

# Уводна лекция

Трифон Трифонов

Увод в програмирането,  
спец. Компютърни науки, 1 поток,  
спец. Софтуерно инженерство,  
2016/17 г.

5 октомври 2016 г.

## Компютърни науки, 1 поток:

- 1 група семинар: Слави Боянов
- 1 група практикум: Камен Петров, Божин Кацарски
- 2 група семинар: Боян Киров
- 2 група практикум: Марио Дончев, Стамен Драгоев
- 3 група семинар: Ивайло Сачански
- 3 група практикум: Владимир Начев, Яна Георгиева
- 4 група семинар: Димитър Узунов
- 4 група практикум: Георги Киряков, Алекс Николов

## Софтуерно инженерство:

- 4 група семинар: Николай Стойков
- 5 група семинар: Мария Паскова
- 6 група семинар: Никола Димитров

## Компоненти за оценяване (обновени)

- Домашни:  $3 \times 20$  т. (минимум 30 т.)
- Контролно:  $1 \times 50$  т.
- Проект:  $1 \times 40$  т. (за напреднали)
- Бонуси:  $2 \times 20$  т. (упражнения + лекции)
- **Максимум текущ контрол: 100 т.**
  - При събиране на  $X \geq 120$  т. от текущ контрол, имате право да ви се признаят  $\min(50, X - 100)$  т. като резултат от изпит на задачи, без да се явявате на него.
  - Независимо дали се възползвате или не от освобождаването, от компонента “текущ контрол” ви се признават максимум 100 т.
- Изпит задачи:  $1 \times 50$  т. (минимум 20 т.)
- Изпит теория:  $1 \times 50$  т. (минимум 20 т.)
- **Максимум за курса: 200 т.**

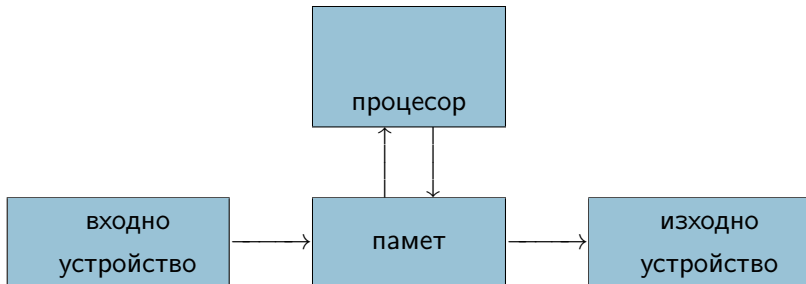
## Схема за оценяване

Точки	Оценка
170 – 200	Отличен 6
140 – 169	Мн. добър 5
110 – 139	Добър 4
80 – 109	Среден 3
0 – 79	Слаб 2

- <https://learn.fmi.uni-sofia.bg/>
- Бакалаври, зимен семестър 2016/2017
  - КН
    - Увод в програмирането (КН) 2016/2017 г., 1 поток

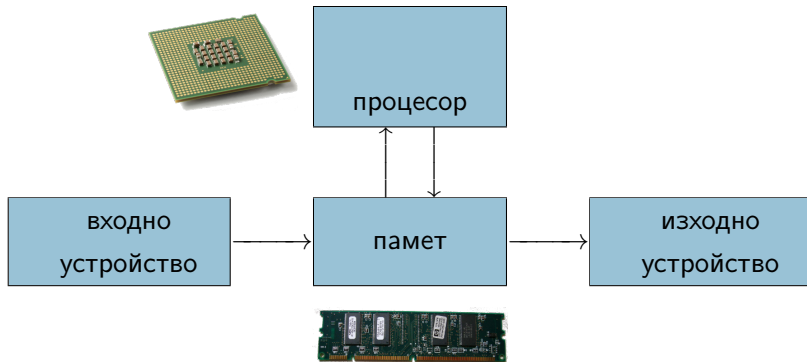
# Какво е компютър?

