SLOŽENI LOGIČKI SKLOPOVI

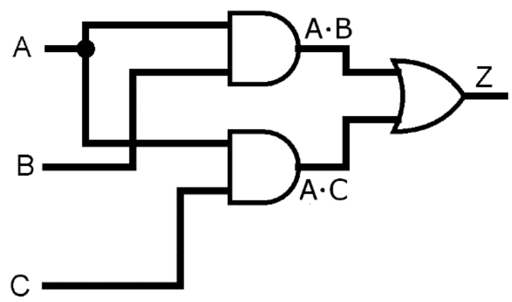
Složeni logički sklopovi se prikazuju pomoću 1. jednadžbe

2. tablice istinosti

3. simboličkim prikazom

Spajanjem osnovnih logičkih sklopova mogu se izgraditi složeni logički sklopovi. Oni u suvremenim računalima mogu sadržavati i milijune osnovnih logičkih sklopova.

Primjer:
Logički sklop za izraz Z=A*B+A*C



Nastaju kombiniranjem više operanda i operatora. Rezultat je jedno od 2 moguda stanja : istina ili laž (1 ili 0). Najviši prioritet ima negacija (NE), zatim logički I, te na kraju logičko ILI. Za promjenu prioriteta koristimo zagradu.

Primjer 1

Z=A·B+C·B

Znajući definicije i (ili) tablice istinitosti osnovnih logičkih operacija lako možemo napraviti tablicu istinitosti zadane složene logičke operacije.

Kod izrade tablice istinitosti složene logičke operacije potrebno je znati:

1. Prioritet izvršavanja osnovnih logičkih operacija i

2. Koliko različitih kombinacija postoji za zadan broj izjava

Broj kombinacija u složenoj logičkoj operaciji

Broj kombinacija ovisi o broju različitih izjava. Kako svaka izjava može poprimiti stanje 1 ili 0, postoji $2^{\text{broj izjava}}$ različitih kombinacija.

Ako imamo 2 izjave (A i B) postoje 4 različite kombinacije "nula" i "jedinica".

U prethodnom primjeru imamo tri izjave (A, B, C), odnosno 8 kombinacija.

Postavlja se pitanje: kako popuniti početne vrijednosti u tablici istinitosti, a da budemo sigurni da smo uzeli u obzir sve kombinacije i da niti jednu nismo ponovili?

Za prethodni primjer početne kombinacije u tablici istinitosti popunjavamo ovako: Imamo tri izjave, što znači 8 kombinacija. Za popunjavanje prvog stupca prepolovimo broj kombinacija (8:2=4) i prvu polovicu (prve 4) popunimo nulama, dok drugu polovicu popunimo jedinicama.
U sljedećem stupcu (izjava B) prepolovimo onaj "prepolovljeni" broj iz prethodnog stupca (4:2=2). Sada popunjavamo stupac najprije sa dvije nule, pa dvije jedinice, pa dvije nule, dvije jedinice.
Zadnji stupac popunjavamo tako da kombiniramo nulu, pa jedinicu dok ne dođemo do kraja (opet smo broj 2 iz prethodnog stupca podijelili sa dva)

Ovo možda izgleda komplicirano kad se prvi puta čita, ali kad pogledate u tablici sve će vam postati jasno.

A	**B**	**C**
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

Za četiri izjave imamo 16 kombinacija. Prvi stupac popunjavamo sa osam nula i osam jedinica, a zatim opet za svaki sljedeći prepolovimo broj iz prethodnog stupca (Znači 8, pa 4, pa 2 i na kraju 1)

Idemo konačno napraviti tablicu istinitosti za naš primjer. Kako množenje ima veći prioritet od zbrajanja, ne možemo ići redom. Najprije moramo izračunati AB, zatim BC i tek na kraju zbrojiti dobivene rezultate. Slično kao u matematici, zar ne?

A	B	C	AB	BC	AB+AC
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0

1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

Logička operacija NE (engl. NOT)

-logičkim izjavama mogu se izvoditi razne logičke operacije. Logičke se operacije predočuju logičkim operatorima.

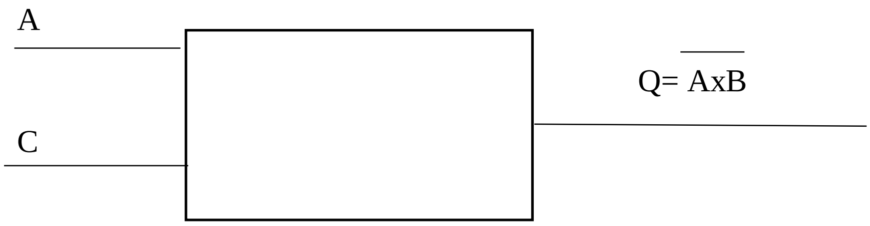
-osnovni logiči operatori su NE, I i ILI.

