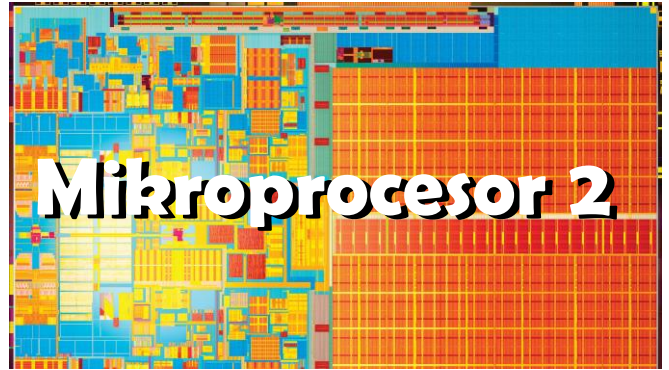


Základy počítačů: přednáška č.9

Join at
slido.com
#ZPOC



1



2



Exkurzia SAV

History



Supercomputer

Aurel ⇒ Devana ⇒ Perun
 128 ⇒ 800 TFLOP/s
 4096 + 0 ⇒ 9472 + 221184 jadier

3

Intel 8080

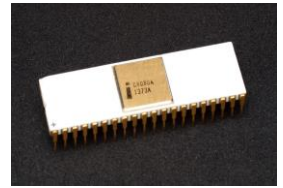
Produced April 1974; (50 rokov!)

CPU clock: 2 MHz – 3.125 MHz (8080-A)
Package: 40-pin DIP
Power: +5, -5 and +12 V, ~ 1,3 Watt
Military – 55 °C to +125 °C

Technology: 6 μm, 6 000 transistors, die size 20 mm²

Výrobcovia: Intel, AMD, NEC, National Semiconductor, OKI, Siemens, Texas Instruments, Sovietsky zväz KR580VM80A, Poľsko MCY7880, Československo Tesla Piešťany MHB8080A

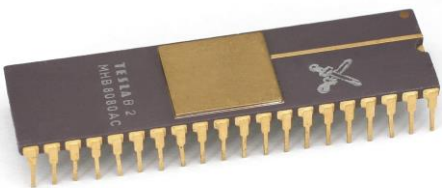
r. 1979 – 500 000 ks / mesačne za cca \$3 – 4 / ks



By Konstantin Lanzet - CPU collection/Camera
<https://commons.wikimedia.org/wiki/index.php?title=7028099>

4

TESLA MHB8080A



5

Intel 8080

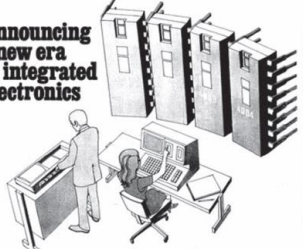


Rare Intel C8080a White Ceramic Processor Produced in the 44th week of 1976

\$359.99
 Buy It Now
 +\$22.50 shipping



Announcing a new era of integrated electronics

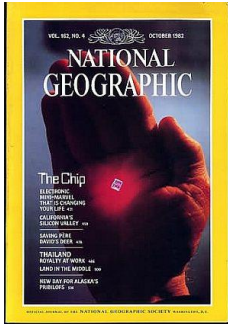


A micro-programmable computer on a chip!

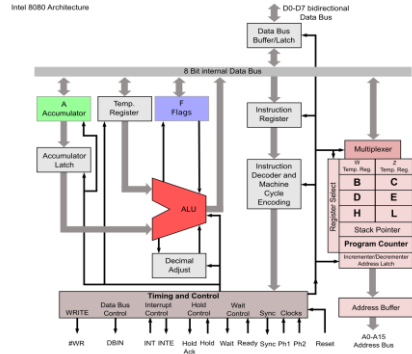
intel delivers.

