

STUDIUL PORTILOR LOGICE CU TRANZISTORI

Scopul lucrării

- studiul operațiilor fundamentale din algebra Booleană
- proiectarea și realizarea porților logice cunoscute folosind tranzistori bipolari
- proiectarea și realizarea porților logice CMOS folosind tranzistori cu efect de câmp de tip MOS

Materiale necesare

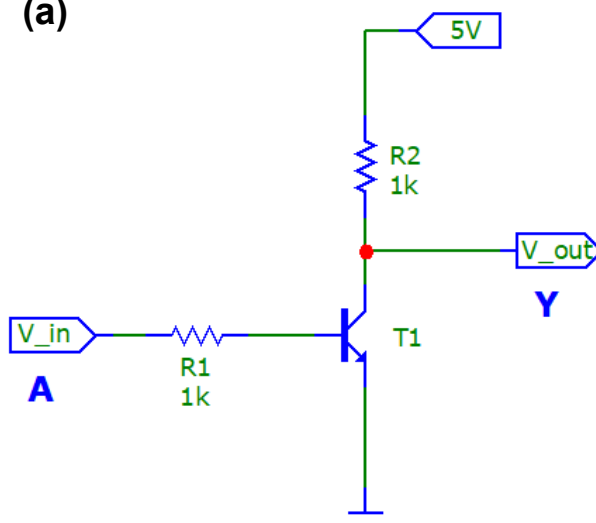
- sursă de alimentare stabilizată
- rezistori
- diode LED
- tranzistori bipolari de tip *nnp*, tranzistori cu efect de câmp de tip MOS (TECMOS) cu canal indus de tip *n*, respectiv *p*
- multimetre
- placă de conexiuni
- cabluri

Metodologia efectuării lucrării

PARTEA I. Porți logice cu tranzistori bipolari

- realizați schemele de lucru de mai jos pe placa de montaj;
- aplicați, pe rând tensiuni de +5 V (1 logic, HIGH), respectiv 0 V (0 logic, LOW) la intrările circuitelor și măsurați tensiunea de la ieșirea acestora;
- valorile tensiunilor măsurate și stările tranzistorilor (blocat/saturat sau ON/OFF) se trec în tabelele de mai jos, iar pe baza acestora se stabilesc tabelele de adevăr;
- **pe baza tabelului de adevăr se stabilește funcția logică, se scrie expresia algebrică și se reprezintă simbolul porții pentru fiecare circuit;**
- alternativ, în locul unui voltmetru se poate folosi o diodă electroluminiscentă (LED) în serie cu un rezistor de 300 Ω pentru a determina dacă o intrare/ieșire este în starea 1 (LED-ul luminează) sau 0 logic (LED-ul este stins sau luminează slab).

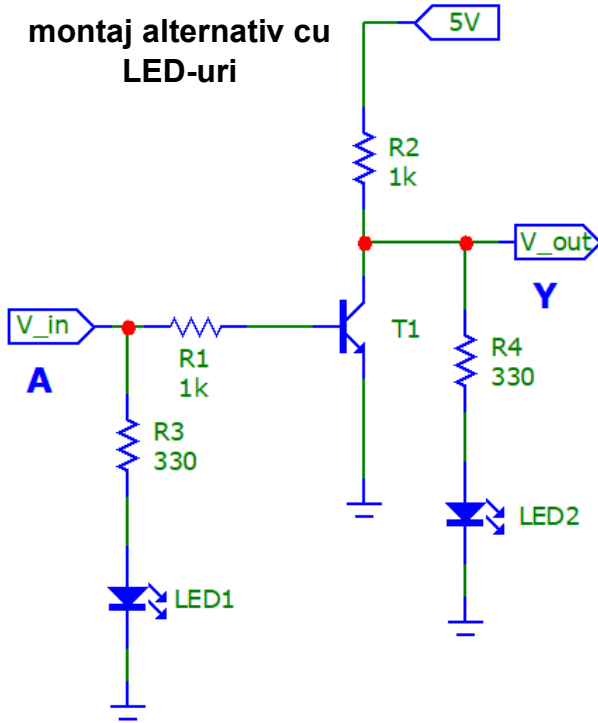
(a)



