

Санкт-Петербургский государственный университет
информационных технологий, механики и оптики

Интернет-олимпиада школьников по информатике (2009-2010 уч. год)

Приведены задачи заключительного этапа (включая программирование)

для школьников 9-10 классов

задачи по информатике

1. Системы счисления (2 балла). Множественный выбор

2. Задача 1 Ответ: 1, 4, 5, 8

Какие из представленных ниже произведений чисел, заданных в различных системах счисления, дают в результате нечетные числа?

1. $100101_2 \times AB_{16}$
2. $20202_3 \times 32_5$
3. $29_{11} \times 211_3$
4. $32_7 \times 34_9$
5. $15_8 \times 51_8$
6. $333_4 \times 444_5$
7. $19_{19} \times 18_{18}$
8. $AB_{12} \times BA_{13}$

3. Кодирование информации (1 балл). Ввод текста

4. Задача 1 Ответ: 4

Два произвольных текста содержат одинаковое количество символов. Алфавит первого текста составляет 65536 символов. Алфавит второго текста составляет 16 символов. Во сколько раз количество информации в первом тексте больше количества информации во втором тексте, если известно, что в каждом из текстов используются все доступные в соответствующем алфавите символы? В ответе укажите число.

5. Основы логики (3 балла). Ввод ответа

6. Задача 1 Ответ: A

Упростите логическое выражение или укажите его результат (при его однозначности). Результат упрощения может содержать только операции инверсии, конъюнкции и дизъюнкции.

$(A \text{ or not } B) \leftrightarrow (A \text{ or } B)$

*Комментарий по вводу ответа: операнды вводятся большими латинскими буквами; логические операции обозначаются, соответственно как **not**, **and** и **or**. Между названием логической операции и операндом ставится пробел; между открывающей скобкой и операндом или логической операцией пробел не ставится; между операндом или логической операцией и закрывающей скобкой пробел не ставится; между скобками пробел не ставится; перед открывающей скобкой и после закрывающей скобки ставится пробел.*

Скобки используются только для изменения порядка выполнения операций. Если порядок выполнения операций очевиден из их приоритетов – дополнительное использование скобок считается ошибкой.

При однозначном ответе – истинный ответ обозначается как 1, а ложный как 0.

Пример записи ответа: (A or not B) and C

7. Основы логики (1 балл). Ввод ответа

8. Задача 1 Ответ: Коля, Леня, Петя

Три школьника из трех различных городов приехали на отдых в один лагерь. На вопрос вожатого, из каких городов они приехали, каждый дал ответ. Петя: «Я приехал из Тольятти, а Леня — из Самары». Леня: «Нет, это я приехал из Тольятти, а Петя — из Екатеринбурга». Коля: «Из Тольятти приехал я, а из Екатеринбурга приехал Леня». Вожатый, удивленный противоречиями в ответах ребят, попросил их объяснить где, правда, а где ложь. Тогда ребята признались, что в ответе каждого из них одно утверждение верно, а другое — ложно. Перечислите через запятую сначала имя мальчика, который приехал из Тольятти, затем имя мальчика, который приехал из Самары и затем имя мальчика, который приехал из Екатеринбурга.

9. Алгоритмизация и программирование (2 балла). Ввод ответа

Задача 1 Ответ: Влево 4

Исполнитель «Вертолет» перемещается в трехмерном пространстве. Для его управления используется следующая система команд:

Вперед F – вертолет перемещается на F единиц расстояния вперед

Назад B – вертолет перемещается на B единиц расстояния назад

Влево L – вертолет перемещается на L единиц расстояния влево

Вправо R – вертолет перемещается на R единиц расстояния вправо

Вверх U – вертолет перемещается на U единиц расстояния вверх

Вниз D – вертолет перемещается на D единиц расстояния вниз

Переменные F, B, L, R, U, D могут принимать любые целые положительные значения.

Известно, что вертолет выполнил программу из 18 команд, в которой:

команд Вправо 2 на две больше чем команд Вверх 3

команд Назад 2 на одну больше чем команд Вниз 2

команд Влево 4 на одну меньше чем команд Назад 2

команд Вперед 4 на две меньше чем команд Вправо 2

команд Вниз 2 на одну больше чем команд Вверх 3

Никакие команды кроме перечисленных в программе не использовались.

На какую одну команду можно заменить эту программу. В ответе указать название команды (направления движения) и через пробел величину смещения в этом направлении (Например «Вверх 1»).

