

Второй (заключительный) этап олимпиады школьников
«Шаг в будущее» для 8-10 классов по общеобразовательному предмету
«Информатика», 8 класс, весна 2018 г.

Вариант №10

Задание 1 (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$10111010000100_2 + CD_{16} + 3257_8$$

Ответ записать в четверичной системе счисления.

Задание 2 (12 баллов)

Укажите значения логических переменных, при подстановке которых в данное логическое выражение получается значение истина.

$$\neg(A \rightarrow \neg B) \wedge (A \rightarrow (C \wedge D)) \wedge (D \wedge \neg E)$$

Если таких наборов несколько, то укажите любой из них.

Задание 3 (14 баллов)

Группа старшеклассников поехала отдыхать в Крым. Часть группы приняла участие в местном шахматном турнире. После турнира к месту проведения пришли остальные члены группы и отправились вместе с игроками в музей. Сколько девушек участвовало в турнире, если в музей пошло сорок человек, юношей в группе было двадцать, девушек – восемнадцать, а на турнире играли шестнадцать человек, в числе которых были семеро юношей из этой группы?

Задание 4 (14 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автоматом каждая цифра переводится в 2-ю систему счисления. После этого все двоичные записи цифр, в которых нечётное количество «1», объединяются вместе и полученное двоичное число переводится в 8-ю систему счисления.

Например, подав на вход число 1238, мы получим: $1=1_2$, $2=10_2$, $3=11_2$, $8=1000_2$. После выбрасывания цифры 3 и объединения получим $1101000_2=150_8$.

- Укажите максимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число 177_8 .
- Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число 62_8 .

Задание 5 (15 баллов)

Сколькими способами можно составить из цифр 0,3,6,9,C,F шестнадцатеричное пятизначное число, кратное 6, в котором присутствует не больше двух нулей? Цифры могут повторяться.

Задание 6 (15 баллов)

Определите, что будет выведено на экран в результате выполнения программы, записанной ниже на четырёх языках программирования.

Си	Паскаль
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b, c, d, e; a = 1; b = 1; c = 1; for(d = 1; d <= 4; d++) { c = c + 1; if (c > 4) c = c - 5; for(e = 1; e <=4; e++) { c = c + a; a = a + b; b = b + 1; if (a > 7) a = b; if (c % 2 == 0) cout << a << b << c << endl; else cout << c << a << b; } } } </pre>	<pre> var a, b, c, d, e: integer; begin a := 1; b := 1; c := 1; for d := 1 to 4 do begin c := c + 1; if c > 4 then c := c - 5; for e := 1 to 4 do begin c := c + a; a := a + b; b := b + 1; if a > 7 then a := b; if c mod 2 = 0 then writeln(a, b, c) else write(c, a, b); end; end; end; end. </pre>
Питон	Алгоритмический язык
<pre> a = 1 b = 1 c = 1 for d in range(1, 5): c = c + 1 if c > 4: c = c - 5 for e in range(1, 5): c = c + a a = a + b b = b + 1 if a > 7: a = b if c % 2 == 0: print (a, b, c, sep = ") else: print(c, a, b, sep = ", end = ") </pre>	<pre> алг нач . цел a,b,c,d,e . a:=1; b:=1; c:=1; . нц для d от 1 до 3 .. c:=c+1 .. если c>4 то ... c:=c-5 .. все . нц для e от 1 до 3 ... c:=c+a ... a:=a+b ... b:=b+1 ... если a>7 то a:=b ... все ... если mod(c,2)=0 то ВЫВОД a,b,c,нс иначе ВЫВОД c,a,b </pre>

	. . . все . . КЦ . КЦ кон
--	------------------------------------

Задание 7 (20 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не менее 3 и не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти количество троек чисел таких, что среднее число равно сумме цифр двух крайних, например, 28, 14, 13 ($2+8+1+3=14$). Под тройкой чисел подразумеваются три идущих подряд члена последовательности. Признаком окончания последовательности в тройку входить не может. Если такой тройки не обнаружено, вывести 0.

