



Воронежский институт высоких технологий - автономная
некоммерческой образовательной организации высшего образования
(ВИВТ - АНОО ВО)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной

комиссии

 В.Н.Кострова

26 октября 2023 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по дисциплине «Основы информационных технологий»

для поступающих по программам бакалавриата на направления подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные
системы и технологии, 27.03.05 Инноватика

Воронеж 2023

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Основы информационных технологий» для поступающих по программам бакалавриата на направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 27.03.05 Инноватика в 2022 году, составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования по специальностям 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, 09.02.04 Информационные системы (по отраслям), 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, 09.02.02 Компьютерные сети, 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), 09.02.06 Сетевое системное администрирование, 27.02.04 Автоматические системы управления, 15.02.09 Аддитивные технологии в 2023 году.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Информация и её кодирование.
 - 1.1 Представление и кодирование информации с помощью знаковых систем.
 - 1.2 Единицы измерения информации. Формула Шеннона и Хартли.
2. Технологии поиска и обработки информации в компьютере и сети.
 - 2.1 Вычисление количества информации.
 - 2.2 Обработка массивов и матриц.
 - 2.3 Файловая система.
 - 2.4 Сетевая адресация: восстановление IP адресов.
 - 2.5 Расположение запросов в порядке убывания/возрастания.
3. Анализ информационных моделей.
 - 3.1 Поиск путей в графе.
 - 3.2 Соотнесение таблицы и графа.
 - 3.3 Оптимизация маршрута по таблице.
 - 3.4 Базы данных.
 - 3.4.1 Определение данных по двум таблицам.
 - 3.4.2 Отношения наследования и родственных связей.
- 4 Системы счисления.
 - 4.1 Перевод целых чисел из 10-чной системы счисления в 2-чную, 8-чную, 16-чную и обратно.
 - 4.2 Арифметические операции в различных позиционных системах счисления.
5. Логические операции.
 - 5.1 Преобразование логических выражений.
 - 5.2 Построение таблиц истинности логических выражений.
 - 5.3 Проверка логических закономерностей.
 - 5.4 Сложные запросы.
 - 5.5 Логические уравнения.

- 5.6 Логические игры.
- 6. Основы алгоритмизации.
 - 6.1 Понятие алгоритма и его свойства.
 - 6.2 Способы записи (описания) алгоритма: текстовая форма записи, схема алгоритма, псевдокод, алгоритмический язык.
 - 6.3 Типовые структуры алгоритмов: алгоритмы линейной, разветвляющейся и циклической структуры.
 - 6.4 Рекурсивные алгоритмы.
- 7. Программирование.
 - 7.1 Анализ программы с циклами и условными операторами.
 - 7.2 Рекурсивные функции.
 - 7.3 Поиск ошибок в программе.
 - 7.4 Оператор присваивания и ветвления.
 - 7.5 Символьные строки.
 - 7.6 Делимость и остаток от деления.
 - 7.7 Сортировка, поиск в одномерном массиве.

ОСНОВНЫЕ УМЕНИЯ И НАВЫКИ

В ходе вступительного испытания абитуриент должен продемонстрировать:

Знания:

- основных технологий поиска информации;
- основных конструкций языка программирования;
- основ логических вычислений;
- видов информационных моделей, описывающих реальные объекты и процессы;
- основ теории информации: подходов к измерению, представлению информации; единицы измерения информации, систем счисления.

Умения и навыки:

- представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы);
- производить вычисления в электронных таблицах, анализировать информацию, представленную в табличном виде, в виде графиков и диаграмм;
- строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов;
- читать и отлаживать программы на языке программирования;
- создавать программы на языке программирования по их описанию;
- строить модели объектов, систем и процессов в виде таблицы истинности для логического высказывания;
- вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний;
- интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;

- использовать маску подсети;
- определять объем памяти, необходимый для хранения информации;
- подсчитывать информационный объем сообщения;
- кодировать и декодировать информацию;
- оценивать скорость передачи и обработки информации.

ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание для абитуриентов, поступающих на все направления подготовки и специальности, проводится в форме компьютерного тестирования. Время проведения вступительного испытания 3 часа (180 минут).

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМАМ И УРОВНЮ СЛОЖНОСТИ

Задания на три балла имеют 4 варианта ответа, один из которых правильный

1.

Задание на 3 балла. Перевод целых чисел из 10-чной системы счисления в 2-чную, 8-чную, 16-чную и обратно.
Вычислите: $78_{16} - 100100_2 + 55_8$ Ответ запишите в десятичной системе счисления.
129
91
56
136
Решение 1) Переведем число 78_{16} в десятичную СС. $78_{16} = (7 \times 16^1) + (8 \times 16^0) = 112 + 8 = 120_{10}$ 2) Переведем число 100100_2 в десятичную СС. $100100_2 = (1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 0 = 36_{10}$ 3) Переведем число 55_8 в десятичную СС. $55_8 = (5 \times 8^1) + (5 \times 8^0) = 40 + 5 = 45_{10}$ 4) Посчитаем результат $120 - 36 + 45 = 129$

2.