V _{in} (V)	V _{out} (V)	Starea T1
0		
5		

A	Y
0	
1	

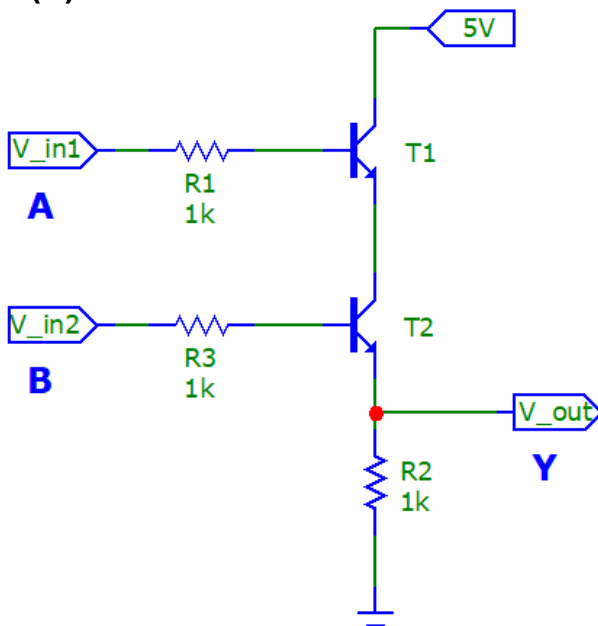
montaj alternativ cu LED-uri



LED1 (A)	LED2 (Y)	Starea T1
OFF		
ON		

A	Y
0	
1	

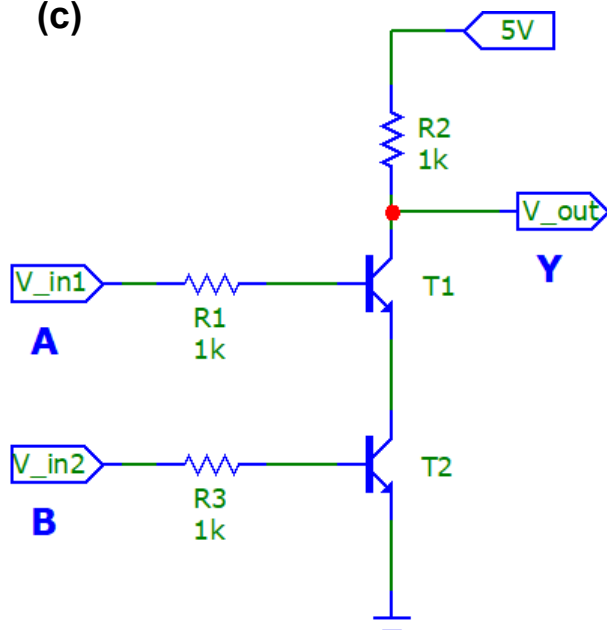
(b)



V _{in1} (V)	V _{in2} (V)	V _{out} (V)	Starea T1	Starea T2
0	0			
0	5			
5	0			
5	5			

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

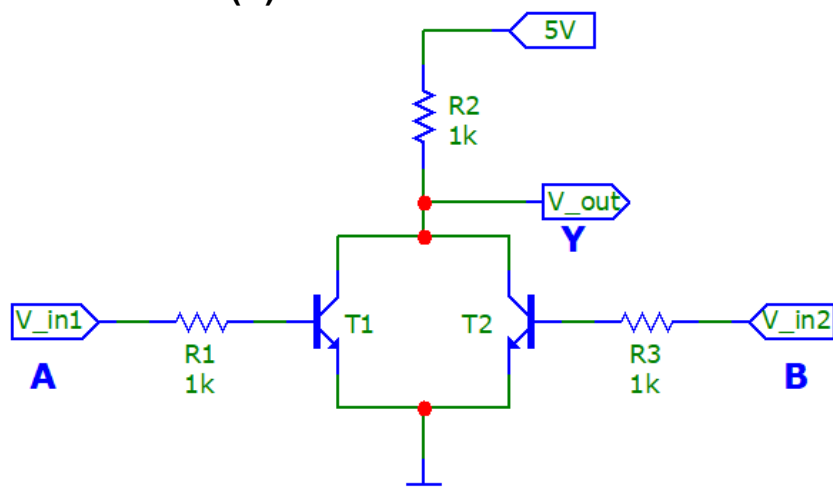
(c)



