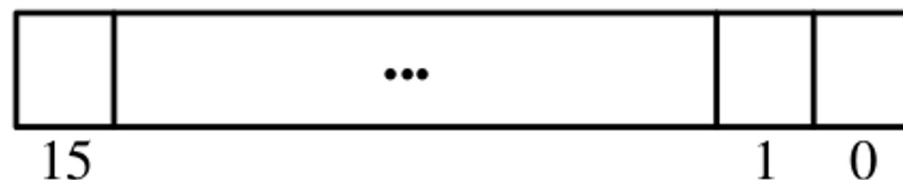


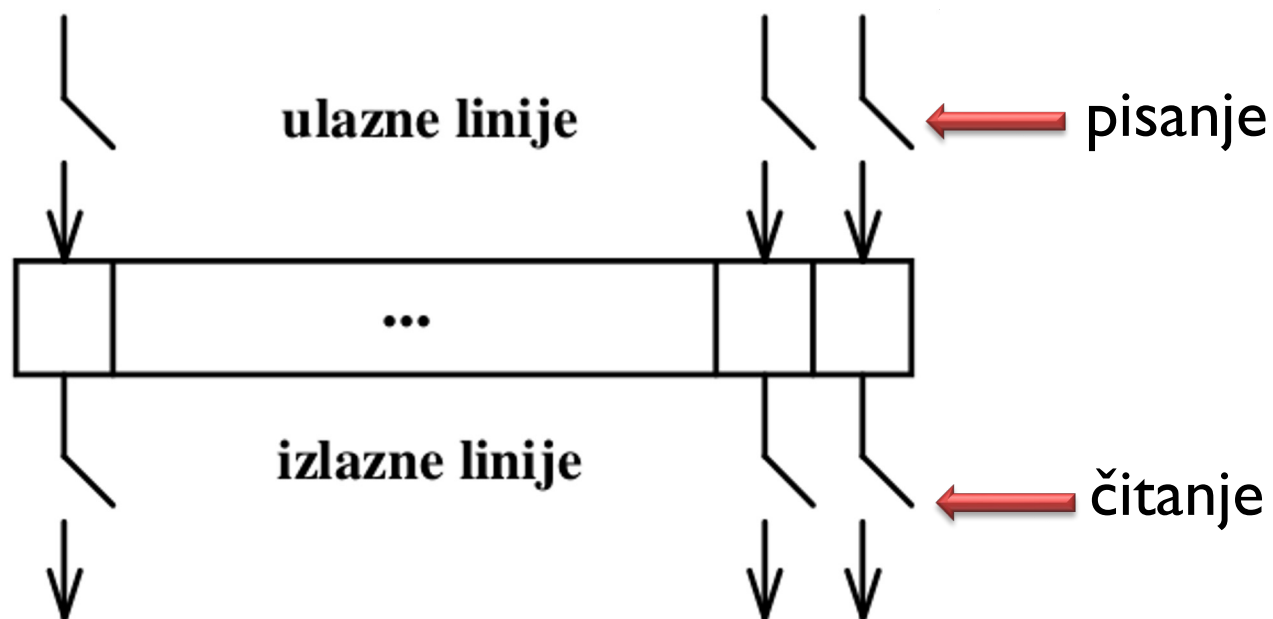
Memorija i procesor računara Koncept

Organizacija memorije Koncepta

Raspored bitova u lokaciji:

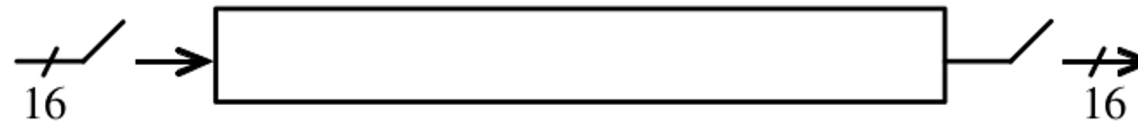


Principijelni izgled memorijske lokacije:

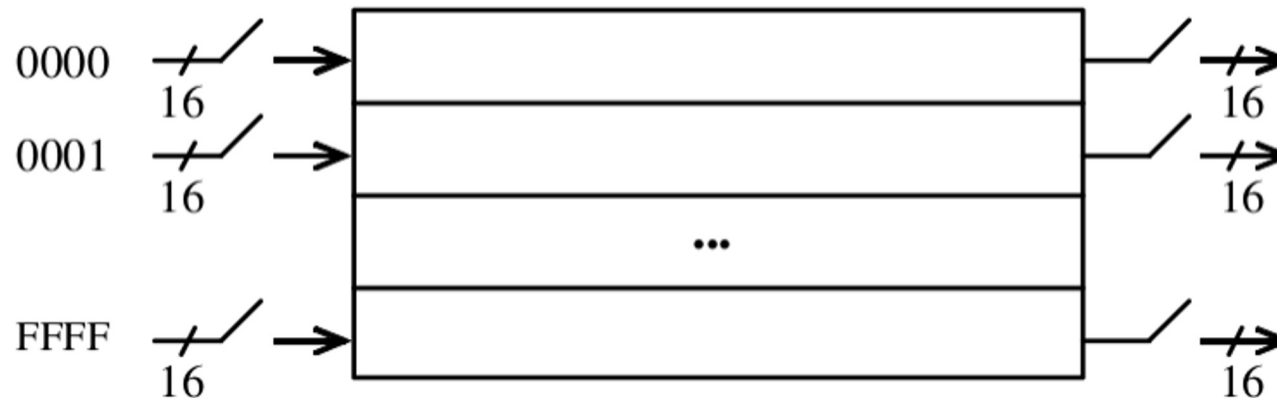


Organizacija memorije Koncepta

Svi ulazni (izlazni) prekidači imaju isto upravljanje i iste argumente
Pojednostavljeni principijelni izgled memorijske 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 Č 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 adrese 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 $000I_{16}$:

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

- Prekidačka funkcija za čitanje sa adrese $000I_{16}$:

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

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

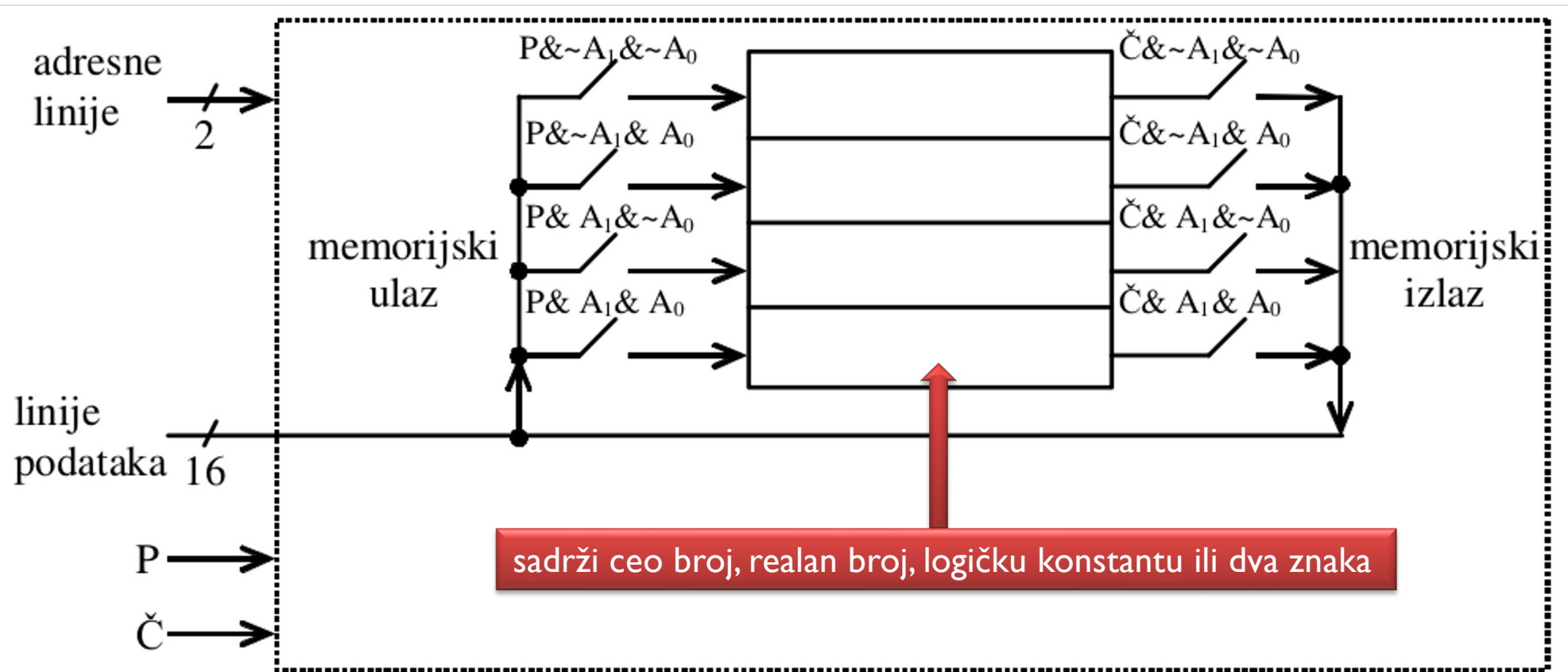
$$P \& A_{15} \& A_{14} \& A_{13} \& A_{12} \& A_{11} \& A_{10} \& A_9 \& A_8 \& A_7 \& A_6 \& A_5 \& A_4 \& A_3 \& A_2 \& A_1 \& A_0$$

