

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

М.П. Федорук

« 14 » ~~14~~ ~~14~~ 2022г.



**Программа вступительных испытаний, проводимых Новосибирским  
государственным университетом**

**ИНФОРМАТИКА**

# ИНФОРМАТИКА

## 1. Информация и информационные процессы

Вещество, энергия, информация – основные понятия науки.

Информационные процессы в живой природе, обществе и технике: получение, передача, преобразование и использование информации. Информационные процессы в управлении.

Язык как способ представления информации. Кодирование. Двоичная форма представления информации. Вероятностный подход к определению количества информации. Единицы измерения информации.

## 2. Системы счисления и основы логики

Системы счисления. Двоичная система счисления. Двоичная арифметика. Системы счисления, используемые в компьютере.

Основные понятия и операции формальной логики. Логические выражения и их преобразование. Построение таблиц истинности логических выражений.

Логические схемы основных устройств компьютера (сумматор, регистр).

## 3. Компьютер

Основные устройства компьютера, их функции и взаимосвязь. Магистрально - модульный принцип построения компьютера.

Программное обеспечение компьютера. Системное и прикладное программное обеспечение. Операционная система: назначение и основные функции. Файлы и каталоги. Работа с носителями информации. Ввод и вывод данных.

Инсталляция программ.

Правовая охрана программ и данных.

Компьютерные вирусы. Антивирусные программы.

## 4. Моделирование и формализация

Моделирование как метод познания. Материальные и информационные модели.

Основные типы моделей данных (табличные, иерархические, сетевые). Формализация. Математические модели. Логические модели. Построение и исследование на компьютере информационных моделей из различных предметных областей.

## 5. Алгоритмизация и программирование

Понятие алгоритма, свойства алгоритмов. Исполнители алгоритмов, система команд исполнителя. Способы записей алгоритмов. Формальное исполнение алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции. Вспомогательные алгоритмы.

Различные технологии программирования (алгоритмическое, объектно-ориентированное, логическое).

Разработка программ методом последовательной детализации (сверху вниз) и сборочным методом (снизу вверх).

## **6. Информационные технологии**

### **Технология обработки текстовой информации**

Текстовый редактор: назначение и основные возможности. Основные объекты в текстовом редакторе и операции над ними (символ, абзац, страница). Редактирование и форматирование текста. Работа с таблицами. Внедрение объектов из других приложений.

### **Технология обработки графической информации**

Графический редактор: назначение и основные возможности. Способы представления графической информации (растровый и векторный). Пиксель. Способы хранения графической информации и форматы графических файлов. Основные объекты в графическом редакторе и операции над ними (линия, окружность, прямоугольник).

### **Технология обработки числовой информации**

Электронные таблицы: назначение и основные возможности. Редактирование структуры таблицы. Абсолютная и относительная адресация ячеек. Ввод чисел, формул и текста. Стандартные функции. Основные объекты в электронных таблицах и операции над ними (ячейка, лист, книга). Построение диаграмм. Использование электронных таблиц для решения задач.

### **Технология хранения, поиска и сортировки информации**

Различные типы баз данных. Реляционные (табличные) базы данных. Системы управления базами данных (СУБД). Ввод и редактирование записей. Сортировка и поиск записей. Основные объекты в базах данных и операции над ними (запись, поле). Изменение структуры базы данных. Виды и способы организации запросов.

### **Мультимедийные технологии**

Разработка документов и проектов, объединяющих объекты различных типов (текстовые, графические, числовые, звуковые, видео). Графический интерактивный интерфейс.

### **Компьютерные коммуникации**

Локальные и глобальные компьютерные информационные сети. Основные информационные ресурсы: электронная почта, телеконференции, файловые архивы.

Гипертекст. Интернет. Технология World Wide Web (WWW). Публикации в WWW. Поиск информации.

Типовые примеры заданий для лиц, поступающих на основании результатов вступительных испытаний, форма которых определяется Новосибирским государственным университетом

### Задача 1.

Одна книга, которую мой отец видел в шестизаннойке пятнадцать девяносто четыре, состояла лишь из букв MCV, повторяющихся в разном порядке от первой строчки до последней

– Хорхе Луис Борхес, «Вавилонская библиотека»

Все книги, хранящиеся в библиотеке, имеют одинаковый формат. В книге 400 страниц, на каждой странице 40 строк, а в строке ровно 80 печатных символов. Различают 25 печатных символов: это 22 буквы, точка, запятая и пробел.

Требуется закодировать всю библиотеку в двух системах счисления – двоичной и троичной. Причем под каждый символ отводить одинаковое количество битов или тритов. В отличие от бита, трит имеет три состояния.

- 1) Вычислите, сколько нужно битов, чтобы закодировать содержимое одной книги?
- 2) Сколько нужно тритов, чтобы закодировать содержимое книги?

### Задача 2.

Юный изобретатель Гена построил свою вычислительную машину. Она может складывать различные числа. Клавиатура у Гены очень старая. С нее можно вводить только латинские буквы. Поэтому числа могут быть записаны только в шестнадцатеричной системе счисления.

Экрана тоже нет. Вместо него используются лампочки, которые Гена расположил в ряд. И соответственно, числа можно выдавать только в двоичной системе счисления – светящаяся лампочка означает 1, а не светящаяся – 0.

