственно участвовать в заключении сделок. Кадровый состав и информация по сделкам за отчетный период представлены в таблицах базы данных, приведенных ниже.

Штат			
ID_сотрудника	Имя	ID_должности	ID_руководителя (соответствует ID_сотрудника из таблицы "Штат")
1	Алексей	4	9
2	Борис	2	5
3	Владимир	2	5
4	Георгий	3	3
5	Дмитрий	1	NULL
6	Евгений	3	3
7	Илья	4	6
8	Константин	3	2

9	Леонид	3	2
10	Матвей	4	8
11	Николай	4	6
12	Олег	4	4

Должности	
ID_должности	Должность
1	Директор
2	Начальник отдела
3	Менеджер
4	Специалист

Сделки		
ID_сделки	ID_сотрудника	Сумма_сделки
1	12	1000
2	7	600
3	11	900
4	8	700
5	2	500
6	12	700
7	10	800
8	6	200
9	10	300
10	6	300
11	4	600
12	4	300
13	7	800
14	3	1000
15	12	800

Иерархия подчинения сотрудников описана в таблице Штат с помощью столбца ID_руководителя – значение в этом столбце для каждого сотрудника равно значению ID_сотрудника в этой же таблице для его руководителя.

Директор должен премировать одного начальника отдела, чей отдел заключил за отчетный период сделок на большую сумму. Размер премии должен составлять один процент от суммы всех сделок, совершенных всеми сотрудниками отдела, включая его начальника, если он также непосредственно осуществлял продажи. Определите начальника отдела, которого нужно премировать, и рассчитайте его премию. В ответе укажите одно число – премию, которую нужно выплатить начальнику отдела.

выплатить начальнику отдела.

Ответ: 72

4. Сортировка данных – 1 балл

Дана таблица с данными:

№ строки	Имя	Рост	Рейтинг
1.	Алексей	165	65
2.	Андрей	167	67
3.	Александр	170	73
4.	Борис	173	50
5.	Василий	171	60
6.	Владислав	180	82
7.	Григорий	172	30

8.	Дмитрий	171	75
9.	Егор	159	80
10.	Иван	181	88
11.	Константин	188	70
12.	Леонид	175	76
13.	Марат	177	81
14.	Николай	183	89
15.	Олег	176	44
16.	Петр	190	77

Алгоритм обработки данных в таблице задан следующим образом:

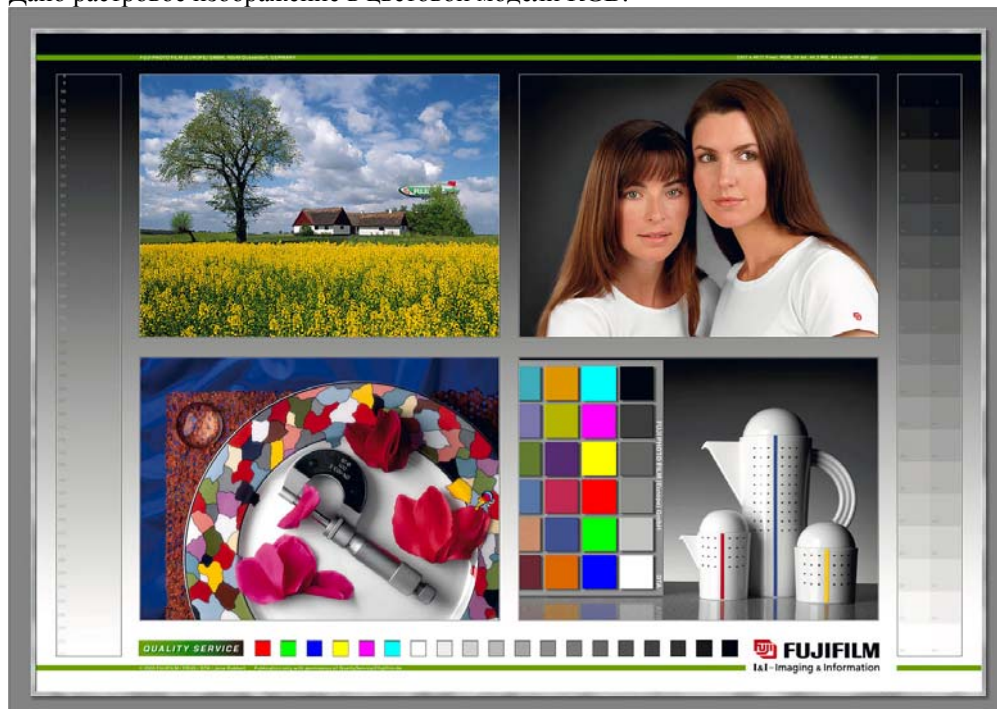
1. Таблица сортируется по возрастанию поля "Рейтинг" (целочисленный тип данных). Удаляется последняя строка таблицы. Если в таблице осталось больше одной строки – перейти к шагу 2, в противном случае завершить алгоритм.
2. Таблица сортируется по убыванию поля "Имя" (строковый тип данных). Удаляется последняя строка таблицы. Если в таблице осталось больше одной строки – перейти к шагу 3, в противном случае завершить алгоритм.
3. Таблица сортируется по возрастанию поля "Рост" (целочисленный тип данных). Удаляется последняя строка таблицы. Если в таблице осталось больше одной строки – перейти к шагу 1, в противном случае завершить алгоритм.