Написать программу на любом языке программирования (язык программирования обязательно указать перед текстом программы), наиболее оптимальную по времени выполнения и по используемой памяти.

Пример:

Входные данные:

12
15
42
6
16
28
14
13
8
0

Выходные данные:

3

Решение и критерии оценивания варианта №10, 8 класс

Задание 1 (10 баллов)

Рассчитать значение выражения:

$$10111010000100_2 + CD2_{16} + 3257_8$$

Ответ записать в четверичной системе счисления.

Решение

$$10111010000100_2 + CD2_{16} + 3257_8 = 2E84_{16} + CD2_{16} + 6AF_{16} = 4205_{16} = 10020011_4$$

Критерии оценивания задания 1

На 10 баллов оценивается решение, в котором приведены действия и получен правильный ответ в четверичной системе счисления.

На 7 баллов оценивается решение, в котором приведены действия и получен правильный ответ не в четверичной системе счисления.

На 3 балла оценивается решение, в котором приведены действия и получен в целом верный ответ, но с арифметической ошибкой.

На 1 балл оценивается записанный правильный ответ без пояснений.

Задание 2 (12 баллов)

Укажите значения логических переменных, при подстановке которых в данное логическое выражение получается значение истина.

$$\neg(A \rightarrow \neg B) \wedge (A \rightarrow (C \wedge D)) \wedge (D \wedge \neg E)$$

Если таких наборов несколько, то укажите любой из них.

Задание 3 (14 баллов)

Группа старшеклассников поехала отдыхать в Крым. Часть группы приняла участие в местном шахматном турнире. После турнира к месту проведения пришли остальные члены группы и отправились вместе с игроками в музей. Сколько девушек участвовало в турнире, если в музей пошло сорок человек, юношей в группе было двадцать, девушек – восемнадцать, а на турнире играли шестнадцать человек, в числе которых были семеро юношей из этой группы?

Решение

Составим формулу, обозначив через x количество участников турнира:

$$40 = 20 + 18 + 16 - x; x = 14$$

На турнире играло 14 приезжих, из них 7 – юноши. Значит, девушек было 7.

Критерии оценивания задания 3

На 14 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен правильный ответ.

На 9 баллов оценивается решение, в котором составлена верная формула и получен в целом правильный ответ, содержащий вычислительную ошибку.

На 3 балла оценивается только верный ответ.

Задание 4 (14 баллов)

На вход автомата подаётся четырёхзначное число в 10-й системе счисления. Автоматом каждая цифра переводится в 2-ю систему счисления. После этого все двоичные записи цифр, в которых нечётное количество «1», объединяются вместе и полученное двоичное число переводится в 8-ю систему счисления.

Например, подав на вход число 1238, мы получим: $1=1_2$, $2=10_2$, $3=11_2$, $8=1000_2$. После выбрасывания цифры 3 и объединения получим $1101000_2=150_8$.

- Укажите максимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число 177_8 .
- Укажите минимальное число (в 10-й системе счисления), подав которое на вход автомата будет получено число 62_8 .

Решение

Максимальное число: $523_8=101\ 010\ 011_2$. Т.к. изначальное число должны быть 4-хзначное: $10\ 10\ 1001\ 1_2$ -- 5300 . Ответ 2291

Минимальное число: $62_{16}=110\ 010_2$ Т.к. изначальное число должны быть 4-хзначное: $11\ 0\ 0\ 10_2$ -- 3002 . Ответ 3002.

Критерии оценивания задания 4

- 12 баллов: ответ + решение
- 6 баллов: верный ответ + решение п.1
- 6 баллов: верный ответ + решение п.2
- 3 балла: только верные ответы
- 2 балла: только ответ п.1
- 1 балл: только ответ п.2

Задание 5 (15 баллов)

Сколькими способами можно составить из цифр 0,3,6,9,C,F шестнадцатеричное пятизначное число, кратное 6, в котором присутствует не больше двух нулей? Цифры могут повторяться.

Решение

Число кратно 6, следовательно, оно делится на 3 и на 2. Все цифры числа кратны 3, значит, число делится на 3. Число делится на 2, если последняя цифра четная.

