

# Уводна лекция

Трифон Трифонов

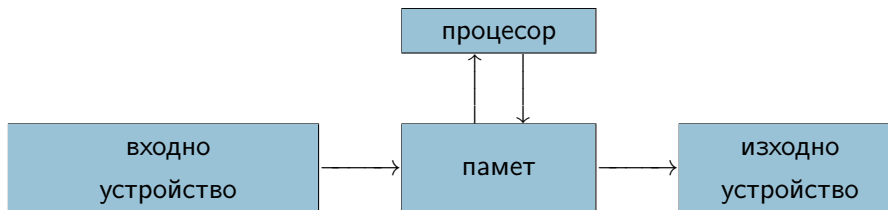
Увод в програмирането,  
спец. Компютърни науки, 1 поток, 2021/22 г.

4–11 октомври 2021 г.

Тази презентация е достъпна под лиценза Creative Commons Признание-Некомерсиално-Споделяне на споделеното 4.0 Международен 

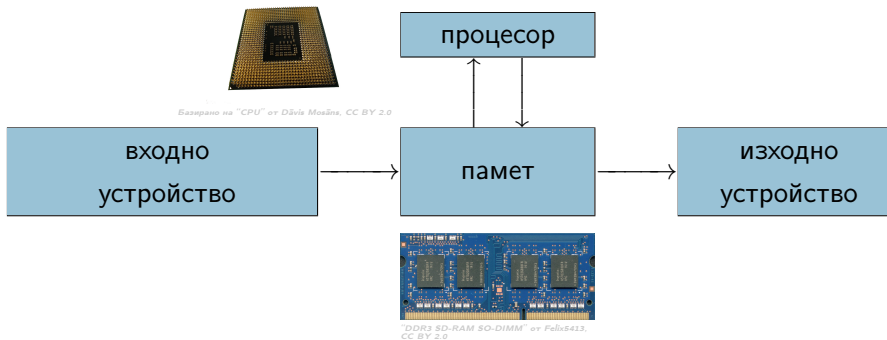
# Какво е компютър?

## Архитектура на von Neumann



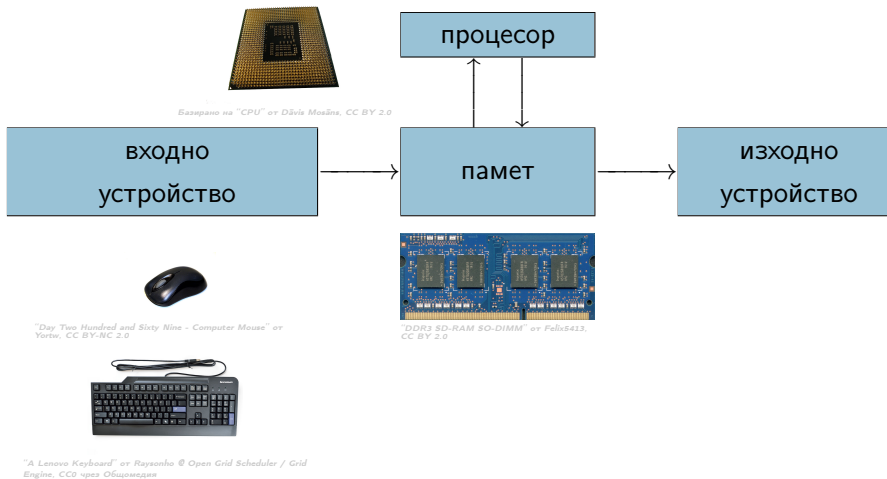
# Какво е компютър?

## Архитектура на von Neumann



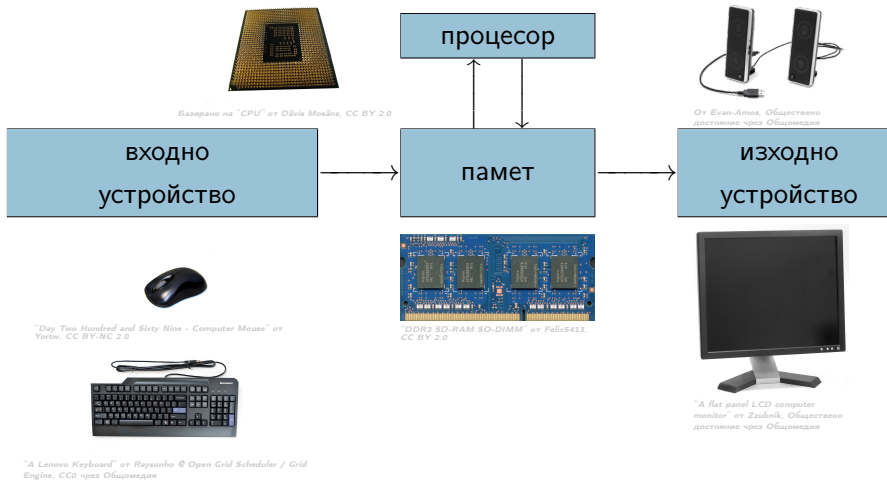
# Какво е компютър?

