



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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной

комиссии

 В.Н.Кострова

16 января 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
для поступающих по программам бакалавриата по дисциплине
«Информатика»

Воронеж 2025

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Информатика» для поступающих на программы бакалавриата в 2025 году, основанные на ФГОС среднего общего образования, требуют от абитуриентов демонстрации определенных знаний, умений и навыков.

Поступающий должен показать понимание основных технологий поиска информации, знание конструкций языка программирования, основ логических вычислений, видов информационных моделей и основ теории информации. Кроме того, в рамках испытания необходимо продемонстрировать умения работать с электронными таблицами, строить алгоритмы, программировать, создавать логические модели, вычислять логические значения, интерпретировать результаты моделирования, а также оценивать объем памяти и скорость передачи информации.

Вступительное испытание для абитуриентов, поступающих на все направления подготовки и специальности, проводится в форме компьютерного тестирования продолжительностью 180 минут (3 часа). Абитуриент может закончить тестирование раньше.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Информация и ее кодирование

Виды информационных процессов. Свойства информации. Виды информации. Единицы измерения информации. Формула Шеннона. Процесс передачи информации, источник и приемник информации. Сигнал, кодирование и декодирование. Дискретное (цифровое) представление текстовой, графической, звуковой информации и видеoinформации. Представление и кодирование информации с помощью знаковых систем. Хранение информации в компьютере. Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение

информационного объёма текстовых сообщений. Кодирование графической информации. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Системы счисления и алгебра логики

Система счисления. Перевод целых чисел из 10-чной системы счисления в 2-чную, 8-чную, 16-чную и обратно. Арифметические операции в различных позиционных системах счисления. Определение основания системы счисления.

Основные логические элементы (инверсия, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция), таблицы истинности, законы логики, построение и упрощение логических выражений, решение задач на истинность высказываний.

Информационные модели

Компьютерное информационное моделирование. Структуры данных: деревья, сети, графы, таблицы. Поиск путей в графе. Соотнесение таблицы и графа. Оптимизация маршрута по таблице. Базы данных. Определение данных по двум таблицам. Отношения наследования и родственных связей.

Алгоритмизация и программирование

Понятие алгоритма и его свойства. Способы записей алгоритмов: словесное описание (естественный язык), псевдокод, блок-схемы, языки программирования. Основные алгоритмические конструкции: линейная, разветвляющаяся и циклическая. Рекурсивные алгоритмы.

Язык программирования. Типы данных. Основные конструкции языка программирования. Анализ программы с циклами и условными операторами. Рекурсивные функции. Поиск ошибок в программе. Оператор присваивания

и ветвления. Перебор вариантов, построение дерева. Символьные строки. Делимость и остаток от деления. Сортировка, поиск в одномерном массиве. Обработка массивов и матриц.

Технологии поиска и обработки информации в компьютере и сети

Адресация в электронных таблицах. Вычисление количества информации. Файловая система. Сетевая адресация: восстановление IP адресов. Расположение запросов в порядке убывания/возрастания.

ОБРАЗЕЦ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Задания на три балла (4 варианта ответа, один правильный).

1

Определение объема памяти, необходимого для хранения информации

Прибор автоматической фиксации нарушений правил дорожного поведения делает цветные фотографии размером 1024×768 пикселей, используя палитру из 4096 цветов. Для передачи снимки группируются в пакеты по 256 штук. Определите размер одного пакета фотографий в Мбайт.

В ответе запишите только число.

288

256

2860

1522

Решение

Один пиксель кодируется 12 битами, так как $2^{12} = 4096$. Всего $1024 \cdot 768 = 786\,432$ пикселей. Значит, одна фотография занимает: $786\,432 \cdot 12 = 9\,437\,184$ бит = 1179648 байт = 1152 Кбайт.

Размер одного пакета: $256 \cdot 1152 = 294\,912$ Кбайт = 288 Мбайт.

2

Перевод целых чисел из 10-чной системы счисления в 2-чную, 8-чную, 16-чную и обратно

Сколько единиц в двоичной записи шестнадцатеричного числа $E1A0_{16}$?

