

1.1.1 Logičke izjave i logički operatori

- 1.1. Napišite pet logičkih izjava.
- 1.2. Koje su moguće vrijednosti, odnosno ishodi logičke izjave?
- 1.3. Je li izjava „Upravo sam zaspao.“ logička izjava?
- 1.4. Zašto izjava „Informatika je dosadna.“ nije logička izjava?
- 1.5. Koju količinu informacija sadrži jednostavna logička izjava?

- 1.6.** Koje izjave su logičke izjave:
- a) Imam puno novaca.
 - b) Stariji sam od tebe.
 - c) Danas je moj najsretniji dan.
 - d) Ti si najljepša u razredu.
 - e) Sretan sam kad te vidim.
 - f) Bit ću najsretnija kad mi postaneš dečko.
- 1.7.** Koju vrijednost imaju sljedeće logičke izjave:
- a) $8 > 4$
 - b) $5 < 6$
 - c) $7 \geq 4$
 - d) $6 \leq 7$
 - e) $3 = 5$
 - f) $6 \neq 2$

1.8. Ako imamo logičku izjavu koja je netočna i odaberemo logičku varijablu A koja će je predstavljati, kako bi glasio skraćeni zapis izjave u binarnom obliku?

1.9. Logičku izjavu „Popodne > dopodne“ predstavite slovom A i ishod zapišite u binarnom obliku.

1.10. Popunite tablicu označavanja ishoda logičkih izjava.

istina		T	
	false		0

- 1.11.** Čemu služe logički operatori?
- 1.12.** Koji su osnovni logički operatori?
- 1.13.** Što dobijemo kao rezultat primjene logičkog operatora na vrijednosti logičkih izjava?
- 1.14.** Pod kojim uvjetima logički operator I daje kao rezultat neistinu?
- 1.15.** Pod kojim uvjetima logički operator ILI daje kao rezultat istinu?
- 1.16.** Kakva mora biti vrijednost logičke izjave da bi logički operator kao rezultat dao neistinu?
- 1.17.** Što su tablice istinitosti i čemu služe?

1.18. Za koji logički operator vrijedi ova tablica istinitosti?

izjava A	
0	1
1	0

1.19. Popunite tablicu istinitosti za logički operator ILI.

izjava A	izjava B	A ILI B
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

1.20. Popunite tablicu istinitosti za logički operator I.

izjava A	izjava B	A I B
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

1.21. Pretpostavimo da na internetu želimo pronaći sve udžbenike iz informatike. Kako ćemo zadati izraz za pretraživanje koristeći se logičkim operatorima?

1.22. Sven si želi nabaviti psa. Svejedno mu je koje će biti pasmine, samo da nije pekinezer. Na internetu želi pogledati slike pasa da se lakše odluči. Koji izraz za pretraživanje Sven treba upisati služeći se logičkim operatorima?

1.23. Napišite sljedeću izjavu u simboličkom obliku: "Ona je pametna, ali nije marljiva".

1.24. Napišite tablicu istinitosti:

a) $Y = \overline{A+B+C}$

b) $Y = (A+B) \cdot C$

c) $Y = A+B+C$

d) $Y = A+B \cdot C$

e) $Y = \overline{A+B}$

f) $Y = A+B$

g) $Y = \overline{A \cdot B}$

h) $Y = A \cdot \overline{B}$

i) $Y = A \cdot B + \overline{C}$

1.25. Kako glase De Morganova pravila?

1.26. Ispitajte pomoću tablica vrijednosti vrijede li ove jednakosti:

a) $A \cdot (A+B) = A$

b) $A \cdot (\overline{A+B}) = A \cdot B$

c) $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$

d) $A \cdot B = B \cdot A$

e) $(A+B) \cdot (C+D) = A \cdot C + A \cdot D + B \cdot C + B \cdot D$

1.1.2 Logički sklopovi

1.27. Nacrtajte logički sklop za koji vrijedi $\overline{A+B}$ i odredite tablicu stanja.

1.28. Nacrtajte logički sklop za koji vrijedi $\overline{\overline{A} + \overline{B}}$ i odredite tablicu stanja.

1.29. Nacrtajte logički sklop za koji vrijedi $\overline{\overline{A+B} + C}$ i odredite tablicu stanja.

1.30. Nacrtajte logički sklop za koji vrijedi $A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot \overline{\overline{B}}$ i odredite tablicu stanja.

