

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Факультет довузовской подготовки и
дополнительных образовательных услуг

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор – проректор
по образовательной деятельности

Е.Г. Ивашкин



« 06 » 2023 г.

**Программа вступительных испытаний
по информатике (собеседование)**

Нижний Новгород 2023

На вступительном испытании по информатике поступающий в НГТУ должен показать уверенное знание основ информатики, предусмотренных программой, умение применять их с достаточным обоснованием.

Разделы курса информатики

№	Содержание раздела
1	<p><i>Информация и ее кодирование:</i> Общее представление об информации. Единицы измерения информации. Числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации, скорость передачи информации. Передача информации. Сигнал, кодирование и декодирование, искажение информации при передаче. Кодирование графической, звуковой, текстовой информации.</p>
2	<p><i>Системы счисления:</i> Представление числовой информации. Позиционные системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции в разных системах счисления.</p>
3	<p><i>Логика:</i> Основы логики. Алгебра логики. Логические выражения и их преобразования. Построение и анализ таблиц истинности логических выражений. Решение логических уравнений.</p>
4	<p><i>Обработка числовой информации:</i> Технология обработки информации в электронных таблицах. Работа с формулами. Абсолютная и относительная адресация. Использование функций. Представление табличных данных в виде графиков и диаграмм. Анализ диаграмм в электронных таблицах.</p>
5	<p><i>Технология поиска и хранения информации:</i> Базы данных. Структура базы данных: записи и поля. Сортировка и поиск информации в базах данных. Реляционные базы данных. Формирование запросов к базам данных. Сложные запросы для поисковых систем.</p>
6	<p><i>Элементы теории алгоритмов:</i> Понятие алгоритма. Формы представления алгоритмов. Линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Анализ алгоритмов. Процедуры и функции. Рекурсивный алгоритм. Работа с одномерным и двумерным массивами. Динамическое программирование.</p>
7	<p><i>Программирование:</i> Синтаксис основных языков программирования (Pascal, C++, Python). Использование переменных. Основные операторы. Программная реализация базовых алгоритмов. Алгоритмы обработки массивов. Алгоритмы обработки целочисленной информации Алгоритмы обработки символьной информации Оценка эффективности алгоритмов.</p>

Примеры вопросов и заданий:

I. Информация и ее кодирование

	Вопрос / Задание	Макс. балл
1	<p>Растровое изображение сохранено с глубиной кодирования цвета 8 бит на пиксель. Какое максимальное количество цветов может использоваться в палитре изображения?</p> <p>Какой объем в байтах занимает в памяти фрагмент размером 10x10 пикселей?</p>	10
2	<p>Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось.</p> <p>Уменьшился или увеличился объем файла при повторной перезаписи?</p> <p>Во сколько раз?</p>	10
3	<p>Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А - 001, Б - 010, В - 000, Г - 011.</p> <p>Укажите, каким кодовым словом из перечисленных ниже может быть закодирована буква Д.</p> <p>Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.</p> <p>1) 00 2) 01 3) 0000 4) 101</p> <p>Объясните ответ.</p>	10
4	<p>При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 6 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: {А, В, С, D, E, 1, 2, 3}. Используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Под каждый пароль отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт.</p> <p>Сколько бит отводится под 1 символ?</p> <p>Сколько байт отводится под пароль?</p>	10

II. Системы счисления:


		Макс. балл
1	<p>Сколько единиц содержит двоичная запись числа 73?</p> <p>Обоснуйте ответ.</p>	10
2	<p>Переведите число 1010_2 в десятичную систему счисления?</p> <p>Опишите алгоритм перевода.</p>	10
3	<p>В какой системе счисления пятеричной или девятеричной запись числа 57 будет длиннее?</p>	10
4	<p>Четной или нечетной цифрой заканчивается запись числа 9-ричная запись числа 77?</p> <p>Какой цифрой заканчивается 9-ричная запись числа 77?</p> <p>Объясните ответ.</p>	10

5	Пусть $a=172_8$, после выполнения команды программы переменная b стала равна $b=58_{10}=72_8$. Что нужно написать на месте пропусков в программе для получения такого результата? $b=a.....$	10
---	--	----