5

6

7

Нет правильного ответа

Решение

Переведем число $E1A0_{16}$ в двоичную систему счисления: $E1A0_{16} = 1110000110100000_2$

3

Кодирование и декодирование информации

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, М, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А — 010, Б — 011, Г — 100. Какое наименьшее количество

двоичных знаков потребуется для кодирования слова МАГИЯ?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

16

13

15

14

Решение

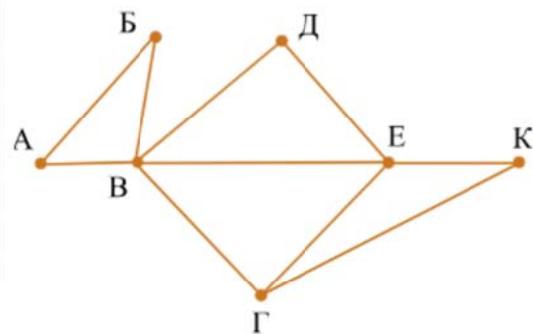
Выбор кодов для букв происходит следующим образом. Первая буква получает код 11, поскольку 10 уже исключен. Затем идет 101, так как 100 тоже нельзя использовать. Код 000 присваивается следующей букве, потому что 00 приведет к нарушению условия Фано. Последняя буква получает код 001. Итоговая длина кода для слова МАГИЯ составляет 14 двоичных знаков (2 + 3 + 3 + 3 + 3).

4

Соотнесение таблицы и графа

На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах).

	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7
п1		45		10			
п2	45			40		55	
п3					15	60	
п4	10	40				20	35
п5			15			55	
п6		55	60	20	55		45
п7				35		45	



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 Г в пункт Е. В ответе запишите целое число — так, как оно указано в таблице.

45

60

55

40

Решение

Пункт Г — единственный пункт с тремя дорогами, значит, ему соответствует П2, а пункт Е — единственный с четырьмя дорогами, значит, ему соответствует П4.

Длина дороги из П2 в П4 равна 40.

5

Алгебра логика – преобразование логических выражений
Каково наибольшее целое X , при котором истинно высказывание: $(50 < X \cdot X) \rightarrow (50 > (X+1) \cdot (X+1))$?
7
17
22
23
<p>Решение</p> <p>Заметим, что логическое следование ложно только в случае $1 \rightarrow 0$. Значит, нужно понять, при каких x впервые наступит такое условие (и взять x меньше, но максимальный). Такое условие получается при $x = 8$: $(50 < 64) \rightarrow (50 > 81)$.</p> <p>Возьмем $x = 7$: $(50 < 49) \rightarrow (50 > 64)$. Получили следование из 0 в 0, что дает истину. Значит, наибольший $x = 7$.</p>

6
<p>Файловая система</p> <p>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:</p> <p>Символ «?» (вопросительный знак) означает ровно один произвольный символ.</p> <p>Символ «*» (звездочка) означает любую последовательность символов произвольной длины, в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.</p> <p>В каталоге находится 6 файлов:</p> <ul style="list-style-type: none"> asic.xls isin.xls ksilo.xlsx osiris.xml osiris.xls silence.xlsx <p>Определите, по какой из масок из каталога будет отображена указанная группа файлов:</p> <ul style="list-style-type: none"> asic.xls isin.xls ksilo.xlsx osiris.xls ?si*.xls

?si*.xls*

si*.xls

?si*.x*

Решение

По первой маске будут отобраны только файлы с расширением «.xls». По второй маске будут отобраны все указанные файлы. По третьей маске, помимо предложенных файлов, будет отобран файл «silence.xlsx». По четвертой маске, помимо предложенных, будет отобран файл «osiris.xml».

7

Построение таблиц истинности логических выражений.

Логическая функция F задаётся выражением $((y \rightarrow w) \equiv (x \rightarrow \neg z)) \wedge (x \vee w)$. Дан частично заполненный фрагмент, содержащий неповторяющиеся строки таблицы истинности функции F .

