

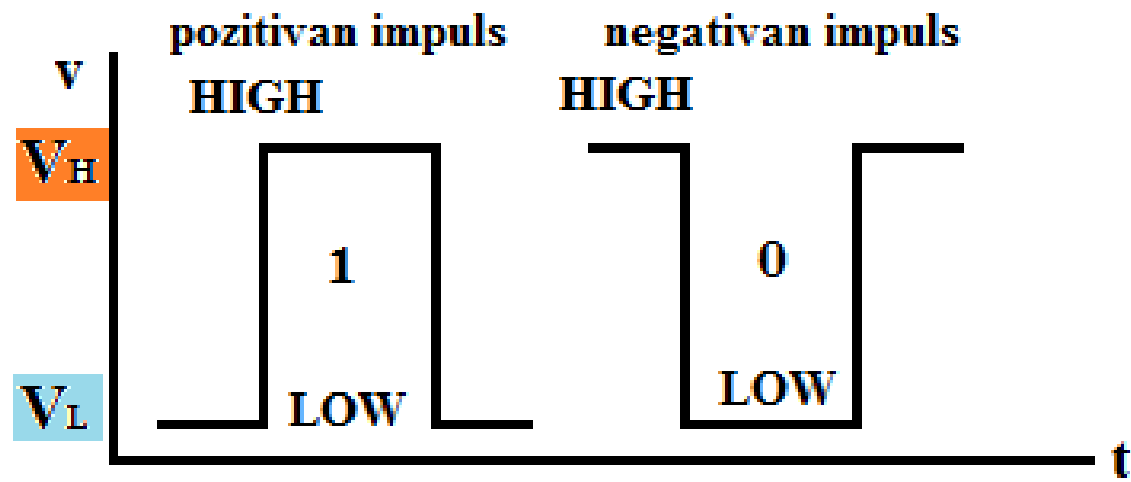
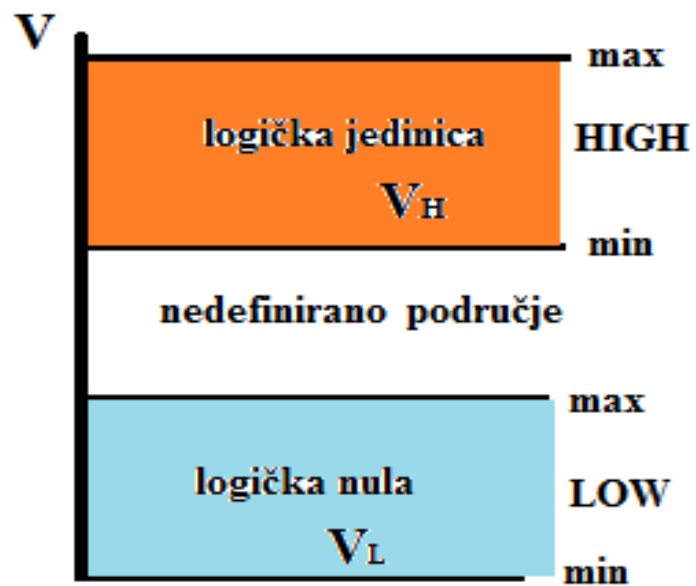
OSNOVE DIGITALNE ELEKTRONIKE

BROJEVNI SUSTAVI

Jasminka Kotur

Računalo

- Građeno od elektroničkih sklopova koji razlikuju samo **dva stabilna stanja**:
 - **logička nula**
jedna razina napona (npr. 0 V),
 - **logička jedinica**
druga razina napona (npr. 5 V).



Logički sklopovi ili vrata

- Složeno sklopovlje – građeno od jednostavnih **osnovnih elemenata** koji se zovu **logički sklopovi ili vrata**.
- Osnovni logički sklopovi oponašaju osnovne operacije Boolove algebre (operacije, operandi, pravila logičkih odnosa).
- Razlog –uvođenje brojevnihi sustava
- -BINARNI-osnova za prikaz rada digitalnih sklopova

VRSTE BROJEVNIH SUSTAVA

- DEKADSKI-baza =10; znamenke 0,...9
- BINARNI-baza =2; znamenke 0,1
- OKTALNI-baza =8; znamenke 0,...7
- HEKSADEKADSKI-baza =16; znamenke 0,..9,
znakovi- A, B, C, D, E, F
 - 10,11,12,13,14,15

Pretvorbe među brojevnim sustavima

- $(101011)_2 = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^5$
 $= 1 + 2 + 8 + 32 = 43_{10}$

- $(12,07)_8 = 1 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^{-1} + 7 \cdot 8^{-2}$

Pretvorba: binarni broj u dekadski

- $1000_2 = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 8$
- $10010,101_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} =$
 $= 1 \cdot 16 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,125 = 18,625$
- $\Rightarrow 10010,101_2 = 18,625_{10}$
- Iz bilo kojeg brojevnog sustava pretvara se u dekadski rastavljanjem po bazi tog sustava

- $(14,4)_8 = 1 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 4 \cdot 8^{-1}$
 $= 8 + 4 + 0,5$
 $= (12,5)_{10}$

- $(1A2F)_{16} = 1 \cdot 16^3 + A \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + F \cdot 16^0$
 $= 1 \cdot 4096 + 10 \cdot 256 + 2 \cdot 16 + 15 \cdot 1$
 $= (6703)_{10}$