6

Intel 8080

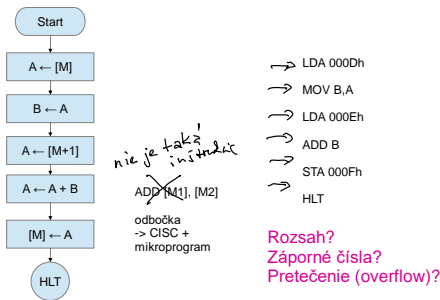


7



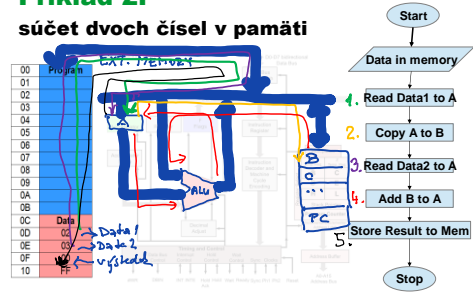
8

Príklad 2: súčet dvoch 8-bitových čísel



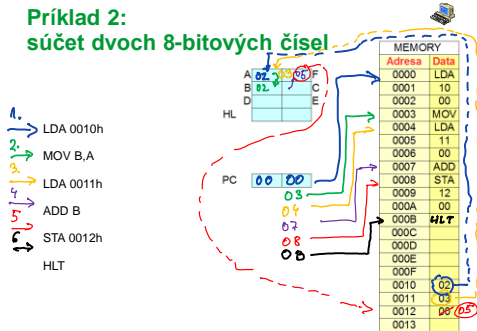
9

Príklad 2: súčet dvoch čísel v pamäti



10

Príklad 2: súčet dvoch 8-bitových čísel



11

Pseudoinštrukcie

```

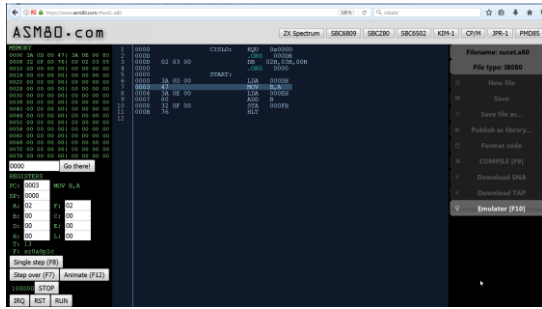
0000 ; ADDITION OF TWO 8 BIT NUMBERS
0000 SUCET EQU 0x000FH
0000 ORG 0000DH
0000 DB 02H,03H,00H

0000 ORG 0000
0000 START:
0000 3A 0D 00 LDA 000DH
0003 47 MOV B,A
0004 3A 0E 00 LDA 000EH
0007 80 ADD B
0008 32 0F 00 STA SUCET
000B 76 HLT
    
```

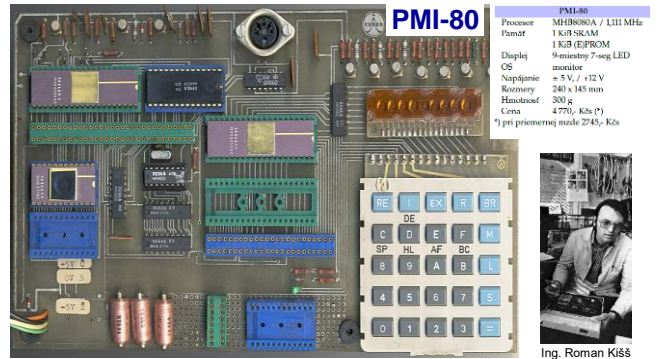
00	Program
01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
0A	
0B	
0C	Data
0D	02
0E	03
0F	00
10	FF

12

Příklad 2: ukážka na ASM80.com



13



14

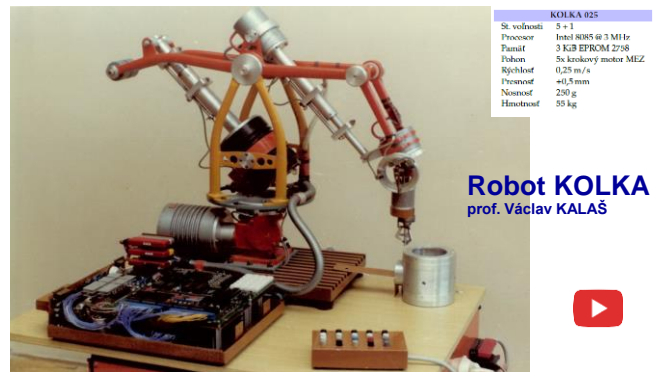
PMD-85



PMD-85	
Processor	MH8080A / 2,048 MHz
Parazit	88 / 64 KiB RAM
	4 / 8 KiB EPROM
Displej	CRT 288 x 256 px
OS	monitor, BASIC
Napájanie	+ 5 V / +12 V
Rozmery	313 x 285 x 65 mm
Hmotnosť	1915 g
Cena	1984 - 1988
	15 000,- Kcs



