

## Лабораторная работа №5

### 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:

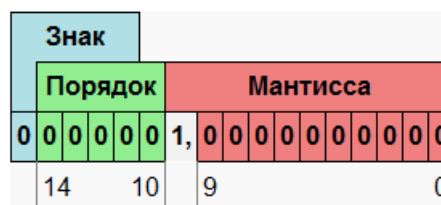
- 1) Для данной программы вычислить итоговый результат (в десятичной системе счисления) со всеми расчетами в двоичной системе счисления. Задание выполнить в двух вариантах, в зависимости от типа переменных:

<b>Var</b> <code>a, b, rez : shortint;</code>	<b>Var</b> <code>a, b, rez : byte;</code>
--	--

- 2) Вычислите значение указанного выражения. Вычисления и ответ представить в двоичной системе счисления.
- 3) Представить заданные вещественные числа  $A$  и  $B$  в формате с плавающей точкой. Выполнить сложение этих чисел в различных числовых форматах: а) как числа половинной точности, б) как числа двойной точности (см. описание типов). Все стадии решения представить в двоичной системе счисления (или в 16-ой для компактности записи). Оценить погрешность вычисления, взяв за основу истинный результат вычисления. В случае появления ошибки вычисления, аргументировать причины такой ошибки.

Типы чисел с плавающей точкой (по алгоритму IEEE 754)

- *Число половинной точности* (Binary16) - 16-битный формат (10-битная мантисса). Порядок записан со сдвигом - 15. То есть чтобы получить актуально значение порядка нужно вычесть из него сдвиг.



- *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.



**Задания по вариантам:**

**Вариант 1.**

**Задание 1:**

```
begin
  a := not $A7;
  a := not (a + 5);
  b := 11;
  rez := a and not b;
  writeln(rez);
end.
```

**Задание 2:**  $44_8 : 11_2 + 25_6 \cdot (83_{10} - 1B_{16}) + 1111101_2 : 101_2$

**Задание 3:**  $A = 23, 11, B = 56, 4.$

**Задание 4:**

$A = -17$  (a: shortint)  
а) на 2 бита влево,  
б) на 5 бит вправо,  
в) на 3 бита влево.

**Задание 5:**

- а) проверить, оканчивается ли данный байт на битовую последовательность «011»,
- б) обнулить пятый бит целого числа,
- в) взвести два младших бита целого числа.

**Задание 6:**

IP: 192.168.10.10,  
маска подсети: 255.255.255.224.

## Вариант 2.

### Задание 1:

```
begin  
  a := $C7;  
  a := not (a + 4);  
  b := 107;  
  rez := not a xor b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $FA_{16} : 1010_2 + 17_{11} \cdot (50_{16} - 50_8) - 111110100_2 : 11001_2$

Задание 3:  $A = 71,87, B = 25,6.$

### Задание 4:

A = 201 (a: byte)  
а) на 4 бита вправо,  
б) на 1 бит влево,  
в) на 5 бита влево.

### Задание 5:

- проверить, удовлетворяет ли данный байт битовой маске «0??11??»,
- обнулить два старших бита целого двухбайтового числа,
- взвести три младших бита целого числа.

### Задание 6:

IP: 100.19.103.69,  
маска подсети: 255.255.248.0.

### Вариант 3.

#### Задание 1:

```
begin  
  a := $EF;  
  a := not (a - 13);  
  b := $F2;  
  rez := a xor b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $23_{16} \cdot 52_8 + 2A_{12} \cdot (D3A_{16} - 643_8) + 550_8 : 101_2$

Задание 3:  $A = 120,4, B = 47,47$ .

#### Задание 4:

A = 61 (a: shortint)  
а) на 7 бит влево,  
б) на 4 бит вправо,  
в) на 2 бита влево.

#### Задание 5:

- а) проверить, удовлетворяет ли данный байт битовой маске «??11???1»,
- б) обнулить пятый и седьмой биты целого числа,
- в) взвести младший и старший биты целого двухбайтного числа.

#### Задание 6:

IP: 207.88.13.25,  
маска подсети: 255.128.0.0.

### Вариант 4.

#### Задание 1:

```
begin  
  a := 42;  
  a := not (a and $15);  
  b := 11 xor a;  
  rez := a + b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $(124_{10} - 43_8) \cdot (A37_{16} - 109_8) + 7B_{16} : 3_5$

Задание 3:  $A = 45, 17, B = 254, 7$ .

#### Задание 4:

A = -78 (a: shortint)  
а) на 1 бита вправо,  
б) на 6 бит влево,  
в) на 3 бита вправо.

#### Задание 5:

- а) проверить, удовлетворяет ли данный байт битовой маске «\*11?1»,
- б) обнулить старший байт двухбайтового числа,
- в) взвести пять младших бит целого числа.

#### Задание 6:

IP: 24.0.110.89,  
маска подсети: 255.240.0.0.

## Вариант 5.

### Задание 1:

```
begin  
  a := 47;  
  a := not (a + not a + 1);  
  b := $C1;  
  rez := a or b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $(21C_{16} - 120_{10}) \cdot (250_8 - 124_5) + 23422_8 : 3_7$

Задание 3: A = 101,71, B = 29,8.

