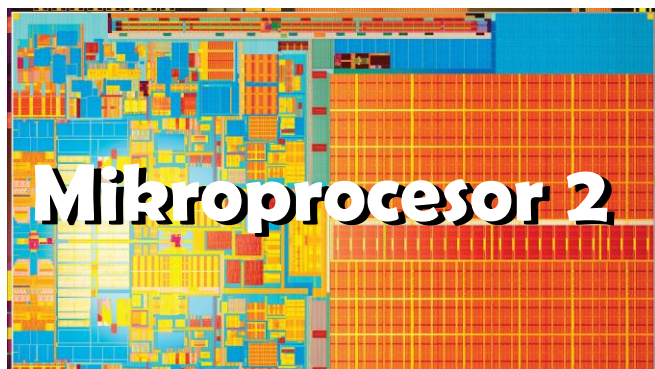
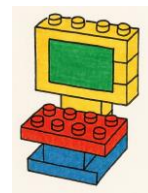




1

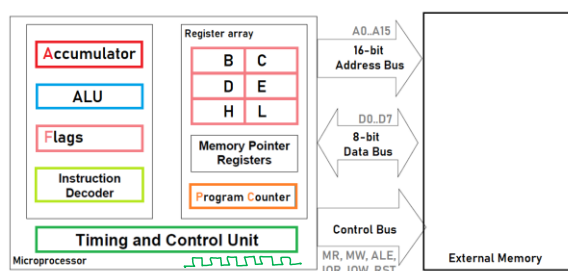
Dnes:

- Hlbší pohľad dovnútra i8080
- Podrobnejší pohľad na inštrukcie a
- ...pochopiť ďalší jednoduchý program



2

Zjednodušený model i8080



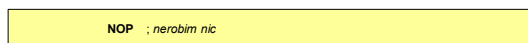
3

Riadiace inštrukcie

4

NOP

No operation



Operandy: žiadne

Dĺžka: 1 Byte

Cykly: 4

Priznaky: S Z A P C

Popis: Inštrukcia, ktorá nerobí vôbec nič. Používa sa napr. na jemné doladenie časových slučiek alebo na spomalenie V/V procesov.

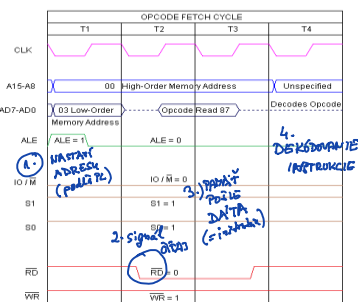
Priklad:

```
OUT 44, A ; na port 44 zapíšem obsah registra A
NOP      ; počkam, lebo viem, že je pomaly
OUT 44, B ; na port 44 zapíšem ďalšiu hodnotu z B
```

5

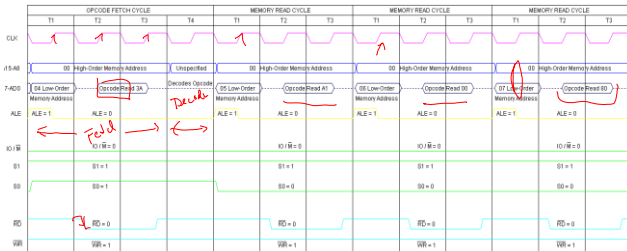
NOP

No Operation



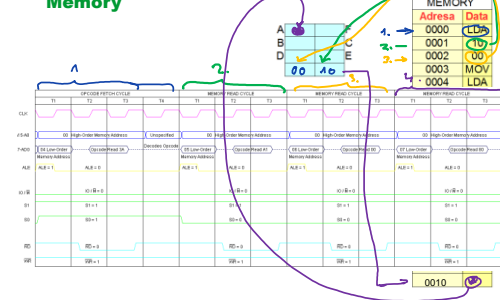
6

LDA Load Acumulator from Memory



13

LDA Memory Load Acumulator from



14

STA Store Acumulator to Memory

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

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

Príznyky: S Z A P C
- - - - -

Popis: Presunie obsah Akumulátora do pamäte [addr16]

Priklad:

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

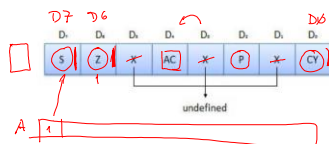
15

Spôsoby adresovania

Priklad inštrukcie	Pozn.
1 Registrové / Register MOV A, B	Adresa je súčasťou inštrukcie, len pre Interný register
2 Priame / Direct LDA 4000H	Adresa nasleduje za inštrukciou - Pamäť (na adrese 4000H)
3 Nepriame cez register MOV A, M	Pamäť (na adrese uloženej v registroch HL)
4 Okamžité / Immediate MVI A, 25H	Koštanta, nasleduje priamo za inštrukciou
5 Implicitné / Implied SUB A	Akumulátor alebo príznakový register

16

Register F Flags: Príznyky



Nedá sa zapisovať, len čítať. Nie všetky inštrukcie ovplyvňujú F.

