

## Домашнее задание №2

- 1) В таблице приведены запросы и количество страниц, которые нашел поисковый сервер по этим запросам в некотором сегменте Интернета:

Запрос	Количество страниц (тыс.)
Новосибирск & (Красноярск & Хабаровск   Норильск)	570
Новосибирск & Норильск	214
Новосибирск & Красноярск & Хабаровск?	424

Сколько страниц (в тысячах) будет найдено по запросу

**Новосибирск & Красноярск & Хабаровск & Норильск?**

- 2) Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		2	4	5		16
B	2			3	2	
C	4			3		
D	5	3	3		2	3
E			2	2		8
F	16			3	8	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F, проходящего через пункт С и не проходящего через пункт В (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 3) Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F, Z построены дороги с односторонним движением. В таблице указана протяжённость каждой дороги. Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет. Например, из А в В есть дорога длиной 4 км, а из В в А дороги нет.

	A	B	C	D	E	F	Z
A		4	6				30
B			3	4			
C				11			27
D					4	7	10
E						4	8
F					5		2
Z	29						

Сколько существует таких маршрутов из А в Z, которые проходят через 6 и

более населённых пунктов? Пункты А и Z при подсчете учитывать. Два раза проходить через один пункт нельзя.

- 4) Логическая функция  $F$  задаётся выражением  $(\neg a) \vee b \wedge (\neg c)$ . Определите, какому столбцу таблицы истинности функции  $F$  соответствует каждая из переменных  $a, b, c$ ?

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

В ответе напишите буквы  $a, b, c$  в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

5) Дан фрагмент таблицы истинности для выражения F:

x1	x2	x3	x4	x5	x6	F
0	1					1
		1	1			1
				0	0	0

Каким выражением может быть F?

- 1)  $\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge \neg x_4 \wedge \neg x_5 \wedge x_6$
  - 2)  $x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4 \vee \neg x_5 \vee \neg x_6$
  - 3)  $x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4 \wedge \neg x_5 \wedge \neg x_6$
  - 4)  $x_1 \vee x_2 \vee \neg x_3 \vee \neg x_4 \vee x_5 \vee x_6$
- 6) Каждое из логических выражений F и G содержит 7 переменных. В таблицах истинности выражений F и G есть ровно 8 одинаковых строк, причем ровно в 5 из них в столбце значений стоит 1. Сколько строк таблицы истинности для выражения  $F \vee G$  содержит 1 в столбце значений?
- 7) Укажите наименьшее четырёхзначное шестнадцатеричное число, двоичная запись которого содержит ровно 5 нулей. В ответе запишите только само шестнадцатеричное число, основание системы счисления указывать не нужно.
- 8) Решите уравнение  $101_x + 13_{10} = 101_{x+1}$ . Ответ запишите в десятичной системе счисления.
- 9) Значение арифметического выражения:  $4 \cdot 25^4 - 5^4 + 14$  записали в системе счисления с основанием 5. Какова сумма цифр содержащихся в этой записи? Ответ укажите в десятичной системе.
- 10) Некоторое число X из десятичной системы счисления перевели в системы счисления с основаниями 16, 8. Часть символов при записи утеряна. Позиции утерянных символов обозначены \*:

$$X = 3*9_{16} = 1**_8.$$

Сколько чисел соответствуют условию задачи?

- 11) Сколько значащих нулей в двоичной записи числа  $8^{820} - 2^{760} + 14$ ?
- 12) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 5 букв А, Б, В, К, Р. Для кодирования букв используется неравномерный двоичный код с такими кодовыми словами:  
А — 0, Б — 10, В — 00, К — 11, Р — 101.  
Среди приведённых ниже слов укажите такое, код которого можно декодировать только одним способом. Если таких слов несколько, укажите первое по алфавиту.  
1) КАРА      2) РАК      3) БАРАК      4) ни одно из сообщений не подходит
- 13) Рисунок размером 256 на 128 пикселей занимает в памяти 12 Кбайт (без учёта сжатия). Найдите максимально возможное количество цветов в палитре изображения.
- 14) Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 80 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 4 раза ниже и частотой дискретизации в 1,5 раз выше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 3 раза ниже, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?
- 15) Документ объёмом 5 Мбайт можно передать с одного компьютера на другой двумя способами:  
А) сжать архиватором, передать архив по каналу связи, распаковать;  
Б) передать по каналу связи без использования архиватора.  
Какой способ быстрее и насколько, если
  - средняя скорость передачи данных по каналу связи составляет  $2^{22}$  бит в секунду,
  - объём сжатого архиватором документа равен 40% от исходного,
  - время, требуемое на сжатие документа, - 18 секунд, на распаковку - 2 секунды?
 В ответе напишите букву А, если способ А быстрее, или Б, если быстрее способ Б. Сразу после буквы напишите на сколько секунд один способ быстрее другого.  
Так, например, если способ Б быстрее способа А на 23 секунды, в ответе нужно написать Б23.  
Слова «секунд», «сек.», «с.» к ответу добавлять не нужно.
- 16) Сколько слов длины 6, начинающихся и заканчивающихся согласной буквой, можно составить из букв Г, О, Д? Каждая буква может входить в слово несколько раз. Слова не обязательно должны быть осмысленными словами русского языка.

- 17) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдается пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из набора И,Н,Ф, О, Р, М, А, Т, К. 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 объем памяти в байтах, отводимый этой программой для записи 25 паролей.
- 18) Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать любые целые значения. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который находит и выводит номер элемента массива, наименее отличающегося от среднего арифметического всех его элементов. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

```
const N=30;
var a: array [1..N] of integer;
    i, k: integer;
    s, min: real;
begin
  for i:=1 to N do readln(a[i]);
  ...
end.
```

- 19) Требовалось написать программу, при выполнении которой с клавиатуры считывается натуральное число  $N$ , не превосходящее  $10^9$ , и выводится произведение цифр этого числа. Программист торопился и написал программу неправильно:

```
var N, product: longint;
    digit: integer;
begin
  readln(N);
  product := N mod 10;
  while N >= 10 do begin
    digit := N mod 10;
    product := product * digit;
    N := N div 10
  end;
  writeln ( product )
end.
```

Последовательно выполните следующее:

1. Определите, что выведет программа при вводе числа 532.
2. Найдите все ошибки в этой программе (их может быть одна или несколько). Для каждой ошибки:
  - а) выпишите строку, в которой сделана ошибка;
  - б) укажите, как надо исправить ошибку - приведите правильный вариант строки.

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