

Аудиторне вежбе из дигиталних система

Системи бројева, Кодови

Зоран М. Бучевац

Машински факултет у Бгд.

октобар 2011.

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

1. Написати првих 20 децималних бројева у основи 3?

Решење: 0, 1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 100, 101, 102, 110, 111, 112, 120, 121, 122, 200, 201.

2. Сабери и помножи следеће бројеве са назначеном базом без њиховог претварања у децималне бројеве:

а) $(1230)_4$ и $(23)_4$

б) $(135,4)_6$ и $(43,2)_6$

в) $(367)_8$ и $(715)_8$

г) $(296)_{12}$ и $(57)_{12}$?

Решење:

$$\begin{array}{r} \text{а) } \begin{array}{r} 1230 \\ \underline{23} \\ 1313 \end{array} \qquad 1230 \times 23 = \begin{array}{r} 11010 \\ \underline{3120} \\ 102210 \end{array} \qquad \Rightarrow \end{array}$$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

$$\begin{array}{r} \text{б) } 135,4 \\ 43,2 \\ \hline 223,0 \end{array} \qquad 135,4 \times 43,2 = \qquad \begin{array}{r} 3152 \\ 4550 \\ 10344 \\ \hline 11314,52 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{в) } 367 \\ 715 \\ \hline 1304 \end{array} \qquad 367 \times 715 = \qquad \begin{array}{r} 2323 \\ 367 \\ 3301 \\ \hline 336313 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{г) } 296 \\ 57 \\ \hline 331 \end{array} \qquad 296 \times 57 = \qquad \begin{array}{r} 1766 \\ 1166 \\ \hline 13706 \end{array}$$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

3. Претворити децимални број 250,5 у број са основом 3, 4, 7, 8, и 16?

Решење:

а)	250	=	$(a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0)$	=	$0,5 \times 3 = 1,5$	$a_{-1} = 1$	
	83	1	=	$(100021)_3$,	$0,5 \times 3 = 1,5$	$a_{-2} = 1$
	27	2			$0,5 \times 3 = 1,5$	$a_{-3} = 1$	
	9	0					
	3	0					
	1	0					
	0	1 ↑					

$\left(100021, 111\right)_3$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

б)

250				
62		2	$(3322)_4$; $0,5 \times 4 = 2,0$
15		2		
3		3	$(3322,2)_4$	
0		3 ↑		

в)

250				
35		5	$0,5 \times 7 = 3,5$	
5		0	$0,5 \times 7 = 3,5$	$(505, \overset{\bullet}{33})_7$
0		5 ↑		

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

г)

250			
31		2	$0,5 \times 8 = 4,0$
3		7	
0		3 ↑	$(372,4)_8$

д)

250			
15		A	$0,5 \times 16 = 8,0$
0		F ↑	$(FA,8)_{16}$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

4. Претворити следеће децималне бројеве у бинарне:
12,0625; 10^4 ; 673,23; 1998?

Решење:

а)

12			
6		0	$0,0625 \times 2 = 0,125$
3		0	$0,125 \times 2 = 0,25$
1		1	$0,25 \times 2 = 0,5$
0		1	$0,5 \times 2 = 1,0$

(1100,0001)₂

б)

10000			
625		0	
39		1	$(2710)_{16} =$
2		7	$(0010011100010000)_2$
0		2	

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

В)

673	
42	1
2	A
0	2 ↑

$$(2A1)_{16} = (001010100001)_2$$

$$0,23 \times 2 = 0,46$$

$$0,46 \times 2 = 0,92$$

$$0,92 \times 2 = 1,84$$

$$0,84 \times 2 = 1,68$$

$$0,68 \times 2 = 1,36$$

$$0,36 \times 2 = 0,72$$

$$0,72 \times 2 = 1,44$$

$$(001010100001, 0011101)_2$$

Г)

1998	
124	E
7	C
0	7 ↑

$$(7CE)_{16} = (011111001110)_2$$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

5. Претворити следеће бинарне бројеве у децималне:
10,10001; 101110,0101; 1110101,110; 1101101,111?

Решење:

$$\text{а) } (10,10001)_2 = 2^1 + 2^{-1} + 2^{-5} = (2,53125)_{10}$$

$$\text{б) } (101110,0101)_2 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^{-2} + 2^{-4} = (46,3125)_{10}$$

$$\text{в) } (1110101,110)_2 = 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} = (117,75)_{10}$$

$$\text{г) } (1101101,111) = 2^6 + 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^0 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3} = (109,875)_{10}$$

6. Претворити следеће бројеве из дате базе у назначену базу: а) $(225,225)_{10}$ у бинарни, октални и хексадецимални
б) $(11010111,110)_2$ у децимални, октални и хексадецимални
в) $(623,77)_8$ у децимални, бинарни и хексадецимални г)
 $(2AC5, D)_{16}$ у децимални, октални и бинарни?

