1 Задачи.

1. Дана колода из 36 игральных карт (это наш алфавит). Каково количество информации, измеренной в битах, заключено в сообщении:

а) вытащенная из колоды карта является дамой пик;

log2(36/1)=5.17 bit

б) вытащенная из колоды карта является бубновой;

log2(4/1)=2 bit

в) вытащенная из колоды карта старше десятки;

log2(36/10)=1.17 bit

г) вытащенная из колоды карта чёрной масти;

log2(2/2)=1 bit

д) вытащенная из колоды карта является тузом.

log2(36/4)=3,16 bit

е) вытащенная из колоды карта является тузом или дамой красной масти;

log2(36/6)=2,58 bit

ё) из колоды вытащили пиковый туз, а потом из оставшейся колоды вытащили валет червей;

1/36\*1/35\*1/1260, log2(1260/1)=10,29 bit

ж) из колоды вытащили туз, а потом из оставшейся колоды вытащили семёрку;

4/36\*4/35=4/315, log2(315/4)=6,29 bit

з) из колоды вытащили шестёрку красной масти, потом из оставшейся колоды вытащили семёрку, а потом из оставшейся колоды вытащили шестёрку пик.

2/36\*435\*1/34=1/5355

log2(5355/1)=12,38 bit

2. Дан мешок, в котором лежат 3 чёрных шара, 5 красных и 7 белых шаров (это наш алфавит). Каково количество информации, измеренной в натах, заключено в сообщении:

а) вытащенный из мешка шар является чёрным;

ln (15/3)=1,6 nat

б) вытащенный из мешка шар является чёрным или белым;

ln(15/10)= 0,4 nat

в) из мешка вытащили красный шар, а потом ещё один красный шар;

5/15\*4/14 ln(10,5) = 2,35

г) из мешка вытащили красный шар, а потом не красный шар;

5/15\*10/14 = 50/210, ln(4,2)=1,43

д) из мешка вытащили красный шар, а потом не белый шар.

5/15\*7/14 = 35/210, ln(6)=1,79

3. Алфавит источника сообщений {а,б,в}. Источник сообщений посылает нам слова.

а) сколько трит информации содержится в слове «аааа», полученном из источника сообщений?

б) сколько трит информации содержится в слове «бааб», полученном из источника сообщений?

4

в) сколько трит информации содержится в слове из четырёх символов, полученных из источника сообщений?

г) сколько бит информации содержится в слове «вбаа», полученном из источника сообщений?

д) в каком случае а) или г) мы получили большее количество информации?

4. Какой длины должно быть сообщение в алфавите {а,б,в,г}, содержащее 16 бит информации?

5. Сколько символов должно быть в алфавите, из которого составлено слово, длиной четыре символа, содержащее 32 бита информации?

6. Какая строка содержит большее количество информации:

а) «1100» в алфавите {0,1} или «120» в алфавите {0,1,2}?

В алфавите {0,1,2} больше.

б) «100» в алфавите {0,1} или «20» в алфавите {0,1,2}?

в) «1001» в алфавите {0,1} или «31» в алфавите {0,1,2,3}?

г) «шар» в русском алфавите или «sphere» в английском алфавите?

В «sphere».

2 Задачи.

1. Запишите десятичное число 5 в системе счисления с основанием 1.

|||||5

1. Какое наибольшее двоичное вещественное число, содержащее 4 разряда для дробной части, не превосходит значение 1,0?

0,1111

1. Каково наименьшее положительное шестнадцатеричное вещественное число, содержащее 4 разряда для дробной части?

0,0001

1. Как быстро перевести шестнадцатеричное число FFFF16 в десятичную СС?
2. Какие максимальные целые числа представимы в 32-разрядном, 64-разрядном и 128-разрядном компьютерах?

4 294 967 295

18 446 744 073 709 551 616

3 402 82 366 920 938 463 463 374 607 431 768 211 455

6. Переведите десятичные вещественные числа в двоичные:

а) 8,125 = 1000.001

б) 7,625 = 111.101

в) 10,875 = 1010.111

г) 15,5078125 = 1111.1000001

7. Сколько бит и сколько дит информации содержится в десятичных числах:

а) 8,125

б) 7,625

в) 10,875

г) 15,2578125

8. Найдите минимальное и максимальное десятичные положительные вещественные числа, которые можно представить с помощью восьми двоичных разрядов, из которых два отводятся под целую часть и шесть – под дробную?

9. Напишите программу на языке C# для ввода с клавиатуры двух чисел в 16-ричном формате и вывода на экран их суммы в двоичном формате.