V_{in1} (V)	V_{in2} (V)	V_{out} (V)	Starea T1	Starea T2
0	0			
0	5			
5	0			
5	5			

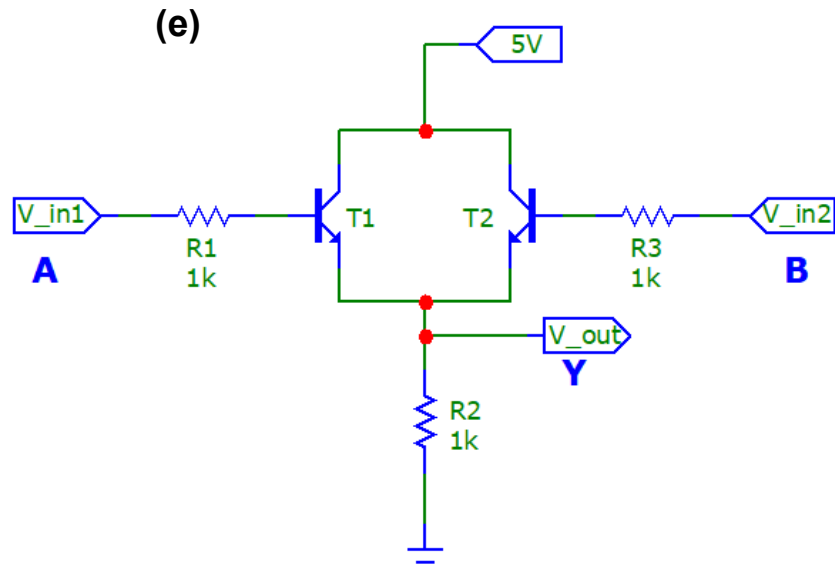
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

(d)



V_{in1} (V)	V_{in2} (V)	V_{out} (V)	Starea T1	Starea T2
0	0			
0	5			
5	0			
5	5			

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	



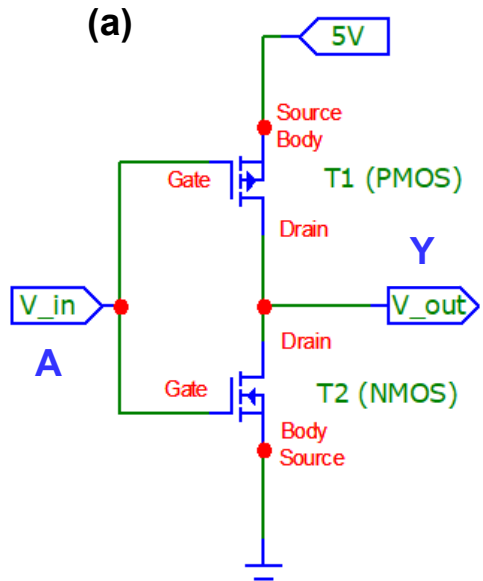
V_{in1} (V)	V_{in2} (V)	V_{out} (V)	Starea T1	Starea T2
0	0			
0	5			
5	0			
5	5			