Определите номер строки, которая останется в таблице после завершения алгоритма. В ответе укажите целое число.

Ответ: 8

5. Медиа технологии. Компьютерная графика - 1 балл

Дано растровое изображение в цветовой модели RGB:



Для этого изображения сделали разделение каналов и получили три карты яркостей для красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue) каналов. Затем изображение перевели в цветовую модель CMYK и также сделали разделение каналов, получив еще четыре карты яркостей для голубого (Cyan), пурпурного (Magenta), желтого (Yellow) и черного (black) каналов. Все семь получившихся карт яркостей приведены в таблице.

1



2



3



4



5



6



7



Определите, какая из представленных карт яркостей, соответствует какому из цветовых каналов изображения. В ответе укажите через пробел три цифры: сначала цифру, которой отмечена ячейка с красным (Red) каналом, затем цифру, которой отмечена ячейка с синим (Blue) каналом, и затем цифру, которой отмечена ячейка с желтым (Yellow) каналом.

Ответ: 2 7 5

6. Медиа технологии. Кодирование и обработка графической информации – 3 балла

Цифровой фотоаппарат в режиме серийной съемки работает следующим образом:

1. Несжатое цифровое изображение, кодированное в 24-х битной цветовой модели RGB, помещается в буферную память. Время, необходимое на размещение несжатого изображения в буфере, в задаче не учитывается, поэтому первый кадр будет размещен в буфере непосредственно в момент начала съемки серии.
2. Процессор производит сжатие этого изображения и записывает файл со сжатым изображением на карту памяти, после чего удаляет несжатое изображение из буфера. На всем протяжении работы алгоритма сжатия все несжатое изображение должно полностью находиться в памяти. Процессор может сжимать одновременно только одно изображение и не может прерывать этот процесс. Время на запись сжатого изображения на карту памяти и время на удаление несжатого изображения из буфера в задаче не учитывается, поэтому в момент окончания обработки изображения занимаемая им память в буфере становится доступна для записи очередного кадра. Если совпадает момент времени, в который происходит удаление сжатого кадра и появление нового снятого кадра, то снятый кадр может быть размещен в освободившейся памяти и обработан.
3. Если в буфере нет достаточного объема памяти для того, чтобы поместить целиком очередное изображение, съемка серии прекращается, причем не поместившийся кадр теряется. Это единственное ограничение максимального количества кадров в серии.