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

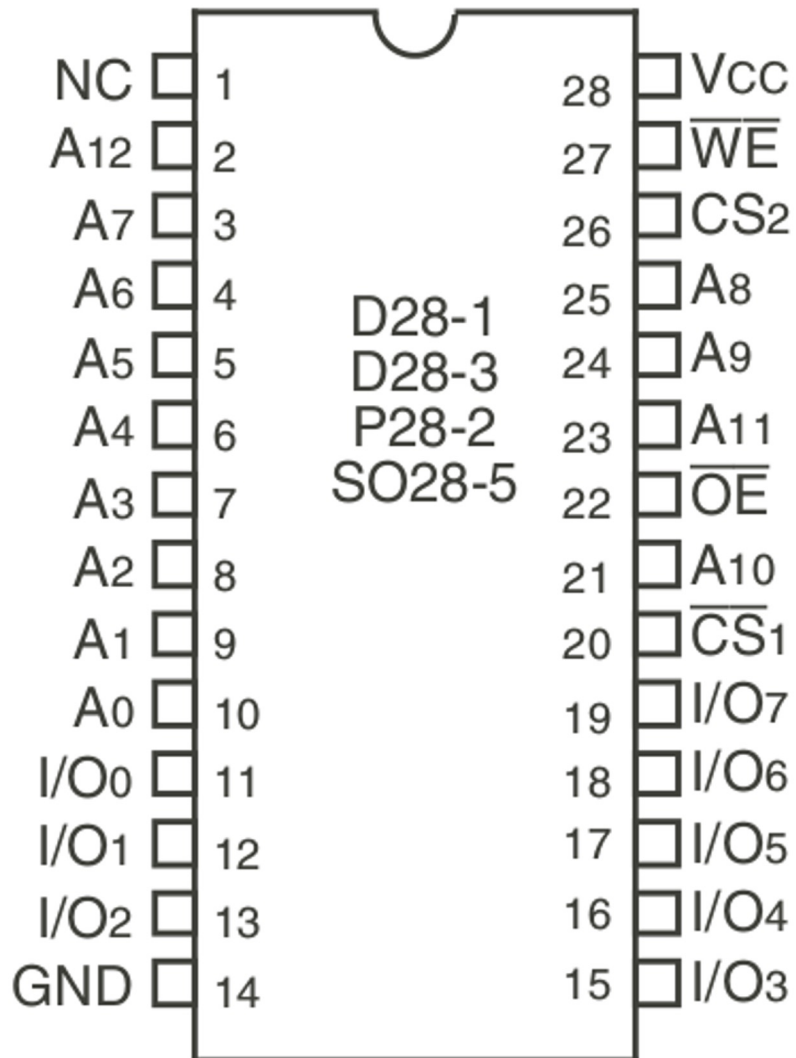
$$\check{C} \& A_{15} \& A_{14} \& A_{13} \& A_{12} \& A_{11} \& A_{10} \& A_9 \& A_8 \& A_7 \& A_6 \& A_5 \& A_4 \& A_3 \& A_2 \& A_1 \& A_0$$

