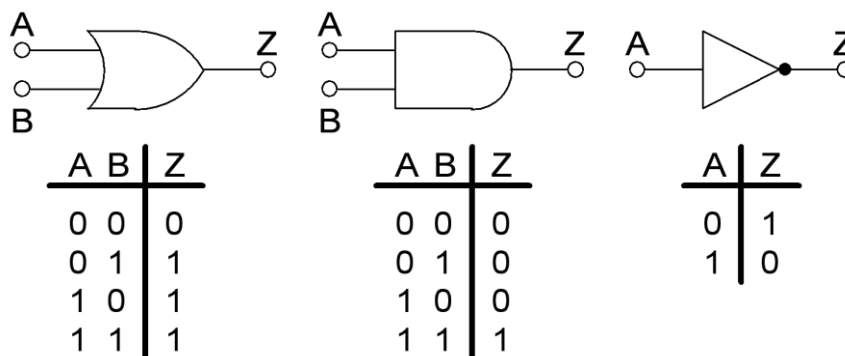


## 2.15 Logična vrata

Logične funkcije realiziramo s pomočjo logičnih vrat. Poznamo tri osnovne vrste vrat: AND, OR in NOT. S pomočjo teh treh vrst vrat lahko sestavimo vse logične funkcije. Ker se nekatere vezave logičnih vrat pojavljajo v mnogo logičnih funkcijah, so na razpolago še izvedena vrata NAND, NOR, XOR, XNOR in podobno. Poglejmo logične funkcije osnovnih vrat. Simboli zanje in tabele so na sliki 1.



Slika 1: Logična vrata, funkcije in tabele

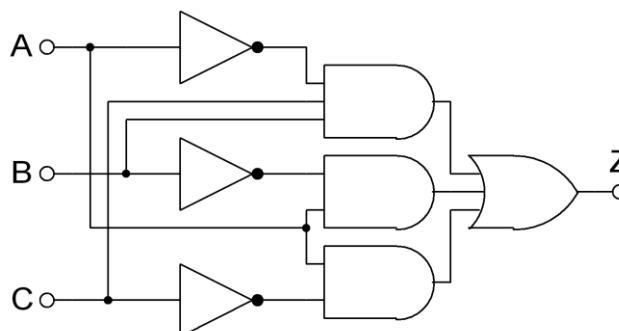
Vrata AND in OR imajo lahko več kot dva vhoda, a še vedno veljata isti pravili:

- izhodni signal vrat AND ima vrednost logične ena takrat, ko imajo vsi vhodni signali v ta vrata logično vrednost 1 in
- izhodni signal vrat OR ima logično vrednost ena takrat, ko ima katerikoli vhodni signal v ta vrata logično vrednost ena.

Za zgled Sestavimo vezje, ki računa logično funkcijo:

$$Z = \bar{A}BC + A\bar{B} + A\bar{C}$$

Potrebujemo ena vrata OR s tremi vhodnimi priključki, ena vrata AND s tremi vhodnimi priključki, dvojna vrata AND s po dvema vhodnima priključkoma ter tri vrata NOT. Shema vezja, ki računa to logično funkcijo, je na sliki 2.



Slika 2: Vezje za zgoraj zapisano logično funkcijo

- Naloga: Poenostavi zgornji izraz in sestavi ustrezno vezje.
- Naloga: Sestavi vezje za računanje enostavne logične funkcije, ki jo poda asistent pri vajah in preveri njegovo delovanje.

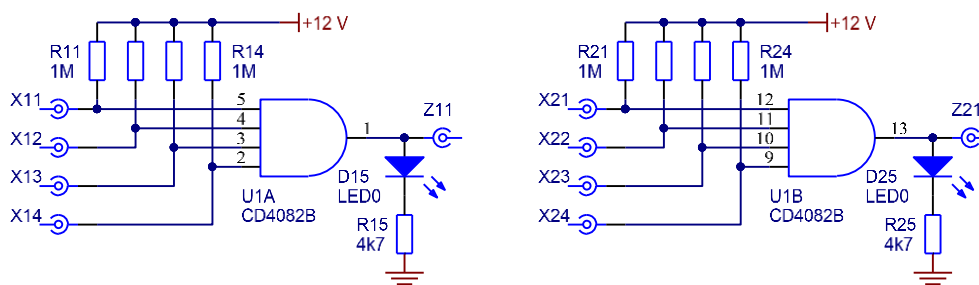
### Pozor!

Logična vezja so priključena na napajalno napetost med 0V in +12V. Vhodni signali smejo biti med tema vrednostima. Vhodni signal, ki je negativen ali večji od +12V, takoj uniči logična vrata! Pazite na priključevanje!

