

Emulação de processadores

Primeiros passos para emular um NES em Python

Ronaldo
Desenvolvedor na Olist
@ronaldotduarte

Estamos contratando!
99jobs.com/olist



Emulação?

O que é emular?

“Habilidade de um programa em um dispositivo eletrônico imitar outro programa ou dispositivo”

Existem 3 abordagens:

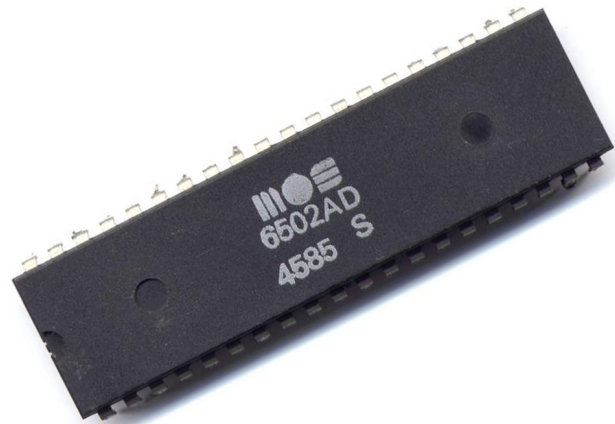
- Interpretação
- Recompilação estática
- Recompilação dinâmica

O processador 6502

6502 + Z80 = revolução

Características do processador 6502

- ULA de 8 bits
- Barramento de endereços de 16 bits
- 2 KiB de memória RAM
- Clock no NES ~1.7MHz
- ~4k transistores (Core i7 ~ 730M)