Задание на 3 балла. Арифметические операции в различных позиционных системах счисления.
Произвести сложение чисел в шестнадцатеричной системе счисления. Ответ дается в шестнадцатеричной СС. $3B3,6_{16} + 38B,4_{16} = \dots_{16}$
73F
73E,A

84E,0
894,1
<p>Решение</p> <p>1) $6 + 4 = 10$ (10 – принадлежит системе) \Rightarrow А.</p> <p>2) $3 + B = 3 + 11 = 14$ (14 – принадлежит системе) \Rightarrow Е.</p> <p>3) $B + 8 = 11 + 8 = 19$ (19 – не принадлежит системе, поэтому переводим в шестнадцатеричную систему $\Rightarrow 19_{10} = 13_{16}$. Младший разряд полученного числа переносим в вычисляемый разряд (3), а старший – прибавляем к старшему вычисляемому (1).</p> <p>4) $1 + 3 + 3 = 7$ (7 – принадлежит системе).</p> <p>Таким образом получаем: 73E,A</p>

3.

Задание на 3 балла. Проверка закономерностей.
<p>Пятизначное число формируется из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5. Известно, что число четное и, помимо этого, сформировано по следующим правилам:</p> <p>а) на первом месте стоит одна из цифр 1, 2, 3, которой нет на последнем месте;</p> <p>б) средняя цифра числа — это либо 2, либо 3, либо 5, но не стоящая на первом месте.</p> <p>Какое из следующих чисел удовлетворяет всем приведенным условиям?</p>
31250
25312
33312
54321
<p>Решение</p> <p>1) Число 54321 – нечетное.</p> <p>2) Число 25312 не удовлетворяет условию А.</p> <p>3) Число 33312 не удовлетворяет условию Б.</p> <p>Остается число 31250</p>

4.

Задание на 3 балла. Формула Шеннона.
В коробке лежат 64 цветных карандаша. Сообщение о том, что достали белый карандаш, несет 4 бита информации. Сколько белых карандашей было в коробке?
4
2
8
16
Решение

Формула Шеннона: $x = \log_2\left(\frac{1}{p}\right)$ где x — количество информации в сообщении о событии p , p — вероятность события.

Пусть в коробке было x белых карандашей.

Вероятность того, что достали белый карандаш, равна $x/64$.

Количество информации сообщения о том, что достали белый шар, равно $i = \log_2(64/x)$ бит, что по условию задачи составляет 4 бита, т.е. имеет место уравнение: $\log_2(64/x) = 4$, т.е. $64/x = 2^4$, $64/x = 16$, $x = 4$, значит в коробке было 4 белых карандаша.

5.

Задание на 3 балла. Кодирование и декодирование информации.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только восемь букв: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и З. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны:

А	000
Б	001
В	0101
Г	0100
Д	011
Е	101

Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования двух оставшихся букв? В ответе запишите суммарную длину кодовых слов для букв: Ж, З. Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5

3

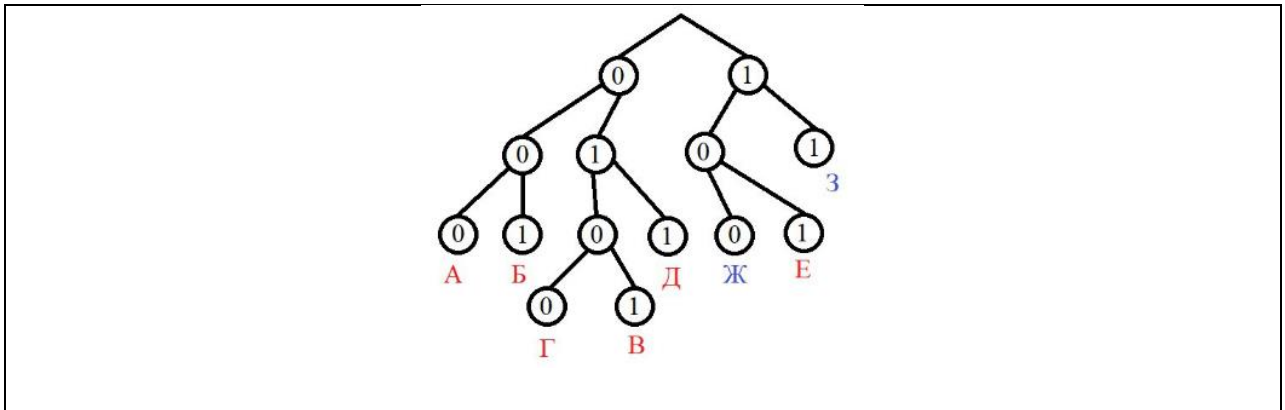
2

6

Решение

Заметим, что все коды на 00 заняты. То есть недопустимы коды 0 и 00. Также заняты все коды на 01 (0101 и 0100 для 010; 011). То есть коды 01 и 00 тоже недопустимы. Из этого можно сделать вывод, что новые кодовые слова не могут начинаться с 0. Для кодовых слов, начинающихся с 1, есть два варианта 11 и 100. Их мы можем использовать для двух оставшихся букв. Таким образом получим ответ 5.