15

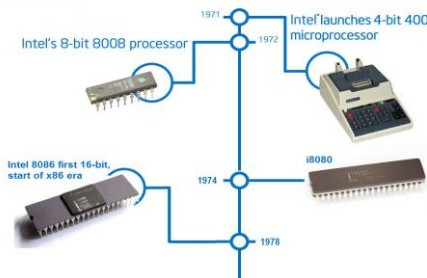


Robot KOLKA
prof. Václav KALAS

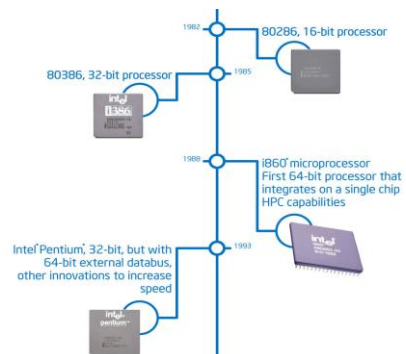


16

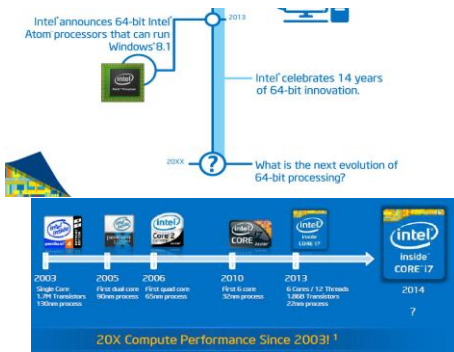
EVOLUTION OF 64-BIT COMPUTING



17



18

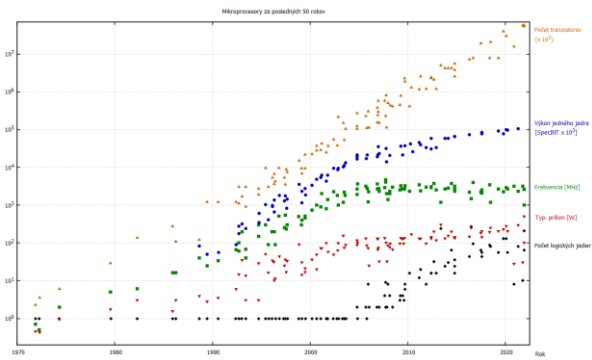


19

Intel CPU Evolution

Year	Processor	Core Count
2006	Intel Core launch	Core 2 Duo: 2C Core 2 Quad: 4C
2010	Westmere	Core i3: 2C Core i5: 2C Core i7: 4C/6C
2017	Kaby Lake	Core i3: 2C Core i5: 4C Core i7/i7X: 4C/6C Core i9/i9X: 10-18C
2022	Alder Lake	Core i3: 4C Core i5: 4P+8E Core i7: 8P+4E Core i9: 8P+8E