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

PARTEA II. Porți logice CMOS cu tranzistori cu efect de câmp de tip MOS

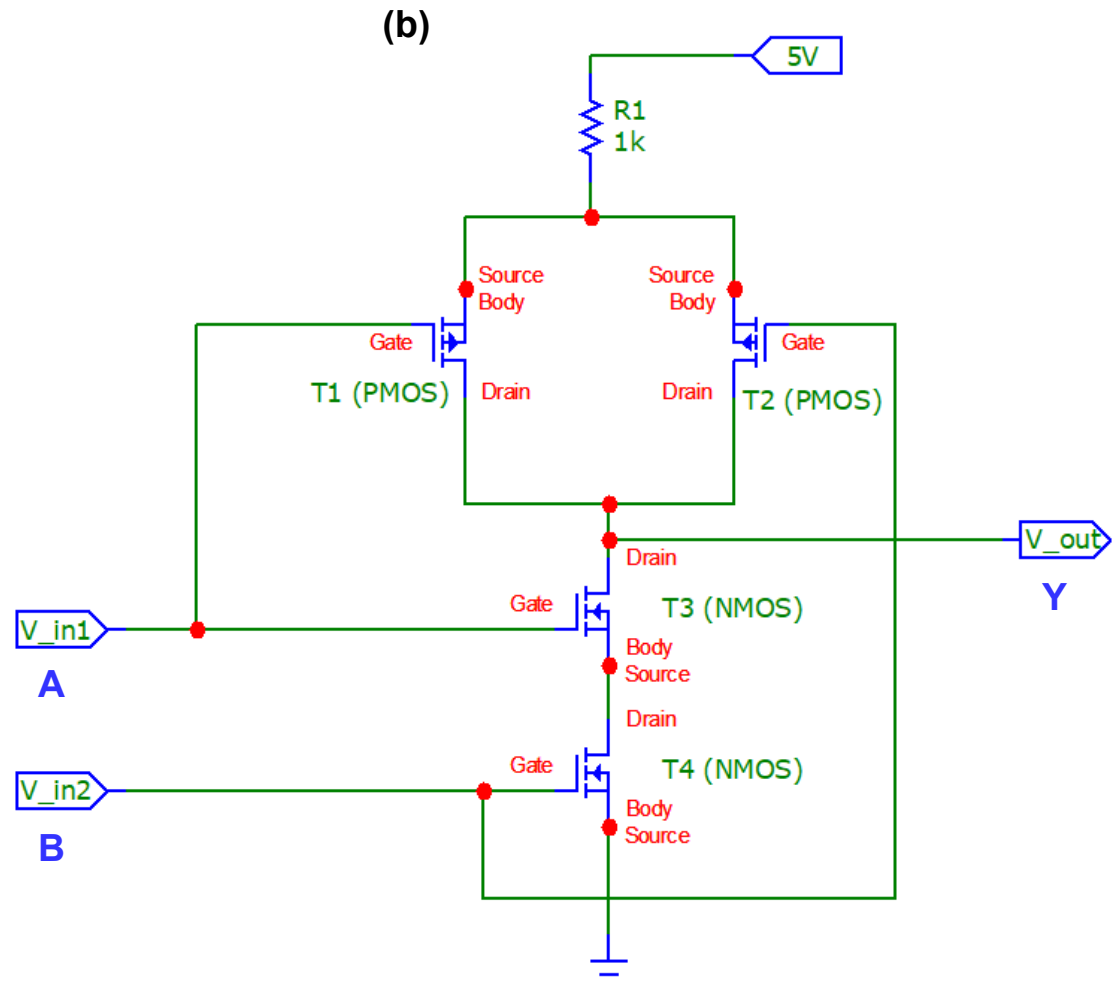
- realizați schemele de lucru de mai jos pe placa de montaj;
- aplicați, pe rând tensiuni de +5 V (1 logic, HIGH), respectiv 0 V (0 logic, LOW) la intrările circuitelor și măsurați tensiunea de la ieșirea acestora;
- valorile tensiunilor măsurate și stările tranzistorilor (blocat/saturat sau ON/OFF) se trec în tabelele de mai jos, iar pe baza acestora se stabilesc tabelele de adevăr;
- **pe baza tabelului de adevăr se stabilește funcția logică, se scrie expresia algebrică și se reprezintă simbolul porții pentru fiecare circuit;**
- alternativ, în locul unui voltmetru se poate folosi o diodă electroluminiscentă (LED) în serie cu un rezistor de 300 Ω pentru a determina dacă o intrare/ieșire este în 1 (LED-ul luminează) sau 0 logic (LED-ul este stins sau luminează slab).