Memorija sa 4 lokacije

Principijelni izgled memorije sa 4 lokacije:



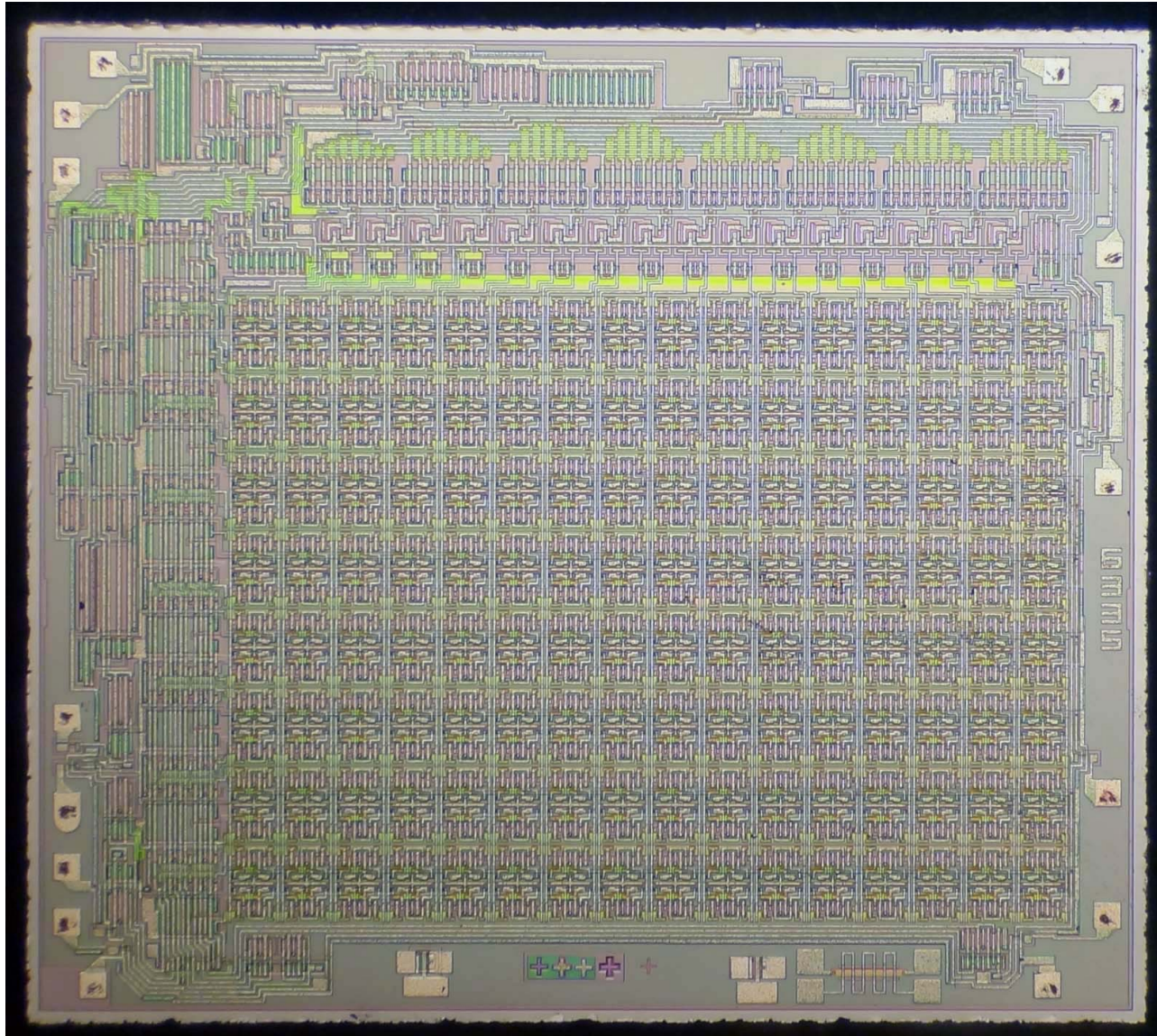