Без нулей возможно $5^4 \cdot 2$ вариантов

С одним нулем возможно $5 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 2 + 5^4$ вариантов (ноль не последняя цифра и ноль – последняя)

С двумя нулями возможно $5 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 2 + 5 \cdot 3 \cdot 5^2$ (ноль не последняя цифра и ноль – последняя)

Итого 3150

Критерии оценивания задания 5

На 15 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения и получен правильный ответ.

На 10 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения и получен ответ с вычислительной ошибкой.

На 7 баллов оценивается решение, в котором представлен ход решения, в получен ответ без проверки на четность.

На 1 балл оценивается решение, в котором записан верный ответ без объяснения решения

Задание 6 (15 баллов)

Определите, что будет выведено на экран в результате выполнения программы, записанной ниже на четырёх языках программирования.

Си	Паскаль
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int a, b, c, d, e; a = 1; b = 1; c = 1; for(d = 1; d <= 4; d++) { c = c + 1; if (c > 4) c = c - 5; for(e = 1; e <= 4; e++) { c = c + a; a = a + b; b = b + 1; if (a > 7) a = b; } } } </pre>	<pre> var a, b, c, d, e: integer; begin a := 1; b := 1; c := 1; for d := 1 to 4 do begin c := c + 1; if c > 4 then c := c - 5; for e := 1 to 4 do begin c := c + a; a := a + b; b := b + 1; if a > 7 then </pre>

<pre> if (c % 2 == 0) cout << a << b << c << endl; else cout << c << a << b; } } </pre>	<pre> a := b; if c mod 2 = 0 then writeln(a, b, c) else write(c, a, b); end; end; end. </pre>
Питон	Алгоритмический язык
<pre> a = 1 b = 1 c = 1 for d in range(1, 5): c = c + 1 if c > 4: c = c - 5 for e in range(1, 5): c = c + a a = a + b b = b + 1 if a > 7: a = b if c % 2 == 0: print (a, b, c, sep = " ") else: print(c, a, b, sep = " ", end = " ") </pre>	<pre> алг нач . цел a,b,c,d,e . a:=1; b:=1; c:=1; . нц для d от 1 до 3 .. c:=c+1 .. если c>4 то c:=c-5 .. все .. нц для e от 1 до 3 ... c:=c+a ... a:=a+b ... b:=b+1 ... если a>7 то a:=b ... все ... если mod(c,2)=0 то вывод a,b,c,нс иначе вывод c,a,b ... все .. кц . кц кон </pre>

Задание 7 (20 баллов)

С клавиатуры вводится последовательность целых чисел, по одному в строке. Количество чисел неизвестно, но не менее 3 и не превышает 1000. Признаком окончания последовательности является ввод числа «0».

Необходимо найти количество троек чисел таких, что среднее число равно сумме цифр двух крайних, например, 28, 14, 13 (2+8+1+3=14). Под тройкой чисел подразумеваются три идущих подряд члена последовательности. Признак окончания последовательности в тройку входить не может. Если такой тройки не обнаружено, вывести 0.

Написать программу на любом языке программирования (язык программирования обязательно указать перед текстом программы), наиболее оптимальную по времени выполнения и по используемой памяти.

Пример:

Входные данные:

12

15

42

6

16

28

14

13

8

0

Выходные данные:

3

Критерии оценивания задания 7

верная программа оценивается в 20 баллов

если нет инициализации переменных, то из суммы вычитаем 5 баллов

нет ввода/вывода -5/-2

если программа в целом написана правильно, но присутствуют логические ошибки типа перепутаны знаки больше меньше, операторы and или or, неверно расставлены операторные скобки и т.п., то за каждую такую ошибку вычитается 3 балла

при наличии синтаксических ошибок, не меняющих сути решения, за каждые 5 ошибок (разнотипных или однотипных) вычитается 1 балл.

Если программа работает неверно, но из текста программы видно, что ученик понимает, как надо решать задачу, то такое решение оценивается в 3 балла.