

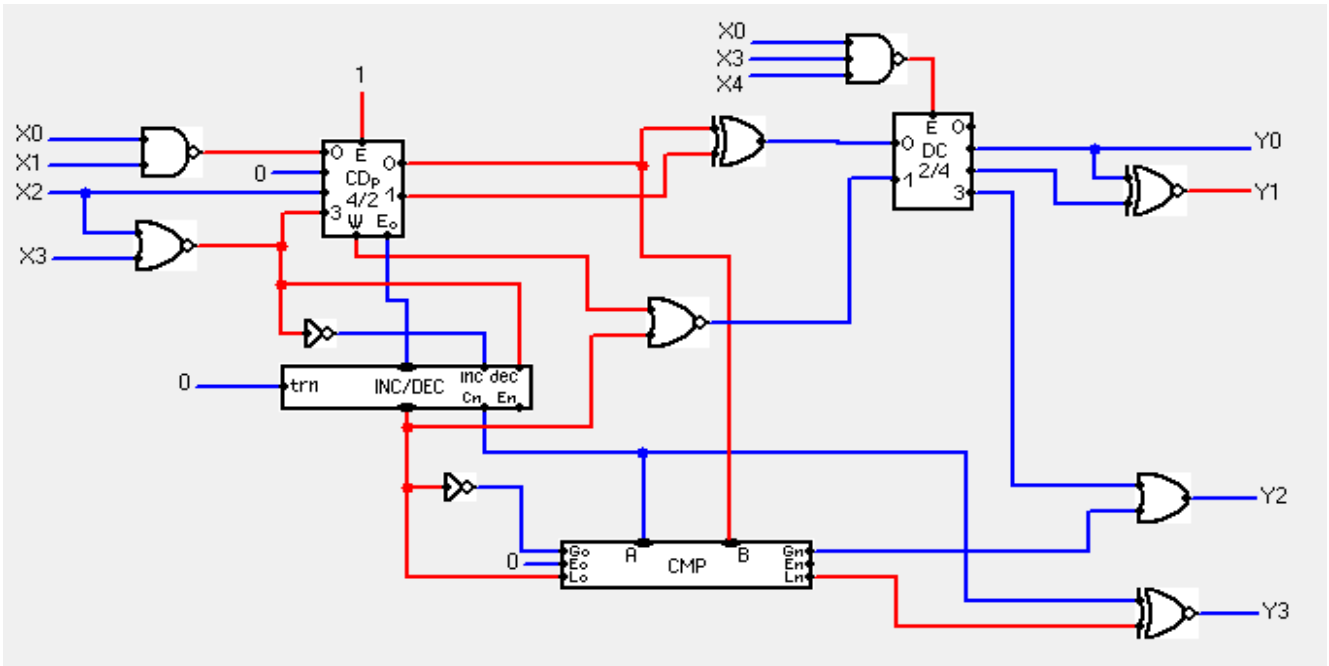


## Практикум из основа рачунарске технике

Име	Презиме	Индекс	Сала	Број рачунара

**Напомене:** Све шеме снимити на диску предвиђеном за то. Сваку шему снимити под именом које се састоји од броја задатка (нпр. задатак 1 под а) треба да буде снимљен као *1a.vse*). На испиту нису дозвољена никаква помоћна средства, ни калкулатори ни литература. Испит траје 2 сата.

**1. (30)** Структурна шема комбинационе мреже COMB реализоване помоћу стандардних комбинационих модула је дата на слици 1.



Слика 1 Структурна шема комбинационе мреже COMB

**а)** Реализовати структурну шему комбинационе мреже COMB према слици 1, довести на улазе  $X_3$ ,  $X_2$ ,  $X_1$  и  $X_0$ , вредности из табеле 1 и попунити у табели вредности за  $Y_3$ ,  $Y_2$ ,  $Y_1$  и  $Y_0$ .

$X_3$	$X_2$	$X_1$	$X_0$	$Y_3$	$Y_2$	$Y_1$	$Y_0$
0	0	0	0				
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1				
0	1	0	0				
0	1	0	1				
0	1	1	0				
0	1	1	1				
1	0	0	0				
1	0	0	1				
1	0	1	0				
1	0	1	1				
1	1	0	0				
1	1	0	1				
1	1	1	0				
1	1	1	1				

Табела 1 Комбинациона мрежа COMB

$X_3$	$X_2$	$X_1$	$X_0$	$Y_3$	$Y_2$	$Y_1$	$Y_0$
0	0	0	0				
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1				
0	1	0	0				
0	1	0	1				
0	1	1	0				
0	1	1	1				
1	0	0	0				
1	0	0	1				
1	0	1	0				
1	0	1	1				
1	1	0	0				
1	1	0	1				
1	1	1	0				
1	1	1	1				

Табела 2 Комбинациона мрежа COMB

**б)** Користећи Karnaugh-ове карте дате у табели 3 наћи минималну ДНФ и минималну КНФ прекидачке функције коју реализује комбинациона мрежа приказана на слици 1.

КНФ		ДНФ																																																													
$Y_3 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10					$Y_3 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10				
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															
$Y_2 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10					$Y_2 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10				
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															
$Y_1 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10					$Y_1 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10				
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															
$Y_0 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10					$Y_0 =$	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100px; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right; padding: 2px;"><math>x_3x_2</math></td> <td colspan="4" style="text-align: center; padding: 2px;"><math>x_1x_0</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"></td> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="padding: 2px;">01</td> <td style="padding: 2px;">11</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">00</td> <td style="width: 30px; height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">11</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">10</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x_3x_2$	$x_1x_0$					00	01	11	10	00					01					11					10				
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															
$x_3x_2$	$x_1x_0$																																																														
	00	01	11	10																																																											
00																																																															
01																																																															
11																																																															
10																																																															

Табела 3. Karnaugh-ове карте

**в)** Реализовати структурну шему комбинационе мреже COMB са што мање двоулазних НИ елемената. За тако формирану мрежу довести на улазе  $X_3, X_2, X_1$  и  $X_0$ , вредности из табеле 2 и попунити у табели вредности за  $Y_3, Y_2, Y_1$  и  $Y_0$ .

**2.(30)** Пројектовати секвенцијалну мрежу Милијевог типа, која има улазне сигнале  $X_0$  и  $X_1$ , док су излазни сигнали  $Y_0, Y_1, \dots, Y_9$ . На сваки сигнал такта на улазу  $X_0$  учитава се по један елемент  $X(t)$  бесконачног низа, где је  $t$  тренутни такт. Када се на улазу  $X_1$  појави вредност 1, излаз  $Y$  са индексом  $(X_0(t-4)X_0(t-2)X_0(t-3)X_0(t-1) + 1) \bmod 10$  треба да буде активан, док су остали неактивни. Када је на улазу  $X_1$  вредност 0, сви излази треба да су неактивни. За реализацију мреже користити RS флип флопове, двоулазне И и ИЛИ елементе, као и НЕ елемент. Није дозвољено коришћење стандардних комбинационих мрежа.