Графическое решение



6.

Задание на 3 балла. Вычисление количества информации.

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 23 символов и содержащий только символы А, F, G, Y, S, L (таким образом, используется 6 различных символов). Каждый такой пароль в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байт (при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит). Определите объём памяти, отводимый этой программой для записи 50 паролей.

450

345

455

750

Решение

Согласно условию, в номере могут быть использованы 6 букв. Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^2 < 6 < 2^3$, то для записи каждого из 6 символов необходимо 3 бита.

Для хранения всех 23 символов номера нужно $3 \cdot 23 = 69$ бит, а т. к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $72 = 8 \cdot 9$ бит (9 байт).

Тогда 50 паролей занимают $9 \cdot 50 = 450$ байт.

7.

Задание на 3 балла. Определение объема памяти, необходимого для хранения информации.

Какой минимальный объём памяти (в Кбайт) нужно зарезервировать, чтобы можно было сохранить любое растровое изображение размером 320×640 пикселей при условии, что в изображении могут использоваться 256 различных цветов? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

204800

0,19

1600

200

Решение

- 1) Для хранения цвета одного пикселя необходимо: $N = 2^i$; $256 = 2^i$; $I = 8$ бит
- 2) Для определения объема памяти воспользуемся формулой: $V = I * x * y$;
 $V = 8 * 320 * 640 = 1\,638\,400$ бит = $204\,800$ байт = 200 Кбайт

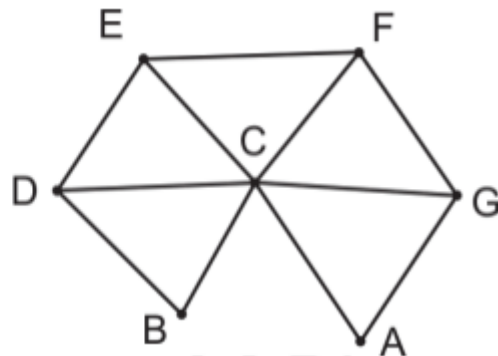
8.

Задание на 3 балла. Соотнесение таблицы и графа.

На рисунке изображена схема дорог N-ского района. В таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой.

Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.

		Номер пункта						
		1	2	3	4	5	6	7
Номер пункта	1	*	*	*	*	*	*	*
	2	*	*					*
	3	*		*		*		*
	4	*			*	*		
	5	*		*	*	*		
	6	*			*		*	
	7	*	*	*				*



Каждому населённому пункту на схеме соответствует номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера в таблице могут соответствовать населённым пунктам E и F на схеме. В ответе запишите эти два номера через запятую.

3,5

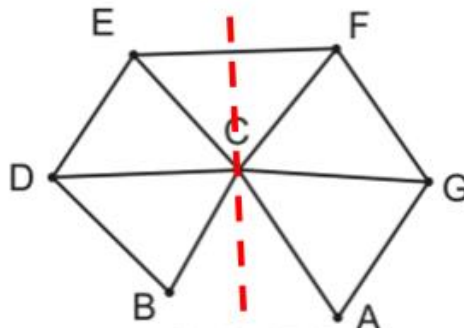
4,5

2,3

6,7

Решение

Заметим, что граф симметричный. Ось симметрии можно провести следующим образом:



Населенные пункты E и F расположены относительно симметрично относительно проведенной оси. Начнем восстанавливать вершины парами. Вершины A и B имеют степень 2 (пункты 2 и 6), с ними связаны C со степенью 6 (пункт 1) и D/G со степенью 3 (пункты 4 и 7). Оставшаяся пара вершин соответствует пунктам 3 и 5.

9.

Задание на 3 балла. Адресация в электронных таблицах.

В ячейке F7 электронной таблицы записана формула =D\$12+\$D13. Какой вид приобретет формула, после того как ячейку F7 скопируют в ячейку G8?

=E\$12+\$D14

=D\$13+\$E13

=D\$11+\$C13

=C\$12+\$D11

Решение

Для решения необходимо вспомнить относительные и абсолютные ссылки в электронных таблицах. Знак \$ используется при обозначении абсолютных ссылок.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a formula bar containing the formula `=E$12+$D14`. The grid below shows columns D, E, F, G, and H. In cell F7, the value is 0. In cell G8, the value is 0. The formula bar is positioned above the grid, and the grid cells are highlighted in a light gray color.

Таким образом получим ответ: =E\$12+\$D14

10.

Задание на 3 балла. Анализ информационных моделей.

В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не соединены автомагистралями.

Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяжённость маршрута от пункта А до пункта С не больше 5».

Протяжённость маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом любой населенный пункт должен встречаться на маршруте не более одного раза.

1.

	A	B	C	D
A		2		2
B	2		1	3
C		1		3
D	2	3	3	

2.

