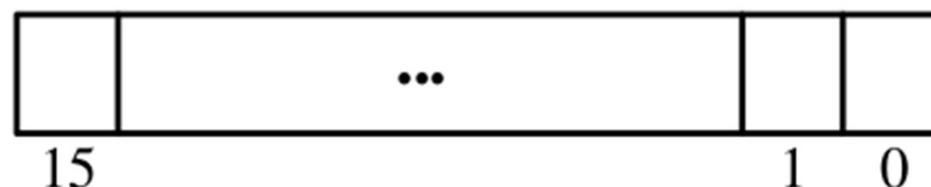


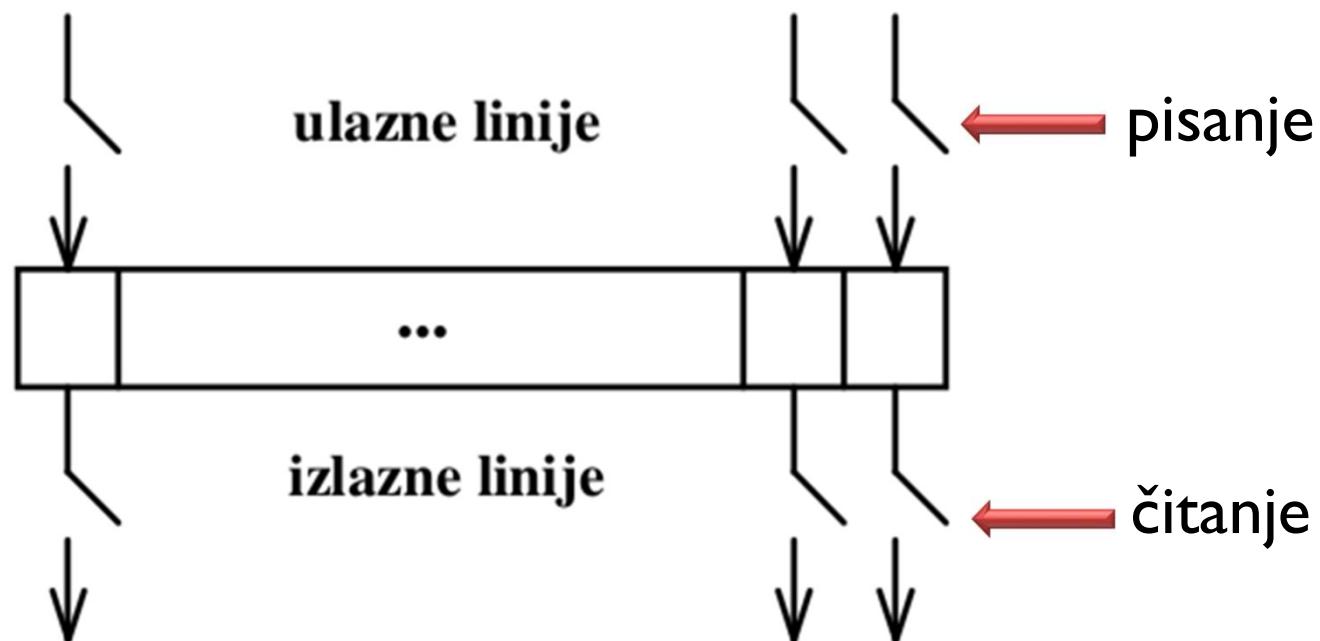
# **Memorija i procesor računara Koncept**

# Organizacija memorije Koncepta

Raspored bitova u lokaciji:

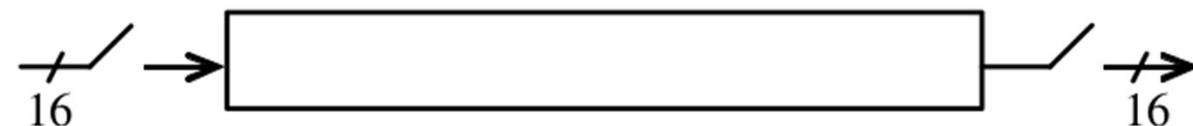


Principijelni izgled memorejske lokacije:

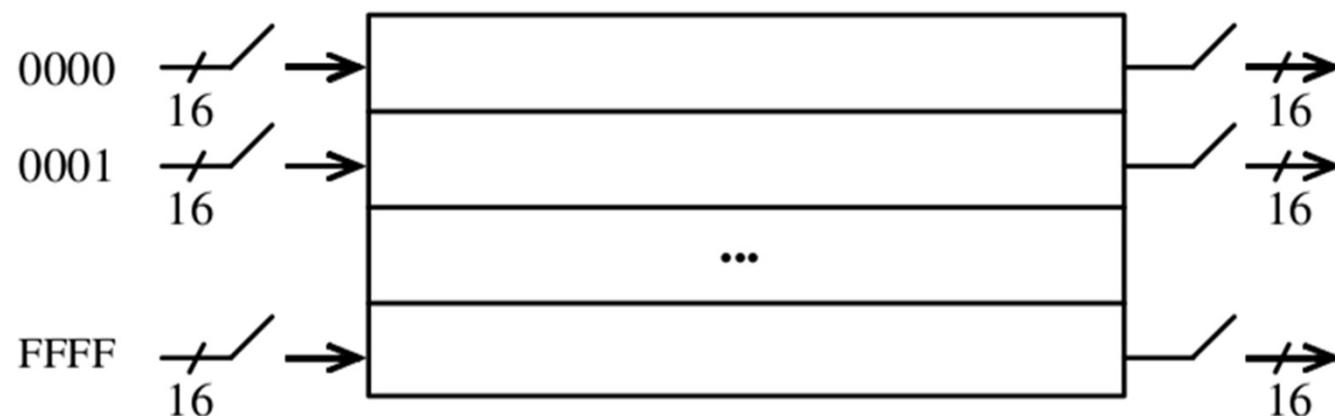


# Organizacija memorije Koncepta

Svi ulazni (izlazni) prekidači imaju isto upravljanje i iste argumente  
Pojednostavljeni principijelni izgled memoriske lokacije:



Pojednostavljeni principijelni izgled memorije:



# Dekodiranje adresa

- Jednoznačno upravljanje ulaznim i izlaznim prekidačima na osnovu jednoznačne adrese lokacije
- 16-bitna adresa – bitovi  $A_0$  do  $A_{15}$  se koriste kao prekidački argumenti
- Dodatni prekidački argumenti: logičke promenljive  $\check{C}$  i  $P$  – određuju vrstu pristupa
- Prekidačka funkcija za upis na adresu  $0000_{16}$ :

$P \& \sim A_{15} \& \sim A_{14} \& \sim A_{13} \& \sim A_{12} \& \sim A_{11} \& \sim A_{10} \& \sim A_9 \& \sim A_8 \& \sim A_7 \& \sim A_6 \& \sim A_5 \& \sim A_4 \& \sim A_3 \& \sim A_2 \& \sim A_1 \& \sim A_0$

- Prekidačka funkcija za čitanje sa adresе  $0000_{16}$ :

$\check{C} \& \sim A_{15} \& \sim A_{14} \& \sim A_{13} \& \sim A_{12} \& \sim A_{11} \& \sim A_{10} \& \sim A_9 \& \sim A_8 \& \sim A_7 \& \sim A_6 \& \sim A_5 \& \sim A_4 \& \sim A_3 \& \sim A_2 \& \sim A_1 \& \sim A_0$

# Dekodiranje adresa

- Prekidačka funkcija za upis na adresu  $0001_{16}$ :

$P \& \sim A_{15} \& \sim A_{14} \& \sim A_{13} \& \sim A_{12} \& \sim A_{11} \& \sim A_{10} \& \sim A_9 \& \sim A_8 \& \sim A_7 \& \sim A_6 \& \sim A_5 \& \sim A_4 \& \sim A_3 \& \sim A_2 \& \sim A_1 \& A_0$

- Prekidačka funkcija za čitanje sa adrese  $0001_{16}$ :

$\check{C} \& \sim A_{15} \& \sim A_{14} \& \sim A_{13} \& \sim A_{12} \& \sim A_{11} \& \sim A_{10} \& \sim A_9 \& \sim A_8 \& \sim A_7 \& \sim A_6 \& \sim A_5 \& \sim A_4 \& \sim A_3 \& \sim A_2 \& \sim A_1 \& A_0$

- Prekidačka funkcija za upis na adresu  $FFFF_{16}$ :