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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
???	???	???	???	F
0	1	1	1	0
1	0	1	0	1
	0	0		1

В ответе напишите буквы x, y, z, w 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. Пусть задано выражение $x \rightarrow y$, зависящее от двух переменных x и y , и фрагмент таблицы истинности:

Переменная 1	Переменная 1	Функция
???	???	F
0	1	0

Тогда первому столбцу соответствует переменная y , а второму столбцу соответствует переменная x . В ответе нужно написать: yx .

yzwx

zwyx

zywx

xwyz

Решение

Подберём переменные так, чтобы, выражение было ложно и при этом все переменные кроме одной были равны 1. Такой набор переменных: $x = 1, y = 0, z = 1, w = 1$. Сопоставляя полученные значения с первой строкой таблицы, получаем, что первая переменная — это переменная y .

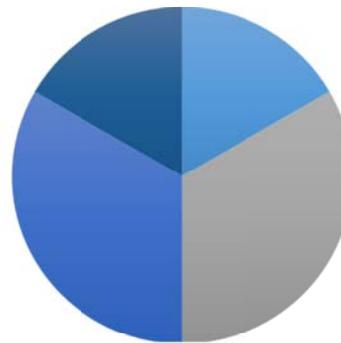
Рассмотрим вторую строку таблицы. Последовательно рассмотрим случаи, когда $x = 1$, $z = 1$, $w = 1$. В первых двух случаях выражение ложно, а в третьем — истинно. Следовательно, третья переменная — переменная w . Рассмотрим третью строку таблицы. Заметим, что $w = 0$, значит, для того, чтобы выражение было истинно, x должно быть равно 1. Первая и третья переменные — y и w , вторая переменная равна 0. Следовательно, x — четвёртая переменная. Таким образом, оставшаяся переменная, переменная 2, — это переменная z .

8

Адресация в электронных таблицах

Дан фрагмент электронной таблицы:

	A	B	C	D
1	2	4	6	8
2	=D1/B1	=D1-B1		=C1/3



Какая из формул, приведенных ниже, может быть записана в ячейке C2, чтобы построенная после выполнения вычислений диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2 соответствовала рисунку?

=C1+B1

=D1-1

=C1+1

=A1+2

Решение

Заполним таблицу:

	A	B	C	D
1	2	4	6	8
2	2	4		2

Из диаграммы видно, что значения в ячейках попарно равны, $A2 = D2$, следовательно, $B2 = C2 = 4$.

Найденному значению C2 соответствует формула, указанная под номером 4.

9

Вычисление количества информации

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся идентификатор, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: A, B, C, D, E, F, G, H. В базе данных для

хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно идентификатора, для каждого объекта в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 24 байт на один объект.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 20 объектах. В ответе запишите только целое число — количество байт.

600

500

750

450

Решение

Согласно условию, в идентификаторе могут быть использованы 8 символов. Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^3 = 8$, то для записи каждого из 8 символов необходимо 3 бит.

Для хранения всех 15 символов пароля нужно $3 \cdot 15 = 45$ бит, а так как для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $48 = 6 \cdot 8$ бит (6 байт).

Для хранения всех сведений об одном пользователе используется $6 + 24 = 30$ байт. Таким образом, для хранения сведений о двадцати пользователях необходимо $30 \cdot 20 = 600$ байт.

10

Формула Шеннона

В корзине лежат 32 клубка шерсти. Среди них – 4 красных. Сколько информации несет сообщение о том, что достали клубок красной шерсти?

8

3

2

6

Решение

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

$4/32 = 1/8$ – вероятность того, что из корзины достали клубок красной шерсти.

$x = \log_2 8 = 3$ бита.

Анализ линейного алгоритма

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

Бейсик	Python
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 1 S = 0 WHILE N <= 100 S = S + 30 N = N * 3 WEND PRINT S </pre>	<pre> n = 1 s = 0 while n <= 100: s = s + 30 n = n * 3 print(s) </pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre> var n, s: integer; begin n := 1; s := 0; while n <= 100 do begin s := s + 30; n := n * 3; end; write(s) end. </pre>	<pre> алг нач цел n, s n := 1 s := 0 нц пока n <= 100 s := s + 30 n := n * 3 кц вывод s кон </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 1; s = 0; while (n <= 100) { s = s + 30; n = n * 3; } cout << s << endl; return 0; } </pre>	

150

180

200

100

Решение

Цикл `while` выполняется до тех пор, пока истинно условие $n \leq 100$, т. е. переменная `n` определяет, сколько раз выполнится цикл. Поскольку изначально $n = 1$ и на каждом шаге `n` увеличивается в три раза, цикл выполнится пять раз. Следовательно, после выполнения цикла `s` примет значение $30 \cdot 5 = 150$.