Фотоаппарат должен снимать серии из кадров двух размеров – L и S с характеристиками, представленными в таблице:

Характеристика	Серия кадров L	Серия кадров S
Размер кадра (пикселей)	3648 x 2736	2816 x 2112
Скорость сжатия одного кадра (миллисекунды)	150	90
Скорость серийной съемки (кадров в секунду)	8	20
Количество кадров в серии	13	12

Определите минимальный размер буфера (кратный целому числу МБайт), при котором фотоаппарат сможет как снимать серии кадров L, так и серии кадров S с характеристиками, приведенными в таблице. В ответе приведите целое число – размер буфера в МБайт.

Примечание: 1МБайт = 2^{20} байт

Ответ: 103

7. Телекоммуникационные технологии. – 2 балла

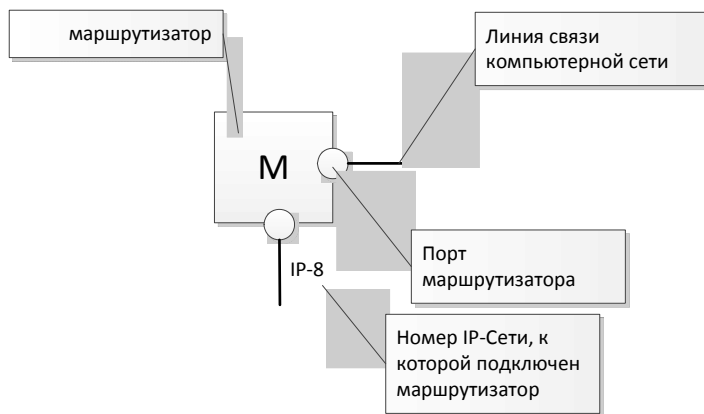
В общем случае топология IP сети, построенной на маршрутизаторах, представляет собой сложно-связанный граф, то есть возможны несколько возможных путей передачи IP-пакета от одного узла сети к другому. Маршруты (пути) передачи IP-пакетов определяются таблицами маршрутизации – особыми структурами данных, хранящимися на маршрутизаторах и содержащими среди прочего информацию, определяющую маршрут передачи поступившего в маршрутизатор IP-пакета до локальной сети, к которой принадлежит узел-получатель.

Если в таблице маршрутизации не будет информации о маршруте к сети назначения или маршрута по умолчанию, то поступивший IP-пакет не передается.

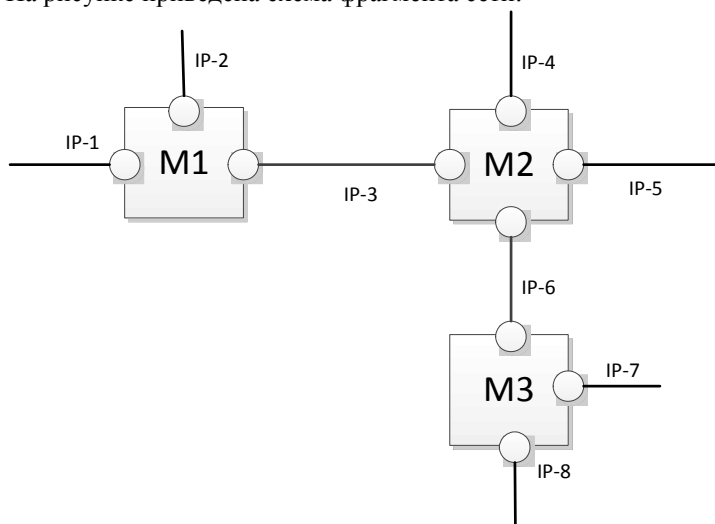
Таблицы маршрутизации могут задаваться вручную, а могут формироваться автоматически посредством специальных служебных протоколов – протоколов маршрутизации, с помощью которых маршрутизаторы обмениваются информацией о топологии сети.