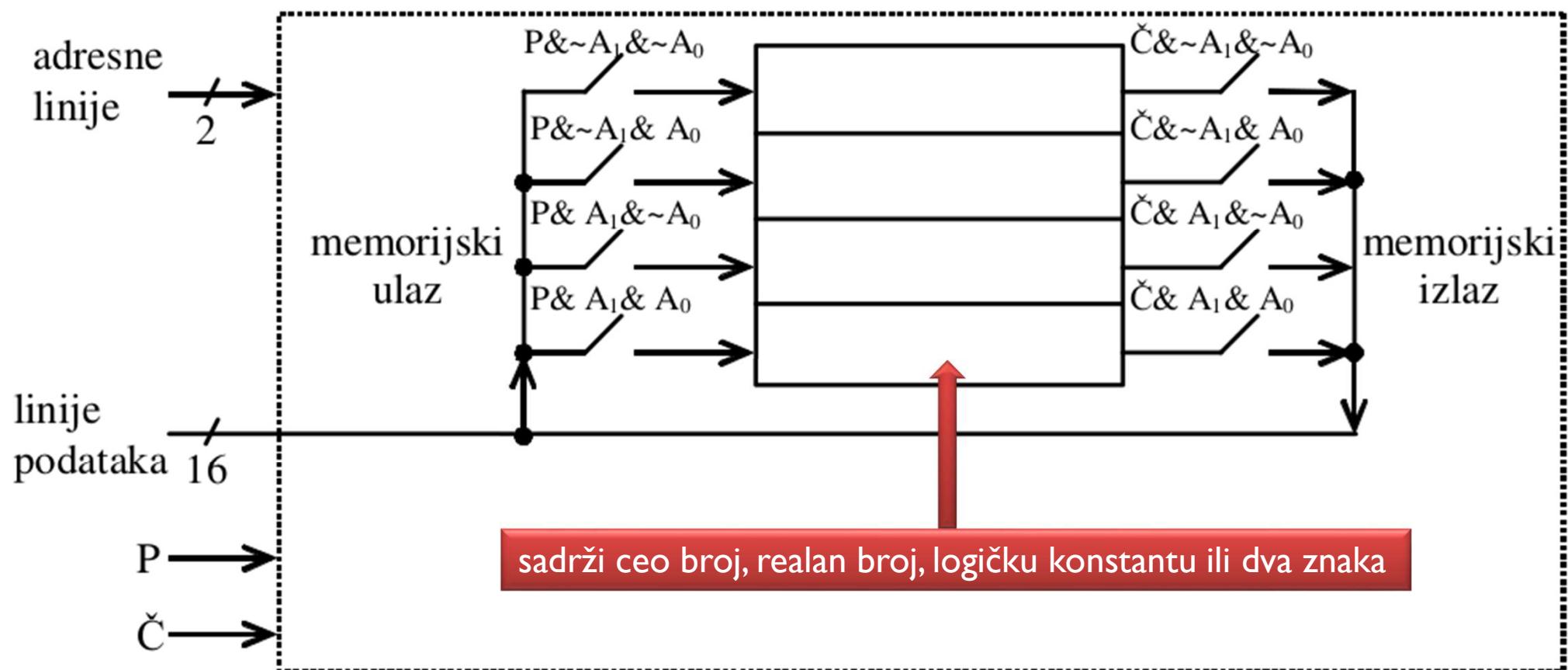
$P \& A_{15} \& A_{14} \& A_{13} \& A_{12} \& A_{11} \& A_{10} \& A_9 \& A_8 \& A_7 \& A_6 \& A_5 \& A_4 \& A_3 \& A_2 \& A_1 \& A_0$

- Prekidačka funkcija za čitanje sa adrese  $FFFF_{16}$ :