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

Решење:

$$\begin{array}{r|l} 225 & \\ \hline 14 & 1 \\ 0 & E \uparrow \end{array} \quad (E1)_{16}; \quad \begin{array}{l} 0,225 \times 16 = 3,6 \\ 0,6 \times 16 = 9,6 \end{array}$$

а) $(E1, 3\overset{\bullet}{9})_{16} = (11100001, 00111001)_2 = (341, 16314)_8$

б) $(11010111, 110)_2 = (327, 6)_8 = (D7, C)_{16} = (215, 75)_{10}$

в) $(623, 77)_8 = (403, 984375)_{10} = (110010011, 111111)_2 = (193, FC)_{16}$

г) $(2AC5, D)_{16} = 2 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 12 \times 16 + 5 \times 16^0 + 13 \times 16^{-1} = (10949, 8125)_{10} = (0010101011000101, 1101)_2 = (25305, 64)_8$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

7. Претворити следеће бројеве у децималне: а) $(1001001,011)_2$
б) $(12121)_3$ в) $(1032,2)_4$ г) $(4310)_5$ д) $(0,342)_6$ њ) $(50)_7$ е)
ж) $(8,3)_9$ з) $(198)_{12}$?

Решење:

$$\text{а) } (1001001,011)_2 = 2^6 + 2^3 + 2^0 + 2^{-2} + 2^{-3} = \\ = 64 + 8 + 1 + 0,25 + 0,125 = (73,375)_{10}$$

$$\text{б) } (12121)_3 = 3^4 + 2 \times 3^3 + 3^2 + 2 \times 3 + 3^0 = 81 + 54 + 9 + 6 + 1 = \\ = (151)_{10}$$

$$\text{в) } (1032,2)_4 = 4^3 + 3 \times 4 + 2 \times 4^0 + 2 \times 4^{-1} = 64 + 12 + 2 + 0,5 = \\ = (78,5)_{10}$$

$$\text{г) } (4310)_5 = 4 \times 5^3 + 3 \times 5^2 + 5 = (580)_{10}$$

$$\text{д) } (0,342)_6 = 3 \times 6^{-1} + 4 \times 6^{-2} + 2 \times 6^{-3} = \left(0,6203703\overline{7}\right)_{10}$$

$$\text{њ) } (50)_7 = 5 \times 7^1 = 35$$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

$$\text{е)} (8,3)_9 = 8 \times 9^0 + 3 \times 9^{-1} = 8 + 0,3 = \left(8, \overset{\cdot}{3}\right)_{10}$$

$$\text{ж)} (198)_{12} = 12^2 + 9 \times 12^1 + 8 = (260)_{10}$$

8. Одредити 1-комплемент и 2-комплемент следећих бинарних бројева: 1010101, 0111000, 0000001, 10000, 00000?

Решење:

$$\text{а)} 2 - \text{kom}(1010101)_2 = 0101011; 1 - \text{kom}(1010101)_2 = 0101010$$

$$\text{б)} 2 - \text{kom}(0111000)_2 = 1001000; 1 - \text{kom}(0111000)_2 = 1000111$$

$$\text{в)} 2 - \text{kom}(0000001)_2 = 1111111; 1 - \text{kom}(0000001)_2 = 1111110$$

$$\text{г)} 2 - \text{kom}(10000)_2 = 10000; 1 - \text{kom}(10000)_2 = 01111$$

$$\text{д)} 2 - \text{kom}(00000)_2 = 00000; 1 - \text{kom}(00000)_2 = 11111$$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

9. Одредити 9-комплемент и 10-комплемент следећих децималних бројева: 13579, 09900, 90090, 10000, 00000?

Решење:

а) $10 - \text{kom}(13579)_{10} = 86421$; $9 - \text{kom}(13579)_{10} = 86420$

б) $10 - \text{kom}(09900)_{10} = 90100$; $9 - \text{kom}(09900)_{10} = 90099$

в) $10 - \text{kom}(90090)_{10} = 09910$; $9 - \text{kom}(90090)_{10} = 09909$

г) $10 - \text{kom}(10000)_{10} = 90000$; $9 - \text{kom}(10000)_{10} = 89999$

д) $10 - \text{kom}(00000)_{10} = 00000$; $9 - \text{kom}(00000)_{10} = 99999$

10. Одредити 10-комплемент броја $(935)_{11}$?