IDT7164S/L – 64Kb Static RAM



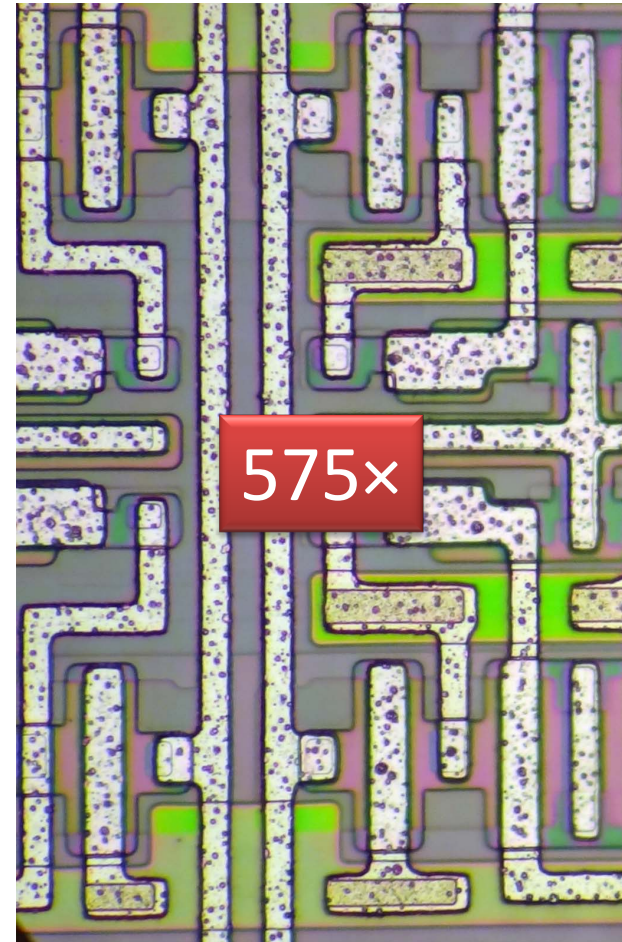
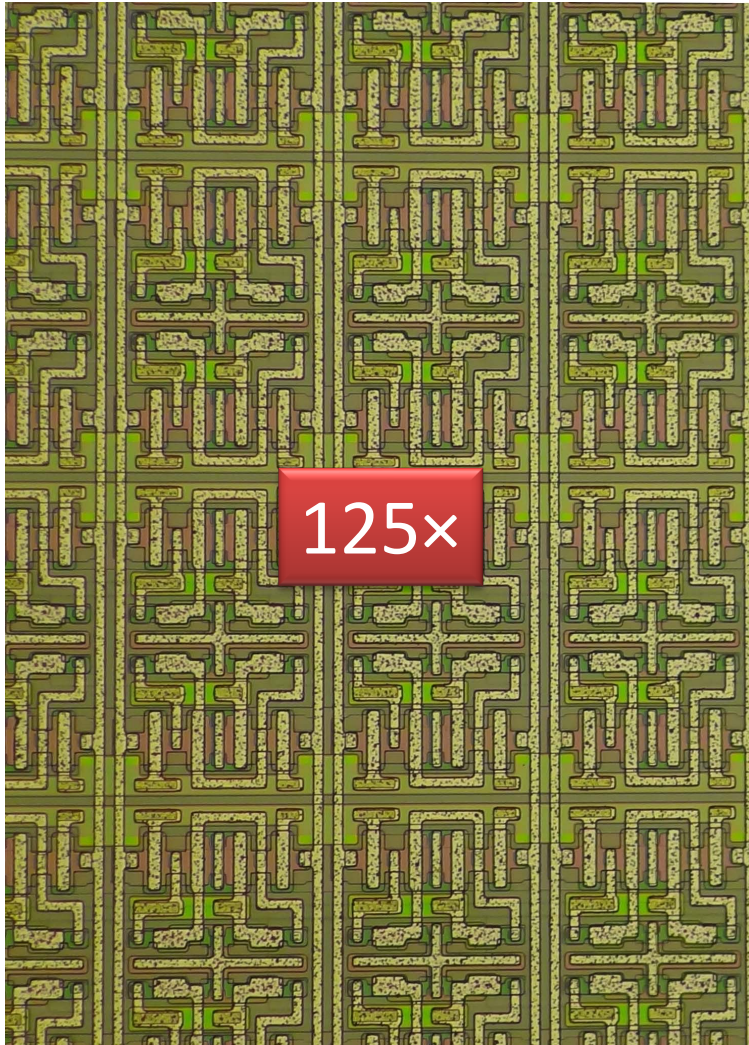
Pin Descriptions