## Архитектура на von Neumann



# Какво е компютър?

## Архитектура на von Neumann



# Входно-изходни устройства

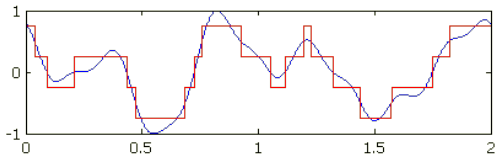
## Аналогова и цифрова информация



"Odometer in 1991 Toyota Camry as sold in Australia" or Ant75, Общественно достояние чрез Общомедия



"Atari custom chip GTIA for PAL-computers" or Knuurikowski, CC BY-SA-4.0



"Plot of a quantized signal and its error" or Atropos235, Общественно достояние чрез Общомедия

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

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

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

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

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

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

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

- Двоична бройна система

$$10100011_2 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \end{aligned}$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- Шестнадесетична бройна система

# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

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



# Бройни система

- Числа и цифри
- Бройна система
- Позиционна бройна система

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- 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

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- 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

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- 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

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

- Двоична бройна система

$$\begin{aligned} 10100011_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 128 + 32 + 2 + 1 \\ &= 163 \end{aligned}$$

- 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

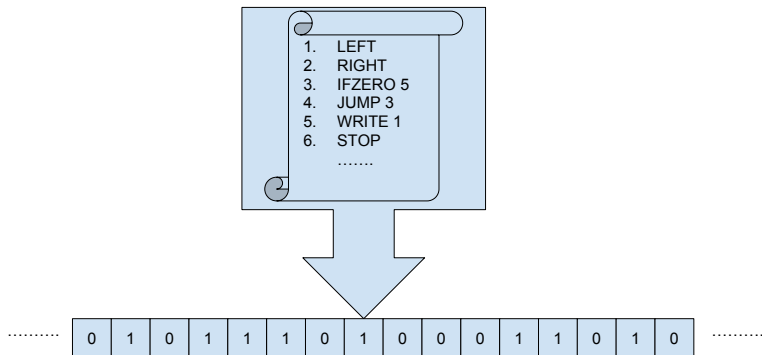
- 1 Дадени са числата  $a$  и  $b$
- 2 Ако  $a = b$ , преминаваме към 5.
- 3 Ако  $a > b$ , заменяме  $a$  с  $a - b$  и преминаваме към 1.
- 4 Ако  $a < b$ , заменяме  $b$  с  $b - a$  и преминаваме към 1.
- 5 Отговорът е  $a$ .

# Алгоритъм

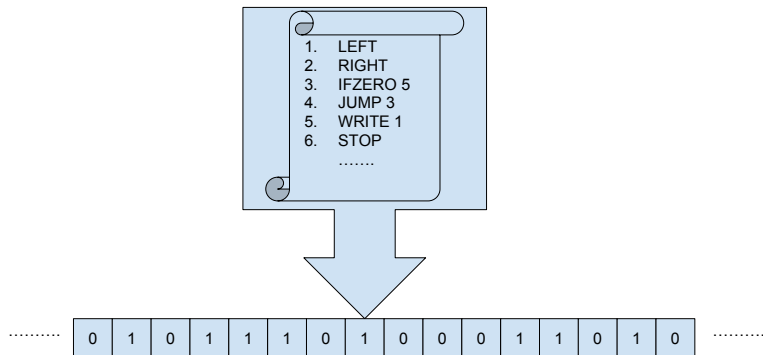
- 1 Дадени са числата  $a$  и  $b$
- 2 Ако  $a = b$ , преминаваме към 5.
- 3 Ако  $a > b$ , заменяме  $a$  с  $a - b$  и преминаваме към 1.
- 4 Ако  $a < b$ , заменяме  $b$  с  $b - a$  и преминаваме към 1.
- 5 Отговорът е  $a$ .

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

# Машина на Turing

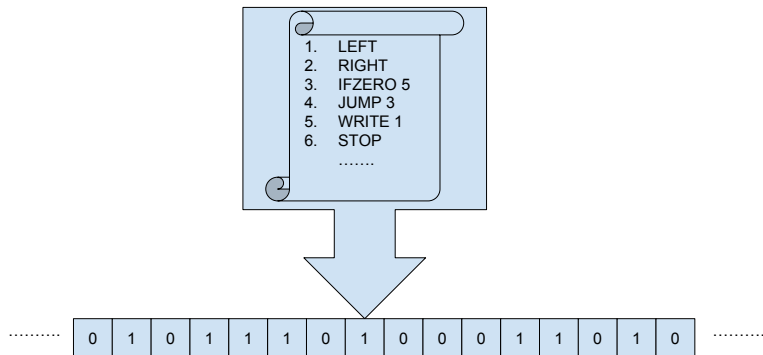


# Машина на Turing



$M$  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
  - $\text{if } (d > 3) \text{ } d = c + 10;$

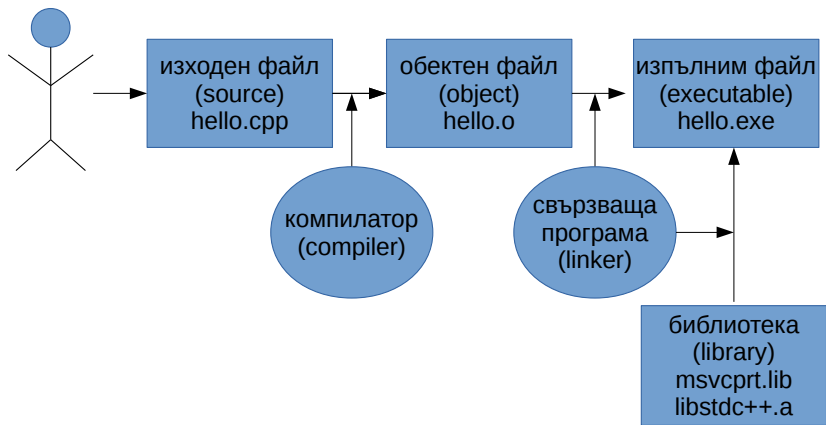
# Езици за програмиране

- 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
  - $f\ x = \text{minimum} [ y \mid y \in [1..x], y^2 \geq x ]$

# 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;
}
```