

# Увод в програмирането

## Лекция 11: **Побитови операции**

# Оператори

- Логически оператори:
  - $\&\&$ ,  $\|\|$ ,  $!$
- Побитови оператори:
  - $\&$  - конюнкция
  - $|$  - дизюнкция
  - $\sim$  - отрицание
  - $\wedge$  - изключващо “или” (XOR),  $1 \wedge 1 = 0$
  - $\ll$  - отместване наляво
  - $\gg$  - отместване надясно

# Примери

```
int a = 6; // ...000110
int b = 3; // ...000011
cout << "a && b = " << (a && b) << endl; // true, т.е. 1

// побитово "и":
cout << "a & b = " << (a & b) << endl; // ...0000010, т.е. 2

// побитово "или":
cout << "a | b = " << (a | b) << endl; // ...00111, т.е. 7

// побитово отрицание:
cout << "~a = " << (~a) << endl; // 1111...11001

// отместване наляво:
int c = 1;
cout << "c << 3 = " << (c << 3) << endl; // ..001000, т.е. 8
```

# Примери

- Да използваме една `int` променлива, в която всеки бит да служи за отделна булева СТОЙНОСТ

- ```
int bitArray = 0;
int i = 3;
```

```
// да вдигнем i-тия (бройки отляво) бит:
bitArray |= (1 << i);
cout << bitArray << endl; // ...001000, т.е. 8
```

```
// да прочетем i-тия бит:
cout << (bool)(bitArray & (1 << i)) << endl;
```

```
// да свалим i-тия бит:
bitArray &= ~(1 << i);
cout << bitArray << endl;
```

# Задачи (1)

- Умножаване/разделяне със степен на 2
- Размяна на стойностите на две променливи от тип `int` (без използване на трета и без аритметични операции)
- Бърза проверка дали число е нечетно
  - Последният бит е равен на ...
- Събиране на две цели числа, които нямат едновременно вдигнати битове на една и съща позиция
  - Аналог в 10-ична бройна система:  $503+2010$

# Задачи (2)

- Колко бита най-малко са необходими за съхранението на дадено естествено число
  - Вариант 1: тежки сметки с логаритъм
  - Вариант 2:

```
int countBits(unsigned int number) {  
    int count = 0;  
    while (number) {  
        count++;  
        number >>= 1;  
    }  
    return count;  
}
```

# Задачи (3)

- Размяна на първите 16 бита на 32-битово число с последните 16 бита
  - `number = number << 16 |  
          (number & 0xFFFF0000) >> 16  
// or: int mask = ~0 << 16;`
- Пренареждане на битовете на 32-битово число в обратен ред
  - Напр. 011000 -> 000110
- <https://www.geeksforgeeks.org/bitwise-operators-in-c-cpp/>

# Допълнителен материал

- Файлов формат BMP
- Base64
- TCP протокол – хедър



Въпроси