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

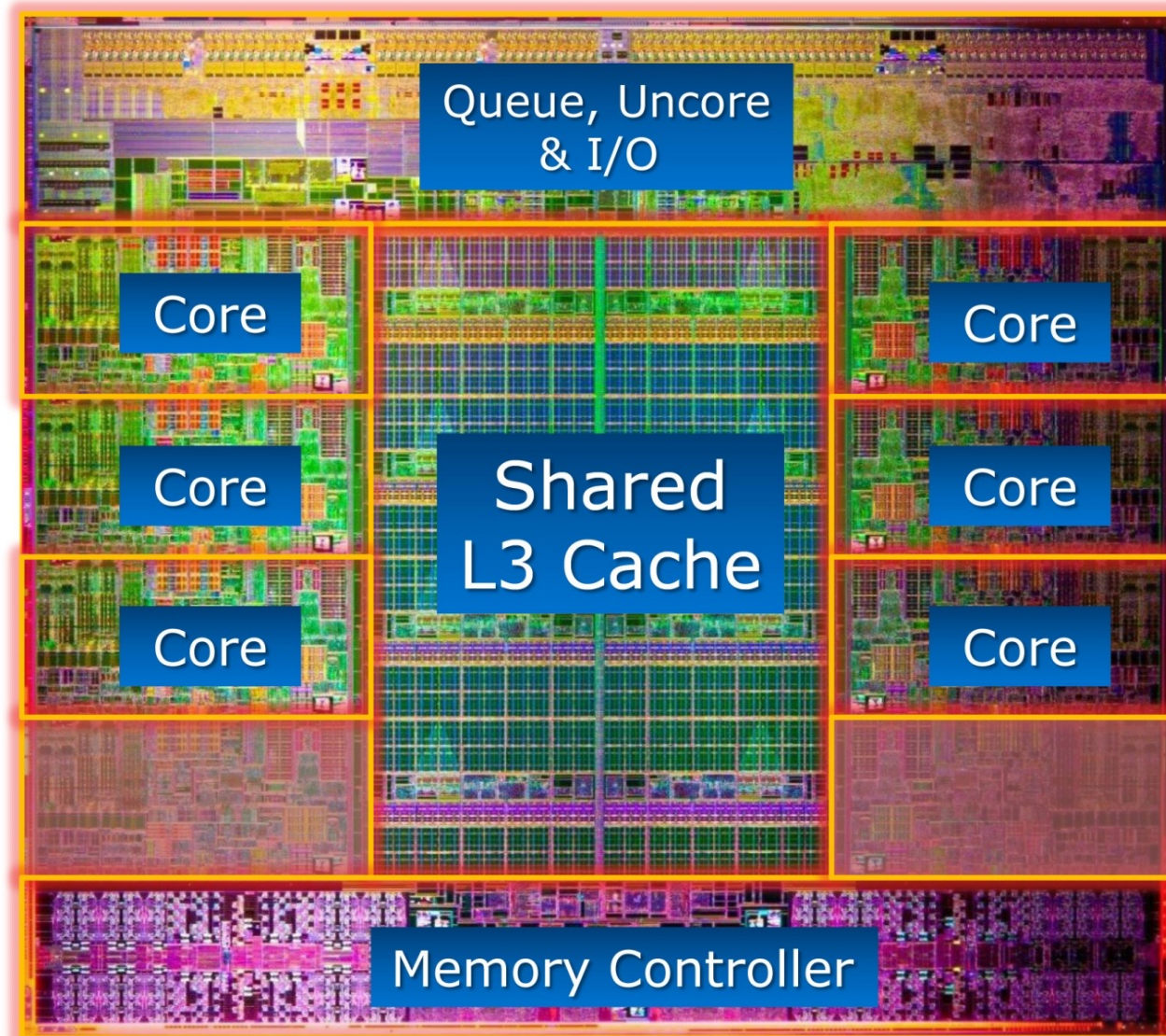
Memorija ispod mikroskopa



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 8 – PREBACI_IR |
| tip 2 – 2 ulazna registarska, koriste status
UPOREDI | tip 9 – PREBACI_RD |
| tip 3 – 1 ulazno/izlazni registarski, koriste status
DODAJ_I, ODBIJ_I, NE,
LEVO i DESNO | tip 10 – PREBACI_RP |
| tip 4 – PREBACI_RR | tip 11 – PREBACI_RI |
| tip 5 – PREBACI_NR | tip 12 – 1 operand
SKOČI |
| tip 6 – PREBACI_DR | tip 13 – 1 operand, koriste status
SKOČI_ZA_... (ima ih ukupno 18!) |
| tip 7 – PREBACI_PR | tip 14 – 1 operand, podrazumeva %I5
POZOVI |
| | tip 15 – bez operanada, podrazumeva %I5
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
				dodatna 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}	SABERI
11_{16}	SABERI_P
12_{16}	ODUZMI
13_{16}	ODUZMI_P
14_{16}	I
15_{16}	ILI

Prva cifra je kod tipa, druga relativni kod

Samo obavezna reč

SABERI %3, %2 $\rightarrow 1032_{16}$

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 %11,%10 \rightarrow $20BA_{16}$

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 3. tipa naredbi

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

Samo obavezna reč, 1 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
				dodatna reč

Kodovi 4. tipa naredbi

40_{16} PREBACI_RR

Samo obavezna reč

PREBACI_RR %5, %12 \rightarrow $405C_{16}$

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 5. tipa naredbi

50_{16} PREBACI_NR

Ima i dodatnu reč

PREBACI_NR \$6,%12 -> $50C_{16}$