Решење:

$$10 - \text{kom}(935)_{11} = 11^3 - 11^0 - 935 = 1000 - 936 = (175)_{11}$$

11. Спровести назначена одузимања помоћу 10-комплемента и 9-комплемента: а) $5250 - 321$ б) $3570 - 2100$ в) $753 - 864$ г) $20 - 1000$?

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

Решење:

	10-КОМПЛЕМЕНТ	9-КОМПЛЕМЕНТ
	5250	5250
а) $5250 - 321 = ?$	+9679	+9678
	<hr/> 14929	<hr/> 4928
		↔ 1 → 4929
	10-КОМПЛЕМЕНТ	9-КОМПЛЕМЕНТ
	3570	3570
б) $3570 - 2100 = ?$	+7900	+7899
	<hr/> 11470	<hr/> 1469
		↔ 1 → 1470
	10-КОМПЛЕМЕНТ	9-КОМПЛЕМЕНТ
	753	753
в) $753 - 864 = ?$	+136	+135
	<hr/> 889 → -111	<hr/> 888 → -111

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

$$\begin{array}{r} \text{г) } 20 - 1000 = ? \\ \begin{array}{r} 20 \\ +9000 \\ \hline 9020 \end{array} \rightarrow -980 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{9-комплемент} \\ 20 \\ +8999 \\ \hline 9019 \end{array} \rightarrow -980$$

12. Извршити назначена одузимања бинарних бројева
применом 2-комплемента и 1-комплемента: а) 11010-1101
б) 11010-10000 в) 10010-10011 г) 100-110000?
Решење:

$$\begin{array}{r} \text{а) } 11010 - 1101 = ? \\ \begin{array}{r} \text{2-комплемент} \\ 11010 \\ +10011 \\ \hline 101101 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{1-комплемент} \\ 11010 \\ +10010 \\ \hline 01100 \\ \hookrightarrow 1 \rightarrow 1101 \end{array} \end{array}$$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Системи бројева

$$\begin{array}{r} \text{б) } 11010 - 10000 = ? \\ \begin{array}{r} \text{2-комплемент} \\ 11010 \\ +10000 \\ \hline 101010 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{1-комплемент} \\ 11010 \\ +01111 \\ \hline 01001 \\ \hookrightarrow 1 \rightarrow 1010 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{в) } 10010 - 10011 = ? \\ \begin{array}{r} \text{2-комплемент} \\ 10010 \\ +01101 \\ \hline 11111 \rightarrow -00001 \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{1-комплемент} \\ 10010 \\ +01100 \\ \hline 11110 \rightarrow -00001 \end{array}$$

Аудиторне вежбе из Дигиталних система

Системи бројева, кодови

2-комплемент

$$\begin{array}{r} 100 \\ +010000 \\ \hline 010100 \end{array} \rightarrow -101100$$

г) $100 - 110000 = ?$

1-комплемент

$$\begin{array}{r} 100 \\ +001111 \\ \hline 010011 \end{array} \rightarrow -101100$$

13. Доказати поступак одузимања два броја применом $(r - 1)$ -комплемента?
14. За тежинске кодове а) 3321 и б) 443-2 децималних цифара, одредити све могуће табеле за које важи да је 9-комплемент сваке децималне цифре добијен променом јединица у нуле и обрнуто?

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

а) 3321

0	0000	0000	0000	0000	0000	0000
1	0001	0001	0001	0001	0001	0001
2	0010	0010	0010	0010	0010	0010
3	1000	1000	0100	0100	0011	0011
4	1001	0101	1001	0101	1001	0101
5	0110	1010	0110	1010	0110	1010
6	0111	0111	1011	1011	1100	1100
7	1101	1101	1101	1101	1101	1101
8	1110	1110	1110	1110	1110	1110
9	1111	1111	1111	1111	1111	1111

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

б) 443 – 2

0	0000	0000	0000	0000
1	0011	0011	0011	0011
2	1001	1001	0101	0101
3	0010	0010	0010	0010
4	1000	0100	1000	0100
5	0111	1011	0111	1011
6	1101	1101	1101	1101
7	0110	0110	1010	1010
8	1100	1100	1100	1100
9	1111	1111	1111	1111

15. Представити децимални број 8620 а) у BCD коду, б) +3 коду, в) 2421 коду, и г) као бинарни број?

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

- а) 1000011000100000
- б) 1011100101010011
- в) 1110110000100000
- г) 0010000110101100

16. Десетобитни код децималних цифара за сваку децималну цифру има 9 нула и једну јединицу, нпр. за цифру 6 је 0001000000. Одредити код и за остале цифре?

Решење:

0	0000000001	5	0000100000
1	0000000010	6	0001000000
2	0000000100	7	0010000000
3	0000001000	8	0100000000
4	0000010000	9	1000000000

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

17. Одредити бинарни тежински код за цифре у систему бројева са основом 12 и то ако су тежине 5421?