10. Переведите дату своего рождения в двоично-десятичных формат.

11. Переведите число в факториальную СС, минимальную форму фибоначчиевой СС и в нега-десятичную СС.

12. Выполните инкремент числа и запишите ответ в минимальной форме фибоначчиевой СС и в десятичной СС.

3 Задачи.

1. Найдите однобайтовый двоичный код для чисел. Разрешается использовать калькулятор Windows.

а) 11 = 10112

б) 128 =100000002

в) 19= 100112

2. Найдите десятичное число по его двоичному коду. Разрешается использовать калькулятор Windows.

а) 11001011= 203

б) 10000001=129

в) 11111111=255

г) 1000000000000000=32768

д) 1000000000000001=32769

е) 1111111111111111=65535

3. В каких случаях сложение чисел x и y переполнит разрядную сетку и в переменной z будет получен неправильный результат:

|  |  |
| --- | --- |
| а) | byte x = 0b10000000;  byte y = 0b01111111;  byte z = (byte)(x + y);  z=255 |
| б) | byte x = 0b10000001;  byte y = 0b01111111;  byte z = (byte)(x + y);  z=0 |
| в) | byte x = 0b10000001;  byte y = 0b01111111;  uint z = (uint)(x + y);  z=256 |
| г) | byte x = 0x0F;  byte y = 0xF0;  byte z = (byte)(x + y);  z=255 |
| д) | byte x = 0x99;  byte y = 0x99;  byte z = (byte)(x + y);  z=50 |
| е) | byte x = 0x7F;  byte y = 0x81;  byte z = (byte)(x + y);  z = 0 |
| ж) | ushort x = 0xFFFE;  ushort y = 0b1;  ushort z = (ushort)(x + y);  z=65535 |
| з) | ushort x = 0xF0F0;  ushort y = 0x0F0F;  ushort z = (ushort)(x + y);  z=65535 |
| и) | ushort x = 0xFFFF;  ushort z = (ushort)(x++);  z=65535 |
| к) | ushort x = 0xFFFF;  uint z = (uint)(x++);  z=65535 |

4. Объясните смысл преобразования данных в двух вариантах программы

А- преобразует возвращенное значение функцией в тип byte

Б- функция выбросит исключение т.к. х+1 происходит переполнения при выполнении арифметических операций

|  |  |
| --- | --- |
| а) | byte x = byte.MaxValue;  byte z = (byte) checked(x + 1);  Console.WriteLine(z); |
| б) | byte x = byte.MaxValue;  byte z = checked((byte) (x + 1));  Console.WriteLine(z); |

5. Написать программу проверки принадлежности введённого с клавиатуры числа, диапазону беззнаковых чисел, помещаемых в одну тетраду (в четыре разряда).

6. Написать программу проверки принадлежности введённого с клавиатуры числа, диапазону беззнаковых чисел, помещаемых в семь разрядов.

7. Найти значение флага CF при выполнении операций над 4-разрядными беззнаковыми числами. Результат операции записать в десятичном виде.

а) 0101+1101

б) 1101+1000

в) 0111+1111

г) 1111+1110

8. Написать программу для вывода на экран в двоичном и десятичном виде максимального и минимального чисел типа uint и ulong.

9. В программе задано число. Реализовать в программе вывод его на экран в двоичном коде заданной длины.

а) byte x1 = 255; // вывести 8-битный код

б) byte x2 = 100; // вывести 64-битный код

в) ushort x3 = 129; // вывести 16-битный код

г) uint x4 = 0x7fffffff; // вывести 16-битный код

д) uint x5 = 0x7fffffff; // вывести 32-битный код

е) uint x6 = 0x7fff0000; // вывести 8-битный код

10. Напишите программу перевода двоичного числа к заданному типу и выведите ответ в десятичной форме:

а) 11001011 → byte

б) 11111111 → ushort

в) 1100101110000001 → byte

г) 1111111100000000 → byte

д) 1111111100000000 → short

4 Задачи.

1. Разработать программу побитного выведения беззнакового байта на экран. Использовать умножение на маску и сдвиги.

2. Разработать программу определения того, что биты, расположенные на двух средних позициях введённого с клавиатуры байта, одинаковы.

3. Разработать программу для сброса старшей тетрады 1-байтовой переменной и установки младшей тетрады.

4. Написать программу проверки равенства старшей и младшей тетрад 2-байтовой переменной, задаваемой в программе в двоичном виде.