12
<p>Проверка числовой последовательности на соответствие алгоритму</p> <p>Пятизначное число формируется из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5. Известно, что число нечетное и, помимо этого, сформировано по следующим правилам:</p> <p>а) при делении данного числа на 3 в остатке получается 0;</p> <p>б) цифра самого младшего разряда на 1 больше цифры в самом старшем разряде.</p> <p>Какое из следующих чисел удовлетворяет всем приведенным условиям?</p>
40005
51234
11203
41215
<p>Решение</p> <p>Можно сразу отбросить ответ 2, который не удовлетворяет условию «известно, что число нечетное».</p> <p>В варианте 3) цифра 3 самого младшего разряда больше цифры 1 в самом старшем разряде на 2, что не удовлетворяет условию б).</p> <p>Сумма цифр в варианте 4) равна 13, что не делится нацело на 3, т. е. этот вариант не удовлетворяет условию а).</p> <p>Следовательно, правильный ответ указан под номером 1.</p>

13
<p>Посимвольное двоичное преобразование</p> <p>На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.</p> <p>1. Строится двоичная запись числа N.</p> <p>2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:</p> <p>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;</p> <p>б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.</p> <p>Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью результирующего числа R.</p> <p>Укажите такое наименьшее число N, для которого результат работы алгоритма больше числа 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.</p>
46
25
19
37

Решение

Если изначально сумма разрядов была чётная, то в конец запишется 00, что эквивалентно $N \rightarrow N \cdot 4$

Если же сумма была нечётная, то запишется 10, что эквивалентно $N \rightarrow N \cdot 4 + 2$

В обоих случаях число получается чётным.

Посмотрим на чётные числа, превосходящие 77.

$78_{10} = 1001110_2$ — на конце 10, а сумма остальных разрядов нечётна. Число подходит под второй случай, значит, число, из которого оно было получено, равно $(78-2)/4=19$

14**Поиск и сортировка информации в базах данных**

В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите на основании приведенных данных фамилию и инициалы дяди Леоненко В.С. Пояснение: дядей считается брат отца или матери.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол
14	Леоненко Н.А.	Ж
23	Геладзе И.П.	М
24	Геладзе П.И.	М
25	Геладзе П.П.	М
34	Леоненко А.И.	Ж
35	Леоненко В.С.	Ж
33	Леоненко С.С.	М
42	Вильямс О.С.	Ж
44	Гнейс А.С.	Ж
45	Гнейс В.А.	М
47	Вильямс П.О.	М
57	Паоло А.П.	Ж
64	Моор П.А.	Ж

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
23	24
44	24
24	25
64	25
23	34
44	34
34	35
33	35
14	33
34	42
33	42
24	57
64	57

Геладзе И.П.

Геладзе П.И.

Гнейс А.С.

Леоненко Н.А.

Решение

- 1) лицо женского пола не может быть дядей, поэтому ответы 3 и 4 неверны
- 2) ищем в первой таблице Леоненко В. С., определяем, что её код 35
- 3) чтобы найти родителей Леоненко В. С., ищем во второй таблице записи, где код ребенка равен 35: таким образом, её родители имеют коды 33 и 34
- 4) ищем бабушек и дедушек, то есть, записи во второй таблице, где код ребенка равен 33 или 34: соответствующие коды бабушек и дедушки Леоненко В. С. – это 14, 44 и 23
- 5) ищем детей персон с кодами 14, 44 и 23 – это братья и сестры родителей

Леоненко В.С., то есть, её дяди и тёти; находим, что это человек с кодом 24, Геладзе П.И.