Решење:

0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1011
9	1100
A	1101
B	1110

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

18. Допунити тежински код 84-2-1 децималних цифара битом за откривање грешке тако да укупан број јединица буде непаран?

Решење:

84 – 2 – 1 P


0	0000	1
1	0111	0
2	0110	1
3	0101	1
4	0100	0
5	1011	0
6	0110	1
7	1001	1
8	1000	0
9	1111	1

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

19. Одредити две друге варијанте за рефлексивни (Грејов) код приказан табелом која следи?

Решење:

0		0000		0001	0011
1		0001		0011	0010
2		0011		0010	0110
3	Задати	0010	Два друга	0110	0111
4	Грејов код	0110	Грејова кода	0111	0101
5		0111		0101	0100
6		0101		0100	1100
7		0100		1100	1101



Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

Наставак табеле са претходног слајда

8		1100		1101	1111
9		1101		1111	1110
10		1111		1110	1010
11	Задати	1110	Два друга	1010	1011
12	Грејов код	1010	Грејова кода	1011	1001
13		1011		1001	1000
14		1001		1000	0000
15		1000		0000	0001

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

20. Одредити бинарни код цифара у систему основе 6 тако да се 5-комплемент овог кода добије променом јединица у нуле а нула у јединице?

Решење:

0	1	2	3	4	5
000	001	010	101	110	111

21. Придружити бинарни код на одређени начин 52-ема картама за играње. Користити најмањи број битова?

Решење:

Два бита се користе за кодирање боје и четири бита за кодирање бројева. На пример кодирање бројева је:

Аудиторне вежбе из Дигиталних система

Кодови

A	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
10	1010
J	1011
Q	1100
K	1101

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

22. Написати своје име, средње слово и презиме у осмобитном коду добијеном од ASCII кода и бита за откривање грешке са парним укупним бројем јединица?

Решење:

З	О	Р	А
0101 1010	1100 1111	1101 0010	0100 0001
Н		М	.
0100 1110	1010 0000	0100 1101	0010 1110
	Б	У	Ч
1010 0000	0100 0010	0101 0101	1100 0011
Е	В	А	Ц
1100 0101	0101 0110	0100 0001	1100 0011

Аудиторне вежбе из Дигиталних система Кодови

23. Одредити бинарни садржај 24-битног регистра у случају:
а) $(295)_{10}$ је у бинарном облику б) $(295)_{10}$ је изражено у
BCD коду в) XY5 је изражено у EBCDIC коду ?

Решење:

- а) 0000 0000 0000 0001 0010 0111
б) 0000 0000 0000 0010 1001 0101
в) 1110 0111 1110 1000 1111 0101

24. Бинарни садржај 12-битног регистра је 010110010111.
Шта представља тај садржај ако се ради о: а) три
децималне цифре у BCD коду, б) три децималне цифре у
+3 коду, в) три децималне цифре у 2421 коду, г) два
карактера у унутрашњем коду?

Решење:

- а) 597, б) 264, в) овај садржај није у 2421 коду, г) FG

Аудиторне вежбе из Дигиталних система

Системи бројева

25. Одредити садржаје свих регистара на следећој слици ако бинарни бројеви који се сабирају имају децималне еквиваленте 257 и 1050. Регистри су 11-битни ?

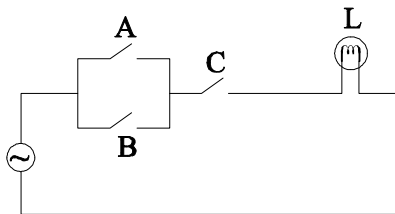
Решење:



Аудиторне вежбе из Дигиталних система

Физичка интерпретација логичких операција

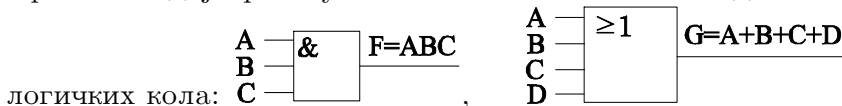
26. Описати рад кола на следећој слици са контактима?



Решење:

$$L = (A + B) \cdot C$$

27. Приказати дијаграме улазно излазних сигнала следећих



Аудиторне вежбе из Дигиталних система

Логички елементи

A 0 0 1 1 1 0 1 0 0

B 0 1 1 0 0 1 0 1 0

C 0 0 0 0 1 1 1 0 0

F 0 0 0 0 0 0 0 0 0

D 1 1 1 1 0 0 0 1 1

G 1 1 1 1 1 1 1 1 1