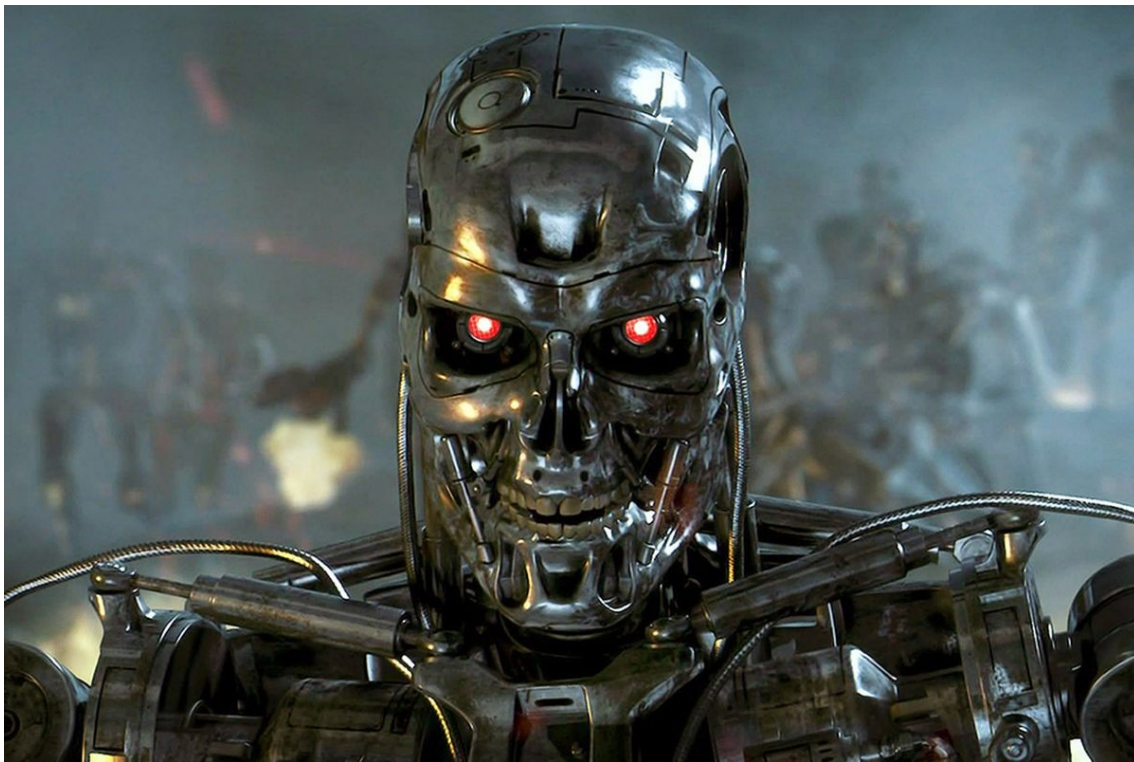
Hall da fama 6502



olist

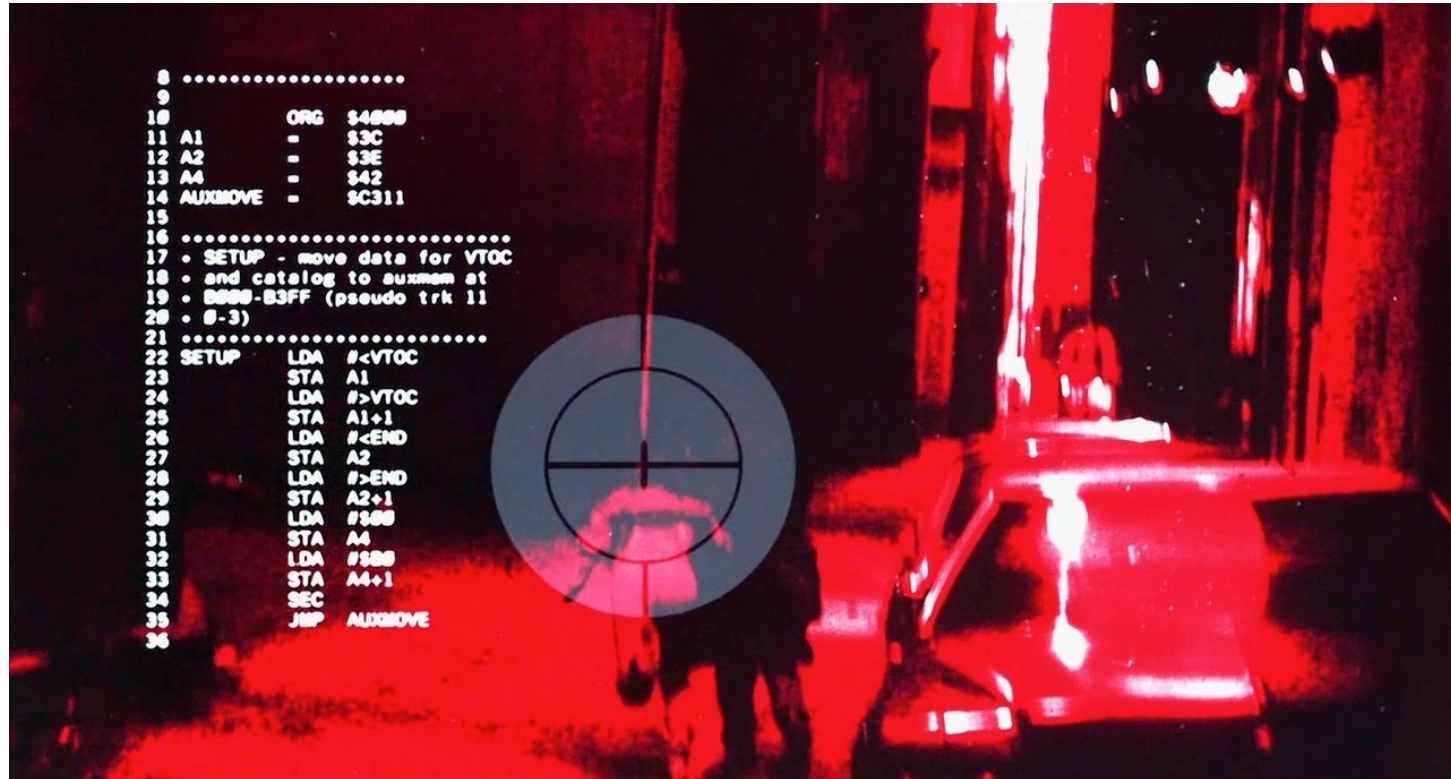


Hall da fama 6502



olist

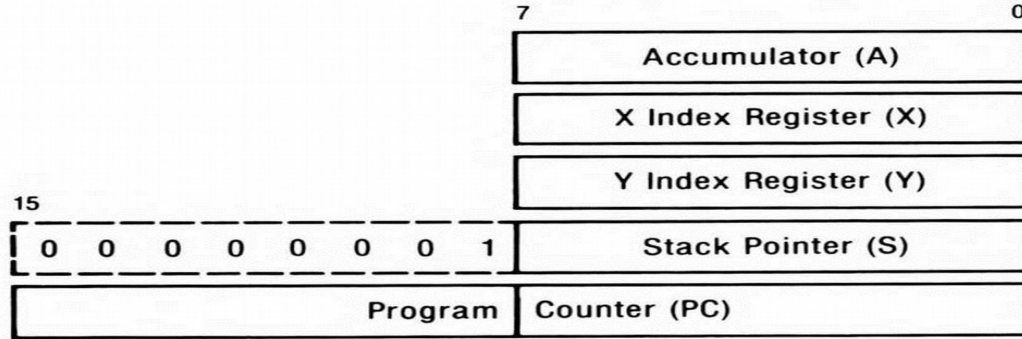
Hall da fama 6502



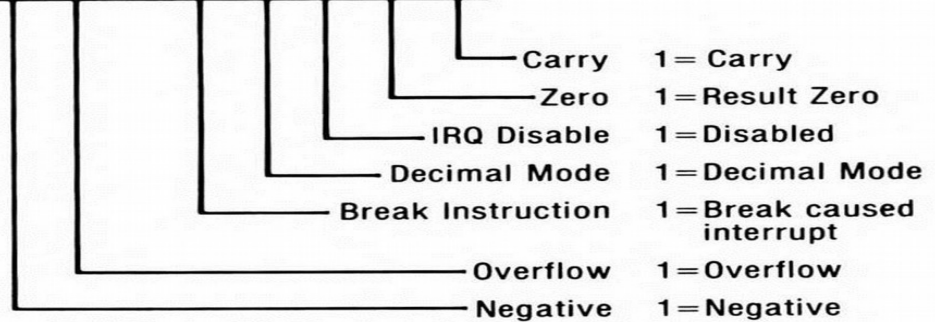
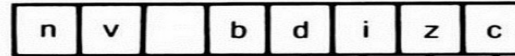
olist

O que preciso saber
do 6502?

6502 Programming Model



Processor Status Register (P)



Assembly 6502

56 instruções (+ modos de endereçamento)

Instruções podem:

- mover dados entre registradores e memória
- realizar operações aritméticas e lógicas
- fazer saltos condicionais e incondicionais
- ...

Exemplos

LDA #\$55	A2 55	Modo imediato
LDA \$6123	AE 23 61	Modo absoluto

Como um emulador funciona?

“ROM”

ROMs são programas compilados executáveis por um emulador.

Toda CPU possui um ponto de partida, o “vetor de reset”

Em emuladores de videogames, ROMs geralmente são cópias dos jogos.

Grande “gray area” jurídico.

A vida de uma CPU

A operação de uma CPU pode ser abstraída de forma simplificada como um laço infinito.

```
while True:
    fetch_instruction()
    decode_instruction()
    execute_instruction()
```


A vida de uma CPU

0x6000: 4e 32 45 2d 12 34 a9 cc

0x6008:

Fetch: 2d

Decode: 2d 12 34