6) Ответ: 2

15

Обработка массивов и матриц. Двумерные массивы

Значения элементов двумерного массива $A[1..100,1..100]$ задаются с помощью следующего фрагмента программы:

Бейсик	Python
<pre>FOR i = 1 TO 100 FOR k = 1 TO 100 IF i = k THEN A(i,k)= 1 ELSE A(i,k)= -1 NEXT k NEXT i</pre>	<pre>for i in range(1, 101): for k in range(1, 101): if i == k: A[i][k] = 1 else: A[i][k] = -1</pre>
Паскаль	Алгоритмический язык
<pre>for i:= 1 to 100 do for k:=1 to 100 do if i = k then A[i,k] := 1 else A[i,k] := -1;</pre>	<pre>нц для i от 1 до 100 нц для k от 1 до 100 если i = k то A[i,k] := 1 иначе A[i,k] := -1 все кц</pre>
Си++	
<pre>for (i = 1; i <= 100; i++) { for (k = 1; k <= 100; k++) { if (i == k) A[i][k] = 1; else A[i][k] = -1; } }</pre>	

Чему равна сумма элементов массива после выполнения этого фрагмента программы?

-9800

9800

-5050

5050

Решение

После выполнения программы на главной диагонали будут стоять 1, а во всех остальных ячейках будет стоять число -1. Всего ячеек $100 \cdot 100 = 10\,000$, а ячеек в главной диагонали 100, так что сумма будет равна $100 \cdot 1 + (10\,000 - 100) \cdot (-1) = 100 - 9900 = -9800$.

Задания на четыре балла предполагают запись ответа в поле ввода

16

Подсчет количества информации

При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 7 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 30 пользователях потребовалось 600 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число — количество байт.

15

Решение

Согласно условию, в пароле могут быть использовано 26 символов. Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^4 < 26 < 2^5$, то для записи каждого из 26 символов необходимо 5 бит.

Для хранения всех 7 символов номера нужно $7 \cdot 5 = 35$ бит, а так как для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $40 = 5 \cdot 8$ бит (5 байт).

Для хранения всех сведений об одном пользователе используется $600 : 30 = 20$ байт. Таким образом, для хранения дополнительных сведений об одном пользователе выделено $20 - 5 = 15$ байт.

17

Работа с таблицами

В электронной таблице Excel приведен фрагмент банковских расчетов по вкладам населения. Таблица отражает фамилии вкладчиков, процентные ставки по вкладам за два фиксированных одногодичных промежутка времени и суммы вкладов с начисленными процентами за соответствующие истекшие периоды времени. Также приведены общие суммы всех вкладов в банке после начисления процентов и доход вкладчиков за истекший двухгодичный период.

	Вклад, р.	4 %	5 %	Сумма начислений за два периода
Осин	2100000	2184000	2293200	193200
Пнев	200000	208000	218400	18400
Чуйкин	50000	52000	54600	4600
Шаталов	2400000	2496000	2620800	220800
Общая сумма	4750000	4940000	5187000	437000

Определите, кто из вкладчиков за истекшее с момента открытия вклада время получил средний ежемесячный доход от вклада более 9000 рублей.

Шаталов

Решение

Для определения среднемесячного дохода необходимо разделить доход каждого на количество месяцев вклада, т. е. на 24 месяца.

Осин: $193200 / 24 = 8050$,

Пнев: $18400 / 24 = 766,7$,

Чуйкин: сам доход меньше 9000, поэтому он не подходит,

Шаталов: $220800 / 24 = 9200$.

Более 9000 рублей имеет Шаталов.

18

Восстановление IP адресов

Маской подсети называется 32-разрядное двоичное число, которое определяет, какая часть IP-адреса компьютера относится к адресу сети, а какая часть IP-адреса определяет номер (внутренний адрес) компьютера в подсети. В маске подсети старшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для адреса сети, имеют значение 1, а младшие биты, отведенные в IP-адресе компьютера для номера (внутреннего адреса) компьютера в подсети, имеют значение 0.

Например, маска подсети может иметь вид:

11111111 11111111 11100000 00000000 (255.255.224.0).

Это значит, что 19 старших бит в IP-адресе содержит адрес сети, оставшиеся 13 младших бит содержат номер (внутренний адрес) компьютера в сети.