Sign (S) = 1 ak je výsledok záporný

Zero (Z) = 1 ak je výsledok nula

Parity (P) = vždy tak, aby doplnil počet 1 vo výsledku na nepárny
(t.j. = 0, ak je nepárny, = 1, ak je párny)

Carry (CY) = 1 ak nastalo pretečenie, t.j. výsledok vyžaduje prenos do vyššieho rádu

Auxiliary carry (AC) pre prenos medzi spodnou a hornou polovicou bajtu, používa sa pre BCD aritmetiku

17

Register F Flags: Príznyky

Priklad:

(reset)

MVI A, 0ffh

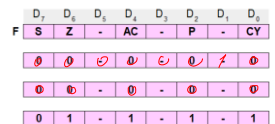
ADI 01h **A ← A + 1**

F: sz0a0p1c

F: sz0a0p1c

F: sz0a0p1c

Zero (Z) = 1 ak je výsledok nula
Carry (CY) = 1 ak nastalo pretečenie
Parity (P) = vždy tak, aby doplnil počet 1 vo výsledku na nepárny
(t.j. = 0, ak je nepárny, = 1, ak je párny)



18

Register F Flags: Príznyaky

Zero (Z) = 1 ak je výsledok nula
Sign (S) = 1 ak je výsledok záporný
Carry (CY) = 1 ak nastalo pretečenie
Parity (P) = vždy tak, aby doplnil počet 1 vo výsledku na nepárny

	A	Zero	Sign	Carry	Parity
MVI A, 254 ; A = 254	254	0	0	0	0
ADI 03h ; A = A + 3	1	0	0	1	0
ADI 02h ; A = A + 2	3	0	0	0	1
SUI 03h ; A = A - 3	0	1	0	0	1
SUI 03h ; A = A - 3	-3	0	1	1	0

19

Ako sa vypočíta celková dĺžka programu? (čas)

```

START:      .ORG 0000
0000 3A 0D 00 LDA 000Dh
0003 47      MOV B,A
13 0004 3A 0E 00 LDA 000Eh
4 0007 80      ADD B
13 0008 32 0F 00 STA 000Fh
7 000B 76      HLT

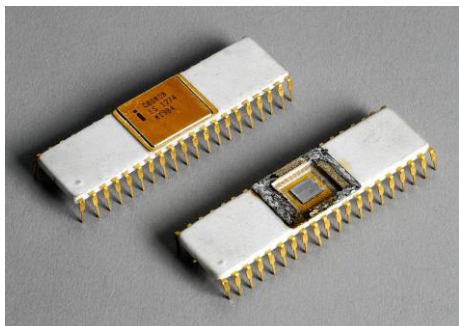
```

$f = 2 \text{ MHz}$
 $T = 9.5 \mu\text{s}$
 $55 \times T = 22.5 \mu\text{s}$

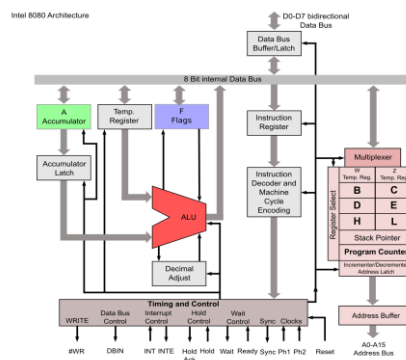
Code	Comment	Symbolic	S	Z	A	P	C	Flags	Code
0000	START								0000
0003	MOV B,A								0003
0004	LDA 000Eh								0004
0007	ADD B								0007
0008	STA 000Fh								0008
000B	HLT								000B

21

Intel 8080



22



23

Intel 8080

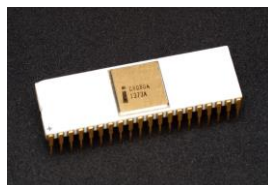
Produced April 1974; (49 rokov!)

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

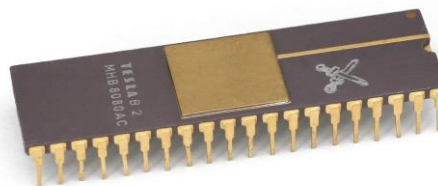
Výrobcovia: Intel, AMD, NEC, National Semiconductor, OKI, Siemens, Texas Instruments, Sovietsky zväz KR580VM80A, Poľsko MCY7880, Československo Tesla Piešťany MHB8080A

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



By Konstantin Lanzet - CPU collectionCamera
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CPU8080A.jpg>