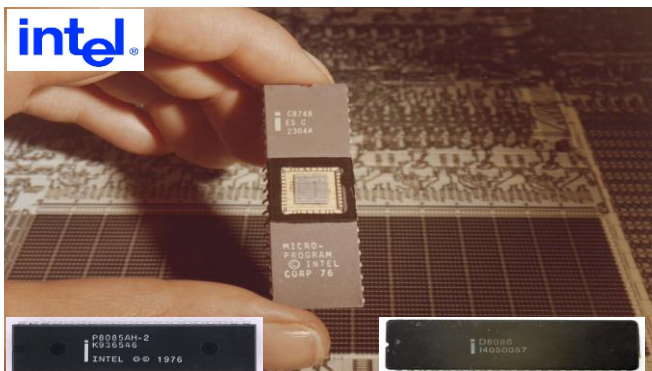
20



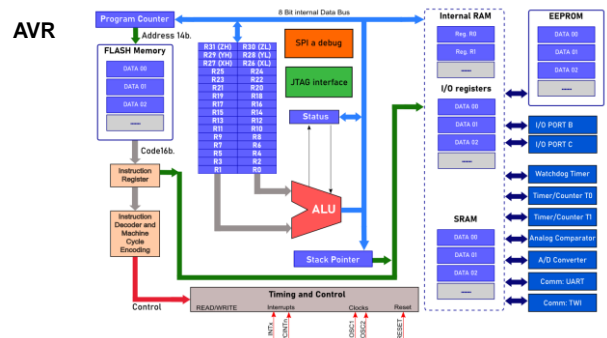
21



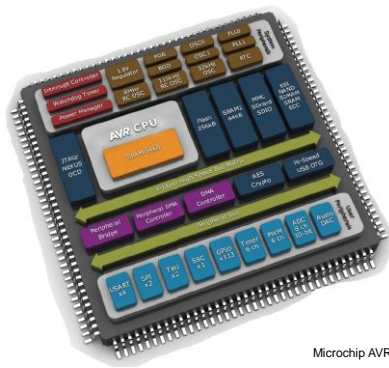
22



23



24



Microchip AVR® 32-bit AVR UC3

25

Inštrukčná sada procesora 8080

- Skladá sa z
 - 74 základných inštrukcií, napr. **MOV**
 - 246 konkrétnych inštrukcií, napr. **MOV A,B**
- 8080 inštrukcie delíme na
 1. Data Transfer (Copy)
 2. Arithmetic
 3. Logical and Bit manipulation
 4. Branch
 5. Machine Control

Presunové
Aritmetické
Logické
Skokové
Riadiace

26

Presunové inštrukcie

27

MOV

Move Data I.

MOV R1,R2 ;presun obsahu registra R2 do R1

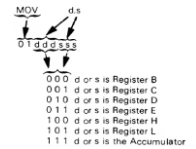
Operandy: destination, source **Dĺžka:** 1 Byte **Cykly:** 5

Príznamy: S Z A P C
 - - - - -

Popis: Presunie obsah z ľubovoľného registra do iného
Prvý je vždy destination

Príklad:

MOV A,B ; nactaj hodnotu z B
CMA ; sprav doplnok - komplement A
MOV B,A ; výsledok uloz do B



28

MOV

Move Data II.

MOV R, M ;presun obsahu pamätového miesta (HL) do R
MOV M, R ;presun obsahu registra do pamätového miesta (HL)

Operandy: destination, HL **Dĺžka:** 1 Byte **Cykly:** 7

Príznamy: S Z A P C
 - - - - -

Popis: Presunie obsah medzi registrom a pamäťou s adresou určenou (HL)

Príklad:

LXI H,C00H ; uloz do HL adresu C00H
MOV B,M ; presun obsahu z C00H do B
RAR ; posun hodnotu vpravo
MOV M,B ; výsledok uloz spat do C00H

29

LDA

Load Acumulator from Memory

LDA addr16 ;presun obsahu pamätového miesta (ADDR) do A

Operandy: adresa **Dĺžka:** 3 Byte **Cykly:** 13

Príznamy: S Z A P C
 - - - - -

Popis: Presunie do akumulátora obsah pamätového miesta (addr16)

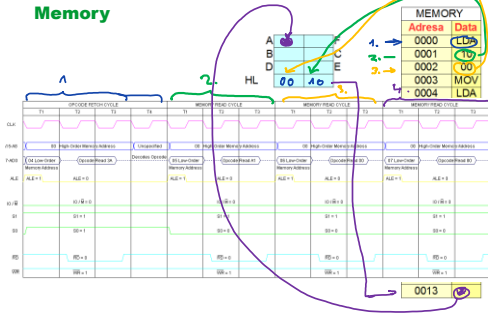
Príklad:

LDA C00H ; uloz do A obsah z adresy C00H
RAR ; posun hodnotu vpravo
STA C00H ; výsledok uloz spat do C00H

30

LDA Memory

Load Acumulator from



31

STA

Store Acumulator to Memory

STA addr16 ;presun obsahu pamätového miesta {ADDR} do A

Operandy: adresa Dĺžka: 3 Byte Cykly: 13

Príznamy: S Z A P C
 - - - - -

Popis: Presunie obsah Akumulátora do pamäte (addr16)

Príklad:

- LDA C000H ; uloz do A obsah z adresy C000h
- RAR ; posun hodnotu vpravo
- STA C000H ; vysledek uloz spat do C000

32

LXI

Load Immediate
16-bit value into register pair

LXI RP, DATA16 ;nahraj do RP priame data DATA16

Operandy: registrový pár, data Dĺžka: 3 Byte Cykly: 10

Príznamy: S Z A P C
 - - - - -

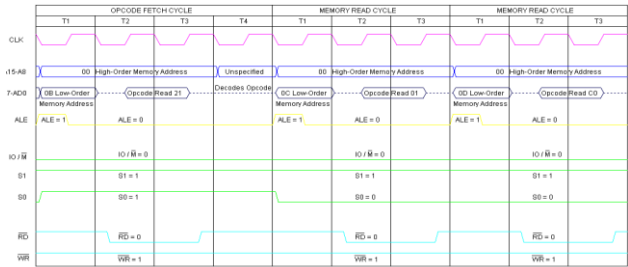
Popis: Presunie do registrového páru data