### Задание 4:

A = -88 (a: shortint)

- а) на 3 бита влево,
- б) на 4 бита вправо,
- в) на 2 бита вправо.

### Задание 5:

- а) проверить, удовлетворяет ли данный байт битовой маске «11?0\*»,
- б) обнулить младший байт двухбайтового числа,
- в) взвести два старших бита целого числа.

### Задание 6:

IP: 197.100.10.107,  
маска подсети: 255.252.0.0.

## Вариант 6.

### Задание 1:

```
begin  
  a := 13; b := $51;  
  a := not (a * b);  
  rez := a and not b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $4E21_{16} : 11_2 + 21_3 \cdot (A310_{16} - A61_{16}) - 132_4 \cdot 1001_2$

Задание 3:  $A = 59, 81, B = 122, 7.$

### Задание 4:

A = 79 (a: shortint)

- а) на 4 бита вправо,
- б) на 5 бит вправо,
- в) на 2 бита влево.

### Задание 5:

- а) проверить, удовлетворяет ли данный байт битовой маске «01?11??1»,
- б) обнулить младшую часть байта целого числа,
- в) взвести первый и последний биты целого двухбайтового числа.

### Задание 6:

IP: 142.250.0.17,  
маска подсети: 255.224.0.0.



## Вариант 7.

### Задание 1:

```
begin  
  a := $23;  
  a := (a - 13) or (a + 100);  
  b := 111;  
  rez := a xor b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $1FA_{16} + 1011_2 \cdot 22_3 \cdot (315_8 - 132_{10}) : 100_2 - 1001_2$

Задание 3:  $A = 138,3, B = 48,84$ .

### Задание 4:

A = 140 (a: byte)

- а) на 1 бит влево,
- б) на 2 бит вправо,
- в) на 3 бита вправо.

### Задание 5:

- а) проверить, удовлетворяет ли данный байт одной из двух битовых масок: «11\*1», «00\*0»,
- б) обнулить старшую часть байта целого числа,
- в) взвести пять старших бит целого двухбайтового числа.

### Задание 6:

IP: 92.118.22.7,

маска подсети: 255.255.255.252.

## Вариант 8.

### Задание 1:

```
begin  
  a := $A7;  
  a := a + 97;  
  b := 11 or a;  
  rez := not (a + b);  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $D30_{16} - 24_5 \cdot (126_{10} - 132_8) : 111_2 + 1001_{16}$

Задание 3:  $A = 15,29, B = 59,4$ .

### Задание 4:

A = 100 (a: shortint)  
а) на 2 бита влево,  
б) на 3 бита вправо,  
в) на 4 бита влево.

### Задание 5:

- а) проверить, оканчивается ли данный байт на битовую последовательность «0111»,
- б) заменить в данном байте отдельные биты так, чтобы данный байт удовлетворял битовой маске «11????00».

### Задание 6:

IP: 102.198.20.100,  
маска подсети: 255.255.255.248.

## Вариант 9.

### Задание 1:

```
begin  
  a := 13;  
  a := not a and (a - $13);  
  b := $11;  
  rez := a - b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $101_8 : 101_2 + 101_9 \cdot (101_{10} - 101_8) + 101_{16}$

Задание 3: A = 100,3, B = 201,48.

### Задание 4:

A = 46 (a: shortint)  
а) на 4 бита влево,  
б) на 5 бит вправо,  
в) на 4 бита вправо.

### Задание 5:

- проверить, присутствует ли в данном байте целиком битовая последовательность «111111»,
- заменить в данном байте отдельные биты так, чтобы данный байт удовлетворял битовой маске «??10??10».

### Задание 6:

IP: 148.200.199.250,  
маска подсети: 255.255.255.240.