	A	B	C	D
A		2	2	
B	2		1	1
C	2	1		3
D		1	3	

3.

	A	B	C	D
A		2	3	2
B	2		2	2
C	3	2		
D	2	2		

4.

	A	B	C	D
A		3	2	1
B	3		2	
C	2	2		1
D	1		1	

1
2
3
4
<p>Решение</p> <p>Вычислим максимальные длины маршрутов.</p> <p>Схема 1. А-В-D-C ($2 + 3 + 3 = 8$).</p> <p>Схема 2. А-В-D-C ($2 + 1 + 3 = 6$).</p> <p>Схема 3. А-D-B-C ($2 + 2 + 2 = 6$).</p> <p>Схема 4. А-В-С ($3 + 2 = 5$), А-D-С ($1 + 1 = 2$).</p> <p>Максимальная протяженность маршрута не превышает 5 только на схеме 4.</p> <p>Правильный ответ указан под номером 4.</p>

11.

Задание на 3 балла. Обработка массивов и матриц.

В программе описаны одномерный целочисленный массив А с индексами от 0 до 9 и целочисленные переменные i и t. Ниже представлен фрагмент этой программы, записанный на разных языках программирования.

Бейсик	Паскаль
<pre>FOR i = 0 TO 9 A(i) = i + 1 NEXT i t = A(9) FOR i = 8 TO 0 STEP -1 A(i+1) = A(i) NEXT i A(0) = t</pre>	<pre>for i := 0 to 9 do A[i] := i+1; t := A[9] for i := 8 downto 0 do A[i+1] := A[i]; A[0] := t;</pre>
Си++	Алгоритмический язык
<pre>for (i = 0; i <= 9; i++) { A[i] = i+1; } t = A[9]; for (i = 8; i >= 0; i--) { A[i+1] = A[i]; } A[0] = t;</pre>	<pre>нц для i от 0 до 9 A[i] := i+1 кц t := A[9] нц для i от 8 до 0 шаг -1 A[i+1] := A[i] кц A[0] := t</pre>
Python	
<pre>for i in range(0, 10): A[i] = i+1 t = A[9] for i in range(8, -1, -1): A[i+1] = A[i] A[0] = t</pre>	

Чему окажутся равны элементы этого массива после выполнения фрагмента программы?

10 3 4 5 6 7 8 9 10 10

10 10 10 10 10 10 10 10 10 10

10 1 1 1 1 1 1 1 1 1

10 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Решение

Первый цикл, заполняем массив:

$$i = 0: a[0] = 1,$$

$$i = 1: a[1] = 2,$$

$$i = 2: a[2] = 3,$$

...

$$i = 9: a[9] = 10,$$

t:=10.

Второй цикл, меняем значения всех элементов:

$$i = 8: a[9] = a[8] = 9,$$

$$i = 7: a[8] = a[7] = 8,$$

...

$$i = 2: a[3] = a[2] = 3$$

$$i = 1: a[2] = a[1] = 2$$

$$i = 0: a[1] = a[0] = 0,$$

Выполним последнее действие: $a[0] = 10$.

Поэтому в результате выполнения программы элементы массива будут равны: 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

Правильный ответ указан под номером 4.

12.

Задание на 3 балла. Построение таблиц истинности логических выражений.

Студент заполнял таблицу истинности логической функции F

$$(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w,$$

но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z

?	?	?	?	F
		0	0	0
1	0		0	0
1	0	1		0

Определите, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z.

В ответе запишите 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.

xuzw

yzwx

wzxy

wzyx

Решение

Чтобы логическое сложение в результате было равно 0, нужно чтобы каждый дизъюнкт был равен 0. Или следующие три выражения должны быть справедливы $(x \wedge \neg y) = 0$, $(y \equiv z) = 0$, $\neg w = 0$

x	y	$x \wedge \neg y$
0	0	0
0	1	0
1	1	0

y	z	$y \equiv z$
0	1	0
1	0	0

w	$\neg w$
1	0

Объединяем полученные наборы

x	y	z	w	F
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
1	1	0	1	0

Все единицы могут быть только в столбец №1. Следовательно, w – первый столбец. Заметим, что столбцы y и z являются инверсией друг друга. Таких столбца во фрагменте 2 – 2 и 3. По количеству нулей определим каждый из них. Второй столбец с двумя нулями z, третий $\neg y$. Методом исключения определим, что 4 столбец – x.

Таким образом получим ответ: wzyx

13.

Задание на 3 балла. Файловая система.

Для групповых операций с файлами используются маски имён файлов. Маска представляет собой последовательность букв, цифр и прочих допустимых в именах файлов символов, в которых также могут встречаться следующие символы:

Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.

Символ «*» (звёздочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Определите, какое из указанных имён файлов удовлетворяет маске: ??pгi*.*

napri.q

pripri.txt

privet.doc

Зpriveta.c

Решение

Зpriveta.c – не подходит, потому что до pгi стоит один символ.

privet.doc – не подходит, потому что до pгi нет ни одного символа.

prpri.txt – не подходит, потому что до prі стоят три символа.
Следовательно ответ: napri.q

14.