III. Логика:

		Макс. балл																
1	<p>Дан фрагмент таблицы истинности выражения F. Какое выражение соответствует F?</p> <p>1) $(X \vee \neg Y) \rightarrow Z$ 2) $(X \vee Y) \rightarrow \neg Z$ 3) $X \vee (\neg Y \rightarrow Z)$ 4) $X \vee Y \wedge \neg Z$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	Z	F	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	10
X	Y	Z	F															
0	0	0	0															
0	1	1	1															
1	0	0	1															
2	Каждое из логических выражений A и B зависит от одного и того же набора из 6 переменных. В таблицах истинности обоих выражений в столбцах значений стоит ровно по 8 единиц в каждой таблице. Каково минимально возможное число нулей в столбце значений таблицы истинности выражения $\neg A \wedge B$?	10																
3	Какое значение примет функция $F=(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (z \rightarrow w)$ при наборе переменных $x=1, y=1, z=1, w=0$? 1 – истина, 0 – ложь.	10																

IV. Обработка числовой информации:

		Макс. Балл																														
1	<p>Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D4 в ячейку E2 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Какое значение появилось в ячейке E2.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>=C\$4+\$A3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Объясните ответ.</p>		A	B	C	D	E	1	10	9	8	7		2	9	8	7	6		3	8	7	6	5		4	7	6	5	=C\$4+\$A3		10
	A	B	C	D	E																											
1	10	9	8	7																												
2	9	8	7	6																												
3	8	7	6	5																												
4	7	6	5	=C\$4+\$A3																												
2	<p>Дан фрагмент электронной таблицы:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>=C1-B1</td> <td>=(A1+B1)/2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  <p>Какие формулы можно ввести в ячейке C2, чтобы построенная по диапазону A2:C2 диаграмма соответствовала рисунку?</p>		A	B	C	1	5	7	13	2	=C1-B1	=(A1+B1)/2		10																		
	A	B	C																													
1	5	7	13																													
2	=C1-B1	=(A1+B1)/2																														

V. Технология поиска и хранения информации:

		Макс. Балл																																																							
1	<p>Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных «Музыка»:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Название</th> <th>Год</th> <th>Количество песен</th> <th>Группа</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Альтависта</td> <td>1999</td> <td>12</td> <td>Сплин</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Второй фронт</td> <td>1988</td> <td>11</td> <td>Агата Кристи</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Группа крови</td> <td>1988</td> <td>11</td> <td>Кино</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Дым</td> <td>1982</td> <td>8</td> <td>Пикник</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Египтянин</td> <td>2001</td> <td>10</td> <td>Пикник</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Звезда по имени Солнце</td> <td>1989</td> <td>9</td> <td>Кино</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Иероглиф</td> <td>1986</td> <td>8</td> <td>Пикник</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Как в старой сказке</td> <td>2001</td> <td>17</td> <td>Король и шут</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Камнем по голове</td> <td>1996</td> <td>22</td> <td>Король и шут</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Князь тишины</td> <td>1989</td> <td>9</td> <td>Наутилус Помпилиус</td> </tr> </tbody> </table> <p>Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию (Группа=Пикник ИЛИ Группа=Сплин) И Год выпуска>1990? В ответе укажите одно число — искомое количество записей. Объясните, как происходит подсчет записей.</p>	ID	Название	Год	Количество песен	Группа	1	Альтависта	1999	12	Сплин	2	Второй фронт	1988	11	Агата Кристи	3	Группа крови	1988	11	Кино	4	Дым	1982	8	Пикник	5	Египтянин	2001	10	Пикник	6	Звезда по имени Солнце	1989	9	Кино	7	Иероглиф	1986	8	Пикник	8	Как в старой сказке	2001	17	Король и шут	9	Камнем по голове	1996	22	Король и шут	10	Князь тишины	1989	9	Наутилус Помпилиус	10
ID	Название	Год	Количество песен	Группа																																																					
1	Альтависта	1999	12	Сплин																																																					
2	Второй фронт	1988	11	Агата Кристи																																																					
3	Группа крови	1988	11	Кино																																																					
4	Дым	1982	8	Пикник																																																					
5	Египтянин	2001	10	Пикник																																																					
6	Звезда по имени Солнце	1989	9	Кино																																																					
7	Иероглиф	1986	8	Пикник																																																					
8	Как в старой сказке	2001	17	Король и шут																																																					
9	Камнем по голове	1996	22	Король и шут																																																					
10	Князь тишины	1989	9	Наутилус Помпилиус																																																					