## Архитектура на von Neumann



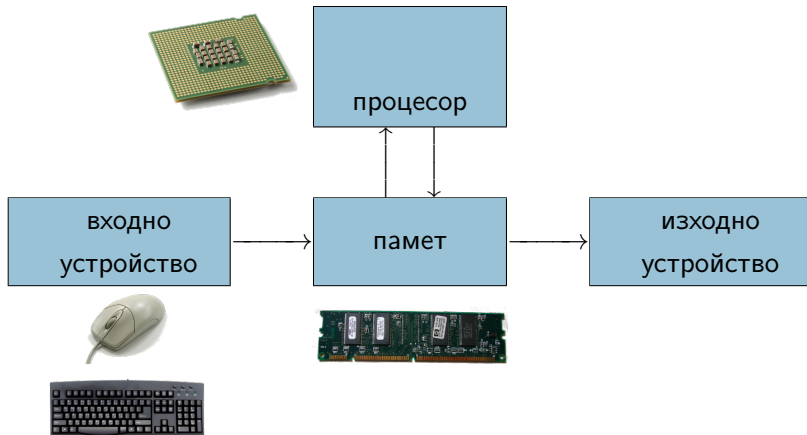
# Какво е компютър?

## Архитектура на von Neumann



# Какво е компютър?

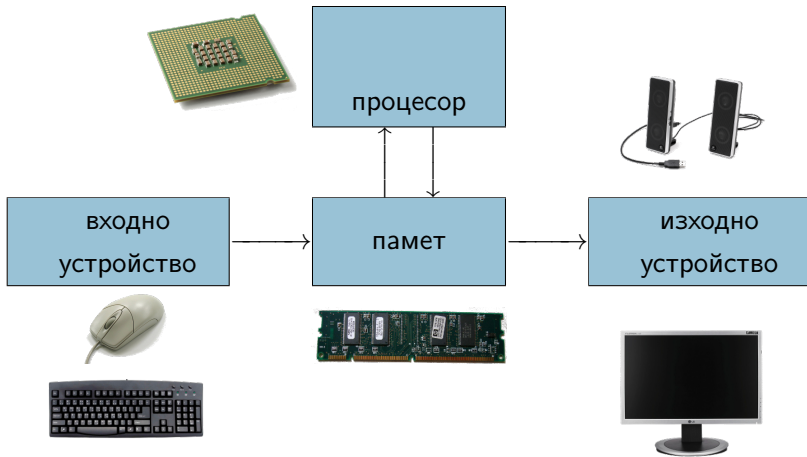
## Архитектура на von Neumann





# Какво е компютър?

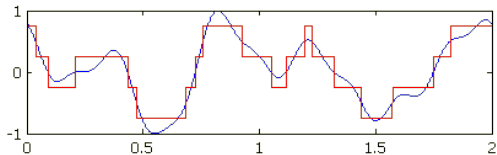
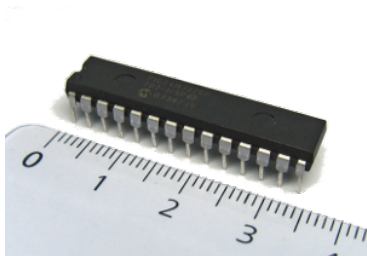
## Архитектура на von Neumann



Изображения: wikipedia.org

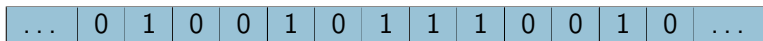
# Входно-изходни устройства

Аналогова и цифрова информация



...	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	...
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

0	11011001001001010000111011010110
1	10010010110001101100110001100101
2	10110101001011100111100001001001
...	...
...	...
65535	00111100010010100001010100110111



0	3643084502
1	2462501989
2	3039721545
...	...
...	...
65535	1011488055

# Бройни система

- Числа и цифри

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$10100010_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$



# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \end{aligned}$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- Шестнадесетична бройна система

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- Шестнадесетична бройна система
  - Цифри: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ?