Задание на 3 балла. Анализ и построение алгоритмов.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:
 - a. если число N делится на 3, то к этой записи дописываются три последние двоичные цифры;
 - b. если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа. Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Например, для исходного числа $12 = 11002$ результатом является число $11001002 = 100$, а для исходного числа $4 = 1002$ это число $100112 = 19$.

Укажите минимальное число R , большее 151, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

153

160

172

163

Решение

Пункт 2 имеет три возможных исхода:

- 1) Число делится на 3 – к числу дописывает три последние разряда,
- 2) Число при делении на 3 дает остаток 1 – к числу дописывается двоичная запись $3 = 112$ (два разряда),
- 3) Число при делении на 3 дает остаток 2 – к числу дописывается двоичная запись $6 = 1102$ (три разряда).

Минимальное число, удовлетворяющее в качестве результата, 152.

$$152_{10} = 10011000_2$$

Если убрать три правых разряда, получим $10011_2 = 19_{10}$. То есть мы можем дописать три разряда к 19 и больше и получить значение, превосходящее 151. Однако, 19 при делении на 3 имеет остаток 1. Следовательно, нам нужно взять как минимум 20. 20 при делении на 3 имеет остаток 2. Значит, к двоичной записи будет дописано 110. $20_{10} = 10100_2 \rightarrow 10100110_2 = 166_{10}$

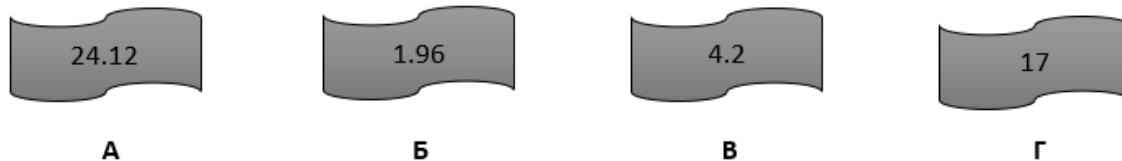
Если убрать два правых разряда, то получим число $100110_2 = 38_{10}$. Остаток

при делении на 3 равен 2. Значит, минимальное число, с остатком 1, будет 40.
 $40_{10} = 101000_2 \rightarrow 10100011_2 = 163_{10}$

15.

Задание на 3 балла. Восстановление IP адресов.

Даны фрагменты одного IP-адреса. Для удобства эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу. Если будет несколько вариантов решения, запишите их все через запятую.



ГВАБ

ВБАГ

АБВГ

ГАБВ

Решение

Для выполнения задания необходимо вспомнить основную информацию об IP-адресах.

IP-адрес в десятичном формате	192.168.31.76			
IP-адрес в десятичном формате, разбитый на октеты	192	168	31	76
IP-адрес в двоичном формате, разбитый на октеты	11000000	10101000	00011111	01001100
IP-адрес в двоичном формате	11000000	10101000	00011111	00011111

Величина октета лежит в диапазоне от 0 до 255 ($2^1 = N \Rightarrow 2^8 = N \Rightarrow N = 256$). Таким образом максимальным возможным числом в любом октете будет 255 (так как в двоичной системе это 8 единиц), а минимальным – 0.

Задания на 4 балла предполагают запись ответа в поле ввода

16.

Задание на 4 балла. Работа с IP-адресом и маской подсети.

В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, 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 байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному 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 224.128.114.142 адрес сети равен 224.128.96.0. Чему равен третий слева байт маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

224

Решение

Рассмотрим третий слева байт в IP-адресе узла и адресе сети, представим их в двоичном виде:

$$114_{10} = 0111\ 0010_2; \quad 96_{10} = 0110\ 0000_2.$$

Найдём такое число, поразрядная конъюнкция которого с числом 114 даст число 96: $1110\ 0000_2 = 224_{10}$.

17.

Задание на 4 балла. Работа с таблицами.

В электронной таблице Excel отражены данные о деятельности страховой компании за 4 месяца. Страховая компания осуществляет страхование жизни, недвижимости, автомобилей и финансовых рисков своих клиентов. Суммы полученных по каждому виду деятельности за эти месяцы страховых взносов (в тысячах рублей) также вычислены в таблице.

	Страхование жизни, тыс. р.	Страхование автомобилей, тыс. р.	Страхование фин. рисков, тыс. р.	Страхование недвижимости, тыс. р.
Май	10	3	20	11
Июнь	2	4	8	10
Июль	4	6	8	5
Август	6	12	7	4
Сумма	22	25	43	30

Известно, что за эти 4 месяца компании пришлось выплатить двум клиентам по 20 000 рублей каждому.

Какова прибыль страховой компании в рублях за прошедшие 4 месяца? Ответ записать цифрами.

80000

Решение

Найдём сумму значений из строки сумма: $22 + 25 + 43 + 30 = 120$ (тыс. р.).

