Код

Логин ОО

Всероссийская проверочная работа

по профильному учебному предмету «ИНФОРМАТИКА»

для обучающихся по программам среднего профессионального образования, завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов, проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.

Вариант 94257

Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 15 заданий. На выполнение работы по информатике отводится 2 часа (120 минут).

Записывайте ответы на задания в отведённом для этого месте в работе. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями, справочниками, калькулятором.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																	

© 2021 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

В заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
a) *отрицание* (инверсия, логическое НЕ) обозначается ¬ (например, ¬A);
b) *конъюнкция* (логическое умножение, логическое И) обозначается /\ (например, A /\ B) либо & (например, A & B);
c) *дизъюнкция* (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \/ (например, A \/ B) либо | (например, A | B);
d) *следование* (импликация) обозначается → (например, A → B);
e) *тождество* обозначается ≡ (например, A ≡ B). Выражение A ≡ B истинно тогда и только тогда, когда значения A и B совпадают (либо они оба истинны, либо они оба ложны);
f) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 – для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Два логических выражения, содержащих переменные, называются *равносильными* (эквивалентными), если значения этих выражений совпадают при любых значениях переменных. Так, выражения A → B и (¬A) \/ B равносильны, а A \/ B и A /\ B неравносильны (значения выражений разные, например, при A = 1, B = 0).

3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), тождество. Таким образом, ¬A /\ B \/ C /\ D означает то же, что и ((¬A) /\ B) \/ (C /\ D).
Возможна запись A /\ B /\ C вместо (A /\ B) /\ C. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись A \/ B \/ C вместо (A \/ B) \/ C.

4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чьё соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.

Код

1 Сколько существует натуральных чисел x, для которых выполняется неравенство $AB_{16} < x < AF_{16}$?
В ответе укажите только количество чисел, сами числа писать не нужно.

Ответ: _____.

2 Миша заполнял таблицу истинности функции $(x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$, но успел заполнить лишь фрагмент из трёх **различных** её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

				$(x \vee \neg y) \wedge \neg(x \equiv z) \wedge w$
		0	0	**1**
1	0	0	1	**1**
1	0			**1**

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.
В ответе напишите буквы w, x, y, z в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала буква, соответствующая первому столбцу; затем буква, соответствующая второму столбцу, и т.д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.
Пример. Если бы функция была задана выражением $\neg x \vee y$, зависящим от двух переменных, а фрагмент таблицы имел бы вид

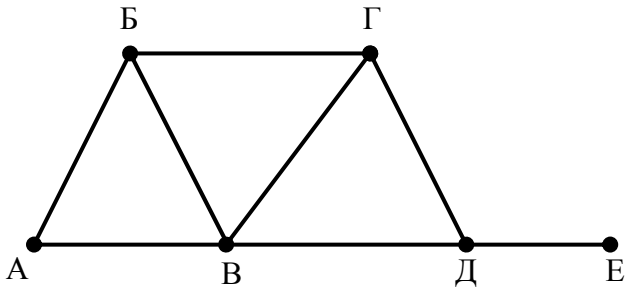
		$\neg x \vee y$
0	1	**0**

то первому столбцу соответствовала бы переменная y, а второму столбцу – переменная x. В ответе следовало бы написать yx.

Ответ: _____.

3 На рисунке справа схема дорог *N*-ского района изображена в виде графа; в таблице слева содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	П1	П2	П3	П4	П5	П6
П1			17	11	14	12
П2						13
П3	17				19	
П4	11				10	6
П5	14		19	10		
П6	12	13		6		



Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите, какова длина дороги из пункта В в пункт Г. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

Ответ: _____.

4 Ниже представлены два фрагмента таблиц из базы данных о жителях микрорайона. Каждая строка таблицы 2 содержит информацию о ребёнке и об одном из его родителей. Информация представлена значением поля ID в соответствующей строке таблицы 1. На основании приведённых данных укажите ID матери, у которой был наименьший возраст на момент рождения старшего (или единственного) ребёнка. Если таких матерей несколько, выберите наименьший ID. При вычислении ответа учитывайте только информацию из приведённых фрагментов таблиц.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год_рождения
64	Келдыш С.М.	М	1989
66	Келдыш О.Н.	Ж	1965
67	Келдыш М.И.	М	1962
68	Дейнеко Е.В.	Ж	1974
69	Дейнеко Н.А.	Ж	1994
70	Сиротенко В.Н.	М	1966
72	Сиротенко Д.В.	М	2000
75	Сиротенко Н.П.	М	1937
77	Мелконян А.А.	М	1987
81	Мелконян И.Н.	Ж	1963
82	Лурье А.В.	Ж	1989
86	Хитрово Н.И.	М	1940
88	Хитрово Т.Н.	Ж	1967
89	Гурвич З.И.	Ж	1940
…	…	…	…

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребёнка
66	64
67	64
86	66
81	69
75	70
89	70
70	72
88	72
81	77
75	81
89	81
70	82
88	82
86	88
…	…

Ответ: _____.