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- Шестнадесетична бройна система

- Цифри: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- Шестнадесетична бройна система

- Цифри: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

$$A3_{16} = 10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 163$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- Шестнадесетична бройна система

- Цифри: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

$$A3_{16} = 10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 163$$

$$A3_{16} = 10100011_2$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

$$163_{10} = 100 + 60 + 2 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100010_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- Шестнадесетична бройна система

- Цифри: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

$$A3_{16} = 10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 163$$

$$A3_{16} = \underbrace{1010}_A \underbrace{0011}_3_2$$



...	20	5	2	18	7	14	12	10	3	5	23	...
-----	----	---	---	----	---	----	----	----	---	---	----	-----

...	20	5	2	18	7	14	12	10	3	5	23	...
-----	----	---	---	----	---	----	----	----	---	---	----	-----

- “Добави 2 към стойността в клетка №5”

...	20	5	2	18	7	14	12	10	3	5	23	...
-----	----	---	---	----	---	----	----	----	---	---	----	-----

- “Добави 2 към стойността в клетка №5”
- “Прехвърли стойността на клетка №7 в клетка №14”

...	20	5	2	18	7	14	12	10	3	5	23	...
-----	----	---	---	----	---	----	----	----	---	---	----	-----

- “Добави 2 към стойността в клетка №5”
- “Прехвърли стойността на клетка №7 в клетка №14”
- “Провери дали стойността на клетка №10 е по-голяма от 3”

...	20	5	2	18	7	14	12	10	3	5	23	...
-----	----	---	---	----	---	----	----	----	---	---	----	-----

- “Добави 2 към стойността в клетка №5”
- “Прехвърли стойността на клетка №7 в клетка №14”
- “Провери дали стойността на клетка №10 е по-голяма от 3”
- “Ако предното е вярно, премини към клетка №23”

# Алгоритъм

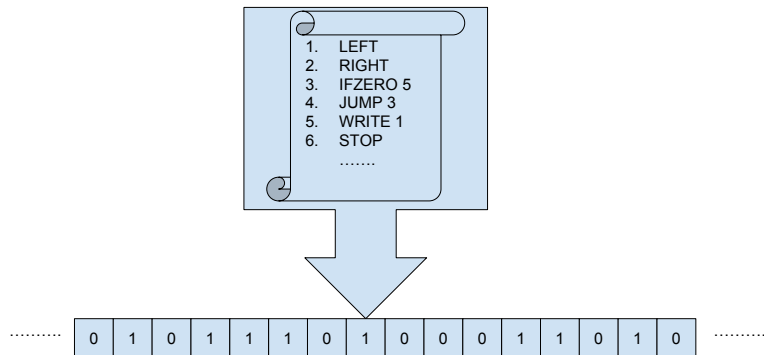
- 1 Дадени са числата  $a$  и  $b$
- 2 Ако  $a = b$ , преминаваме към 5.
- 3 Ако  $a > b$ , заменяме  $a$  с  $a - b$  и преминаваме към 1.
- 4 Ако  $a < b$ , заменяме  $b$  с  $b - a$  и преминаваме към 1.
- 5 Отговорът е  $a$ .

# Алгоритъм

- 1 Дадени са числата  $a$  и  $b$
- 2 Ако  $a = b$ , преминаваме към 5.
- 3 Ако  $a > b$ , заменяме  $a$  с  $a - b$  и преминаваме към 1.
- 4 Ако  $a < b$ , заменяме  $b$  с  $b - a$  и преминаваме към 1.
- 5 Отговорът е  $a$ .

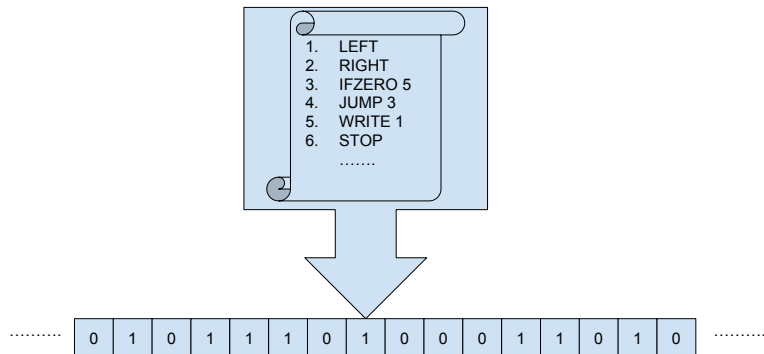
Алгоритъм на Евклид за намиране на най-голям общ делител (НОД)