Если маска подсети 255.255.255.224 и IP-адрес компьютера в сети 162.198.0.157, то чему равен номер компьютера в сети?

29

Решение

1) Так как первые три октета все равны 255, то в двоичном виде они записываются как 24 единицы, а значит, первые три октета определяют адрес сети. $255_{10} = 11111111_2$

2) Запишем число 224 в двоичном виде. $224_{10} = 11100000_2$

3) Запишем последний октет IP-адреса компьютера в сети: $157_{10} = 10011101_2$

4) Сопоставим последний октет маски и адреса компьютера в сети:

1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1

5) Выделим ту часть IP-адреса, которая написана под нулями маски подсети, а именно 11101.

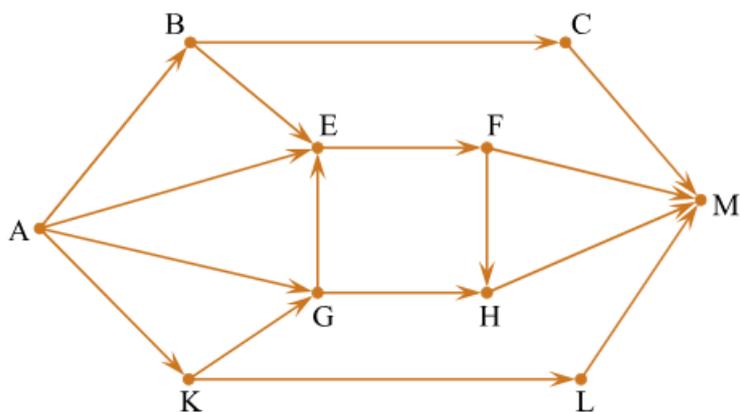
6) Выполним перевод в десятичную СС. $11101_2 = 29_{10}$

Задания на пять баллов предполагают запись ответа в поле ввода

19

Подсчёт путей

На рисунке – схема дорог, связывающих города А, В, С, Е, F, G, H, К, L, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город М?



12

Решение

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

В "М" можно приехать из С, F, L или H, поэтому

$$N = N_M = N_C + N_F + N_H + N_L \quad (1)$$

Аналогично:

$$N_C = N_B;$$

$$N_F = N_E;$$

$$N_H = N_F + N_G;$$

$$N_L = N_K.$$

Добавим еще вершины:

$$N_B = N_A = 1;$$

$$N_E = N_B + N_A + N_G = 1 + 1 + 2 = 4;$$

$$N_G = N_A + N_K = 1 + 1 = 2;$$

$$N_K = N_A = 1.$$

Преобразуем вершины:

$$N_C = N_B = 1;$$

$N_F = N_E = 4;$
 $N_H = N_F + N_G = 4 + 2 = 6;$
 $N_L = N_K = 1.$
 Подставим в формулу (1):
 $N = N_K = 1 + 4 + 6 + 1 = 12.$

20

Рекурсивные алгоритмы

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

$F(n) = n$ при $n > 2024;$
 $F(n) = n \cdot F(n + 1)$, если $n \leq 2024.$

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

4090506

Решение

Найдем значение $F(2022)$:

$F(2022) = 2022 \cdot F(2023) = 2022 \cdot 2023 \cdot F(2024).$

То есть значение выражения равно:

$F(2022)/F(2024) = (2022 \cdot 2023 \cdot F(2024))/F(2024) = 2022 \cdot 2023 = 4090506$

21

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 нашел 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	Машина Автобус
Б	Машина
В	Метро Автобус Машина
Г	Автобус & Машина

ГБАВ

Решение

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

Задания на 6 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

Сложные запросы

Некоторый сегмент сети Интернет состоит из 5000 сайтов. Поисковый сервер в автоматическом режиме составил таблицу ключевых слов для сайтов этого сегмента. Вот ее фрагмент:

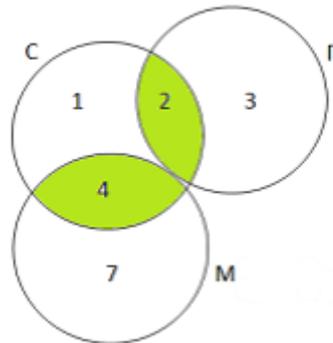
Ключевое слово	Количество сайтов, для которых данное слово является ключевым
принтеры	400
сканеры	300
мониторы	500

Сколько сайтов будет найдено по запросу (принтеры | мониторы) & сканеры, если по запросу принтеры | сканеры было найдено 600 сайтов, по запросу принтеры | мониторы – 900, а по запросу сканеры | мониторы – 750.

