

- Чему равно значение выражения в системе счисления с основанием 16?

$1011,01_2 + 24,6_8$

- Найдите сумму $1101,1_2 + 13,4_8$ и представьте результат в шестнадцатеричной системе счисления.
- Для хранения целых чисел со знаком в памяти компьютера существует два подхода. Первый заключается в замене первого бита на единицу. Несмотря на свою простоту, он не применяется в компьютерах для представления целых чисел, т. к. действия над числом выполняются по-разному для разных сочетаний знаков чисел. Второй подход заключается в построении дополнительного кода путём инверсии битов числа и операции сложения с единицей. Он позволяет выполнять арифметические действия с положительными и отрицательными числами по одному и тому же алгоритму.

Постройте восьмибитный двоичный дополнительный код к числу -38 .

- Для хранения целых чисел со знаком в памяти компьютера существует два подхода. Первый заключается в замене первого бита на единицу. Несмотря на свою простоту, он не применяется в компьютерах для представления целых чисел, т. к. действия над числом выполняются по-разному для разных сочетаний знаков чисел. Второй подход заключается в построении дополнительного кода путём инверсии битов числа и операции сложения с единицей. Он позволяет выполнять арифметические действия с положительными и отрицательными числами по одному и тому же алгоритму.

Постройте восьмибитный двоичный дополнительный код к числу -52 .

Логическая функция F задаётся выражением $(\neg x \vee y \vee \neg z) \wedge (x \vee \neg y) \vee \neg w$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна.

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w . В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы.

(Д. Бахтиев) Миша заполнял таблицу истинности логической функции $F = (((y \rightarrow \neg x) \wedge y) \equiv w) \wedge z$ но успел заполнить лишь фрагмент из трёх различных её строк, даже не указав, какому столбцу таблицы соответствует каждая из переменных w, x, y, z .

			F
1		0	1
	1	0	1
	0	0	1

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

В ответе напишите буквы w, x, y, z 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.

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: A, B, C, D, E, F, S, X, Y, Z; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово	Буква	Кодовое слово
A	00	F	1001
B		S	1100
C	010	X	1010
D	011	Y	1101
E	1011	Z	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы B, при котором код удовлетворяет условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

5.

По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для букв известны: А – 0, Б – 1111, В - 1010. Найдите код с минимальной длины для буквы Г. Если таких кодов несколько, укажите код с **минимальным** числовым значением.

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

(**М. Попков**) На вход алгоритма подается натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1) Строится двоичная запись числа N.

2) К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу:

а) если N чётное, то к нему справа приписывается в двоичном виде количество единиц в его двоичной записи;

б) если N нечетное, то к нему справа приписываются 101, а слева единица.

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R.

Укажите наименьшее число N, для которого результат работы данного алгоритма больше 350.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

На вход алгоритма подаётся натуральное число N. Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1) Строится двоичная запись числа N.

2) К этой записи дописываются разряды по следующему правилу:

а) если единиц больше, чем нулей, в конец дописывается 0,

б) иначе в начало числа дописывается 11.

3) Повторяется пункт 2

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R.

Укажите минимальное число N, при вводе которого получится значение R больше, чем 500. В ответе полученное число запишите в десятичной системе.

Музыкальный фрагмент был записан в формате квадро (четырёхканальная запись), оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла без учёта заголовка файла – 512 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео и оцифрован с разрешением в 3 раза меньше и частотой дискретизации в 1,5 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер файла в Мбайт, полученного при повторной записи. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно. Искомый объём не учитывает размера заголовка файла.

Музыкальный фрагмент был записан в формате моно, оцифрован и сохранён в виде файла без использования сжатия данных. Размер полученного файла – 28 Мбайт. Затем тот же музыкальный фрагмент был записан повторно в формате стерео (двухканальная запись) и оцифрован с разрешением в 3,5 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Укажите размер полученного при повторной записи файла в Мбайт. В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

(**Л. Шастин**) При регистрации в компьютерной системе каждому объекту присваивается идентификатор, состоящий из 50 символов и содержащий только буквы из 26-символьного латинского алфавита в обоих регистрах. В базе данных для хранения сведений о каждом идентификаторе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 35 объектах. В ответе запишите только целое число – количество байт.

(**А.Богданов**) При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 31 символов. В качестве символов используются буквы из 13-символьного алфавита. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используется посимвольное кодирование паролей, все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля в системе хранятся дополнительные сведения о каждом пользователе, для чего выделено целое число байт; это число одно и то же для всех пользователей.

Для хранения сведений о 337 пользователях потребовалось менее 20 Кбайт. Сколько максимум байт можно выделить для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

(**Е.Джобс**) В терминологии сетей TCP/IP маска сети – это двоичное число, меньшее 2^{32} ; в маске сначала (в старших разрядах) стоят единицы, а затем с некоторого места нули. Маска определяет, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу самого узла в этой сети.

Обычно маска записывается по тем же правилам, что и IP-адрес – в виде четырёх байт, причём каждый байт записывается в виде десятичного числа. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному IP-адресу узла и маске.

Например, если IP-адрес узла равен 131.32.255.131, а маска равна 255.255.240.0, то адрес сети равен 131.32.240.0.

Для узла с IP-адресом 203.75.227.102 адрес сети равен 203.75.224.0. Для скольких значений третьего слева байта маски допустим такой адрес сети?

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Для узла с IP-адресом 154.201.208.17 адрес сети равен 154.201.192.0. Чему равно наибольшее возможное значение третьего слева байта маски? Ответ запишите в виде десятичного числа.

7.