# Машина на Turing



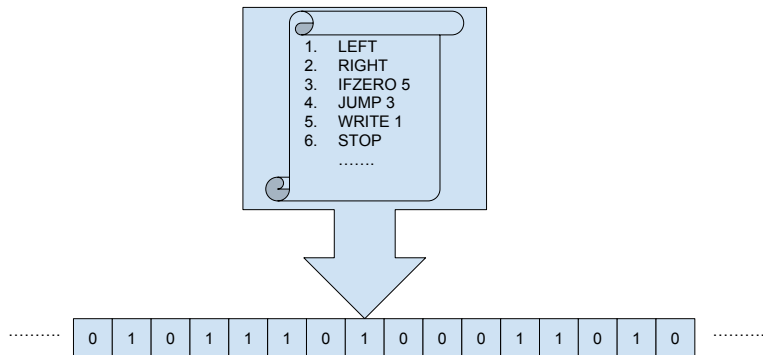


# Машина на Turing



$M$  изчислява функцията  $f_M$ , ако при лента с числото  $n$  машината  $M$  завършва и записва върху лентата числото  $f_M(n)$ .

# Машина на Turing



$M$  изчислява функцията  $f_M$ , ако при лента с числото  $n$  машината  $M$  завършва и записва върху лентата числото  $f_M(n)$ .

Ако  $M$  не завърши, казваме, че  $f_M(n)$  не е дефинирана.

# Езици за програмиране

- Машинни езици

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици



# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - add(#5,2)

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - add(#5,2)
  - move(#7,#14)

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - add(#5,2)
  - move(#7,#14)
- Процедурни езици

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - add(#5,2)
  - move(#7,#14)
- Процедурни езици
  - a = a + 2; b = c;

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - `add(#5,2)`
  - `move(#7,#14)`
- Процедурни езици
  - `a = a + 2; b = c;`
- Структурни езици

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - add(#5,2)
  - move(#7,#14)
- Процедурни езици
  - a = a + 2; b = c;
- Структурни езици
  - if (d > 3) d = c + 10;

# Езици за програмиране

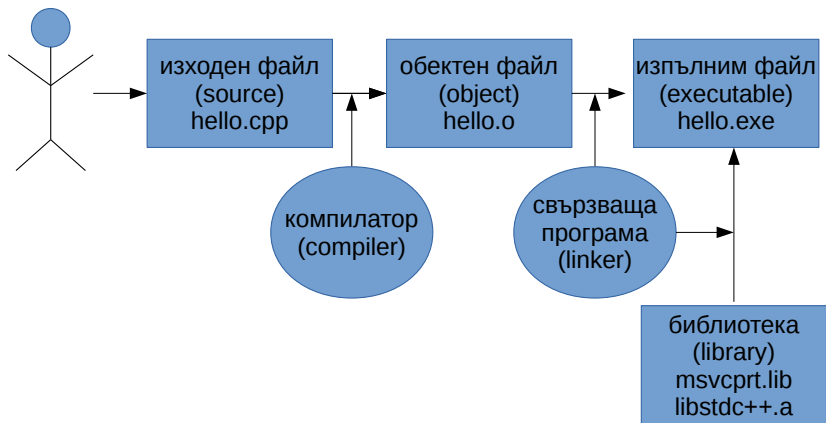
- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - `add(#5,2)`
  - `move(#7,#14)`
- Процедурни езици
  - `a = a + 2; b = c;`
- Структурни езици
  - `if (d > 3) d = c + 10;`
- Декларативни езици

# Езици за програмиране

- Машинни езици
  - 20, 5, 2, 18, 7, 14, 12, 10, 3, 5, 23
- Асемблерни езици
  - ADD 5, 2
  - MOV 7, 14
- Макроезици
  - add(#5,2)
  - move(#7,#14)
- Процедурни езици
  - a = a + 2; b = c;
- Структурни езици
  - if (d > 3) d = c + 10;
- Декларативни езици
  - f x = minimum [ y | y ∈ [1..x], y<sup>2</sup> ≥ x ]



# От код до програма



# Първа програма на C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a = 5;
    cout << "a = " << a << endl;
    cout << "2a = " << 2 * a << endl;
    return 0;
}
```

## Втора програма на C++

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int a, b;
    // първо взвеждаме стойности
    cout << "a = "; cin >> a;
    cout << "b = "; cin >> b;

    // събираме числата
    int c = a + b;

    // извеждаме резултата
    cout << "a + b = " << c << endl;
    return 0;
}
```