VI. Элементы теории алгоритмов:

		Макс. Балл						
1	<p>Чему будет равно значение переменной s после 3 шагов цикла?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pascal</th> <th>Python</th> <th>C++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <pre>var k, s: integer; begin s:=0; k:=0; while k < 30 do begin k:=k+3; s:=s+k; end; write(s); end</pre> </td> <td> <pre>s=0 k=0 while k < 30: k=k+3 s=s+k print(s)</pre> </td> <td> <pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int k, s; s = 0; k = 0; while (k < 30) { k = k + 3; s = s + k; } cout << s; return 0; }</pre> </td> </tr> </tbody> </table>	Pascal	Python	C++	<pre>var k, s: integer; begin s:=0; k:=0; while k < 30 do begin k:=k+3; s:=s+k; end; write(s); end</pre>	<pre>s=0 k=0 while k < 30: k=k+3 s=s+k print(s)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int k, s; s = 0; k = 0; while (k < 30) { k = k + 3; s = s + k; } cout << s; return 0; }</pre>	10
Pascal	Python	C++						
<pre>var k, s: integer; begin s:=0; k:=0; while k < 30 do begin k:=k+3; s:=s+k; end; write(s); end</pre>	<pre>s=0 k=0 while k < 30: k=k+3 s=s+k print(s)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int k, s; s = 0; k = 0; while (k < 30) { k = k + 3; s = s + k; } cout << s; return 0; }</pre>						
2	<p>В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Расскажите, что происходит в приведенном фрагменте программы. Чему будут равны элемента массива по окончании выполнения данного фрагмента?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pascal</th> <th>Python</th> <th>C++</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <pre>for i:=0 to 10 do a[i]:= i + 1; for i:=1 to 10 do a[i]:= a[i-1];</pre> </td> <td> <pre>for i in range(11): a[i]=i+1 for i in range(1,11): a[i]=a[i-1]</pre> </td> <td> <pre>For (i=0; i<=10; i++) A[i]=i+1; For (i=1; i<=10; i++) A[i]=a[i-1];</pre> </td> </tr> </tbody> </table>	Pascal	Python	C++	<pre>for i:=0 to 10 do a[i]:= i + 1; for i:=1 to 10 do a[i]:= a[i-1];</pre>	<pre>for i in range(11): a[i]=i+1 for i in range(1,11): a[i]=a[i-1]</pre>	<pre>For (i=0; i<=10; i++) A[i]=i+1; For (i=1; i<=10; i++) A[i]=a[i-1];</pre>	10
Pascal	Python	C++						
<pre>for i:=0 to 10 do a[i]:= i + 1; for i:=1 to 10 do a[i]:= a[i-1];</pre>	<pre>for i in range(11): a[i]=i+1 for i in range(1,11): a[i]=a[i-1]</pre>	<pre>For (i=0; i<=10; i++) A[i]=i+1; For (i=1; i<=10; i++) A[i]=a[i-1];</pre>						