1.31. Nacrtajte logički sklop i odredite tablicu stanja za koji vrijedi:

a) $\overline{A \cdot C} + \overline{A} \cdot B$

b) $\overline{A \cdot B} + A \cdot \overline{C}$

c) $\overline{A \cdot B} + \overline{A} \cdot B$

d) $\overline{A \cdot B} + \overline{B \cdot C}$

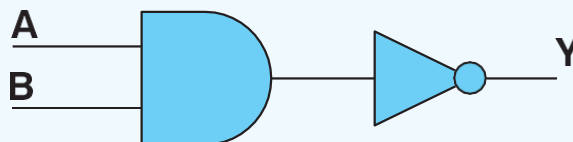
1.32. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

a) $A=1; B=0$

b) $A=0; B=1$

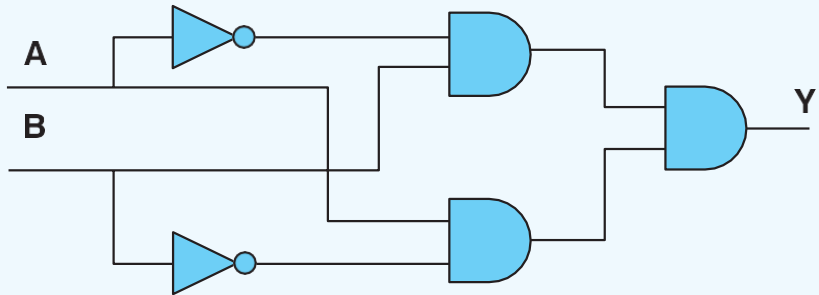
c) $A=1; B=1$

d) $A=0; B=0$



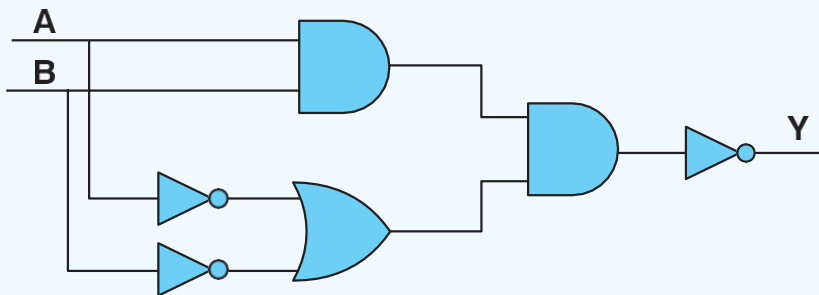
1.33. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1
- d) A=0; B=0



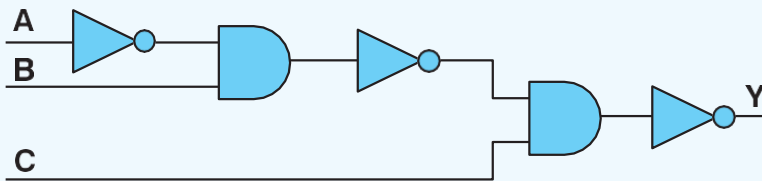
1.34. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1
- d) A=0; B=0



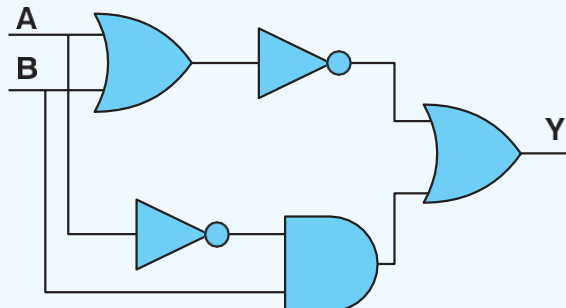
1.35. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) A=1; B=0; C=0
- b) A=0; B=1; C=1
- c) A=1; B=1; C=0