Двум клиентам компания выплатила $2 * 20000 = 40000$. Соответственно прибыль составит:

$$120000 - 40000 = 80000 \text{ руб.}$$

18.

Задание на 4 балла. Подсчёт промежуточного количества информации.

В национальном парке ведется автоматизированный контроль за популяцией редкого вида оленей на некоторой ограниченной территории. Автоматическое устройство записывает индивидуальные номера животных с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого оленя, при выходе животного за пределы этой территории. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, если ограниченную территорию покинуло 4 оленя из 15 обитающих в парке? (Ответ дайте в битах.)

16

Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^3 < 15 < 2^4$, то для записи каждого из индивидуальных номеров 15-ти оленей 4 бита.

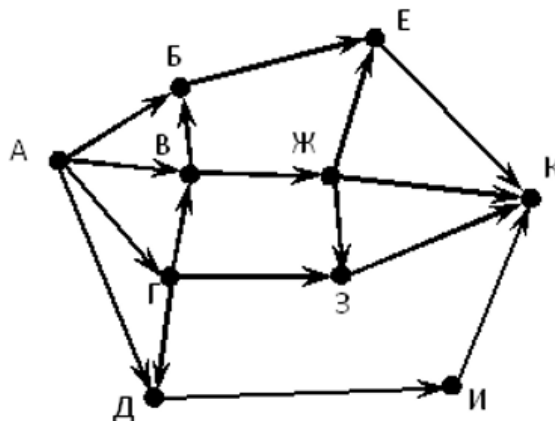
Если территорию покинуло 4 оленя, то информационный объем сообщения, $4 * 4 = 16$ бит.

Задания на 5 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

19.

Задание на 5 баллов. Поиск путей в графе.

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



12

Решение

Начнем считать количество путей с конца маршрута – с города К. N_K — количество различных путей из города А в город К, N — общее число путей.

В "К" можно приехать из Е, Ж, З или И, поэтому $N = N_K = N_E + N_J + N_Z + N_I$ (1)

Аналогично:

$$N_E = N_B + N_{Ж};$$

$$N_{Ж} = N_B;$$

$$N_3 = N_{Г} + N_{Ж};$$

$$N_{И} = N_{Д}.$$

Для следующих вершин:

$$N_B = N_A + N_B = 3;$$

$$N_B = N_A + N_{Г} = 2;$$

$$N_{Г} = N_A = 1;$$

$$N_{Д} = N_A + N_{Г} = 1 + 1 = 2.$$

Преобразуем первые вершины:

$$N_E = N_B + N_{Ж} = 3 + 2 = 5;$$

$$N_{Ж} = N_B = 2;$$

$$N_3 = N_{Г} + N_{Ж} = 1 + 2 = 3;$$

$$N_{И} = N_{Д} = 2.$$

Подставим в формулу (1):

$$N = N_K = N_E + N_{Ж} + N_3 + N_{И} = 5 + 2 + 3 + 2 = 12.$$

20.

Задание на 5 баллов. Расположение запросов в порядке убывания/возрастания.

В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Для каждого запроса указан его код — соответствующая буква от А до Г. Расположите коды запросов слева направо в порядке возрастания количества страниц, которые нашёл поисковый сервер по каждому запросу. По всем запросам было найдено разное количество страниц. Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ «|», а для логической операции «И» — «&»:

Код	Запрос
А	Лебедь Рак Щука
Б	Лебедь & Рак
В	Лебедь & Рак & Щука
Г	Лебедь Рак

Решение

Чем больше в запросе операций «ИЛИ», тем больше результатов выдаёт поисковой сервер. Чем больше в запросе операций «И», тем меньше результатов выдаст поисковой сервер. Таким образом, ответ ВБГА.

21.

Задание на 6 баллов. Рекурсивные алгоритмы.

Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$$F(n) = n \text{ при } n > 2024;$$

$$F(n) = n \times F(n + 1), \text{ если } n \leq 2024.$$

Чему равно значение выражения $F(2022) / F(2024)$?

4090506**Решение**

Вычислим значения функций по представленному соотношению

$$F(2024) = 2024 * F(2025) = 2024 * 2025$$

$$F(2023) = 2023 * F(2024) = 2023 * 2024 * 2025$$

$$F(2022) = 2022 * F(2023) = 2022 * 2023 * 2024 * 2025$$

$$\frac{F(2022)}{F(2024)} = \frac{2022 * 2023 * 2024 * 2025}{2024 * 2025} = 2022 * 2023 = 4090506$$

Задания на 6 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

22.

Задание на 6 баллов. Логические игры.

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится не менее 129. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу из 129 или больше камней.

В начальный момент в куче было S камней, $1 \leq S \leq 128$.

Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

Укажите минимальное значение S , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

64**Решение**

Перед ответом на вопрос задачи определим значения S , при которых Петя может выиграть первым ходом (игра в один ход).

Ходом «добавить в кучу один камень» Петя может выиграть при $S = 128$.

Ходом «увеличить количество камней вдвое» Петя может выиграть при $S \geq 65$.