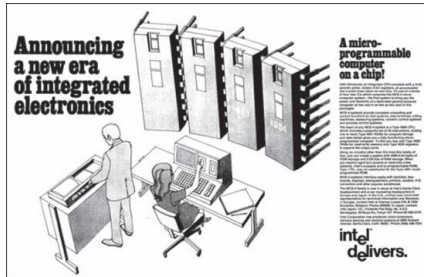
TESLA MHB8080A



24

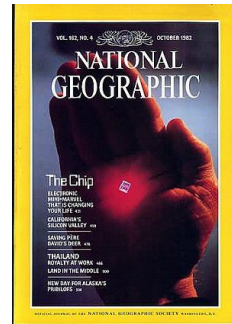
25

Intel 8080

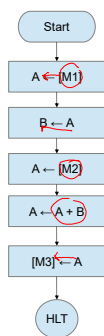


26

Intel 8080



27



Príklad 2: súčet dvoch 8-bitových čísel

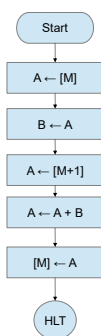
LDA 000Dh
MOV B,A
LDA 000Eh
ADD B
STA 000Fh
HLT

~~ADD [M1], [M2]~~ neexistuje
odbočka
→ CISC + mikroprogram

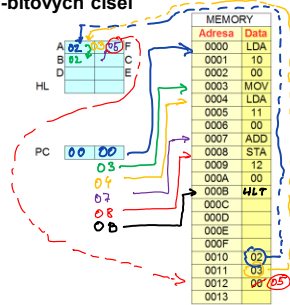
Rozsah? ✓ 127
Záporné čísla? ✓
Pretečenie (overflow)? ✓

28

Príklad 2: súčet dvoch 8-bitových čísel

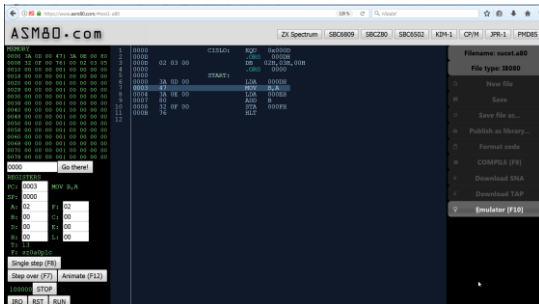


1. LDA 0010h
2. MOV B,A
3. LDA 0011h
4. ADD B
5. STA 0012h
HLT



29

Príklad 2: ukážka na ASM80.com



30

Pseudoinštrukcie

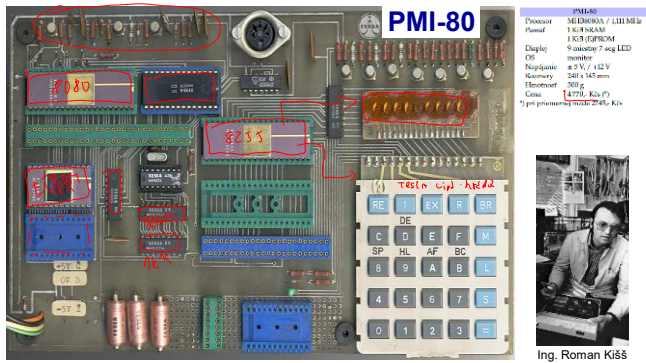
```

0000 ; ADDITION OF TWO 8 BIT NUMBERS
0000 SUCET EQU 0x0012H
0010 ORG 00010H
0010 02 03 00 DB 02H,03H,00H

0000 ORG 0000H
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
  
```

Adresa	Data
0000	LDA
0001	10
0002	00
0003	MOV
0004	LDA
0005	11
0006	00
0007	ADD
0008	STA
0009	12
000A	00
000B	
000C	
000D	
000E	
000F	
0010	02
0011	03
0012	00
0013	

31

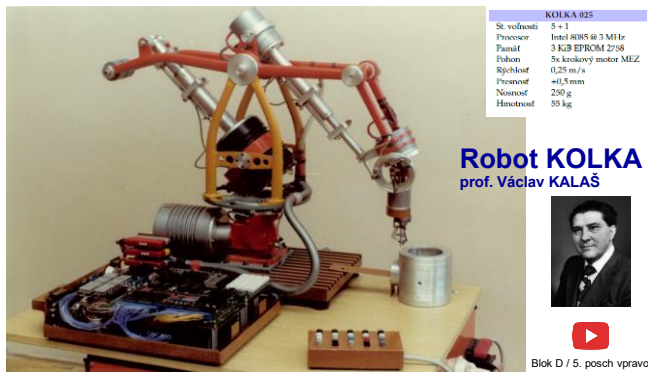


32

PMD-85



33



34

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 mikropočítačů**
I. část: Hardware.
STU, Bratislava, 2023. Skriptá dostupné v knižnici FEI a v AIS



<https://senzor.robotika.sk>

35