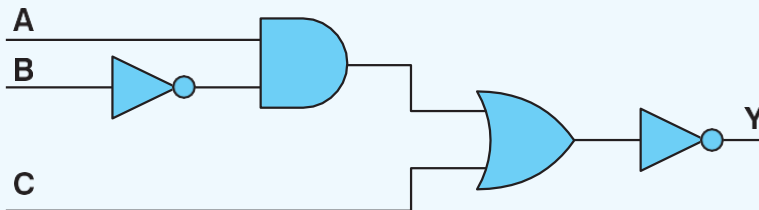
1.36. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1



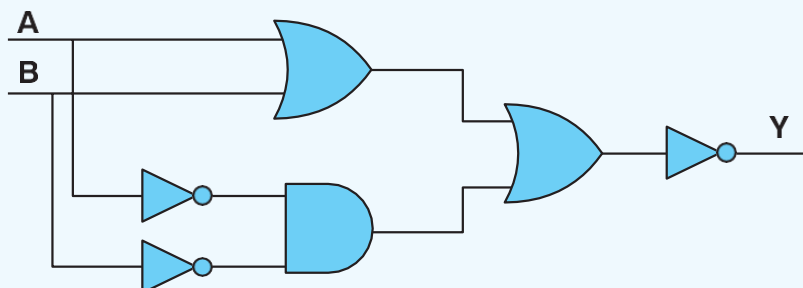
1.37. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A, B i C**:

- a) A=1; B=0; C=0
- b) A=1; B=1; C=0
- c) A=1; B=0; C=1



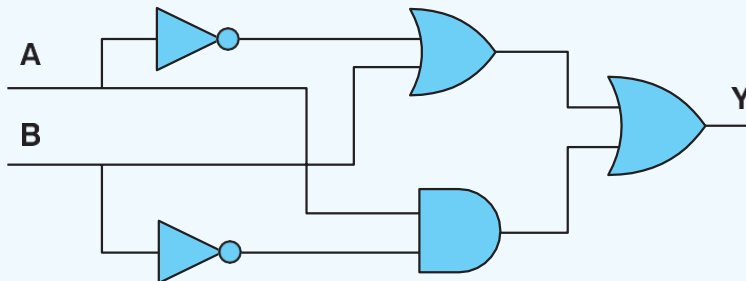
1.38. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A i B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1
- d) A=0; B=0



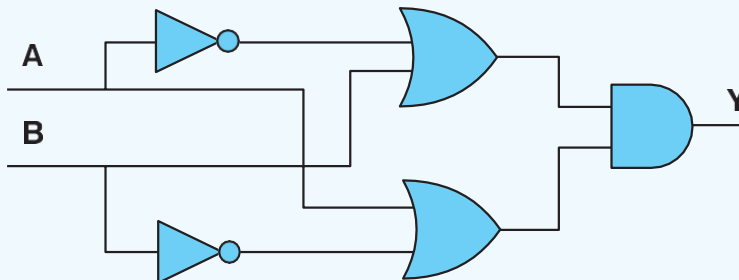
1.39. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A i B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1
- d) A=0; B=0



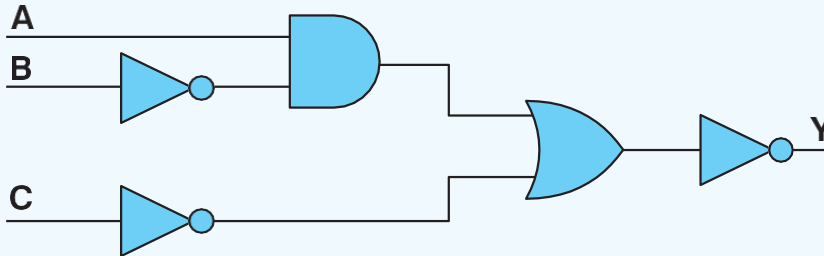
1.40. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A i B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1
- d) A=0; B=0