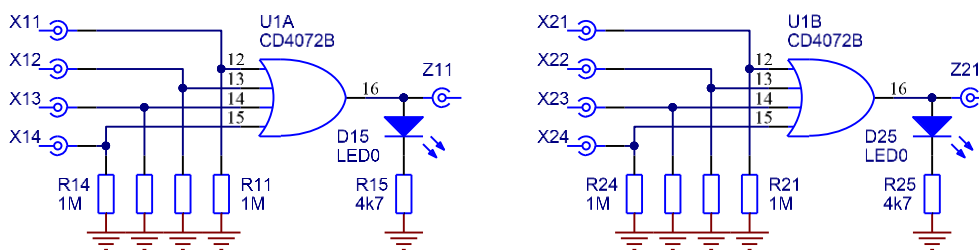
Realizacija logičnih funkcij s posameznimi vrati je precej potratna. Logične funkcije, v sodobnih vezjih so kompleksne in potrebujejo na stotine logičnih vrat, to pa bi zahtevalo mnogo integriranih vezij. Industrija ponuja boljše rešitve, na primer programabilna logična vezja. Ta vsebujejo množico vrat, ki jih pred uporabo s programiranjem povežemo tako, kot zahtevajo logične funkcije. Zgledi za taka vezja

so GAL (generic array of logic, GAL16V8 na primer), s katerim lahko realiziramo do osem precej kompliciranih logičnih funkcij. Na razpolago so še bolj kompleksna vezja, ki vsebujejo do nekaj tisoč logičnih vrat. S takimi se tu ne bomo ukvarjali.

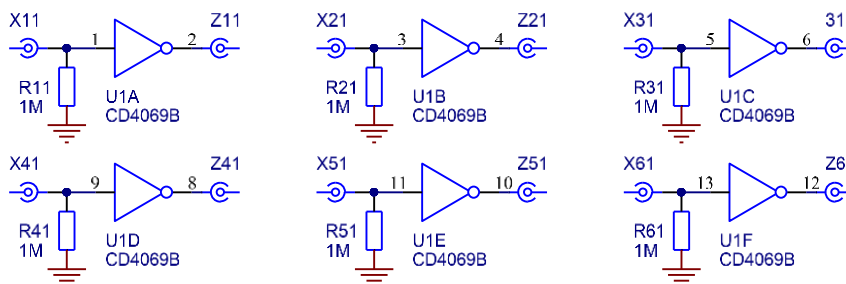
Na spodnjih slikah so sheme in razpored elementov štirih vezij (AND, OR, NOT in XOR), ki jih bomo uporabljali pri sestavljanju logičnih vezij. Neuporabljeni vhodni priključki vrat so preko upornikov vezani tako, da ne vplivajo na izid računanja.



