

Демонстрационный вариант вступительного испытания по дисциплине "Информатика"

Задание 1.

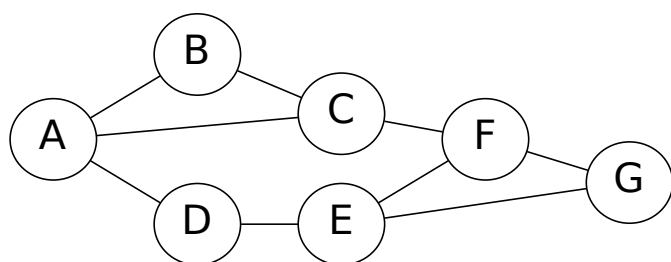
Схема авиасообщения между городами А, В, С, D, E, F и G может быть описана с помощью графа, который изображён внизу в следующих видах:

- графическое представление (слева);
- списки смежности (справа).

При этом, при представлении графа в виде списков смежности городам были присвоены номера от 0 до 6.

Оба представления графа эквивалентны с точностью до имён вершин и позволяют понять, как именно устроено авиасообщение между городами. Так, например, графическое представление позволяет легко определить, что город А имеет регулярное авиасообщение с городами В, С и D, а первый из списков смежности содержит информацию о том, что город 0 связан авиарейсами с городами 5 и 6.

Определить, какие номера из списков смежности соответствуют городам С и F. В качестве ответа указать данные номера без разделителей (слитно) в порядке возрастания.



0	5	6	
1	2	3	5
2	1	3	
3	1	2	4
4	3	6	
5	0	1	6
6	0	4	5

Задание 2.

Для логического выражения $(\neg b \wedge \neg c) \vee (b \equiv d) \vee \neg a$ приведён фрагмент таблицы истинности, в котором представлены лишь три строки, а для столбцов не указаны переменные (a , b , c или d), значения которых в них содержатся.

Определить соответствие между столбцами таблицы истинности и переменными, входящими в состав логического выражения. В качестве ответа без разделителей (слитно) указать имена переменных a , b , c и d в порядке следования соответствующих им столбцов во фрагменте таблицы истинности.

				$(\neg b \wedge \neg c) \vee (b \equiv d) \vee \neg a$
0	1		1	0
1		0	0	0
	1	0		0

Задание 3.

В базе данных предприятия, занимающегося поставками холодильного оборудования, существуют связанные таблицы "Клиентские организации", "Поставки товара" и "Товары".

Определить общую массу брутто для товаров, поставленных в Москву 15 июня 2021 года.

Примечания:

- Массой нетто называется масса товара без упаковки ("чистая" масса товара).
- Массой брутто называется масса товара вместе с упаковкой.

Фрагмент таблицы "Клиентские организации":

ID	Название	Город
1	ОАО "Пирожок"	Москва
2	ООО "Куручкин и сыновья"	Петушки
3	ООО "Три блинчика"	Чехов
4	ИП Козьявкин	Подольск
5	ИП Иванов	Иваново
6	ЗАО "Технологии пищевой промышленности"	Москва

Фрагмент таблицы "Поставки товара":

ID	ID организации	ID товара	Количество единиц товара	Дата отгрузки
62	2	5	25	15.06.2021
63	1	6	10	15.06.2021
64	4	3	15	25.06.2021
65	2	2	20	15.06.2021
66	6	4	5	15.06.2021
67	6	3	10	25.06.2021

Фрагмент таблицы "Товары":

ID	Наименование	Масса нетто	Масса упаковочного материала
1	Компактный холодильник "Снежинка"	30	5
2	Морозильная камера "Сосулька"	35	5
3	Холодильник "Пурга"	60	10
4	Холодильная установка "Буря"	300	40
5	Витрина с холодильником "Лёд"	80	20
6	Переносной холодильник "Градус"	5	1

Задание 4.

По некоторому каналу связи в закодированном виде передаются сообщения, содержащие только следующие четыре символа: А, В, С и D.

Известно, что для передачи используется неравномерный двоичный код. Кроме того, известен фрагмент таблицы соответствия символов и кодовых слов, используемых для их передачи.