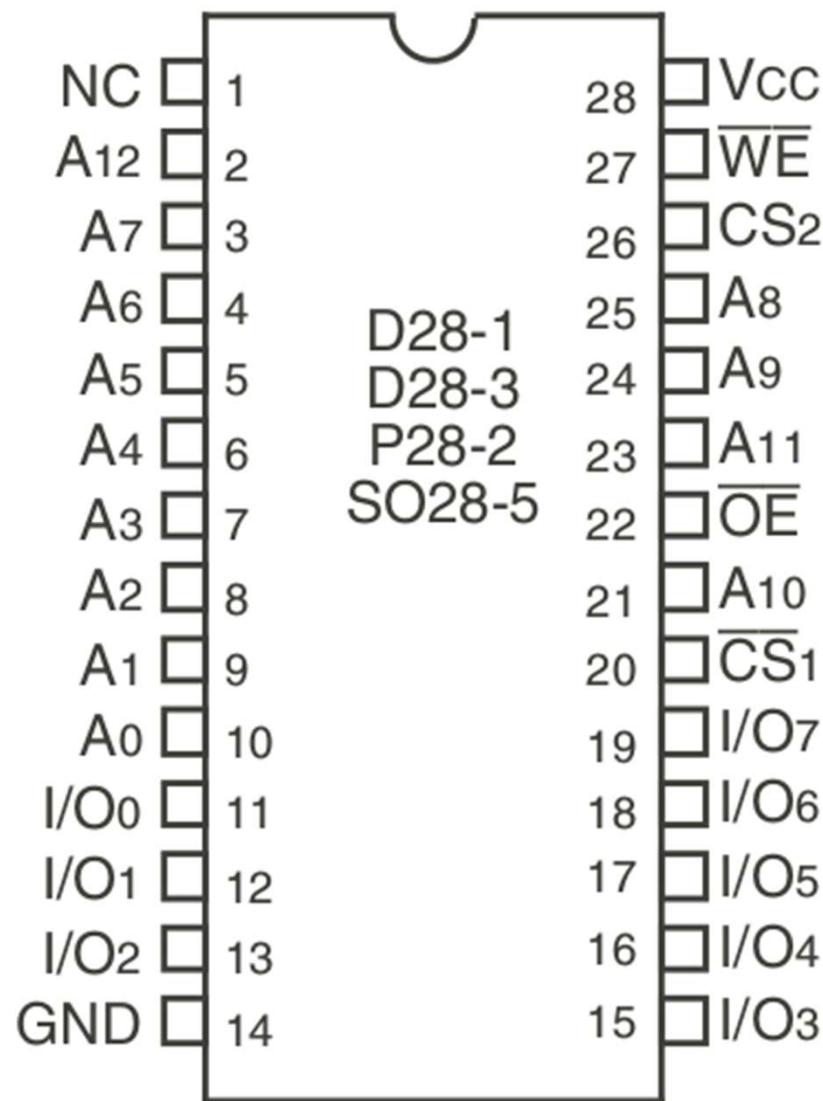
$\check{C} \& A_{15} \& A_{14} \& A_{13} \& A_{12} \& A_{11} \& A_{10} \& A_9 \& A_8 \& A_7 \& A_6 \& A_5 \& A_4 \& A_3 \& A_2 \& A_1 \& A_0$

# Memorija sa 4 lokacije

Principijelni izgled memorije sa 4 lokacije:



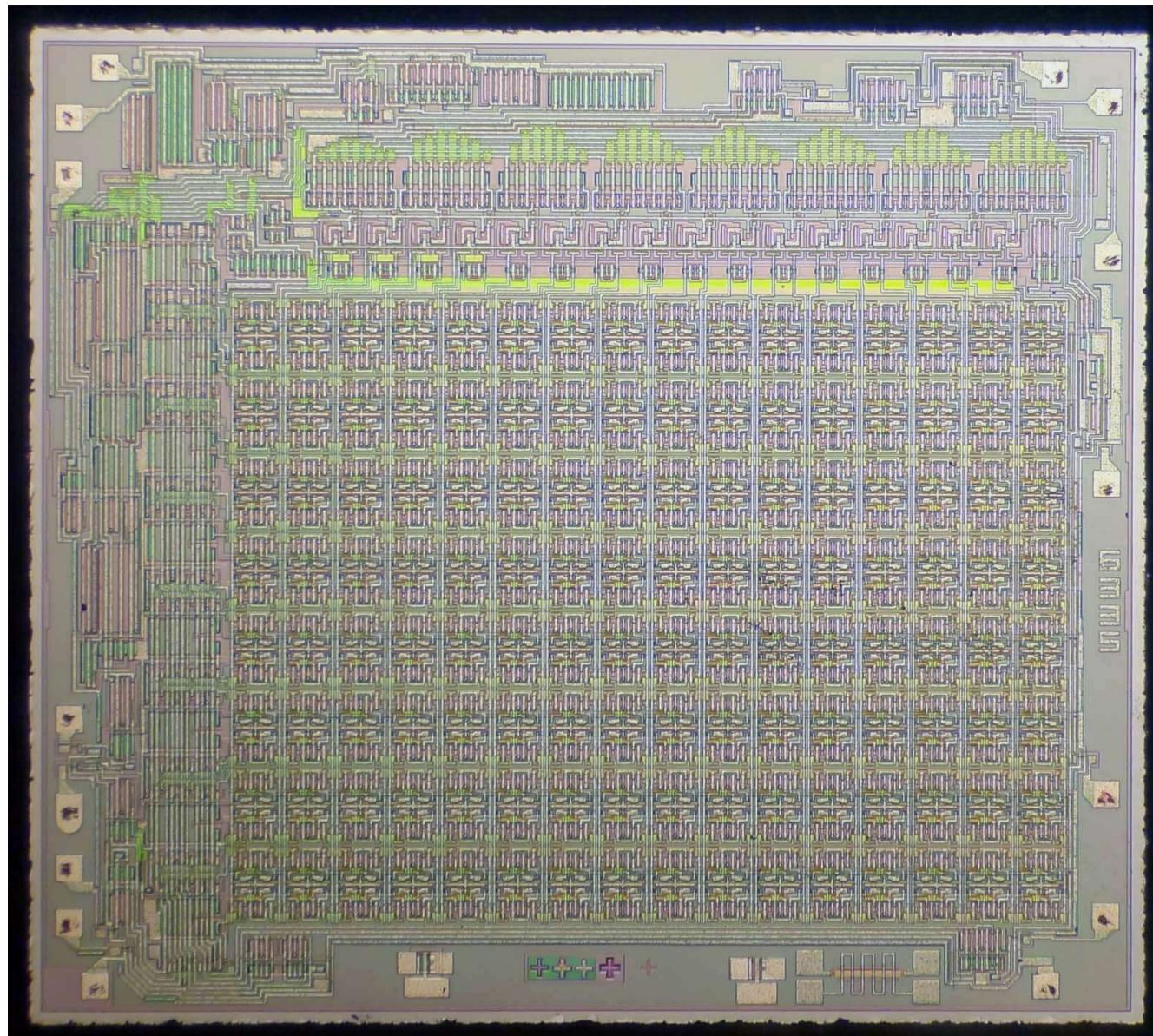
# IDT7164S/L – 64Kb Static RAM



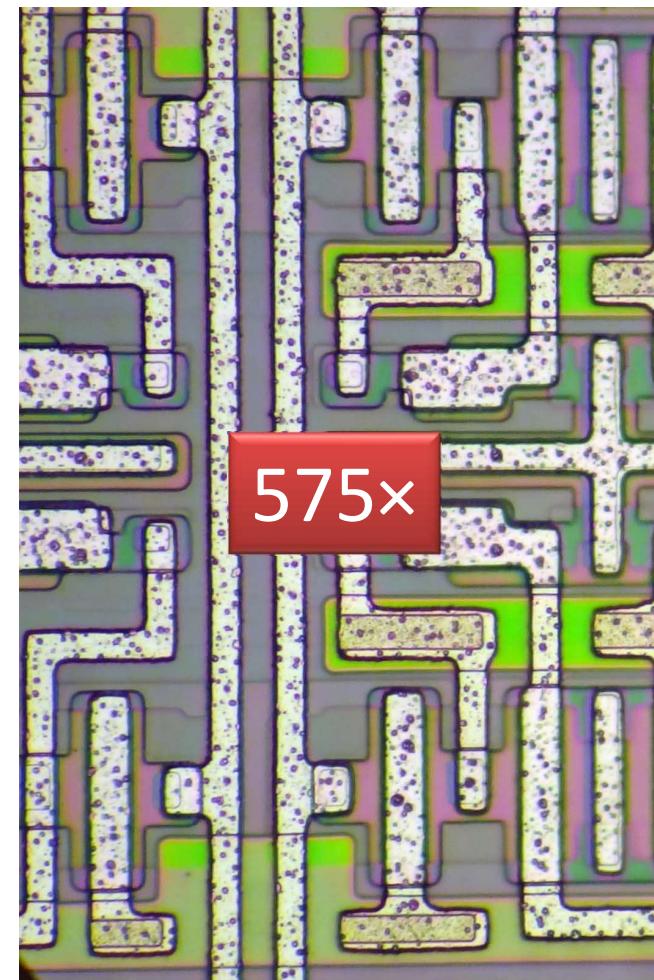
## Pin Descriptions

Name	Description
A0 - A12	Address
I/O0 - I/O7	Data Input/Output
$\overline{CS}_1$	Chip Select
CS2	Chip Select
$\overline{WE}$	Write Enable
$\overline{OE}$	Output Enable
GND	Ground
Vcc	Power