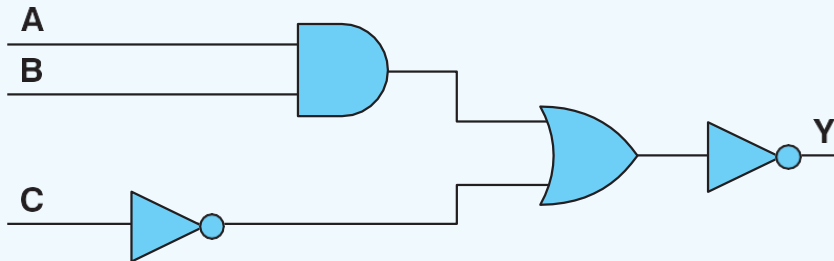
1.41. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) $A=1$; $B=0$; $C=0$
- b) $A=1$; $B=1$; $C=0$
- c) $A=1$; $B=0$; $C=1$



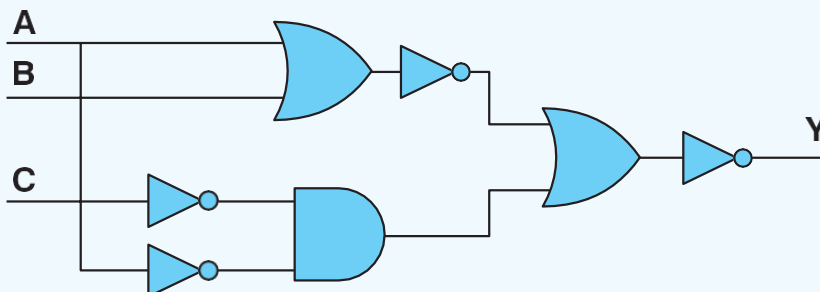
1.42. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) $A=1$; $B=0$; $C=0$
- b) $A=1$; $B=1$; $C=0$
- c) $A=1$; $B=0$; $C=1$



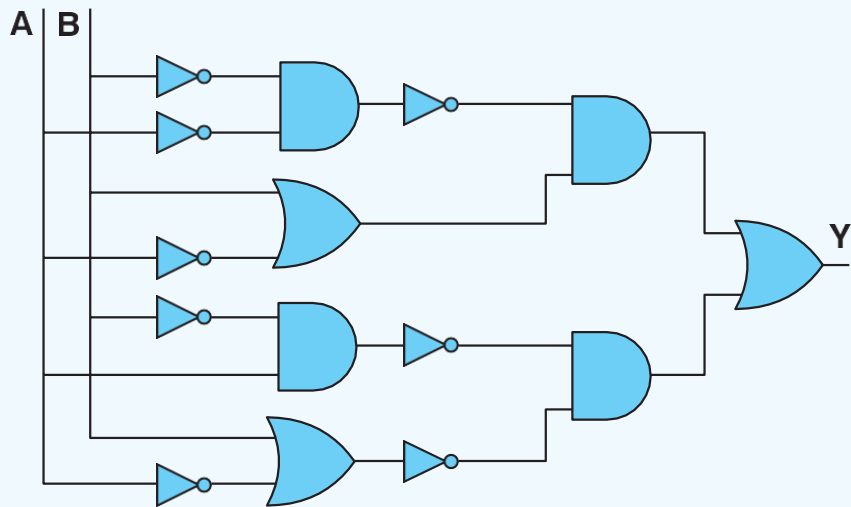
1.43. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A**, **B** i **C**:

- a) $A=1$; $B=1$; $C=1$
- b) $A=1$; $B=0$; $C=0$
- c) $A=1$; $B=0$; $C=1$



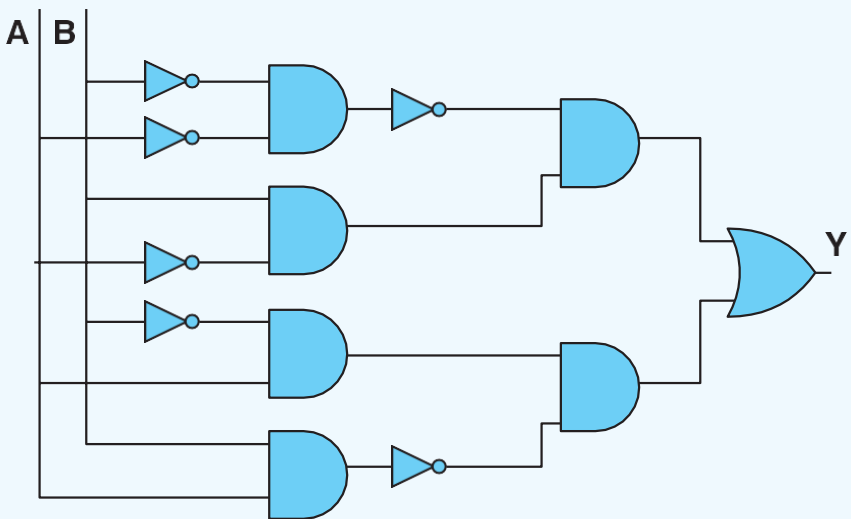
1.44. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1
- d) A=0; B=0



1.45. Izračunajte vrijednost na izlazu **Y** (slijedi sliku logičkog sklopa), ako su na ulazu vrijednosti za **A** i **B**:

- a) A=1; B=0
- b) A=0; B=1
- c) A=1; B=1
- d) A=0; B=0



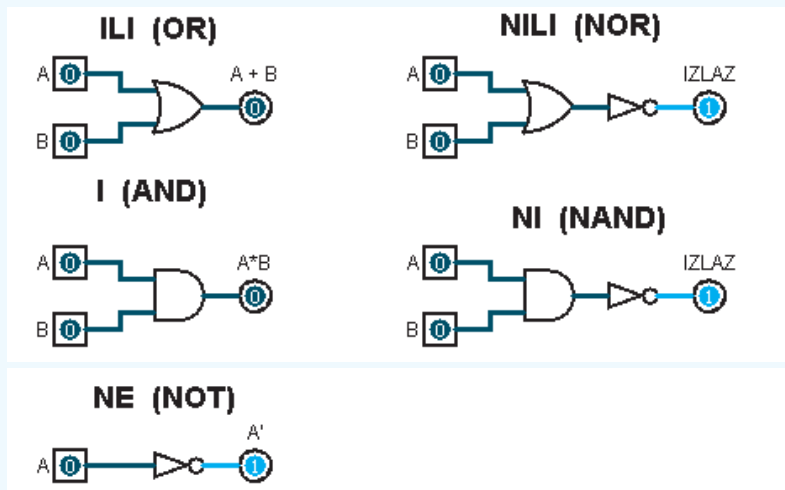
1.1.3 Projektiranje logičkih sklopova

Osnovni logički sklopovi u računalu vrše ulogu osnovnih logičkih operacija. Povezivanjem više logičkih sklopova u funkcionalne cjeline ostvaruju se upravljačke i logičko-aritmetičke funkcije računala (npr. aritmetičke operacije).

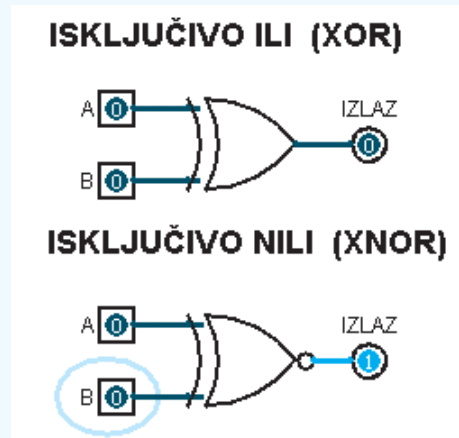
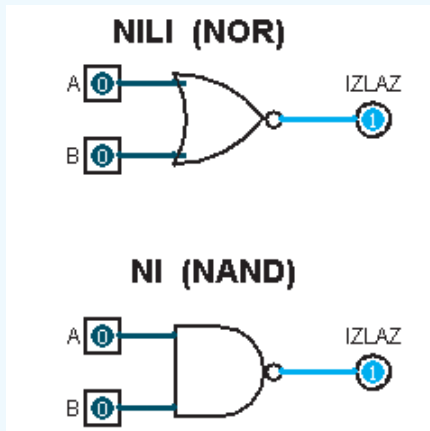
Rad osnovnih logičkih sklopova može se simulirati računalnim programom. Jedan od takvih je **Logisim**. U njemu su osnovni logički operatori predstavljeni odgovarajućim logičkim sklopom. Svaki osnovni logički sklop ima svoj definirani simbol, svoje ulaze i svoj izlaz.

