

# Программирование на языке C++

...

Лекция 2. Битовое представление данных

# Binary Digit (Bit)

Двоичное число. Единица измерения информации



1 бит информации — символ или сигнал, который может принимать два значения: включено или выключено

# Бытовые комбинации





1 лампа  
2 значения



2 лампы  
 $2 \times 2$  значения



3 лампы  
 $2 \times 2 \times 2$   
значений

**N** ламп (бит)  
 $2^N$  комбинаций

Кажется, я разобрался  
с этими лампами!



# Byte

Байт. Совокупность битов,  
обрабатываемая компьютером  
одномоментно

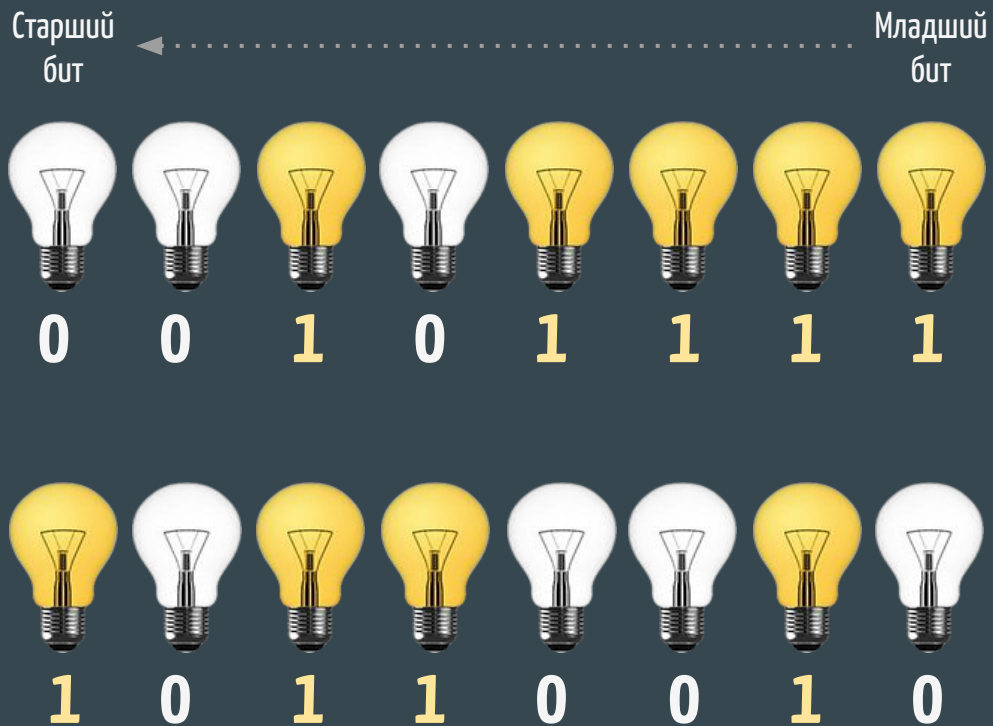


В современных вычислительных системах байт состоит из восьми битов и, соответственно, может принимать одно из **256** ( $2^8$ ) различных значений.

В большинстве вычислительных архитектур байт — это минимальный независимо адресуемый набор данных.

# Byte

Байт. Совокупность битов,  
обрабатываемая компьютером  
одномоментно



# Byte

Представление целого числа



Младший бит интерпретируется как  $2^0$ , каждый последующий как  $2^i$ . Для получения окончательного значения просто сложим значения всех бит:

$$32 + 8 + 4 + 2 + 1 = 47$$

# Byte

Диапазон возможных значений  
целого числа  
от 0 до 255 ( $2^8-1$ )





# Byte

Представление целого знакового  
числа  
от -127 до 127 ( $2^7-1$ )

127



+



64



32



16



8



4



2



1

-127



-



64



32



16



8



4



2



1

# Сложение чисел



# Сложение чисел

```
#include<iostream>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    unsigned char var1 = 39; // 00100111
```

```
    unsigned char var2 = 146; // 10010010
```

```
    unsigned char sum = var1 + var2;
```

```
    std::cout << "Sum = " << (int)sum << "\n";
```

```
}
```

```
> ./Sample1.exe
```

```
Sum = 185
```

