

Вступительная Олимпиада по информатике в 10-ИТ класс

Теоретическая часть

Задание 1.

Все 5-буквенные слова, составленные из букв А, О, У, записаны в алфавитном порядке.

Вот начало списка:

1. ААААА
2. ААААО
3. ААААУ
4. АААОА

.....

Сколько букв А встречается в слове, стоящем на 101-м месте от начала? Также укажите на каком месте от начала списка окажется первое слово, в котором не встретится ни одна буква А. Опишите полный и подробный алгоритм решения.

Задание 2.

Значение арифметического выражения: $125 + 25^3 + 5^9$ – записали в системе счисления с основанием 5. Сколько нулей и единиц содержит эта запись? Опишите полное и подробное решение задания.

Задание 3.

Необходимо построить таблицу истинности к следующему выражению: $(A \vee B \& C) \equiv (D \rightarrow (\neg B \vee \neg C))$. Необходимо выписать в строку значения финального столбца таблицы истинности следующим образом: в начале строки все единицы, которые были в финальном столбце, а потом все нули. Результат получившейся строки необходимо записать шестнадцатиричным кодом.

Задание 4.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано; для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 1, Б – 010, В – 001.

Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов? Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

Задание 5.

Производится четырёхканальная звукозапись с частотой дискретизации 32 кГц и 32-битным разрешением. Запись производилась в течение 3 минут. Определите приблизительно размер полученного файла (в Мбайт). В качестве ответа укажите ближайшее к размеру файла целое число, кратное 10.

Задание 6.

Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм F.

Бейсик	Python
<pre>SUB F(n) PRINT n IF n < 5 THEN F(n + 1) F(n + 3) END IF END SUB</pre>	<pre>def F(n): print(n) if n < 5: F(n + 1) F(n + 3)</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>procedure F(n: integer); begin writeln(n); if n < 5 then begin F(n + 1); F(n + 3); end end</pre>	<pre>алг F(цел n) нач вывод n, нс если n < 5 то F(n + 1) F(n + 3) все кон</pre>
C++	
<pre>void F(int n) { cout << n << endl; if (n < 5) { F(n + 1); F(n + 3); } }</pre>	

Практическая часть

Задание 7.

Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры вводится последовательность из шести неотрицательных целых чисел, не превышающих 10^6 , подсчитывается и выводится сумма введенных чётных чисел или 0, если чётных чисел в последовательности нет. Ученик написал такую программу:

Бейсик	Паскаль
<pre> DIM N, S AS LONG DIM I AS INTEGER S = 1 FOR I = 1 TO 6 INPUT N IF I MOD 2 = 0 THEN S = S + N END IF NEXT I PRINT S END </pre>	<pre> var n, s: longint; i: integer; begin s:=1; for i:=1 to 6 do begin readln(n); if i mod 2 = 0 then s := s + n; end; write(s); end. </pre>
Си++	Алгоритмический
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(){ long int n, s; int i; s = 1; for (i=1; i<=6; ++i) { cin >> n; if (i%2 == 0) s = s + n; } cout << s; } </pre>	<pre> алг нач цел n, s цел i s := 1 нц для i от 1 до 6 ввод n если mod(i,2) = 0 то s := s + n все кц вывод s кон </pre>
Python	
<pre> s = 1 for i in range(1, 7): n = int(input()) if i % 2 == 0: s = s + n print(s) </pre>	

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности 1, 1, 2, 3, 5, 8.
2. Приведите пример последовательности, при вводе которой программа выдаст верный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько).

Для каждой ошибки выпишите строку, в которой она допущена, и приведите эту же строку в исправленном виде. Обратите внимание: Вам нужно исправить приведённую программу, а не написать свою. Вы можете только заменять ошибочные строки, но не

можете удалять строки или добавлять новые. Заменять следует только ошибочные строки: за исправления, внесённые в строки, не содержащие ошибок, баллы будут снижаться.

Задание 8.

Откройте файл электронной таблицы, содержащей вещественные числа. Файл находится в папке «Олимпиада 2022») В данном файле представлены результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев.

Используя данные в таблице, ответьте на несколько вопросов:

1. Сколько раз встречалась температура, которая была ниже среднего арифметического значения, округленного до десятых, но выше удвоенного минимального значения?
2. Сколько дней в апреле среднесуточная температура была выше чем среднесуточная за все 3 месяца?

Задание 9.

Необходимо написать программу, которая будет принимать на свой вход числа до тех пор, пока не будет введен 0. Все поступающие числа программа будет распределять по трем спискам (массивам):

- в первый список попадают все нечетные числа, сумма цифр которых больше 15.
- во второй список попадают все числа, которые не вошли в первый список, но только те, что делятся на 2 и 4, но при этом на них не оканчиваются, и при этом эти числа больше 100, но меньше 500
- в третий список попадают все остальные числа.