-Logička operacija NE je unarna operacija jer uključuje samo jedan operand i jedan operator. -Naziva se i negacija.

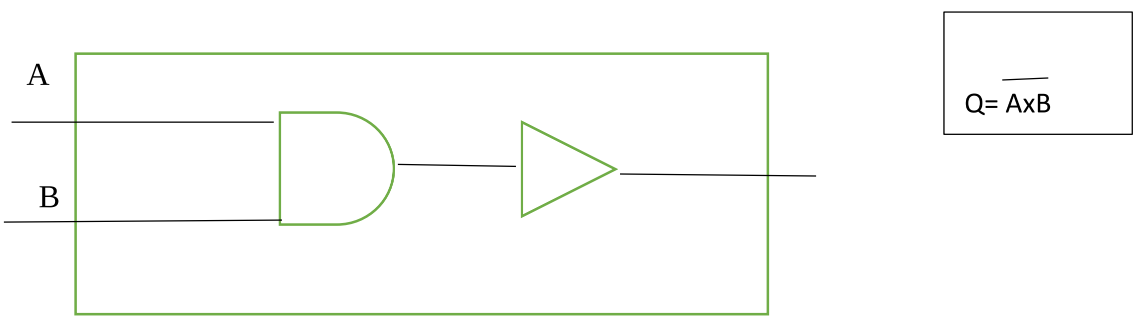
-Zadatak operacije NE je promjena vrijednosti logičke izjave iz istine u laž i obrnuto. Negacija izjave je nova izjava.

Primjer 2

Jednadžba složenog logičkog sklopa glasi $Q = \overline{AxB}$. Q je izlaz sklopa, a A i B su ulazi tog složenog sklopa. Svaki operator u jednadžbi predstavlja jedan osnovni logički sklop koji moramo upotrijebiti. Zaključak je – ovaj složeni sklop sastoji se od dva osnovna logička sklopa (ILI i NE). U početku sklop možemo zamisliti kao na donjem crtežu – kutiju s dva ulaza i jednim izlazom.



Sada možemo početi s detaljima (kako je sklop stvarno realiziran).



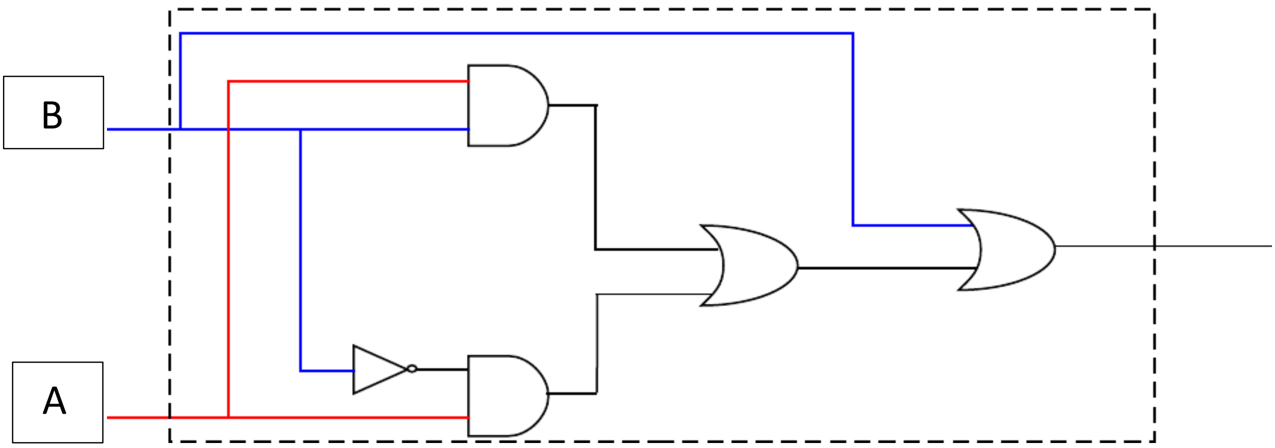
Ovaj sklop se dosta često koristi pa je dobio svoje ime – NI.

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Zaključak – jednadžba, crtež i tablica istinitosti su tri načina prikazivanja

Primjer 3

Jednadžba složenog logičkog sklopa glasi Q= A x B + A x $\overline{B}$+ B Kad nacrtamo sklop kako je napisana jednadžba moramo upotrijebiti 5 logičkih sklopova. Treba nacrtati sklop da se vidi postupak crtanja.



Na ovom sklopu možemo primjeniti postupak **minimizacije sklopa** – primjeniti zakone Booleove agebre i pokušati **realizirati sklop s istim djelovanjem**, ali s manjim brojem osnovnih logičkih sklopova.