A) Osnovni logički sklopovi

1.46. U programu Logisim učitajte datoteku *Logički sklopovi.circ*. Za svaki logički sklop nacrtajte tablicu istinitosti na osnovu kombinacija vrijednosti svih ulaznih pinova i tablicu usporedite s onom u udžbeniku.

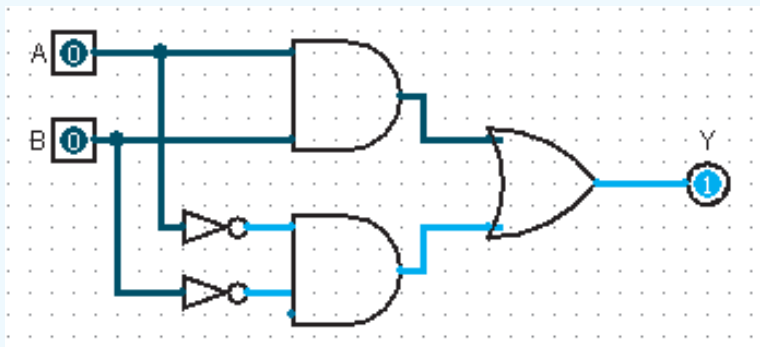


1.47. Učitajte datoteku *Ostali logički sklopovi.circ* i mijenjanjem ulaznih varijabli simulirajte rad tih sklopova. Nacrtajte tablicu istinitosti za svaki logički sklop.



B) Crtanje logičkih sklopova

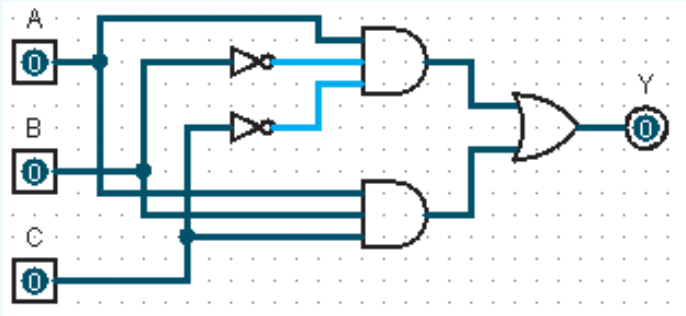
1.48. Za nacrtani logički sklop napišite tablicu stanja simulacijom rada sklopa mijenjajući vrijednosti ulaza A i B.



1.49. Nacrtajte sljedeće sklopove i njihove tablice istinitosti:

a) $A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$

Za crtanje ovog sklopa potrebno je koristiti logička vrata I (AND) s tri ulaza. Rezultat provjerite pomoću simulatora logičkih sklopova.



b) $Y = \overline{(A+B)} \cdot (\overline{A+B}) + C \cdot (\overline{\overline{A+B}})$

c) $Y = A+B \cdot (\overline{A+B} \cdot A) + A+B \cdot C$

d) $Y = (\overline{\overline{A+B}}) \cdot \overline{A} \cdot B \cdot C + \overline{A+B} + C$

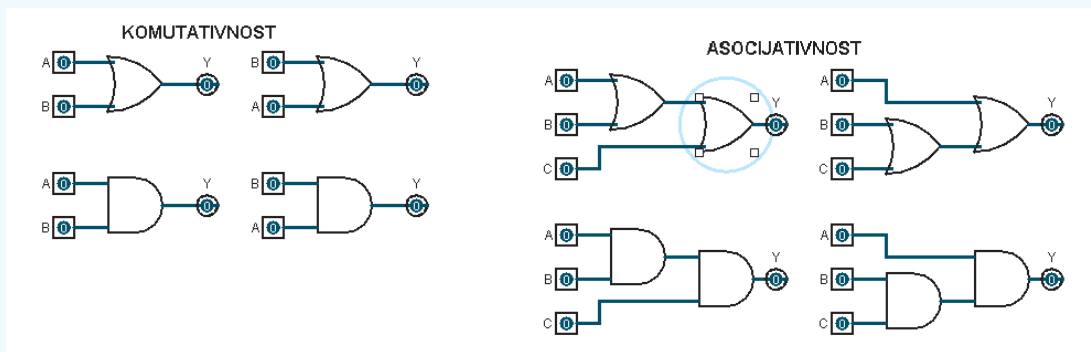
e) $Y = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$