Execute: AND \$3412



PC = 0x6003

The diagram illustrates the state of the Program Counter (PC) register. A blue rectangular box on the right contains the text 'PC = 0x6003'. A thin black line extends from the left side of this box, ending in an arrowhead that points to the fourth byte of the instruction at memory address 0x6000, which is '2d'. This indicates that the PC is pointing to the instruction at 0x6003, which is the instruction being fetched and decoded.

A vida de uma CPU

0x6000: 4e 32 45 2d 12 34 a9 cc

0x6008:

Fetch: a9

Decode: a9 cc

Execute: LDA #\$cc



PC = 0x6006

A blue rectangular box containing the text 'PC = 0x6006'. A thin black line extends from the top of the box, ending in an arrowhead that points to the 'a9' byte in the memory sequence '4e 32 45 2d 12 34 a9 cc' at address 0x6000.

Mas não é tão fácil assim...

- Interrupções
- Temporização

```
while True:  
    fetch_instruction()  
    decode_instruction()  
    execute_instruction()
```

Mas, e o NES?

ROM no formato iNES

Padrão de fato para emuladores de NES

Contém toda a ROM e também a ROM de vídeo (opcional)

Possui informação sobre “mappers”

Processamento de vídeo

Necessário emular a PPU (Picture Processing Unit)

Dúvidas?