Один из таких протоколов протокол RIP (Routing Internet Protocol). По этому протоколу маршрутизаторы с фиксированной периодичностью рассылают свою текущую таблицу маршрутизации только своим ближайшим соседям, с тем, чтобы те дополнили собственные таблицы. Маршрутизаторы работают асинхронно, т.е. конкретное время рассылки таблицы определяется заданным в конфигурации маршрутизатора периодом рассылки и временем включения маршрутизатора. Причем маршрутизатору по включению сразу «известно» только о тех сетях, к которым он подключен непосредственно, но в процессе получения таблиц от своих соседей маршрутизатор постепенно "узнает" о других IP сетях, и, в свою очередь, рассылает дополненную таблицу маршрутизации далее своим ближайшим соседям.

Далее будем пользоваться следующими условными обозначениями:



На рисунке приведена схема фрагмента сети:



Маршрутизаторы M1, M2 и M3 для составления таблиц маршрутизации используют протокол RIP. В таблице указаны значения периодов рассылки таблиц каждым маршрутизатором и время включения маршрутизатора от момента начала наблюдения. Значения даны в секундах. Первая рассылка будет проведена маршрутизатором по истечении его периода рассылки после включения устройства.

Маршрутизатор	Период рассылки	Время от начала наблюдения до включения устройства
M1	30	0
M2	13	10
M3	23	45

Определите время в секундах от начала наблюдения, после которого станет возможна передача IP-пакетов из сети 1 в сеть 7 и обратно. В ответе укажите целое число.

При решении задач считать, что:

- 1) Остальные затраты времени, включая время на передачу и обработку данных, пренебрежимо малы по сравнению длительностью периода рассылки.
- 2) Никакие методы управления RIP не применяются.
- 3) Все указанные на схеме сегменты сети работают сразу при включении маршрутизатора и функционируют в течение всего времени работы маршрутизатора.
- 4) Маршрутизаторы работают после своего включения непрерывно.
- 5) Маршруты по умолчанию не используются.

Ответ: 75

8. Операционные системы. Регулярные выражения. – 2 балла

Регулярное выражение позволяет найти в тексте все последовательности идущих подряд символов, соответствующие некоторой совокупности правил.

Для задания регулярных выражений приняты следующие обозначения:

c Любой неспециальный символ **c** соответствует самому себе. Специальными символами будем считать только символы **[,], {, }, *, +, -, ?** – эти символы не могут по условию данной задачи встретиться в тексте.

[...] Любой символ из **...**; допустимы диапазоны типа **a-z** (последовательно идущие символы в алфавите); возможно объединение диапазонов, например **[a-z0-9]** и сочетание диапазонов и отдельных символов **[a-z0-9~#]**.

r* Ноль или более вхождений символа **r**, может применяться и для диапазонов, например **[a-z#]*** означает ноль или более вхождений любых символов из диапазона от **a** до **z** или символа **#** в любом порядке.

r+ Одно или более вхождений символа **r**, может применяться и для диапазонов, например **[a-z>]+** означает одно или более вхождений любых символов из диапазона от **a** до **z** или символа **>** в любом порядке.

r? Нуль или одно вхождение символа **r**, может применяться и для диапазонов, например **[a-z@]?** означает ноль или одно вхождение любого символа из диапазона от **a** до **z** или символа **@**.

r1r2 За символом или диапазоном **r1** следует символ или диапазон **r2**.

{ } Число вхождений предыдущего выражения. Может указываться одно число или диапазон значений. Например, выражение **[0-9]{5}** соответствует подстроке из пяти десятичных цифр, **[0-9]{5,}** соответствует подстроке из не менее чем пяти десятичных цифр, а **[0-9]{5,7}** соответствует подстроке, содержащей от пяти до семи десятичных цифр.

Пример: регулярное выражение **a+[a-z]{5}.[0-9]*** позволяет найти все последовательности символов, которые начинаются с одного или нескольких символов **a**, после которых идут ровно 5 маленьких латинских букв, затем точка и затем может следовать любое количество (в том числе ноль) арабских цифр.