Объединяя найденные решения, получим, что для игры длиной в один ход выигрышная стратегия есть у первого игрока для значений $S \geq 65$.

Теперь исследуем игру в два хода.

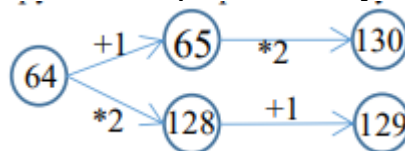
Чтобы у второго игрока была возможность выиграть своим первым ходом, первый игрок должен свести игру к одной из позиций, найденных для игры в два хода. Или первый игрок должен однозначно прийти в позицию, где $65 \leq S \leq 129$.

Ходом «добавить в кучу один камень» первый игрок может прийти в такие позиции только из позиции $S = 64$. Так как мы ищем значения для выигрышной стратегии второго игрока, значения $65 \leq S \leq 129$ нас не интересуют, потому что из них первый игрок имеет выигрышную стратегию. Ходом «увеличить количество камней вдвое» первый игрок придет в позиции для $65 \leq S \leq 129$ из позиций, где $33 \leq S \leq 64$.

Теперь найдем позиции, из которых при любом ходе Пети Ваня побеждает:

$$\begin{cases} 33 \leq S \leq 64 \\ S = 64 \end{cases}$$

Графически такую игру можно изобразить следующим образом:



Таким образом получим ответ 64.

23.

Задание на 6 баллов. Сложные запросы.

Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 1000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

Ключевое слово	Найдено страниц
сканер	200
принтер	250
монитор	450

Сколько сайтов будет найдено по запросу «(принтер | сканер) & монитор», если по запросу «принтер | сканер» было найдено 450 сайтов, по запросу «принтер & монитор» — 40, а по запросу «сканер & монитор» — 50.

90

Решение

сканер 200

принтер 250

принтер | сканер 450

Поскольку последнее число равно сумме двух предыдущих, можно сразу же прийти к выводу, что в этом сегменте сети нет сайтов, для которых ключевыми словами являются одновременно принтер и сканер:

принтер & сканер 0

Следовательно, для того чтобы определить, сколько сайтов удовлетворяют заданному условию достаточно просто сложить числа, соответствующие запросам «принтер & монитор» и «сканер & монитор»: $40 + 50 = 90$

Задания на 8 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

24.

Задание на 8 баллов. Исправление ошибок в программе.

Имеется некоторая последовательность из четырёх неотрицательных целых чисел (некоторые числа могут быть одинаковыми). Нужно написать программу, которая выводит на экран количество чётных чисел в исходной последовательности и максимальное чётное число. Если чётных чисел нет, требуется на экран вывести «NO». Известно, что вводимые числа не превышают 1000. Программист написал программу неправильно. Ниже эта написанная им программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности: 2 9 4 3

2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно чётное число, что, несмотря на ошибки, приведённая программа печатает правильный ответ.

3. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Известно, что каждая ошибка затрагивает только одну строку и может быть исправлена без изменения других строк. Для каждой ошибки:

1) выпишите строку, в которой сделана ошибка;

2) укажите, как исправить ошибку, т.е. приведите правильный вариант строки.

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

Обратите внимание, что требуется найти ошибки в имеющейся программе, а не написать свою, возможно, использующую другой алгоритм решения. Исправление ошибки должно затрагивать только строку, в которой находится ошибка.

ПРИМЕЧАНИЕ. 0 – чётное число.

Си	Бейсик	Python
<pre>#include <stdio.h> #define n 4 void main(void) { int i, x; int maximum, count; count = 0; maximum = 1000; for (i = 1; i <= n; i++) { scanf("%d",&x); if (x % 2 == 0) { count++; if (x > maximum) maximum = i; } } if (count > 0) { printf("%d\n", count); printf("%d\n", maximum); } else printf("NO\n"); }</pre>	<pre>CONST n = 4 count = 0 maximum = 1000 FOR I = 1 TO n INPUT x IF x mod 2 = 0 THEN count = count + 1 IF x > maximum THEN maximum = I END IF END IF NEXT I IF count > 0 THEN PRINT count PRINT maximum ELSE PRINT "NO" END IF</pre>	<pre>n = 4 count = 0 maximum = 1000 for i in range (1, n+1): x = int(input()) if x % 2 == 0: count += 1 if x > maximum: maximum = i if count > 0: print (count) print (maximum) else: print ("NO")</pre>
	Алгоритмический язык	Паскаль
	<pre>алг нач цел n = 4 цел i, x цел maximum, count count := 0 maximum := 1000 нц для i от 1 до n ввод x если mod(x, 2) = 0 то count := count + 1 если x > maximum то maximum := i все все кц если count > 0 то вывод count, нс в вывод maximum иначе вывод "NO" все кон</pre>	<pre>const n = 4; var i, x: integer; var maximum, count: integer; begin count := 0; maximum := 1000; for i := 1 to n do begin read(x); if x mod 2 = 0 then begin count := count + 1; if x > maximum then maximum := i end end end; if count > 0 then begin writeln(count); writeln(maximum) end else writeln('NO') end. end.</pre>

Решение

1. Программа выведет 2 1000.
 2. Например, набор 2 4 5 1000.
 3. Пример исправлений для языка Паскаль Первая ошибка: maximum := 1000; Исправленная строка: maximum := -1; Вторая ошибка: maximum := i Исправленная строка: maximum := x
- В программах на других языках ошибочные строки и их исправления аналогичны.