Tranzistor	Starea tranzistorului		
	$V_{GS} > 0$	$V_{GS} < 0$	$V_{GS} = 0$
TECMOS cu canal indus de tip n	ON	OFF	OFF
TECMOS cu canal indus de tip p	OFF	ON	OFF



V_{in} (V)	V_{out} (V)	Starea T1	Starea T2
0			
5			

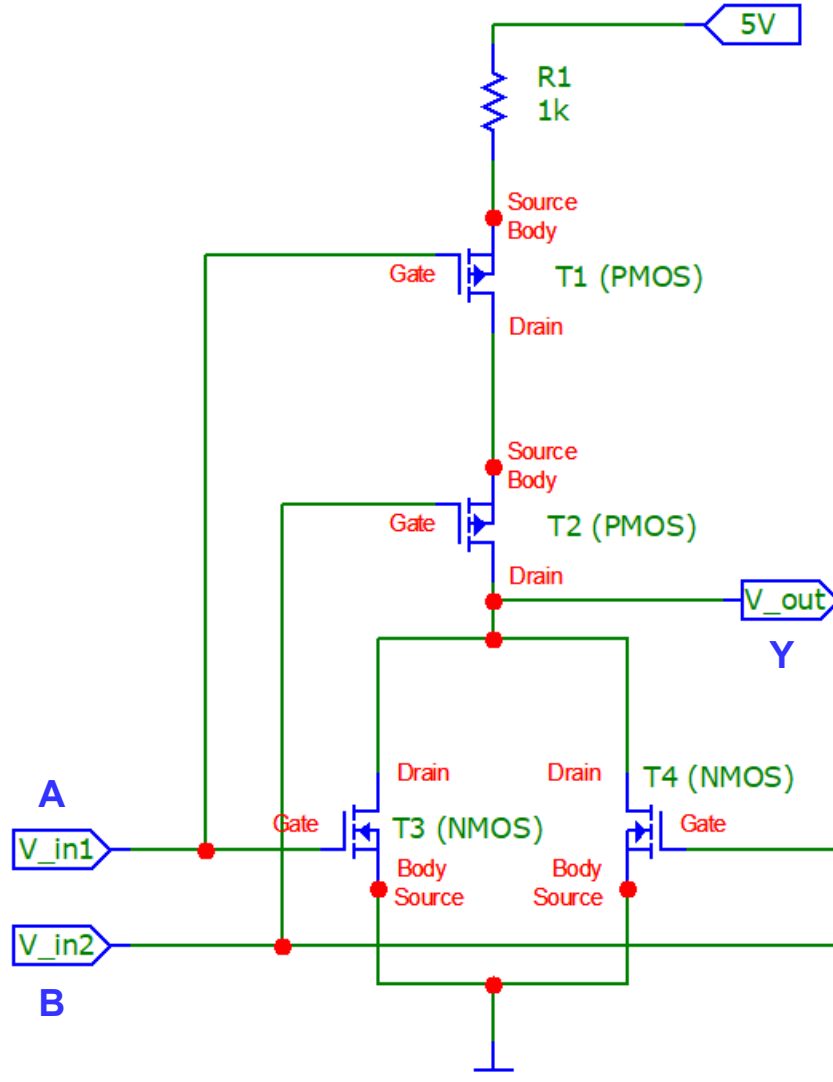
A	Y
0	
1	



V_{in1} (V)	V_{in2} (V)	V_{out} (V)	Starea T1	Starea T2	Starea T3	Starea T4
0	0					
0	5					
5	0					
5	5					

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

(c)



V_{in1} (V)	V_{in2} (V)	V_{out} (V)	Starea T1	Starea T2	Starea T3	Starea T4
0	0					
0	5					
5	0					
5	5					

A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	