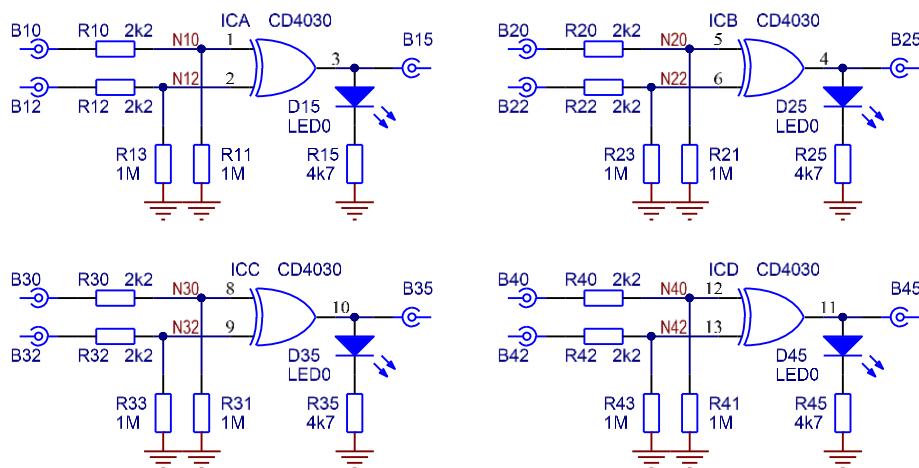
Slika 3: Vezje z vrati AND



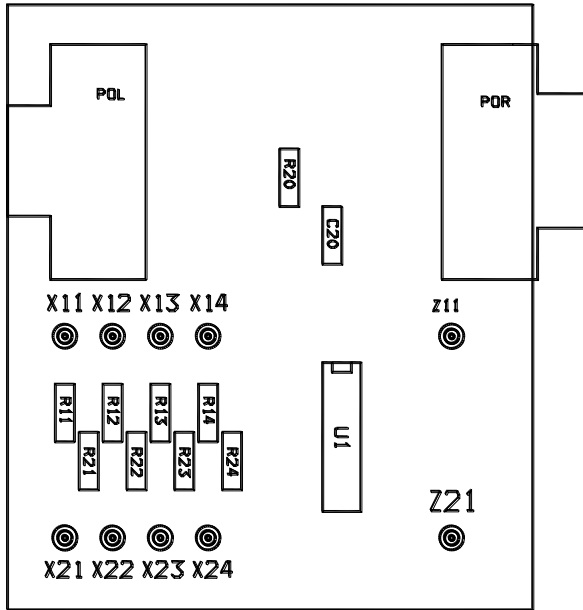
Slika 4: Vezje z vrati OR



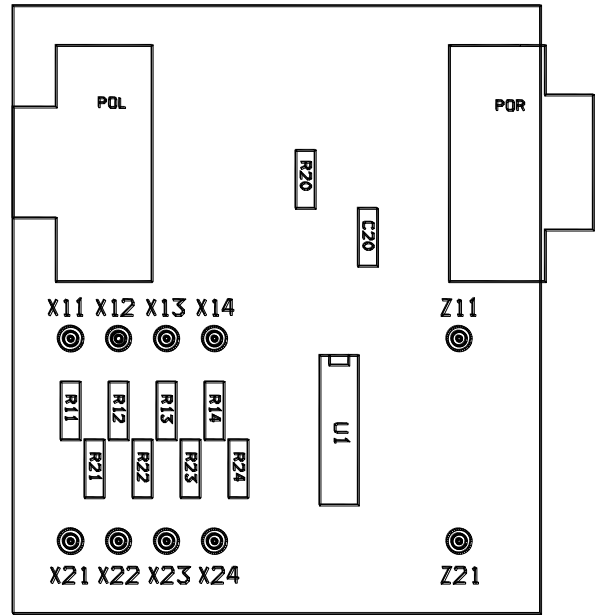
Slika 5: Vezje z vrati NOT



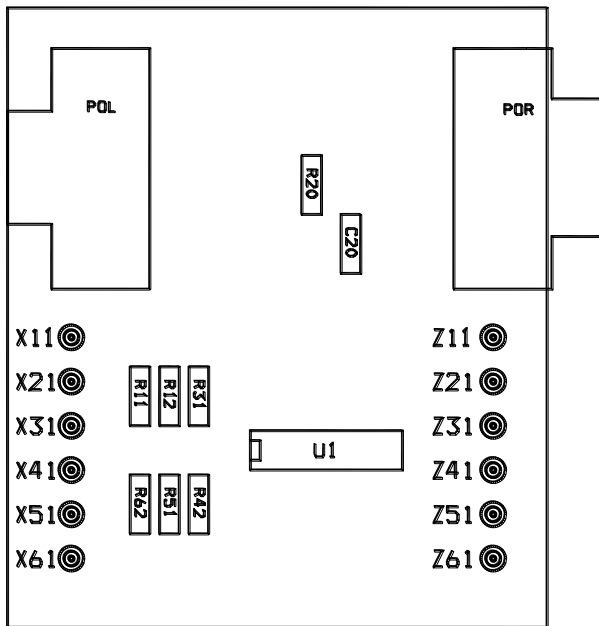
Slika 6: Vezje z vrati XOR



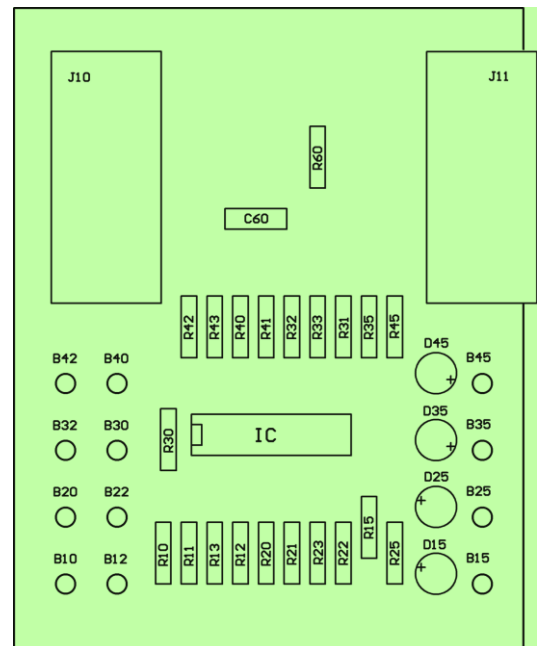
Slika 7: Razpored elementov na plošči z AND vrati



Slika 8: Razpored elementov na plošči z OR vrati



Slika 9: Razpored elementov na plošči z NOT vrati



Slika 10: Razpored elementov na plošči z XOR vrati