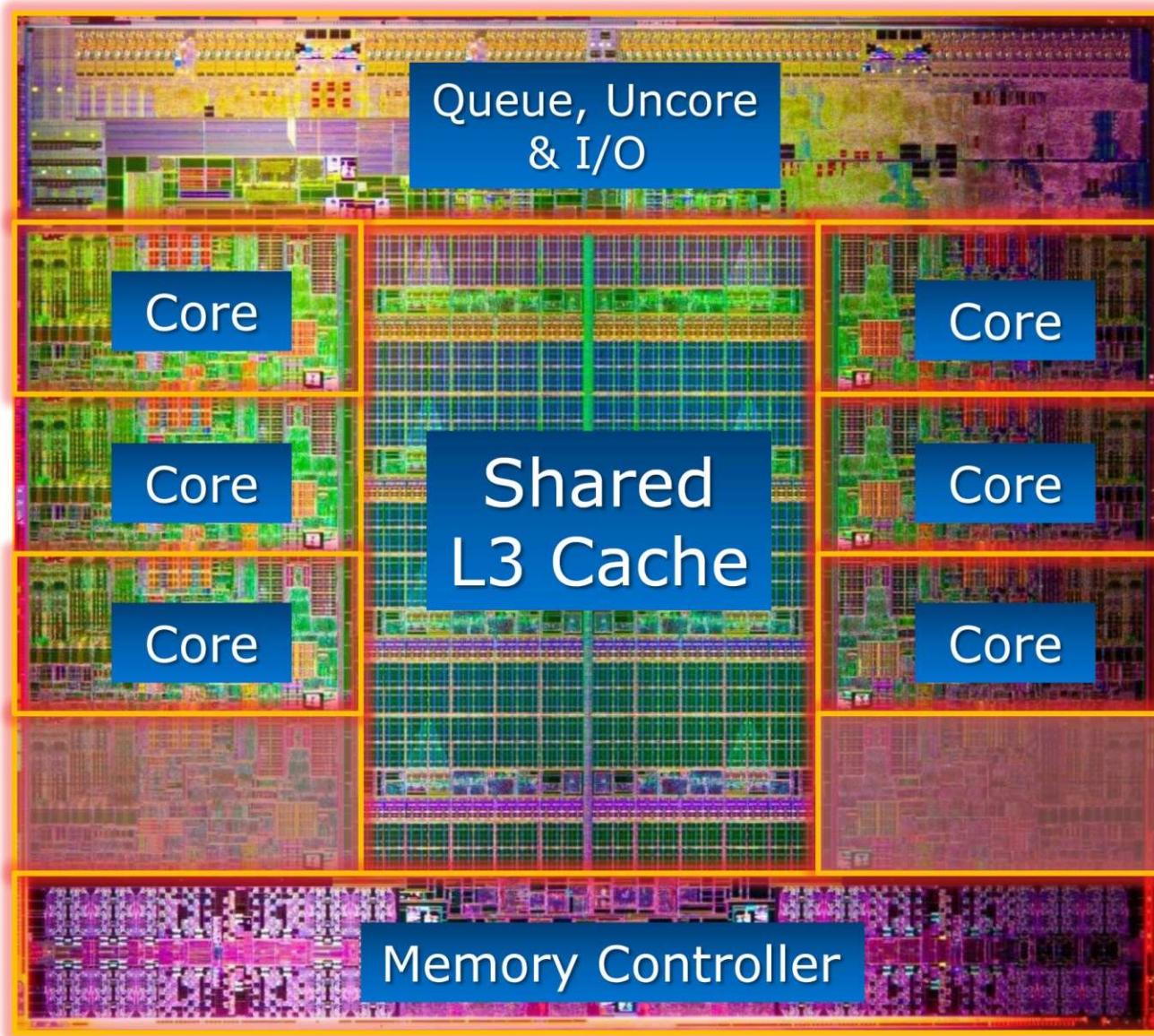
# Memorija ispod mikroskopa



# Memorija ispod mikroskopa



# Intel i7 ispod mikroskopa



# Kodiranje i mašinski formati naredbi

## Podela po broju i vrsti operanada:

tip 1 – 1 ulazni reg. I ul./izl. reg., koriste status  
SABERI, SABERI\_P,  
ODUZMI, ODUZMI\_P, I i ILI

tip 2 – 2 ulazna registrska, koriste status  
UPOREDI

tip 3 – 1 ulazno/izlazni registrski, koriste status  
DODAJ\_I, ODBIJ\_I, NE,  
LEVO i DESNO

tip 4 – PREBACI\_RR

tip 5 – PREBACI\_NR

tip 6 – PREBACI\_DR

tip 7 – PREBACI\_PR

tip 8 – PREBACI\_IR

tip 9 – PREBACI\_RD

tip 10 – PREBACI\_RP

tip 11 – PREBACI\_RI

tip 12 – I operand  
SKOČI

tip 13 – I operand, koriste status  
SKOČI\_ZA\_... (ima ih ukupno 18!)

tip 14 – I operand, podrazumeva %15  
POZOVI

tip 15 – bez operanada, podrazumeva %15  
NATRAG

# Kodiranje i mašinski formati naredbi

- **Mašinski format naredbe** sadrži njen kod i njene operande, odnosno podatke koji omogućuju pristup operandima
- Mašinski format – **obavezna i dodatna reč**:

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč
				dodata na reč

- 9 vrsta operanada, 5 ulaznih i 4 izlazna
  - Kod registra – 1 hex cifra, tj. 4 bita (%0: 0000, %1: 0001...)
  - Vrednost ili adresa – 4 hex cifre, tj. 16-bitna reč