150

Решение

Для сокращения записи обозначим через С, П, М высказывания «ключевое слово на сайте – сканер» (соответственно принтер, монитор) и нарисуем эти области в виде диаграммы (кругов Эйлера).



Заметим, что поскольку по запросу принтеры | мониторы было найдено 900 страниц, по запросам принтеры — 400, мониторы — 500, а $900 = 500 + 400$, области П и М не пересекаются.

Интересующему нас запросу (Принтер | Монитор) & Сканер соответствует объединение областей 4 и 2 («зеленая зона» на рисунке). Количество сайтов, удовлетворяющих запросу в области i , будем обозначать через N_i .

Из условия:

$$N_1 + N_4 + N_7 + N_2 = 750,$$

$$N_1 + N_4 + N_2 + N_3 = 600,$$

$$N_2 + N_3 = 400,$$

$$N_1 + N_2 + N_4 = 300,$$

$$N_4 + N_7 = 500.$$

Тогда из первого и пятого уравнений получаем, что $N_1 + N_2 = 250$, а из четвертого: $N_4 = 300 - 250 = 50$. Из второго и четвертого уравнений получаем, что $N_3 = 300$, а из третьего: $N_2 = 400 - 300 = 100$. Следовательно

ответ $N_2 + N_4 = 150$.

23

Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча крабов. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу одного краба или добавить в кучу два краба или увеличить количество крабов в куче в 3 раза. Например, имея кучу из 10 крабов, за один ход можно получить кучу из 11 или 12 или 30 крабов. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество крабов. Игра завершается в тот момент, когда количество крабов в куче становится не менее 50.

Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший позицию, в которой в куче будет 50 или более крабов. В начальный момент в куче было S крабов, $1 \leq S \leq 49$.

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. Найдите минимальное значение S , при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети.

16

Решение

Для начала определим значения, в которых Петя гарантированно побеждает своим первым ходом. Максимальный ход, доступный в партии это $\cdot 3$. Минимальное значение, в котором Петя выигрывает первым ходом равняется: $50/3 = 16..$ (округляем в большую сторону) = 17

Получается, что в отрезке значений $[17; 49]$ Петя гарантированно побеждает своим первым ходом. Значение, из которого ВСЕ первые ходы ведут в вышеописанный отрезок – это значение, в котором Ваня гарантированно побеждает своим первым ходом.

Распишем значение и стратегии, при которых Ваня побеждает своим первым ходом: $S = 16$. Петя может увеличить количество камней до 17, 18 или 48. Во всех этих случаях Ване не составит труда завершить партию следующим ходом.

Ответ: 16

Задания на 8 баллов предполагают запись ответа в поле ввода

24

Логические уравнения

Найти значение выражения:

$$1 \leq a \vee A \vee (\sin(\frac{\pi}{a} - \frac{\pi}{b}) < 1) \wedge \neg B \wedge \neg((b^a + a^b > a + b) \rightarrow (A \wedge B))$$

для $a = 2$, $b = 3$, $A =$ истина, $B =$ ложь.

Решение

Порядок подсчета значений:

1) $b^a + a^b > a + b$, после подстановки получим: $3^2 + 2^3 > 2 + 3$, т. е. $17 > 2 + 3$ = истина;

2) $A \wedge B =$ истина \wedge ложь = ложь.

Следовательно, выражение в скобках равно $((b^a + a^b > a + b) \rightarrow (A \wedge B)) =$ истина \rightarrow ложь = ложь;

3) $1 \leq a = 1 \leq 2 =$ истина;

4) $\sin(\pi/a - \pi/b) < 1 = \sin(\pi/2 - \pi/3) < 1 =$ истина.