VII. Программирование:

		Макс. Балл						
	<p>Примерная тематика задач: Поиск элементов в массиве по заданным условиям. Подсчет цифр числа по заданным условиям. Поиск делителей числа. Вычисление суммы, количества, минимального, максимального чисел в последовательности.</p>							
1	<p>Элементы массива могут принимать целые значения от $-100\,000$ до $100\,000$ включительно. Определите количество пар последовательности, в которых только один из элементов оканчивается на 9, а сумма квадратов элементов пары меньше квадрата максимального элемента последовательности, оканчивающегося на 9. В данной задаче под парой подразумевается два идущих подряд элемента последовательности.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите словесно алгоритм решения данной задачи. 2. Запишите условие для поиска нужных пар элементов. Фрагмент программы, который нужно дополнить, приведен ниже. <p>Число элементов 10000. m - максимальный элемент последовательности, оканчивающийся на 9. k - количество.</p>	10						
2	<p>На обработку поступает натуральное число, не превышающее 10^9. Нужно написать программу, которая выводит на экран максимальную цифру числа, кратную 3. Если в числе нет цифр, кратных 3, требуется на экран вывести «NO». Программист написал программу неправильно. Напоминание: 0 делится на любое натуральное число.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Pascal</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Python</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <pre>var N,digit,maxDigit: longint; begin readln(N); maxDigit := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then if digit > maxDigit then maxDigit := digit; N := N div 10; end; if maxDigit = 0 then writeln('NO') else writeln(maxDigit) end.</pre> </td> <td style="vertical-align: top;"> <pre>N = int(input()) maxDigit = N % 10 while N > 0: digit = N % 10 if digit % 3 == 0: if digit > maxDigit: maxDigit = digit N = N // 10 if maxDigit == 0: print('NO') else: print(maxDigit)</pre> </td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">C++</th> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pascal	Python	<pre>var N,digit,maxDigit: longint; begin readln(N); maxDigit := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then if digit > maxDigit then maxDigit := digit; N := N div 10; end; if maxDigit = 0 then writeln('NO') else writeln(maxDigit) end.</pre>	<pre>N = int(input()) maxDigit = N % 10 while N > 0: digit = N % 10 if digit % 3 == 0: if digit > maxDigit: maxDigit = digit N = N // 10 if maxDigit == 0: print('NO') else: print(maxDigit)</pre>	C++		20
Pascal	Python							
<pre>var N,digit,maxDigit: longint; begin readln(N); maxDigit := N mod 10; while N > 0 do begin digit := N mod 10; if digit mod 3 = 0 then if digit > maxDigit then maxDigit := digit; N := N div 10; end; if maxDigit = 0 then writeln('NO') else writeln(maxDigit) end.</pre>	<pre>N = int(input()) maxDigit = N % 10 while N > 0: digit = N % 10 if digit % 3 == 0: if digit > maxDigit: maxDigit = digit N = N // 10 if maxDigit == 0: print('NO') else: print(maxDigit)</pre>							
C++								


```

#include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
    long N, digit, maxDigit;
    cin >> N;
    maxDigit = N % 10;
    while (N > 0)
    {
        digit = N % 10;
        if (digit % 3 == 0)
            if (digit > maxDigit)
                maxDigit = digit;
        N = N//10;
    }
    if (maxDigit == 0)
        cout << "NO";
    else
        cout << maxDigit;
    return 0;
}

```

Последовательно выполните следующее:

1. Напишите, что выведет представленная программа при вводе числа **134**.
2. Приведите пример такого трёхзначного числа, что, несмотря на ошибки, программа печатает правильный ответ.
3. Найдите в программе все ошибки (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки назовите строку, в которой она допущена, и скажите, как ее исправить.

Система оценивания

Во время собеседования абитуриент получает по вопросу из первых пяти разделов, за каждый из которых он может набрать от 0 до 10 баллов в зависимости от полноты и правильности ответа. Время собеседования – 30 минут. Ответы на вопросы даются в устной форме. Задания не предполагают использования калькулятора или компьютера.

Затем абитуриент получает по 2 задания из разделов 6 и 7.

Тема	1	2	3	4	5	6	7
Количество вопросов	1	1	1	1	1	2	2
Максимальный балл	10	10	10	10	10	10 10	10 20

В экзаменационных заданиях используются следующие соглашения.

1. Обозначения для логических связок (операций):
 - а) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg (например, $\neg A$);
 - б) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например, $A \wedge B$) либо $\&$ (например, $A \& B$);
 - в) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например, $A \vee B$) либо $|$ (например, $A | B$);
 - г) следование (импликация) обозначается \rightarrow (например, $A \rightarrow B$);
 - д) 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 $A \rightarrow B$ и $(\neg A) \vee B$ равносильны, а $A \vee B$ и $A \wedge B$ – нет (значения выражений разные, например, при $A = 1, B = 0$).
3. Приоритеты логических операций: инверсия (отрицание), конъюнкция (логическое умножение), дизъюнкция (логическое сложение), импликация (следование), эквивалентность (равносильность). Таким образом, $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ совпадает с $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.
4. Обозначения Мбайт и Кбайт используются в традиционном для информатики смысле – как обозначения единиц измерения, чье соотношение с единицей «байт» выражается степенью двойки.
5. Вопросы, касающиеся алгоритмизации и программирования, приводятся на нескольких языках программирования (Pascal, Python, C++).