# Kodovi I. tipa naredbi

$10_{16}$	<b>SABERI</b>
$11_{16}$	<b>SABERI_P</b>
$12_{16}$	<b>ODUZMI</b>
$13_{16}$	<b>ODUZMI_P</b>
$14_{16}$	<b>I</b>
$15_{16}$	<b>ILI</b>

Prva cifra je kod tipa, druga relativni kod

Samo obavezna reč

SABERI %3, %2 ->  $1032_{16}$

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodatna reč

# Kodovi 2. tipa naredbi

$20_{16}$  UPOREDI

Samo obavezna reč, 2 ulazna registarska operanda

UPOREDI %I1,%I0 -> 20BA<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. regista (4 bita)	kod 2. regista (4 bita)	obavezna reč dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	----------------------------	-----------------------------------

# Kodovi 3. tipa naredbi

$30_{16}$	DODAJ_1
$31_{16}$	ODBIJ_1
$32_{16}$	NE
$33_{16}$	LEVO
$34_{16}$	DESNO

Samo obavezna reč, I ulazno/izlazni registarski operand

NE %5 ->  $325x_{16}$  (npr.  $3250_{16}$ )

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodata na reč

# Kodovi 4. tipa naredbi

$40_{16}$  PREBACI\_RR

Samo obavezna reč

PREBACI\_RR %5,%12 -> 40C5<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. regista (4 bita)	kod 2. regista (4 bita)	obavezna reč  dodata reč

# Kodovi 5. tipa naredbi

$50_{16}$  PREBACI\_NR

Ima i dodatnu reč

PREBACI\_NR \$6, %12 -> 50Cx<sub>16</sub>

0006<sub>16</sub>

PREBACI\_NR \$realan, %3 -> 503x<sub>16</sub>

aaaa<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

# Kodovi 6. tipa naredbi

$60_{16}$  PREBACI\_DR

Ima i dodatnu reč

PREBACI\_DR realan, %7 ->  $607x_{16}$

aaaa $_{16}$

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodata na reč

# Kodovi 7. tipa naredbi

$70_{16}$  PREBACI\_PR

Samo obavezna reč

PREBACI\_PR (%5), %12 -> 70C5<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

# Kodovi 8. tipa naredbi

$80_{16}$  PREBACI\_IR

Ima i dodatnu reč

PREBACI\_IR t(%2),%9 -> 8092 $_{16}$

aaaa $_{16}$

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

# Kodovi 9. tipa naredbi

$90_{16}$  PREBACI\_RD

Ima i dodatnu reč

PREBACI\_RD %8, realan ->  $908x_{16}$

aaaa $_{16}$

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

# Kodovi 10. tipa naredbi

A0<sub>16</sub> PREBACI\_RP

Samo obavezna reč

PREBACI\_RP %7,(%4) -> A047<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

# Kodovi I I. tipa naredbi

$B0_{16}$  PREBACI\_RI

Ima i dodatnu reč

PREBACI\_RI %9,t(%3) -> B039<sub>16</sub>

aaaa<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

# Kodovi 12. tipa naredbi

C0<sub>16</sub> SKOČI

Ima i dodatnu reč

SKOČI kraj -> C0xx<sub>16</sub>

aaaa<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodatna reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

# Kodovi I 3. tipa naredbi

D0 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_== / SKOČI_ZA_N
D1 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_!= / SKOČI_ZA_NE_N
D2 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_< / SKOČI_ZA_P
D3 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_>= / SKOČI_ZA_NE_P
D4 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_>
D5 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_<=
D6 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_±_<
D7 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_±_>=
D8 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_±_>
D9 <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_±_<=
DA <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_M
DB <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_NE_M
DC <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_V
DD <sub>16</sub>	SKOČI_ZA_NE_V

Ima i dodatnu reč

SKOČI\_zá\_== kraj -> D0xx<sub>16</sub>

aaaa<sub>16</sub>

# Kodovi I4. tipa naredbi

$E0_{16}$  POZOVI

Ima i dodatnu reč

POZOVI nzd  $\rightarrow E0Fx_{16}$

$aaaa_{16}$

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodata reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------------

# Kodovi 15. tipa naredbi

F0<sub>16</sub> NATRAG

Samo obavezna reč

NATRAG → F0Fx<sub>16</sub>

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč  dodata na reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--

# Procesor računara Koncept

# Kodiranje i mašinski formati naredbi

Mašinski format naredbe se sastoji od obavezne i dodatne reči:

kod tipa naredbe (4 bita)	relativni kod naredbe (4 bita)	kod 1. registra (4 bita)	kod 2. registra (4 bita)	obavezna reč dodata reč
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------