Указать минимальную длину, которую может иметь закодированное сообщение CDABC, при условии, что код удовлетворяет условию Фано.

Примечания:

- Неравномерным называется код, в котором символам могут соответствовать кодовые слова различной длины.

- Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не может являться началом другого кодового слова. Данное свойство обеспечивает возможность однозначного декодирования получаемых сообщений.

Символ	Кодовое слово
А	01
В	1

Задание 5.

Программа обрабатывает четырёхзначные числа по следующему алгоритму:

1. Сложить первую и вторую цифры числа, сложить третью и четвёртую цифры числа.
2. Полученные значения записать друг за другом в порядке убывания.

Так, например, результатом обработки программой числа 3456 является число 117.

Указать наибольшее число, результатом обработки программой которого является число 1410.

Задание 6.

Одна и та же программа представлена на трёх различных языках программирования. Указать число, которое выводится при выполнении программы.

Примечания:

- Выражение `b << 1` в программах на языках C++ и Python и выражение `b shl 1` в программе на языке Pascal соответствуют операции арифметического сдвига операнда `b` на один разряд влево. Например, если переменная `b` имеет значение `00000010b`, то результатом выполнения данной операции является значение `00000100b`.

C++

```

1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 int main() {
6     int a = 1521;
7     int b = 1;
8     while (b * b <= 256) {
9         a = a / 3;
10        b = b << 1;
11    }
12    cout << a << endl;
13    return 0;
14 }
```

Pascal

```

1 var a, b: integer;
2 begin
3     a := 1521;
4     b := 1;
5     while b * b <= 256 do
6     begin
7         a := a div 3;
8         b := b shl 1;
9     end;
10    writeln(a);
11 end.
```

Python

```

1 a = 1521
2 b = 1
3 while b * b <= 256:
4     a = a // 3
5     b = b << 1
6 print(a)
```

Задание 7.

Изображение использует цветовую модель RGBA (красный, зелёный, синий, прозрачность). Каждый пиксель описывается с помощью указанных цветовых компонент, каждая из которых может иметь значение в диапазоне от 0 до 255, т.е. имеет 256 градаций.

Определить разрешение квадратного изображения, которое занимает на диске 64 Кбайт. В качестве ответа указать одно целое число, которое соответствует значению ширины/высоты изображения.

Задание 8.

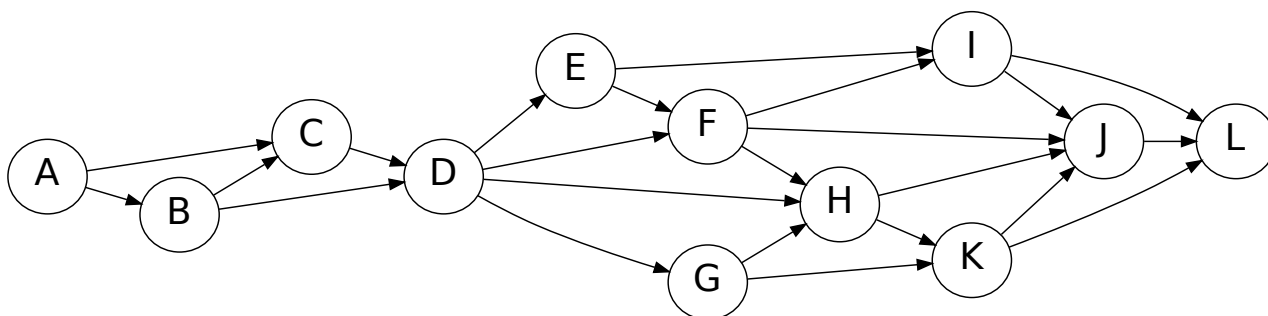
Дан алфавит, состоящий из следующих пяти символов: М, Е, Р, Н, I.

Определить, сколько слов (последовательностей символов) длиной 5 может быть составлено из символов, входящих в алфавит, при выполнении следующих условий:

- Буква М встречается в каждом слове не менее одного раза.
- Прочие символы, входящие в алфавит, встречаются в каждом слове произвольное количество раз (ноль или более).