Задание на 8 баллов Синтез логических выражений

Дана таблица истинности (представлена на рисунке). Необходимо синтезировать логическое выражение, соответствующее данной таблице. Последовательно выполните следующее.

1. Выберите наиболее простой способ синтеза.
2. Постройте логическое выражение, соответствующее приведённой таблице истинности с помощью СДНФ или СКНФ.
3. Упростите данное логическое выражение с помощью законов и тождеств алгебры логики.

При вводе ответа использовать следующие обозначения логических связей (операций):

Отрицание: знак –

Дизъюнкция (логическое сложение): знак +

Конъюнкция (логическое умножение) знак можно опускать или использовать знак &.

Примеры: $\bar{A} \wedge B$

$\neg AB$

$\bar{C} \wedge (A \vee B)$

$\neg C(A+B)$

$A \wedge B \wedge C \vee A \wedge \bar{B} \wedge \bar{C}$ $ABC+A-B-C$ или $A\&B\&C+A-B-C$

A	B	C	X
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

Решение

- 1) Наиболее простым способом является выбор строк, где $X=1$.
- 2) 1 строка: $X=1$, тогда получаем значение переменных $\neg A$; $\neg B$; $\neg C$, соответственно $X = (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C)$
- 3) 5 строка: $X=1$, тогда получаем значение переменных A ; $\neg B$; $\neg C$, соответственно $X = (A \wedge \neg B \wedge \neg C)$
- 4) Так как функция $X=1$, значит составляем СДНФ $X = (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C) + (A \wedge \neg B \wedge \neg C)$
- 5) Далее с помощью законов и тождеств алгебры логики минимизируем логическое выражение $X = (\neg A \wedge \neg B \wedge \neg C) + (A \wedge \neg B \wedge \neg C) = \neg B \wedge \neg C (\neg A + A) = \neg B \wedge \neg C$

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ ПОСТУПАЮЩИХ

Оценка проводится по 100 – балльной шкале. Правильное решение заданий с 1-15 оценивается в 3 балла, правильное решение заданий с 16-18 оценивается в 4 балла, заданий с 19-21 оценивается в 5 балла, заданий с 22,23 оценивается в 6 баллов, правильное решение 24,25 задания оценивается в 8 баллов, для 22 - 25 заданий возможно выставление частичной оценки, если комиссия решит, что задание абитуриентом выполнено частично.

Особенности проведения вступительных испытаний для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

1. Институт обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов (далее вместе - поступающие с ограниченными возможностями здоровья) с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

2. В Институте должны быть созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа поступающих с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (в том числе наличие пандусов, подъемников, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже здания).

3. Вступительные испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья проводятся в отдельной аудитории.

Число поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории не должно превышать 6 человек.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания большего числа поступающих с ограниченными возможностями здоровья, а также проведение вступительных испытаний для поступающих с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с иными поступающими, если это не создает трудностей для поступающих при сдаче вступительного испытания.

Допускается присутствие в аудитории во время сдачи вступительного испытания ассистента из числа работников Института или привлеченных лиц, оказывающего поступающим с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателями, проводящими вступительное испытание).

4. Продолжительность вступительного испытания для поступающих с ограниченными возможностями здоровья увеличивается по решению Института, но не более чем на 1,5 часа.

5. Поступающим с ограниченными возможностями здоровья предоставляется в доступной для них форме информация о порядке проведения вступительных испытаний.

6. Поступающие с ограниченными возможностями здоровья могут в процессе сдачи вступительного испытания пользоваться техническими средствами, необходимыми им в связи с их индивидуальными особенностями.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ОСНОВНАЯ

1. Иванов, С. О., Евич, Л. Н. Информатика. Подготовка к ЕГЭ-2024. 16 тренировочных вариантов по демоверсии 2024 года. – М.: Легион, 2023.
2. Чуркина, Т. Е., Крылов, С. С. ЕГЭ-2024. Информатика: типовые экзаменационные варианты: 20 вариантов. – М.: Национальное образование, 2023.
3. Лещинер, В. Р., Крылов, С. С. ЕГЭ-2024 Информатика. Готовимся к итоговой аттестации. – М.: Интеллект-Центр, 2023.
4. Ушаков, Д. М. ЕГЭ-2024. Информатика (60x84/8) 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену. — М.: АСТ, 2023.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Богомолова, О. Б. ЕГЭ. Информатика. Полный экспресс-репетитор для подготовки к единому государственному экзамену. – М.: АСТ, 2023.