5 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 1; для буквы Б – кодовое слово 01. Какова **наименьшая** возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Ответ: _____.

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

1) Строится двоичная запись числа *N*.
2) К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:
   а) складываются все цифры двоичной записи числа *N*, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
   б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа *N*) является двоичной записью искомого числа *R*.

Укажите **минимальное** число *R*, которое превышает число 111 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Ответ: _____.

7 Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки C4 в ячейку D2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Какова сумма числовых значений формул в ячейках C4 и D2?

	A	**B**	**C**	**D**	**E**
1	1	2	3	4	5
2	6	7	8		10
3	11	12	13	14	15
4	16	17	=$E3+C$1	19	20

Примечание. Знак $ обозначает абсолютную адресацию.

Ответ: _____.

8 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы. Для Вашего удобства программа представлена на пяти языках программирования.

Бейсик

```
DIM N, P AS INTEGER
N = 0
P = 8
WHILE P < 512
  P = P * 2
  N = N + 1
WEND
PRINT N
```

Python

```
n = 0
p = 8
while p < 512:
    p = p * 2
    n = n + 1
print(n)
```

Алгоритмический язык

```
Алг
нач
  цел n, p
  n := 0
  p := 8
  нц пока p < 512
    p := p * 2
    n := n + 1
  кц
  вывод n
кон
```

Паскаль

```
var n, p: integer;
begin
  n := 0;
  p := 8;
  while p < 512 do
  begin
    p := p * 2;
    n := n + 1
  end;
  write(n)
end.
```

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

void main()
{
  int n, p;
  n = 0;
  p = 8;
  while (p < 512)
  {
    p = p * 2;
    n = n + 1;
  }
  cout << n << endl;
}
```

Ответ: _____.

9 В терминологии сетей TCP/IP маской сети называется двоичное число, определяющее, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети. Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес, – в виде четырёх байтов, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. При этом в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого разряда – нули. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданным IP-адресу узла и маске.
Например, если IP-адрес узла равен 231.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 231.32.240.0.

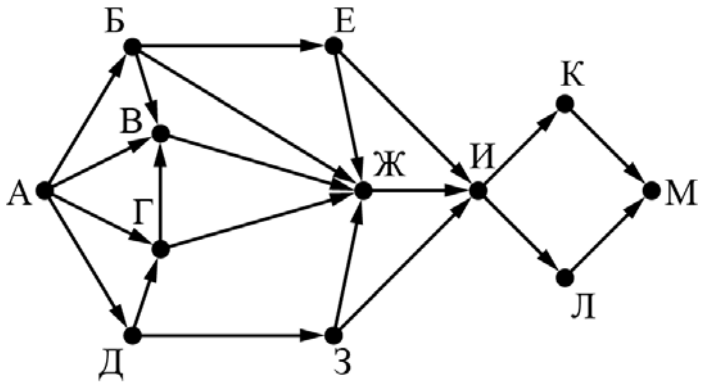
Для узла с IP-адресом 119.134.58.57 адрес сети равен 119.134.48.0. Чему равно значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

Ответ: _____.

10 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 9 символов и содержащий только символы из 26-символьного набора прописных латинских букв. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.
Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 400 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

Ответ: _____.

11 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.
Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Ж?



Ответ: _____.

12 В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для обозначения логической операции «И» – символ «&».
В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	**Найдено страниц (в сотнях тысяч)**
Поле	45
Пшеница	24
Напряжённость	44
Поле & Пшеница	17
Напряжённость & Поле	19
Напряжённость & Пшеница	0

Какое количество страниц (в сотнях тысяч) будет найдено по запросу
Напряжённость | *Поле* | *Пшеница*?
Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

Ответ: _____.

13 Исполнитель А16 преобразует число, записанное на экране.
У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. **Прибавить 1**
2. **Прибавить 2**
3. **Умножить на 2**

Первая из них увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья умножает его на 2.
Программа для исполнителя А16 – это последовательность команд.
Сколько существует таких программ, которые исходное **число 3** преобразуют в **число 12**, и при этом траектория вычислений программы содержит **число 10**?
Траектория вычислений программы – это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы **132** при исходном числе 7 траектория будет состоять из чисел 8, 16, 18.

Ответ: _____.

14 На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10^9. Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную чётную цифру этого числа. Если в числе нет чётных цифр, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Бейсик