5. Написать программу проверки того, что 2-байтовая переменная содержит одинаковые байты.

6. Разработать программу определения того, является ли байт палиндромом. Байт вводится с клавиатуры в двоичном формате.

7. Разработать программу для решения задачи, описанной в п.8 лекции.

8. В программе явно задано 4-байтовое значение типа uint, содержащее в младших разрядах закодированное время в двоичном виде:

hhhhh00mmmmmm00ssssss

где:

hhhhh – двоичное число часов в пяти разрядах;

mmmmmm – двоичное число минут в шести разрядах;

ssssss – двоичное число секунд в шести разрядах;

00 – разделитель (два нулевых бита) между часами, минутами и секундами.

Проверить то, что часы, минуты и секунды не выходят за свой диапазон (часы: 0-23, минуты и секунды: 0-59) и вывести время на экран в десятичном виде в формате: чч:мм:сс.

9. Самостоятельно закодировать информацию о дате (год.месяц.день) в разрядах 4-байтовой переменной. Проверить то, что год, месяц и день не выходят за свой диапазон (год: 1-2100, месяц: 1-12 и день: 1-31) и вывести дату на экран в десятичном виде в формате: гггг:мм:дд.

5 Задачи.

1. Найдите дополнительный код указанного числа. Разрешается использовать калькулятор Windows в режиме «Программист» и устанавливать в нём разрядность числа.

а) -11 → однобайтовое знаковое число;

б) -128 → двухбайтовое знаковое число;

в) -19 → четырёхбайтовое знаковое число;

г) -129 → двухбайтовое знаковое число;

д) -1 → четырёхбайтовое знаковое число.

2. Найдите десятичное число по его дополнительному коду. Разрешается использовать калькулятор Windows в режиме «Программист». Не забывайте устанавливать в нём правильную разрядность числа и правильно вводить код числа.

а) 1100

б) 1111

в) 110011

г) 11001011

д) 10000001

е) 11111111

ж) 1011111101

з) 1000000000000000

и) 1000000000000001

к) 1111111111111111

л) 110010111100101111001011

м) 11001011110010111100101111001100

3. Напишите программу перевода двоичного числа к заданным типам и выведите ответ в десятичной форме:

а) 11001011 → byte и sbyte

б) 11111111 → short и ushort

в) 1100101110000001 → byte и sbyte

г) 1111111100000000 → byte и sbyte

д) 1111111100000000 → short и ushort

4. В программе задано число. Реализовать в программе вывод его на экран в двоичном коде заданной длины. Объяснить полученные результаты.

а) sbyte x = -128; // вывести 8-битный код

б) sbyte x = -1; // вывести 64-битный код

в) short x = -129; // вывести 16-битный код

г) int x = 0x7fffffff; // вывести 16-битный код

д) int x = 0x7fffffff; // вывести 32-битный код

е) int x = 0x7fff0000; // вывести 8-битный код

5. Написать программу для вывода на экран в двоичном и десятичном виде максимального и минимального чисел типа long.

6 Задачи.

1. Найти сумму вручную столбиком:

а)

11010101

01101010

11101010

00111010

????????

б)

11111001

11111010

11101011

01111011

????????

в)

00111010

01001010

10001011

10111111

????????

2. Найти значение флагов CF и OF при ручном выполнении операций над 4-разрядными беззнаковыми числами. Результат операции полагать знаковым 4-разрядным числом и записать его в двоичном и десятичном виде.

а) 0101-1101

б) 0101+1011

в) 0111-0011

г) 1111+1000

д) 1111-0010

е) 0100+0110

г) 0000-0010

3. Найти значение флагов CF и OF при ручном выполнении операций над 4-разрядными знаковыми числами. Результат операции полагать знаковым 4-разрядным числом и записать его в двоичном и десятичном виде.

а) 0101-1101

б) 0101+1011

в) 0111-0011

г) 1111+1000

д) 1111-0010

е) 0100+0110

г) 0000-0010

4. Разработать на языке C# программу для вычисления значения выражений над 4-разрядными знаковыми числами и вывести исходные данные и результат в десятичном и двоичном виде:

а) 0101-1101

б) 0101+1011

в) 0111-0011

г) 1111+1000

д) 1111-0010

е) 0100+0110

г) 0000-0010

Сравните результаты с ответами задачи 2.

5. Подобрать такие 16-разрядные знаковые значения для чисел A и B, при которых выполняются условия:

а) A-B приводит к OF=0

б) A+B приводит к OF=0

в) A-B приводит к OF=1

г) A+B приводит к OF=1