

Лабораторная работа №4

Кодирование числовой информации.

Применение побитовых операций.

Цель работы: изучение различных числовых форматов целых и вещественных чисел, а также правил выполнения различных арифметических и логических операций над ними. Применение побитовых операций над числами для проверки определенных свойств числа.

ЗАДАНИЯ:

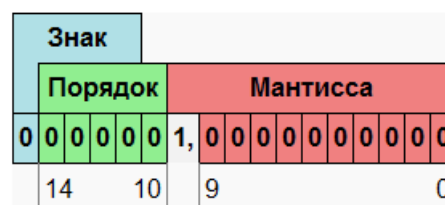
- 1) Рассматривая двоичный код данного числа как прямой / обратный / дополнительный код целого числа формата со знаком или без знака (см. задание), получить представление данного числа в десятичной системе счисления.
- 2) Для данной программы вычислить итоговый результат (в десятичной системе счисления) со всеми расчетами в двоичной системе счисления. Задание выполнить в двух вариантах, в зависимости от типа используемых переменных:

Var a, b, rez : shortint;	Var a, b, rez : byte;
-------------------------------------	---------------------------------

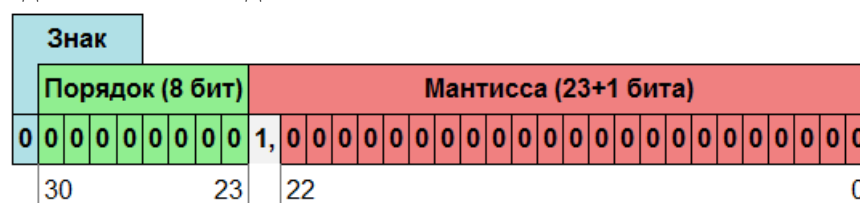
- 3) Вычислите значение указанного выражения. Вычисления и ответ представить в двоичной системе счисления.
- 4) Представить заданные вещественные числа A и B в формате с плавающей точкой как числа одинарной точности (см. описание типов) по алгоритму IEEE 754 в двоичной и в 16-ой системе счисления. Выполнить сложение и умножение этих чисел в этом формате. Все стадии решения представить в двоичной системе счисления. Ответ представить в двоичной и в 16-ой системе счисления. Оценить погрешность вычисления, взяв за основу истинный результат вычисления. В случае появления ошибки вычисления аргументировать причины такой ошибки.

Типы вещественных чисел с плавающей точкой (по алгоритму IEEE 754)

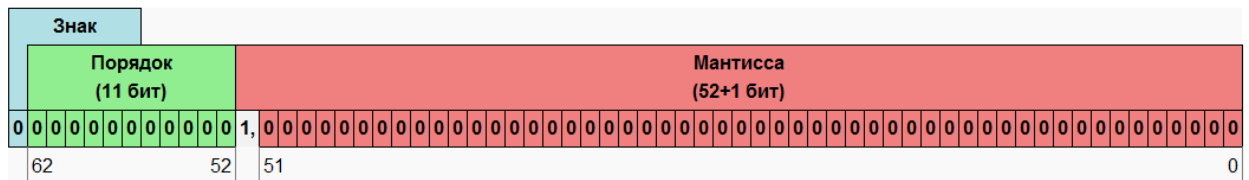
- Число половинной точности (Binary16) - 16-битный формат (10-битная мантисса). Порядок записан со сдвигом 15.



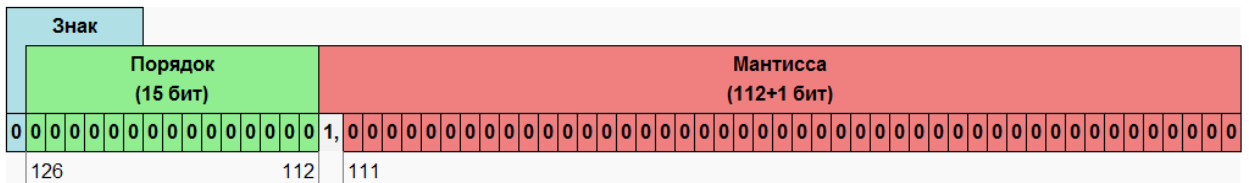
- Число одинарной точности (Binary32, Single precision, float) - 32-битный формат (23-битная мантисса). Порядок записан со сдвигом 127.



- Число двойной точности (Binary64, double) - 64-битный формат (52-битная мантисса). Порядок записан со сдвигом 1023.



- Число четверной точности (Binary128) - 128-битный формат (112-битная мантисса). Порядок записан со сдвигом 16383.



- 5) Для данного целого числа A заданного типа (см. задание) отдельно осуществить следующие виды битовых сдвигов
- а) логический,
 - б) арифметический,
 - в) циклический
- со всеми выкладками в двоичной системе счисления. Запишите получившиеся результаты в десятичной системе счисления.
- 6) Используя арифметические и побитовые операции, осуществите указанные действия, написав необходимую последовательность команд на языке PascalABC.net. Привести два примера работы данной программы над разными числами со всеми выкладками в двоичной системе счисления.

Детали реализации:

Во всех таких задачах предполагается, что

- а) все используемые числа являются однобайтовыми беззнаковыми целыми (если не указано отдельно другое описание числа),
 - б) отсчет бит в байте начинается с единицы, начиная с младшего бита.
 - в) при описании маски используется следующая интерпретация:
 - символ «?» означает ровно один произвольный бит.
 - символ «*» означает любую последовательность бит произвольной длины.
- 7) Для заданного IP адреса и маски подсети рассчитать следующие параметры (см. дополнительную теоретическую часть):
- а) префикс сети
 - б) адрес подсети,
 - в) широковещательный адрес (broadcast),
 - г) число хостов,
 - д) адреса хостов в данной подсети (минимальный/максимальный IP)

Индивидуальные задания

Задание №1:

Для однобайтового числа **10100101₂** записать десятичную его запись, рассматривая данный двоичный код как:

- дополнительный код числа со знаком;
- дополнительный код числа без знака;
- прямой код числа без знака;
- обратный код числа со знаком.

Задание №2:

```
begin  
  a := 57;  
  a := not (a - 17);  
  b := $C6;  
  rez := not a or not b;  
  write(rez);  
end.
```

Задание №3:

$$(106_{10} - 62_8) \cdot (C9_{16} - 40_8) + 7B_{16} : 3_5$$

Задание №4:

$$A = 265.8, B = 44.24.$$

Задание №5:

A = 122 (a: word)
а) на 2 бита влево,
б) на 3 бита влево,
в) на 4 бита вправо.

Задание №6:

- а) проверить, присутствует ли в данном байте целиком битовая последовательность «11111»,
- б) заменить в данном байте отдельные биты так, чтобы данный байт удовлетворял битовой маске «11????10».

Задание №7:

IP: **131.32.215.131**,
маска подсети: **255.255.255.0**.