# Organizacija procesora KONCEPT

<b>PREBACI_NR</b>	\$3,%1
<b>PREBACI_RR</b>	%1,%2

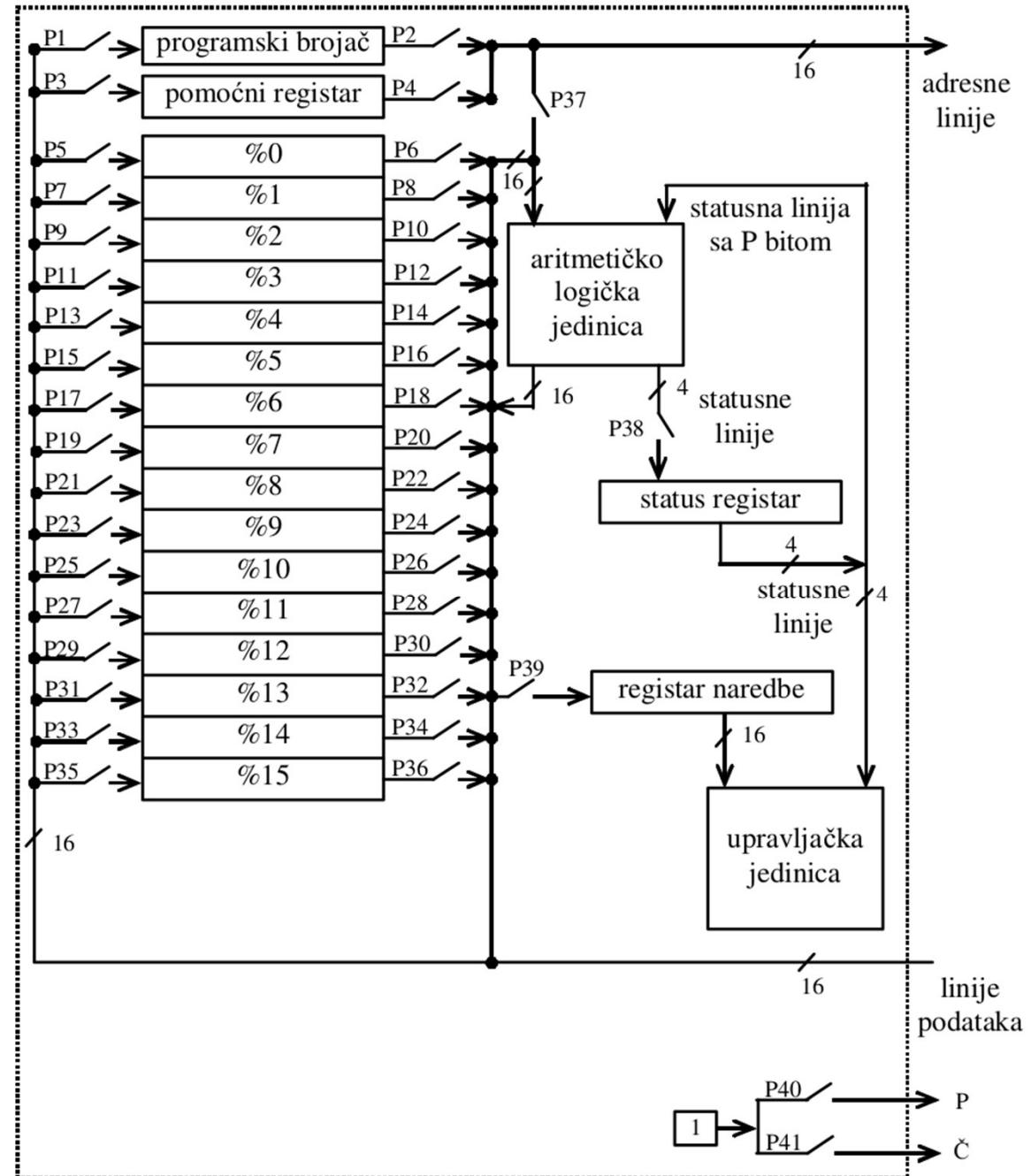


501x<sub>16</sub> (u lokaciji sa adresom n)  
0003<sub>16</sub> (u lokaciji sa adresom n+1)  
4021<sub>16</sub> (u lokaciji sa adresom n+2)

- Obavljanje naredbe
  - prebacivanje obavezne/dodatne reči iz memorije u procesor
    - registar naredbe
    - pomoćni registar
  - programski brojač (x86 – EIP)

# Organizacija procesora KONCEPT

- Aritmetičko-logička jedinica
- Upravljačka jedinica
- Registri posebne namene
- Faza dobavljanja
- Faza obavljanja



# Aritmetičko-logička jedinica