Pravilo: iz dekadskog sustava u binarni pretvara se dijeljenjem sa 2

Pravilo: iz dekadskog sustava u bilo koji sustav pretvara se dijeljenjem sa bazom brojevnog sustava

14:2= 7 ostatak 0 najmanje važna znamenka

7:2=3 ostatak 1

3:2=1 ostatak 1

1:2=0 ostatak 1

• $14_{10} = 1110_2$

• **$18,296875)_{10}$**

• $18:2=9$ 0

• $9:2=4$ 1

• $4:2=2$ 0

• $2:2=1$ 0

• $1:2=0$ 1



• $0,296875*2=0,59375$ 0

• $0,59375*2=1,1875$ 1

• $0,1875*2=0,375$ 0

• $0,375*2=0,75$ 0

• $0,75*2=1,5$ 1

• $0,5*2=1$ 1

• 0 0



$$18,296875)_{10} = (10010,010011)_2$$

Pretvorba: dekadski broj u heksadekadski

- $217 : 16 = 13$ ostatak 9
- $13 : 16 = 0$ ostatak 13

$$(217)_{10} = (D9)_{16}$$

- Pretvorba: binarni u oktalni

- $(11010111)_2 \sim 011\ 010\ 111$
 3 2 7 **$= (327)_8$**

- Pretvorba: binarni u heksadekadski

- $11010111 \sim 1101\ 0111$
 $(13)D$ 7 **$= (D7)_{16}$**

Pretvorba: oktalni u binarni-

Svaka znamenka oktalnog brojevnog sustava prikazuje se sa tri bita po sistemu 421

- $737 \sim \begin{array}{ccc} 7 & 3 & 7 \\ 111 & 011 & 111 \end{array}$
- $(737)_8 = (111011111)_2$

• Pretvorba: heksadekadski u binarni

Svaka znamenka heksadekadskeg brojevnog sustava prikazuje se sa četiri bita po sistemu 8421

- $2FA \sim \begin{array}{ccc} 2 & F & A \\ 0010 & 1111 & 1010 \end{array}$
- $(2FA)_{16} = (1011111010)_2$

Pretvorba: heksadekadski u oktalni i obrnuto

a) Heksadekadski u oktalni

-radimo preko binarnog

Svaka znamenka heksadekadskog brojevnog sustava prikazuje se sa četiri bita po sistemu 8421

- EC9 ~ E C 9
1110 1100 1001

Potom grupiramo po tri bita, počevši od bita najmanje težinske vrijednosti ili po sistemu 421 definiramo oktalne znamenke

111/0 11/ 00 1/001

- 7 3 1 1

$$EC9_{(16)} = 7311_{(8)}$$

b) *oktalni u heksadekadski*

-radimo preko binarnog

Svaka znamenka oktalnog brojevnog sustava prikazuje se sa tri bita po sistemu 421

5 7 3

101 111 011

Potom grupiramo po četiri bita, počevši od bita najmanje težinske vrijednosti ili po sistemu 8421 definiramo heksadekadske znamenke

0001/0111 /1011

• 1 7 B

$573_{(8)} = 17B_{(16)}$

Zadaci za vježbu

- Pretvoriti heksadekadski broj 11,01 u binarni:

$$11.01_{(16)} = 0001\ 0001\ ,0000\ 0001_{(2)}$$

Odrediti znamenke koje nedostaju da jednakost bude točna: $_ _ 73_{(8)} = A3__{(16)}$

$$101\ 000\ 111\ 011 = 1010\ 0011\ 1011$$

$$5073_{(8)} = A3B_{(16)}$$

Odrediti vrijednost bitova koji nedostaju da je pretvorba valjana: $1111_ _ 111_{(2)} = 1F7_{(16)}$

$$1\ 0$$

Koji je najveći broj sa n znamenaka u binarnom brojevnom sustavu?

- $B^n - 1$ $2^n - 1$
- Koja je najveća dekadaska vrijednost jednog bajta?
- $2^8 - 1 = 255_{(10)}$
- Odrediti najveću znamenku u brojevnom sustavu sa osnovom:
- 10 9
- 2 1
- 8 7
- 6 5
- Odrediti najveći 4-znamenkasti broj u brojevnom sustavu sa osnovom:
- 10 9999
- 2 1111
- 8 7777
- 6 5555

Popuniti tablicu

prethodnik	broj	sljedbenik
	$1000_{(2)}$	
$777_{(8)}$		
	$AAA_{(16)}$	
		$1111_{(2)}$
$1111111_{(2)}$		
	$FFF_{(16)}$	

Rješenje

prethodnik	broj	sljedbenik
$0111_{(2)}$	$1000_{(2)}$	$1001_{(2)}$
$777_{(8)}$	$1000_{(8)}$	$1001_{(8)}$
$AA9_{(16)}$	$AAA_{(16)}$	$AAB_{(16)}$
$1101_{(2)}$	$1110_{(2)}$	$1111_{(2)}$
$1111111_{(2)}$	$10000000_{(2)}$	$10000001_{(2)}$
$FFE_{(16)}$	$FFF_{(16)}$	$1000_{(16)}$

Za zadane brojeve napisati rastavljanje po težinskim mjestima brojevni sustava:

- $1101,1_{(2)}$

- $1701,02_{(8)}$

- $2903,5_{(10)}$

- $DCE4,B_{(16)}$

OSNOVE DIGITALNE ELEKTRONIKE

Hvala na pažnji