## Вариант 10.

### Задание 1:

```
begin  
  a := 49;  
  a := not (a + $AA);  
  b := 11 + $A1;  
  rez := a * b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $D12_{16} \cdot 1001_2 + 110_4 \cdot (122_{10} - 164_8) : 10_5 - F5_{16}$

Задание 3:  $A = 88,9, B = 47,45.$

### Задание 4:

A = -25 (a: shortint)

- а) на 1 бит вправо,
- б) на 2 бита вправо,
- в) на 3 бита влево.

### Задание 5:

- а) проверить, оканчивается ли старшая или младшая часть байта на «011»,
- б) обнулить пятый и седьмой биты целого числа,
- в) взвести все нечетные биты целого числа.

### Задание 6:

IP: 143.121.19.25,  
маска подсети: 255.255.255.192.

## Вариант 11.

### Задание 1:

```
begin  
  a := 100;  
  b := not ($A1 xor a);  
  rez := a * b;  
  writeln(rez);  
end.
```

**Задание 2:**  $(344_{10} - 71_{16}) \cdot (176_8 - 1011101_2) + 328_{16} : 8_{11}$

**Задание 3:**  $A = 30,7, B = 294,16.$

### Задание 4:

A = -90 (a:shortint)  
а) на 2 бита влево,  
б) на 4 бита вправо,  
в) на 1 бит влево.

### Задание 5:

- проверить, присутствует ли в данном байте целиком битовая последовательность «100001»,
- заменить в данном байте отдельные биты так, чтобы данный байт удовлетворял битовой маске «00?11?00».

### Задание 6:

IP: 179.12.192.17,  
маска подсети: 255.240.0.0.

## Вариант 12.

### Задание 1:

```
begin  
  a := $B9;  
  a := a xor not (a + $13);  
  b := 100;  
  rez := a and not b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $(139_{10} - 56_8) \cdot (164_8 + F3_{16}) + 2C3_{16} : 111_2$

Задание 3:  $A = 157,87, B = 53,01$ .

### Задание 4:

A = 143 (a: byte)

- а) на 2 бита влево,
- б) на 5 бит влево,
- в) на 1 бит вправо.

### Задание 5:

- а) проверить, оканчивается ли старшая или младшая часть байта на «00»,
- б) заменить в данном байте отдельные биты так, чтобы данный байт удовлетворял битовой маске «??1???00».

### Задание 6:

IP: 19.122.19.140,  
маска подсети: 255.255.0.0.

### Вариант 13.

#### Задание 1:

```
begin  
  a := $CF;  
  a := a + 13;  
  b := 11;  
  b := b xor a;  
  rez := a + b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $F01_{16} \cdot 53_8 + 23_4 \cdot (244_{10} - 56_8) \cdot 52_6 - 12A_{16}$

Задание 3:  $A = 114,07, B = 147,3.$

#### Задание 4:

A = -29 (a: shortint)  
а) на 3 бита вправо,  
б) на 4 бита вправо,  
в) на 6 бит влево.

#### Задание 5:

- проверить, равна ли старшая часть байта одной из трех битовых последовательностей: «0000», «1111», «1010»,
- заменить в данном байте отдельные биты так, чтобы данный байт удовлетворял битовой маске «11???0??».

#### Задание 6:

IP: 192.168.10.10,  
маска подсети: 255.255.255.224.

### Вариант 14.

#### Задание 1:

```
Begin  
  a:= 43;  
  a:= a xor $2E;  
  b:= -19;  
  rez:=a*b;  
  writeln(rez);  
End.
```

**Задание 2:**  $53F_{16} \cdot 1011_2 - 132_4 \cdot (45_{10} + 16_{16}) : 17_8 + 234_8$

**Задание 3:**  $A = 38,6, B = 115,23.$

#### Задание 4:

A = 17 (a: byte)  
а) на 6 бит влево,  
б) на 5 бит влево,  
в) на 2 бита вправо.

#### Задание 5:

- проверить, равна ли младшая часть байта одной из трех битовых последовательностей: «1010», «1011», «0101»,
- заменить в данном байте отдельные биты так, чтобы данный байт удовлетворял битовой маске «1111???0».

#### Задание 6:

IP: 117.111.15.19,  
маска подсети: 255.255.255.0.



## Вариант 15.

### Задание 1:

```
begin  
  a := $CC;  
  a := (not a) and $13;  
  b := 11;  
  rez := a * b;  
  writeln(rez);  
end.
```

Задание 2:  $21_8 \cdot FA_{16} : 1010_2 + 13_5 \cdot (521_{10} - 201_8) + 213_{16}$

Задание 3:  $A = 127,6, B = 73,15$ .

### Задание 4:

A = -100 (a: shortint)  
а) на 3 бита влево,  
б) на 1 бит вправо,  
в) на 6 бита влево.

### Задание 5:

- а) проверить, удовлетворяет ли данный байт битовой маске «?0011??0»,
- б) обнулить средние три бита целого числа,
- в) взвести младшую часть байта целого двухбайтного числа.

### Задание 6:

IP: 59.124.163.151,  
маска подсети: 255.255.255.128.