После этих вычислений окончательно получим: истина $\vee A \vee$ истина $\wedge \neg B \wedge \neg$ ложь.

Теперь должны быть выполнены операции отрицания, затем логического умножения и сложения:

5) $\neg B = \neg$ ложь = истина; \neg ложь = истина;

6) истина \wedge истина \wedge истина = истина \wedge истина \wedge истина = истина;

7) истина \vee истина \vee истина \wedge истина = истина.

Таким образом, результат логического выражения при заданных значениях — «**истина**».

25

Исправление ошибок в программе

На обработку поступает последовательность из четырёх целых чисел. Нужно написать программу, которая выводит на экран сумму всех отрицательных чисел последовательности и максимальное число в последовательности.

Известно, что вводимые числа по абсолютной величине не превышают 1000. Программист написал программу неправильно. Ниже эта программа для Вашего удобства приведена на пяти языках программирования.

Последовательно выполните следующее.

1. Напишите, что выведет эта программа при вводе последовательности -5 2 -4 3.

2. Приведите пример такой последовательности, содержащей хотя бы одно неотрицательное число, что, несмотря на ошибки, 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.

Бейсик	Python
<pre> mx = 0 s = 0 FOR I = 1 TO 4 INPUT x IF x < 0 THEN s = x END IF IF x > mx THEN mx = x END IF NEXT I PRINT s PRINT mx </pre>	<pre> mx = 0 s = 0 for i in range(1, 5): x = int(input()) if x < 0: s = x if x > mx: mx = x print(s) print(mx) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел s, i, x, mx mx := 0 s := 0 нц для i от 1 до 4 ввод x если x < 0 то s := x все если x > mx то mx := x все кц вывод s, mx вывод mx кон </pre>	<pre> var s, i, x, mx: integer; begin mx := 0; s := 0; for i := 1 to 4 do begin read (x); if x < 0 then s := x; if x > mx then mx := x; end; writeln(s); writeln(mx); end. end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main(void) { int s, i, x, mx; mx = 0; s = 0; for (i = 1; i <= 4; i++) { cin >> x; if (x < 0) { s = x; } if (x > mx) { mx = x; } } cout << s << "\n"; cout << mx << "\n"; } </pre>	

Решение

Решение использует запись программы на Паскале. Допускается использование программы на трёх других языках.

1. Программа выведет два числа: -4 и 3.

2. Программа напечатает правильный ответ, например, для последовательности -4 7 8 9

3. Первая ошибка. Неверная инициализация максимума.

Строка с ошибкой: `mx:=0;`

Возможный вариант исправления: `mx:=-1001;`

4. Вторая ошибка. Неверно ведётся суммирование элементов.

Строка с ошибкой: `s := x;`

Возможный вариант исправления: `s := s+x;`

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Итоговая оценка формируется по 100-балльной шкале. Критерии оценивания предусматривают следующее распределение баллов: за верное решение заданий с 1 по 15 начисляется 3 балла за каждое; за правильное выполнение заданий с 16 по 18 – 4 балла; за корректное решение заданий с 19 по 21 – 5 баллов; задания 22 и 23 оцениваются в 6 баллов; задания 24 и 25 оцениваются в 8 баллов. При оценивании заданий с 22 по 25 допускается выставление частичного балла в случаях, когда комиссия установит неполное выполнение задания абитуриентом.

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

Институт обеспечивает проведение вступительных испытаний для поступающих из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и (или) инвалидов с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья в соответствии с Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры на 2025/2026 учебный год

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.С. Крылов, Т.Е. Чуркина ЕГЭ 2025 по информатике URL: https://drive.google.com/file/d/1REhvTuUuMdf2S6jcJ_ZeJ0o1OntJU8FD/

2. ЕГЭ-2025. Информатика. 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену – Д. М. Ушаков // fictionbook.ru URL:

https://fictionbook.ru/author/d_m_usakov/egye_2025_informatika_20_trenirovочnyih/

3. ЕГЭ-2025. Информатика: задания, ответы, решения // Сдам ГИА.
Решу ЕГЭ URL: <https://inf-ege.sdamgia.ru/?redir=1>