10. Алгоритмизация и программирование (3 балла). Ввод ответа

Задача 1 Ответ: 2,3,2,3 || (2,3,2,3)

Дана блок-схема алгоритма. На вход алгоритма подается два массива a и b, содержащих по 4 целых неотрицательных числа не превосходящих 5. На выходе алгоритма получается массив c, содержащий 5 целых неотрицательных чисел. Перечислите через запятую в порядке следования в массиве значения элементов поданного на вход массива b (четыре целых неотрицательных числа), если известно, что на вход был также подан массив a=(4,2,1,2), а на выходе получился массив c=(1,2,0,4,0). Операция mod вычисляет остаток от деления числа, указанного слева от нее на число, указанное справа от нее. Индексация элементов всех массивов начинается с единицы.

(алгоритм см. на следующей странице)

12. Телекоммуникационные технологии и кодирование графической информации (2 балла). Ввод ответа

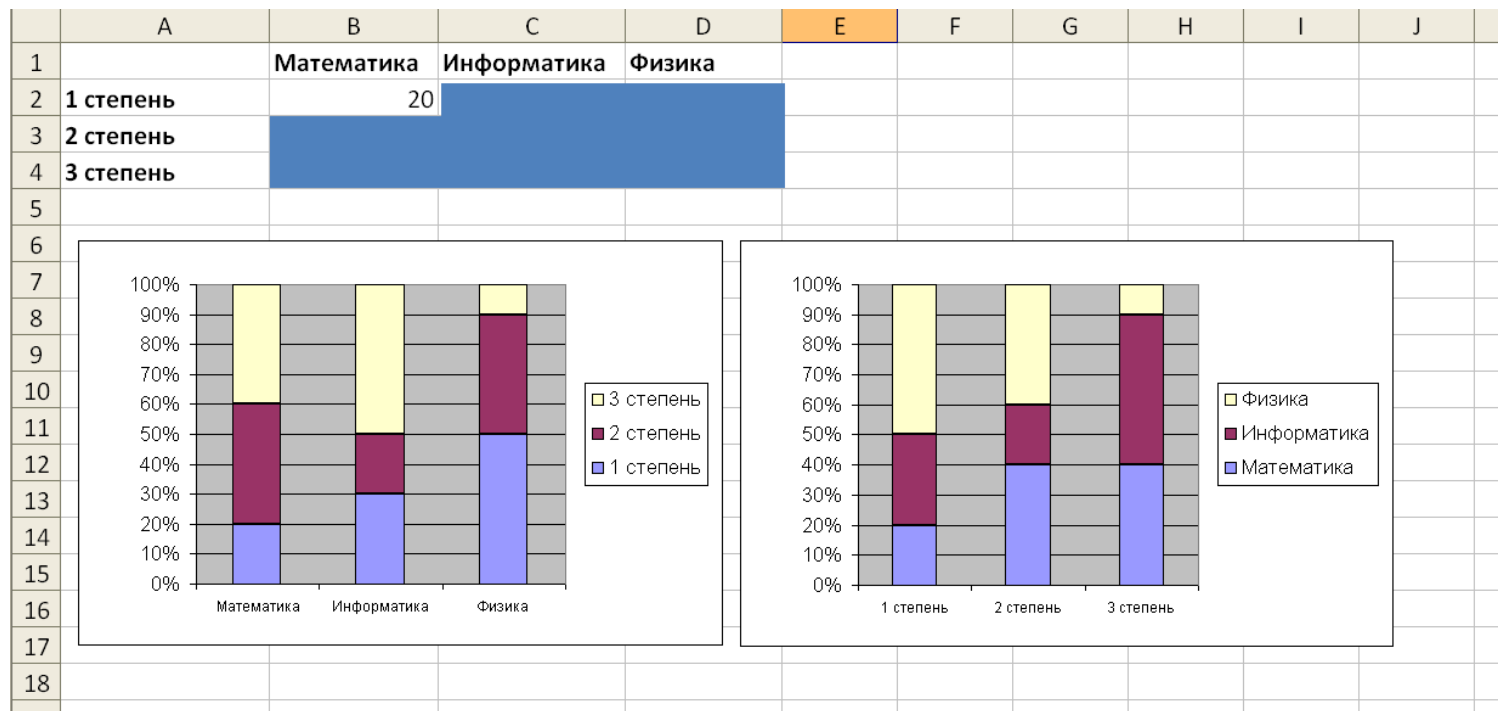
Задача 1 Ответ: 2

Графический файл, имеющий размер 1024x768 пикселей, кодированный без сжатия с использованием палитры из 65536 цветов был передан через сетевое подключение с пропускной способностью канала 4 Кбайт в секунду. Во сколько раз уменьшится время его передачи по этому же каналу, если кодирование файла произвести с использованием палитры из 256 цветов. Файлы не содержат никакой дополнительной информации. Канал не имеет никакой дополнительной нагрузки. В ответе укажите число.