Ваня составил регулярное выражение для того, чтобы выбрать в списке файлов каталога нужные ему файлы:

[a-z09]{2,4}[0-9]{2}[a-z]+.a[b-z]*

Отметьте те имена файлов, которые будут соответствовать его регулярному выражению. Для доступа к ответам нажмите «Ответить».

1. y9a911c.abc
2. a09az09z.ab
3. bbbb00a9.abz
4. 0000a.abcd
5. a0z689a.ac
6. 00c00c.a
7. tttt77t.atat
8. aaz0909az.az

Ответ: 1, 4, 6

9. Технологии программирования. – 5 баллов

При написании программных продуктов, обрабатывающих различные тексты, часто появляется необходимость исследовать некоторые статистические данные. Так, такое свойство текста, как среднее количество букв в одном слове, может помочь определить язык, на котором написан текст или стиль этого текста (художественный, официально-деловой, неофициальный). Данный вам текст состоит из предложений, каждое из которых состоит из слов. Слова состоят только из букв английского алфавита и отделяются друг от друга ровно одним пробелом. Последнее слово в предложении всегда заканчивается точкой, перед точкой пробел не ставится. Вам необходимо определить среднее количество букв в словах этого текста. Точка, стоящая в конце последнего слова в предложении, не считается за букву и ее учитывать не нужно.

Формат входного файла

Первая и единственная строка входного файла **input.txt** содержит текст, отвечающий ограничениям, описанным выше. Суммарное количество символов во входном файле не превышает 10 000. Входной файл содержит только строчные и заглавные буквы английского алфавита, точки и пробелы.

Формат выходного файла

В первой строке выходного файла **output.txt** выведите одно вещественное число **k** — среднее количество букв в одном слове в данном вам тексте. Ваш ответ должен отличаться от правильного не более, чем на 10^{-4} . В качестве разделителя в вещественном числе необходимо использовать точку, а не запятую.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
There is a sample test. This problem is not very hard for you.	3.6923

10. Технологии программирования. – 9 баллов

Самый простой способ представления изображений в памяти компьютера заключается в том, что для каждого пикселя в файл записывается его цвет. То, как этот цвет представляется в памяти компьютера, зависит от выбора цветовой модели изображения. Так, если изображение черно-белое, цвет каждого пикселя может быть представлен всего одним числом, равным нулю, если пиксель белый, и единице, если пиксель черный. Кроме информации о цветах пикселей, в файле с изображением хранятся его размеры (высота и ширина).

Известно, что данный вам файл с черно-белым изображением содержал полностью белый прямоугольник из n строчек и m столбцов, в котором ровно один столбец состоял из пикселей черного цвета. К сожалению, информация о исходных размерах изображения утеряна, и вам необходимо ее восстановить, или же выяснить, что вам дан некорректный набор цветов пикселей и восстановить эту информацию невозможно.

Формат входного файла

В первой строке входного файла **input.txt** находится одно натуральное число p ($2 \leq p \leq 1000$), равное произведению размеров исходного изображения. В следующей строке перечислены p цветов пикселей самого изображения. Сначала перечислены цвета пикселей первой строки слева направо, затем — второй, и так далее. Цвета пикселей разделены пробелами, каждый цвет является числом, равным 0, если пиксель белый, или 1, если пиксель черный.

Формат выходного файла

В первой строке выходного файла **output.txt** требуется вывести два числа n и m таких, что их произведение равно числу p . Кроме этого, после записи данных во входном файле пикселей в таблицу из n строчек и m столбцов, должна получаться таблица, в которой ровно один столбец полностью состоит из единиц, а вся остальная таблица заполнена нулями. В случае, если ответов, отвечающих описанным выше условиям, несколько, выведите любой. В случае, если ни одного ответа не существует, выведите в выходной файл слово **Impossible**.

Пример входных и выходных данных

input.txt	output.txt
6 0 1 0 0 1 0	2 3
12 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0	3 4
12 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0	Impossible