Задание 9.

Для графа, представленного на изображении, определить количество путей, связывающих вершины А и L, которые не проходят через вершину F.



Задание 10.

Десятичное число 60 в некоторой системе счисления представляется как 66.

Определить основание данной системы счисления. Ответ представить в двоичной системе счисления.

Задание 11.

Известны следующие соотношения, описывающие порядок вычисления значения функций $f(x)$ и $g(x)$:

- $f(x) = g(x) = 1$, если $x = 1$;
- $f(x) = f(x - 1) + x * g(x - 1)$, если $x > 1$;
- $g(x) = f(x - 1) + 2 * g(x - 1)$, если $x > 1$.

Определить, при каком значении параметра x значение функции $g(x)$ равно 1674.

Задание 12.

Написать программу для поиска в задаваемом пользователем диапазоне чисел, которые делятся на 5, и при этом не делятся на 7, 11 и 13. Программа должна выводить в качестве результата сумму всех найденных чисел и максимальное из них.

В качестве ответа привести блок-схему алгоритма работы программы и её исходный код.

Задание 13.

Написать программу, которая "переворачивает" задаваемое пользователем целое число.

В качестве результата программа должна выводить полученное число. Например, для указанного пользователем числа 1567 программа должна вывести в качестве результата 7651.

Для обработки числа следует использовать целочисленную арифметику, использование строк и массивов запрещено.

В качестве ответа привести исходный код программы.

Задание 14.

Написать программу, которая осуществляет анализ текстового файла с именем `input.txt`. Данный файл содержит в себе неизвестное количество строк ASCII-символов длиной не более 80.

Программа должна найти строку, содержащую наибольшее количество идущих подряд одинаковых символов, затем определить наиболее часто встречающийся символ в данной строке и подсчитать суммарное количество его использований во всём файле. Если таких строк несколько, то программа должна обработать предпоследнюю из них.

В качестве результата программа должна выводить наиболее часто встречающийся символ и, через пробел, количество его использований.

В качестве ответа привести исходный код программы.

Задание 15.

Два игрока играют в карточную игру, которая имеет весьма простые правила.

На столе перед игроками лежит колода карт, игроки ходят по очереди и могут совершать следующие действия:

- Добавить одну карту в колоду.
- Добавить три карты в колоду.
- Удвоить количество карт в колоде.

При этом, у каждого игрока есть собственная колода карт, число которых не ограничено.

Игра завершается в тот момент, когда число карт в колоде на столе достигает 60 или более. Победителем считается тот игрок, который на своём последнем ходу довёл число карт в колоде до 60 или более. Перед началом игры в колоде на столе лежат N карт, при этом $1 \leq N < 60$.

Определить минимальное значение N , при котором второй игрок может победить на своём первом ходу после неудачного (ошибочного) первого хода первого игрока.

Задание 16.

Для карточной игры, представленной в предыдущем задании, определить минимальное значение N , при котором первый игрок имеет выигрышную стратегию с одновременным выполнением следующих условий:

- Первый игрок не может выиграть на своём первом ходу.

- Первый игрок может выиграть на своём втором ходу независимо от первого хода второго игрока.

Задание 17.

Для карточной игры, представленной в предыдущем задании, определить минимальное значение N , при котором одновременно выполняются следующие условия:

- Второй игрок имеет выигрышную стратегию, которая позволяет ему выиграть на своём первом или втором ходу, независимо от ходов первого игрока.
- Второй игрок не имеет выигрышной стратегии, которая позволяет ему гарантированно выиграть на своём первом ходу.

Задание 18.

Написать программу, позволяющую определить количество различных чисел, которые могут быть получены из числа 2 при выполнении последовательности из 15 команд, каждая из которых позволяет выполнить любое из следующих действий:

- $output = input + 2$;
- $output = input * 2 + 1$.

В качестве результата программа должна выводить подсчитанное количество уникальных чисел.

Например, при выполнении последовательности из 2 команд, могут быть получены следующие числа: 6, 9, 7, 11.

В качестве ответа привести исходный код программы.