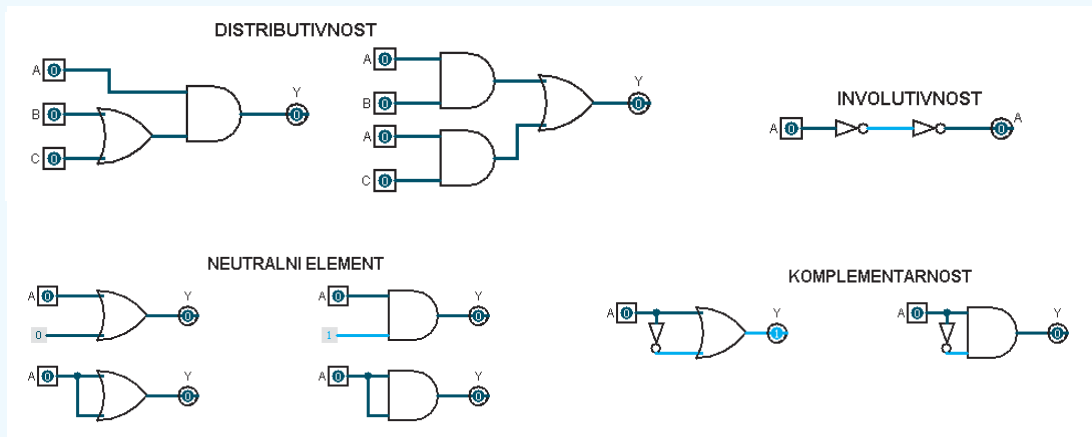
f) $Y = A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$

C) Minimizacija logičkih sklopova

1.50. Ponovite i utvrdite pravila za logičke operatore pomoću simulatora *Logisim*.

a) Učitajte u *Logisim* datoteku *Pravila logičkih operatora.circ*.

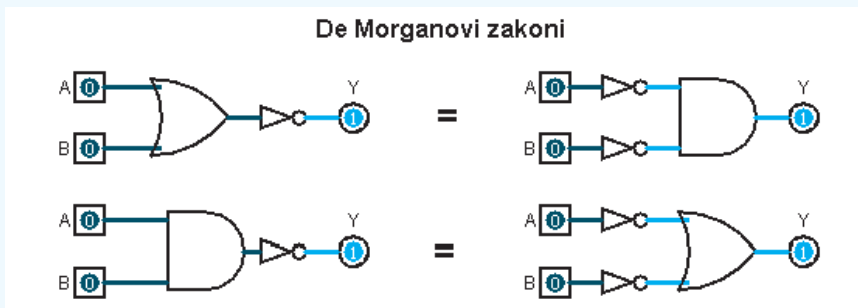




Proanalizirajte nacrtane logičke sklopove i logička pravila koja predstavljaju. Iznad svakog nacrtanog sklopa pripadajuće je logičko pravilo. Mijenjajući logičke vrijednosti ulaza provjerite istinitosti logičkih pravila.

Tijekom mijenjanja ulaznih varijabli i analize izlaza nacrtajte tablicu istinitosti za svaki sklop.

b) Učitajte datoteku *De Morganovi zakoni.circ* i provedite isti postupak kao u zadatku a).



D) Sklopovi za zbrajanje

1.51. Učitajte datoteku *4-bitni zbrajac.circ* i simulirajte njegov rad na sljedeći način. Mijenjate vrijednost pribrojnika A i pribrojnika B i očitavajte rezultat. Dobivene rezultate provjerite postupkom zbrajanja binarnih brojeva.

1.52. Nacrtajte 8-bitno zbrajalo i simulirajte njegov rad.