0006_{16}

PREBACI_NR \$realan,%3 -> 503_{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 6. tipa naredbi

60_{16} PREBACI_DR

Ima i dodatnu reč

PREBACI_DR realan, %7 $\rightarrow 607x_{16}$

$aaaa_{16}$

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

Kodovi 7. tipa naredbi

70_{16} PREBACI_PR

Samo obavezna reč

PREBACI_PR (%5), %12 \rightarrow $705C_{16}$

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 8. tipa naredbi

80_{16} PREBACI_IR

Ima i dodatnu reč

PREBACI_IR t(%2),%9 -> 8029_{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 $\rightarrow 908x_{16}$

$aaaa_{16}$

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

$A0_{16}$ PREBACI_RP

Samo obavezna reč

PREBACI_RP %7,(%4) \rightarrow $A047_{16}$

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 I I. tipa naredbi

$B0_{16}$ PREBACI_RI

Ima i dodatnu reč

PREBACI_RI %9,t(%3) -> $B093_{16}$

$aaaa_{16}$

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 12. tipa naredbi

$C0_{16}$ SKOČI

Ima i dodatnu reč

SKOČI kraj $\rightarrow C0xx_{16}$

$aaaa_{16}$

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 I 3. tipa naredbi

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

Ima i dodatnu reč

SKOČI_za_== kraj -> D0xx₁₆
 aaaa₁₆

Kodovi 14. tipa naredbi

$E0_{16}$ POZOVI

Ima i dodatnu reč

POZOVI nzd $\rightarrow E0F_{16}$

$aaaa_{16}$

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 15. tipa naredbi

$F0_{16}$ NATRAG

Samo obavezna reč

NATRAG $\rightarrow F0F_{x16}$

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