13. Технологии обработки информации в электронных таблицах (1 балл). Ввод ответа

Задача 1 Ответ: 300

После определения победителей и призеров олимпиад по математике, информатике и физике были построены две диаграммы. В таблице с данными, на основе которых построены диаграммы, содержатся данные о количестве участников, получивших дипломы первой, второй и третьей степени по каждой олимпиаде. Сколько всего было выдано дипломов всех степеней по трем олимпиадам? В ответе укажите целое число.



14. Технологии хранения, поиска и сортировки информации (2 балла). Ввод ответа

Задача 1 Ответ: 10

В базе данных «Мебельный магазин» хранятся следующие сведения об ассортименте:

Тип_мебели – может принимать только значения «Стол», «Стул», «Диван».

Доступность – может принимать только значения «Есть на складе», «Доступно только под заказ».

Известно, что в ответ на следующие запросы было получено определенное количество записей в базе данных:

1. Неверно, что (Доступность = «Есть на складе» и Тип_мебели = «Стул») - 58 записей
2. Неверно, что (Тип_мебели = «Диван» или Тип_мебели = «Стул») – 24 записи

3. Доступность = «Доступно только под заказ» или Тип_мебели = «Диван» - 44 записи
Сколько записей будет получено в ответ на запрос:

Тип_мебели = «Стол» и Доступность = «Доступно только под заказ»?

В ответе укажите целое число.

Задачи по программированию:

Задача 1. Формула

Вариант 1. Сложение, вычитание, умножение (Проект FormulaAsm, пример 1-1)

В выражении $((((1?2)?3)?4)?5)?6$ вместо каждого знака "?" вставить знак одной из трёх операций (операция 1 - "+", операция 2 - "-", операция 3 - "*") так, чтобы результат вычислений равнялся заданному числу X. Найти все варианты комбинаций операций, удовлетворяющих этому условию. Вывести найденные комбинации, располагая их в порядке увеличения номера операции в каждой позиции выражения. Например, если были найдены комбинации $((((1+2)+3)+4)+5)-6$, $((((1+2)+3)+4)-5)+6$ и $((((1+2)+3)+4)+5)+6$, их следует располагать в следующем порядке: $((((1+2)+3)+4)+5)+6$, $((((1+2)+3)+4)-5)+6$, $((((1+2)+3)+4)+5)-6$. Заданное число X гарантировано может быть получено путём установки указанных операций в заданное выражение.

Формат входного файла

Во входном файле Input.txt находится целое число X ($-1000 \leq X \leq 1000$), записанное в десятичной системе счисления.

Формат выходного файла

В выходной файл Output.txt вывести найденные комбинации выражений в виде $((((1?2)?3)?4)?5)?6=X$. Каждая комбинация должна располагаться в отдельной строке файла.

Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
21	$((((1+2)+3)+4)+5)+6=21$ $((((1*2)+3)*4)-5)+6=21$ $((((1*2)-3)+4)*5)+6=21$ $((((1*2)*3)+4)+5)+6=21$

Вариант 2. Сложение, умножение, деление (Проект FormulaAmd, пример 1-2)

В выражении $((((1?2)?3)?4)?5)?6$ вместо каждого знака "?" вставить знак одной из трёх операций (операция 1 - "+", операция 2 - "*", операция 3 - ":") так, чтобы результат вычислений равнялся заданному числу X. При выполнении каждой операции деления дробная часть результата деления отбрасывается. Найти все варианты комбинаций операций, удовлетворяющих этому условию. Вывести найденные комбинации, располагая их в порядке увеличения номера операции в каждой позиции выражения. Например, если были найдены комбинации $((((1+2)+3)+4)+5)*6$, $((((1+2)+3)+4)*5)+6$ и $((((1+2)+3)+4)+5)+6$, их следует располагать в следующем порядке: $((((1+2)+3)+4)+5)+6$, $((((1+2)+3)+4)+5)*6$, $((((1+2)+3)+4)*5)+6$. Заданное число X гарантировано может быть получено путём установки указанных операций в заданное выражение.

Формат входного файла

Во входном файле Input.txt находится целое число X ($-1000 \leq X \leq 1000$), записанное в десятичной системе счисления.

Формат выходного файла

В выходной файл Output.txt вывести найденные комбинации выражений в виде $((((1?2)?3)?4)?5)?6=X$. Каждая комбинация должна располагаться в отдельной строке файла.

Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
120	(((1+2):3)*4)*5)*6=120 (((1*2):3)+4)*5)*6=120 (((1:2)*3)+4)*5)*6=120 (((1:2):3)+4)*5)*6=120

Вариант 3. Вычитание, умножение, деление (Проект FormulaSmd, пример 1-3)

В выражении $((((1?2)?3)?4)?5)?6$ вместо каждого знака "?" вставить знак одной из трёх операций (операция 1 - "-", операция 2 - "*", операция 3 - ":") так, чтобы результат вычислений равнялся заданному числу X. При выполнении каждой операции деления дробная часть результата деления отбрасывается. Найти все варианты комбинаций операций, удовлетворяющих этому условию. Вывести найденные комбинации, располагая их в порядке увеличения номера операции в каждой позиции выражения. Например, если были найдены комбинации $((((1-2)-3)-4)-5)*6$, $((((1-2)-3)-4)*5)-6$ и $((((1-2)-3)-4)-5)-6$, их следует располагать в следующем порядке: $((((1-2)-3)-4)-5)-6$, $((((1-2)-3)-4)*5)-6$, $((((1-2)-3)-4)-5)*6$. Заданное число X гарантировано может быть получено путём установки указанных операций в заданное выражение.

Формат входного файла

Во входном файле Input.txt находится целое число X ($-1000 \leq X \leq 1000$), записанное в десятичной системе счисления.

Формат выходного файла

В выходной файл Output.txt вывести найденные комбинации выражений в виде $((((1?2)?3)?4)?5)?6=X$. Каждая комбинация должна располагаться в отдельной строке файла.

Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
-120	(((1-2):3)-4)*5)*6=-120 (((1*2)-3)*4)*5)*6=-120 (((1*2):3)-4)*5)*6=-120 (((1:2)*3)-4)*5)*6=-120 (((1:2):3)-4)*5)*6=-120

Задача 2. Разборщик

Вариант 1. Ключевое слово (Проект ParserKeyword, пример 2-1)

Дано предложение, состоящее из слов, составленных различными символами. Символ разделения слов – пробел. Количество пробелов между словами не имеет значения. Найти в этом предложении все слова, идентичные заданному слову Word. Как минимум, одно слово, соответствующее указанному критерию, гарантировано встречается в предложении. Вывести номера позиций начальных символов всех найденных слов в порядке их нахождения в строке. Номера позиций символов начинаются с 0. Символ разделения результирующих чисел – пробел.

Формат входного файла

Входной файл Input.txt состоит из двух строк. В первой строке находится слово Word, гарантированно записанное без символов разделения. Во второй строке находится предложение, требующее разбора.

Формат выходного файла

В выходной файл Output.txt вывести найденные числа в десятичной системе счисления, разделённые пробелами.

Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
word	0 5

Вариант 2. Функция (Проект *ParserFunction*, пример 2-2)

Дано предложение, состоящее из слов, составленных различными символами. Символ разделения слов – пробел. Количество пробелов между словами не имеет значения. Найти в этом предложении все слова, количество символов в которых не меньше 2, а конечным символом является открывающаяся круглая скобка. Как минимум, одно слово, соответствующее указанному критерию, гарантировано встречается в предложении. Вывести номера позиций начальных символов всех найденных слов. Номера позиций символов начинаются с 0. Символ разделения результирующих чисел – пробел.

Формат входного файла

Во входном файле Input.txt находится единственная строка, содержащая предложение, требующее разбора.

Формат выходного файла

В выходной файл Output.txt вывести найденные числа в десятичной системе счисления, разделённые пробелами.

Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
word() word() word(11 22word(44word(55	0 8 24

Вариант 3. Параметры (Проект *ParserParameters*, пример 2-3)

Дано предложение, состоящее из слов, составленных различными символами. Символы разделения слов – пробелы и круглые скобки. Количество символов разделения между словами не имеет значения. В предложении присутствует одна открывающаяся и одна закрывающаяся скобка. Позиция закрывающейся скобки превосходит позицию открывающейся скобки. Найти в этом предложении все слова, заключённые в круглые скобки. Как минимум, одно слово, соответствующее указанному критерию, гарантировано встречается в предложении. Вывести номера позиций начальных символов всех найденных слов. Номера позиций символов начинаются с 0. Символ разделения результирующих чисел – пробел.

Формат входного файла

Во входном файле Input.txt находится единственная строка, содержащая предложение, требующее разбора.

Формат выходного файла

В выходной файл Output.txt вывести найденные числа в десятичной системе счисления, разделённые пробелами.

Пример входных и выходных данных

Input.txt	Output.txt
word word (word11 22word) 44word55	11 18