Определить, сколько лампочек загорится, если Гена введет два следующих числа:

FAEBC

ABCD

### Задача 3.

Дана система уравнений:

$$\begin{cases} P_x + Q_y = 21_{10} \\ R_x - T_y = 2_{10} \end{cases}$$

В ней  $x$  и  $y$  – различные целочисленные основания систем счисления, большие 1 и не превосходящие 16. Про запись чисел  $P, Q, R, T$  известно следующее:

- 1) В них встречаются только цифры 1 и 2.
- 2) Все записи состоят из двух цифр.
- 3) Записи  $P$  и  $T$  совпадают.
- 4) Запись  $P$  является обратной записью  $R$ .
- 5) Запись  $Q$  состоит из одинаковых цифр.

Необходимо найти значения чисел  $x$  и  $y$ , решение обосновать.

Если решений несколько, вывести любое.

### Задача 4.

Дана логическая формула

$$(\neg D \rightarrow (A \wedge \neg B)) \vee \neg ((\neg A \vee \neg C) \wedge (D \rightarrow A)).$$

Известно, что  $A = 1$ .

Укажите возможные наборы значений переменных  $B, C$  и  $D$ , при которых данное выражение принимает значение 0.

## Задача 5.

Вася написал фрагмент программы, приведенный в таблице ниже, который должен выводить каждый второй элемент массива, начиная с первого (в языке C — с нулевого). В программе размер массива задаётся в переменной  $N$ .

Например, если  $N = 6$  и массив имеет следующий вид:  $A = \{10, 11, 12, 13, 14, 15\}$ , то должна быть выведена строка:

10. 12. 14.

<i>C/C++</i>	<i>Pascal</i>
<pre>j = 0; for (i = 1; i &lt;= N/2; i++) {     printf("%d, ", A[j]);     j = j + 2; }</pre>	<pre>j:=1; for i:=1 to N/2 do begin     write(A[j], ", ");     j:=j+2 end;</pre>

К сожалению, Вася плохо учил информатику в школе и ошибся в алгоритме.

Придумайте пример входных данных, на которых его программа выдаёт неправильный ответ. В вашем примере длина массива должна быть не менее трех и не более восьми. Значения элементов массива должны быть целыми положительными числами, не превышающими 100. Все значения должны быть различными. От вас требуется написать:

1. Входные данные:  $N$  и массив  $A$ . Обоснование.
2. Выходные данные: вывод Васяной программы.

## Задача 6.

В компании из  $N$  человек составили список пар знакомых.

Пусть  $N = 13$ . После того, как всех пронумеровали, получились следующие пары знакомых друг с другом:

(1, 2), (2, 7), (3, 11), (5, 3), (7, 10), (8, 4), (2, 9), (6, 5), (8, 12)

Определим понятие «знакомы» следующим образом. Будем считать двух человек знакомыми, если они знакомы лично, либо у них есть общий знакомый.

Определить минимальное возможное число людей  $K$ , такое, чтобы при любом выборе  $K$  человек из  $N$  имеющихся среди них гарантированно встретились хотя бы двое знакомых (лично или опосредованно).

Требуется:

- 1) найти  $K$  для данного примера,
- 2) описать алгоритм решения задачи для любого  $N$  и произвольного непустого набора пар знакомых.

## Задача 7.

Иван сдавал ЕГЭ по трём предметам: математике, физике и русскому языку. К экзамену по одному из предметов он готовился одну неделю, к другому экзамену — 2 недели, а к третьему он вообще не готовился. Известно, что он получил по разным предметам разное количество баллов: 70, 80 и 90. При этом по физике Иван получил более высокий балл, чем по тому предмету, к которому готовился одну неделю, а по математике он получил более высокий балл, чем по тому предмету, к которому не готовился. Его суммарный балл по математике и русскому языку составил не менее 160. Определите, сколько баллов Иван получил по каждому из экзаменов и как долго к ним готовился. Ответ обоснуйте.

## Задача 8.

Вася весь день ловил покемонов и поймал их  $N$  штук. Все они обладают разной силой (*CP – combat power*). Теперь он хочет оставить самых сильных из них для дальнейшей тренировки, а самых слабых отдать профессору. Он решил написать программу, которая выведет *CP* самых сильных покемонов, так, что суммарная *CP* всех покемонов в полученном списке не должна быть меньше заданного  $C$ , а их количество минимально. При этом, каждый из выключенных в выдачу покемонов должен быть сильнее любого из невключенных.

В массиве  $A$  размером  $N$  записаны значения *CP* всех найденных покемонов в том порядке, в каком они были пойманы (порядок пойманы не имеет отношения к силе покемона). Гарантируется, что их суммарная сила превосходит число  $C$ .

Требуется решить задачу наиболее эффективным способом. Программа должна использовать как можно меньше дополнительной памяти. Решение обосновать. Указать язык программирования.

## Задача 9.

Определите, что напечатает заданная программа:

<i>C/C++</i>	<i>Pascal</i>
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; int A(int i);  int B(int i) {     if (i &lt; 9)         return 0;     return A(i - 3); }  int C(int i) {     if (i &lt; 9)         return A(i + 2);     return 0; }  int A(int i) {     if (i &gt; 9)         return B(i);     printf("%d", i % 2);     if (i == 9)         return 0;     return C(i); }  int main() {     A(0);     printf("\n");     return 0; }</pre>	<pre>function A(i:integer):integer; forward;  function B(i:integer):integer; begin     if i&lt;9 then B:=0     else B:=A(i-3); end;  function C(i:integer):integer; begin     if i&lt;9 then C:=A(i+2)     else C:=0 end;  function A(i:integer):integer; begin     if i&gt;9 then begin         A:=B(i);         exit;     end;     write(i mod 2);     if i=9 then A:=0     else A:=C(i) end;  var q:integer; begin     q:=A(0);     writeln end.</pre>