Príklad:

- LXI H,C000H ; uloz do HL adresu C000
- MOV B,M ; presun obsah z C000 do B
- RAR ; posun hodnotu vpravo
- MOV M,B ; vysledek uloz spat do C000

33

LXI H, C001



34

Aritmetické inštrukcie

ADD

Addition

ADD R1 ;prípočítaj obsah R1 k Akumulátoru
ADD M ;prípočítaj obsah [M] k Akumulátoru

Operandy: destination, source Dĺžka: 1 Byte Cykly: 4(7)

Príznamy: S Z A P C
 + + + + +

Popis: Prípočítaj obsah registra alebo pamätového miesta M k Akumulátoru. Vysledek je vždy v Akumulátore.

Príklad:

- MOV A,B ; nacitaj hodnotu z B
- ADD C ; pripocitaj C, vysledek A = B + C
- ADD M ; pripocitaj [HL], vysledek A = A + [HL]

35

36

SUB**Subtraction**

SUB R1 ;odpočítaj obsah R1 od Akumulátora
 SUB M ;odpočítaj obsah pamäťového miesta M od Akumulátora

Operandy: register **Dĺžka:** 1 Byte **Cykly:** 4(7)

Príznaky: S Z A P C
 + + + + +

Popis: Spraví rozdiel a výsledok uloží späť do akumulátora.

Príklad:

MOV A,B ; nactaj hodnotu z B
SUB C ; odpočítaj C, výsledok A = B - C

37

INR**Increment**

INR B ; B <-- B+1

Operandy: A,B,...M **Dĺžka:** 1 Byte **Cykly:** 5(10)

Príznaky: S Z A P C
 + + + + -

Popis: Prípočíta 1 k obsahu ľubovoľného registra alebo pamäťového miesta

Príklad:

MOV A,B ; nactaj hodnotu z B
INR A ; k akumulátoru prípočítaj 1

38

INX**Increment**

INX H ; HL <-- HL+1

Operandy: B, D, H, SP **Dĺžka:** 1 Byte **Cykly:** 5

Príznaky: S Z A P C
 - - - - - (1)

Popis: Presunie obsah z ľubovoľného registra do iného Prvý je vždy destination

Príklad:

MOV A,M ; nactaj hodnotu z pamäte {HL}
INX H ; pripočítaj jednotku k HL
ADD M ; pripočítaj ďalšiu hodnotu z pamäte {HL}

39

DCR**Decrement**

DCR B ; B <-- B-1

Operandy: A,B,C,... **Dĺžka:** 1 Byte **Cykly:** 5

Príznaky: S Z A P C
 + + + + -

Popis: Dekrementuje (odpočíta 1) od registra. Ovlivní niektoré príznaky.

Príklad:

40

DCX**Decrement**

DCX H ; HL <-- HL-1

Operandy: B, D, H, SP **Dĺžka:** 1 Byte **Cykly:** 5

Príznaky: S Z A P C
 - - - - - (1)

Popis: Odpočíta jednotku z registrového páru

Príklad:

41

Zhrnutie

- Inštrukčný cyklus **fetch-decode-execute**
- Činnosť mikroprocesora
- Akumulátor, Flags Príznaky **Z,S,P,C,AC**
- Inštrukcie presunu dát **MOV, MVI, STA, LDA**
- Aritmetické inštrukcie **ADD, SUB**
- Riadiace inštrukcie **HLT, NOP**

42

Chcem vedieť viac...



David PATTERSON a John HENNESSY:
Computer Organization and Design. ARM Edition.
1st Ed. Morgan Kaufmann, 2016. ISBN: 9780128017333



Jean-Michel BERNARD, Jean HUGON a Robert Le CORVEC:
Od logických obvodů k mikroprocesorům.
SNTL : Praha, 1982



Richard Balogh: **Vybrané kapitoly z mikro počítačov**
I. časť: Hardware.
STU, Bratislava, 2023. Skripta dostupné v knižnici FEI a v AIS



<https://senzor.robotika.sk>