# Сложение чисел

```
#include<iostream>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    unsigned char var1 = 39; // 00100111
```

```
    unsigned char var2 = 246; // 11110110
```

```
    unsigned char sum = var1 + var2;
```

```
    std::cout << "Sum = " << (int)sum << "\n";
```

```
}
```

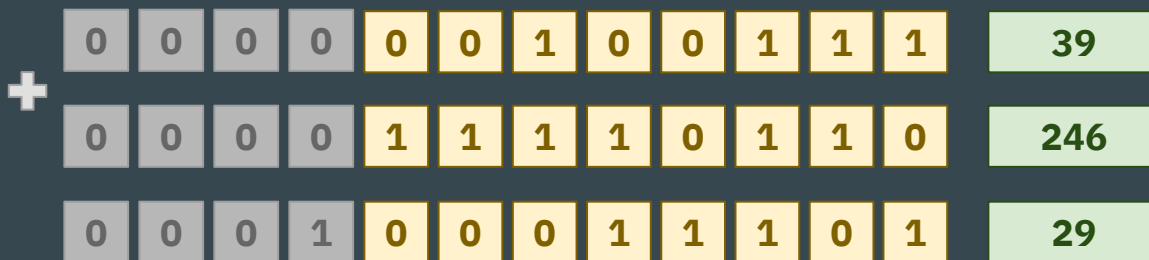
```
> ./Sample1.exe
```

```
Sum = 29
```

```
std::cout << "var size = " << sizeof(unsigned char) << " byte" << std::endl;
```

```
var size = 1 byte
```

```
unsigned char sum = 39 + 246;
```



```
std::cout << "Sum = " << (int)sum << "\n";
```

```
Sum = 29
```

# Сложение чисел

```
#include<iostream>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    short var1 = 39;
```

```
    short var2 = 246;
```

```
    short sum = var1 + var2;
```

```
    std::cout << "Sum = " << sum << "\n";
```

```
}
```

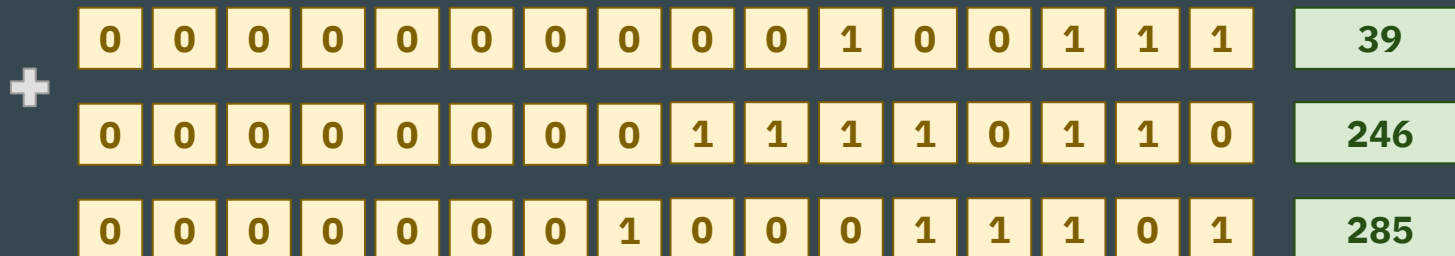
```
> ./Sample2.exe
```

```
Sum = 285
```

```
std::cout << "var size = " << sizeof(short) << " byte" << std::endl;
```

```
var size = 2 byte
```

```
short sum = 39 + 246;
```



```
std::cout << "Sum = " << sum << "\n";
```

```
Sum = 285
```

# Целые типы

```
#include<iostream>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    std::cout << "Different type sizes in bytes: \n";
```

```
    std::cout << "char    = " << sizeof(char)    << "\n";
```

```
    std::cout << "short   = " << sizeof(short)   << "\n";
```

```
    std::cout << "int     = " << sizeof(int)     << "\n";
```

```
    std::cout << "long    = " << sizeof(long)    << "\n";
```

```
    std::cout << "long long = " << sizeof(long long) << "\n";
```

```
}
```

```
> ./Sample4.exe
```

```
Different type sizes in bytes:
```

```
char      = 1
```

```
short     = 2
```

```
int       = 4
```

```
long      = 4
```

```
long long = 8
```