```
DIM N, DIGIT, MAXDIGIT AS LONG
INPUT N
MAXDIGIT = N MOD 10
WHILE N > 0
  DIGIT = N MOD 10
  IF DIGIT MOD 2 = 0 THEN
    IF DIGIT > MAXDIGIT THEN
      DIGIT = MAXDIGIT
    END IF
  END IF
  N = N \ 10
WEND
IF MAXDIGIT >= 0 THEN
  PRINT MAXDIGIT
ELSE
  PRINT "NO"
END IF
```

Python

```
N = int(input())
maxDigit = N % 10
while N > 0:
  digit = N % 10
  if digit % 2 == 0:
    if digit > maxDigit:
      digit = maxDigit
  N = N // 10
if maxDigit >= 0:
  print(maxDigit)
else:
  print("NO")
```

Алгоритмический язык

```
алг
нач
  цел N, digit, maxDigit
  ввод N
  maxDigit := mod(N,10)
  нц пока N > 0
    digit := mod(N,10)
    если mod(digit, 2) = 0 то
      если digit > maxDigit то
        digit := maxDigit
      все
    все
    N := div(N,10)
  кц
  если maxDigit >= 0 то
    вывод maxDigit
  иначе
    вывод "NO"
  все
кон
```

Паскаль

```
var N,digit,maxDigit: longint;
begin
  readln(N);
  maxDigit := N mod 10;
  while N > 0 do
  begin
    digit := N mod 10;
    if digit mod 2 = 0 then
      if digit > maxDigit then
        digit := maxDigit;
    N := N div 10;
  end;
  if maxDigit >= 0 then
    writeln(maxDigit)
  else
    writeln('NO')
end.
```

C++

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
  int N, digit, maxDigit;
  cin >> N;
  maxDigit = N % 10;
  while (N > 0) {
    digit = N % 10;
    if (digit % 2 == 0)
      if (digit > maxDigit)
        digit = maxDigit;
    N = N / 10;
  }
  if (maxDigit >= 0)
    cout << maxDigit << endl;
  else
    cout << "NO" << endl;
  return 0;
}
```

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе числа 243.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, при вводе которого приведённая программа, несмотря на ошибки, выдаёт верный ответ.
3. Найдите допущенные программистом ошибки и исправьте их. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка. Для каждой ошибки:
   1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
   2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

Известно, что в тексте программы можно исправить ровно две строки так, чтобы она стала работать правильно.

Достаточно указать ошибки и способ их исправления для одного языка программирования.

Обратите внимание на то, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения.

Код

15

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) **один** камень или увеличить количество камней в куче в **два раза**. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать (10, 5). Тогда за один ход можно получить любую из четырёх позиций: (11, 5), (20, 5), (10, 6), (10, 10). 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 65. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 65 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче – S камней; $1 \le S \le 57$.

Будем говорить, что игрок имеет *выигрышную стратегию*, если он может выиграть при любых ходах противника. Описать стратегию игрока – значит описать, какой ход он должен сделать в любой ситуации, которая ему может встретиться при различной игре противника. В описание выигрышной стратегии **не следует** включать ходы играющего по этой стратегии игрока, не являющиеся для него безусловно выигрышными, т.е. не являющиеся выигрышными независимо от игры противника.

Выполните следующие задания.

Задание 1

а) Укажите все такие значения числа S, при которых Петя может выиграть за один ход.

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

Задание 2

Укажите такое значение S, при котором 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.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Пети.

Задание 3

Укажите 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.

Для указанного значения S опишите выигрышную стратегию Вани.

Постройте дерево всех партий, возможных при этой выигрышной стратегии Вани (в виде рисунка или таблицы).

В узлах дерева указывайте позиции, на рёбрах рекомендуется указывать ходы. Дерево не должно содержать партии, невозможные при реализации выигрывающим игроком своей выигрышной стратегии. Например, полное дерево игры не является верным ответом на это задание.

Код