

# Sabiranje binarnih brojeva u računarima

Pomoću prekidačke logike, mogu se napraviti sklopovi koji vrše sabiranje brojeva, koristeći binarni brojni sistem. Primjer sabiranja jednocifrenih binarnih brojeva:

$A$	$B$	$S = A + B$	Prenos ( $C$ )
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Posmatrajući ovu tabelu, može se primjetiti da operacija sabiranja ima dva izlaza. Jedan je rezultat, drugi je prenos. Ovo se može predstaviti izrazima  $S = A \oplus B$   $C = AB$ . Jednocifreni binarni sabirač se još zove i polusabirač.

Medjutim sabiranje višecifrenih binarnih brojeva izgleda ovako, npr.  $00110_2 + 01111_2$ :

$$\begin{array}{r}
 \text{Prenos: } 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \\
 \hline
 \text{A: } 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \\
 \text{B: } 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\
 \hline
 \text{S: } 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1
 \end{array}$$

Slično kao u prethodnom primjeru može se predstaviti tablica istinitosti za sve moguće vrijednosti ove operacije, s tim što će se uvesti simboli  $C_{in}$  za prenos od sabiranja prethodne dvije cifre, i  $C_{out}$  koji predstavlja rezultirajući prenos sabiranja dvije cifre:

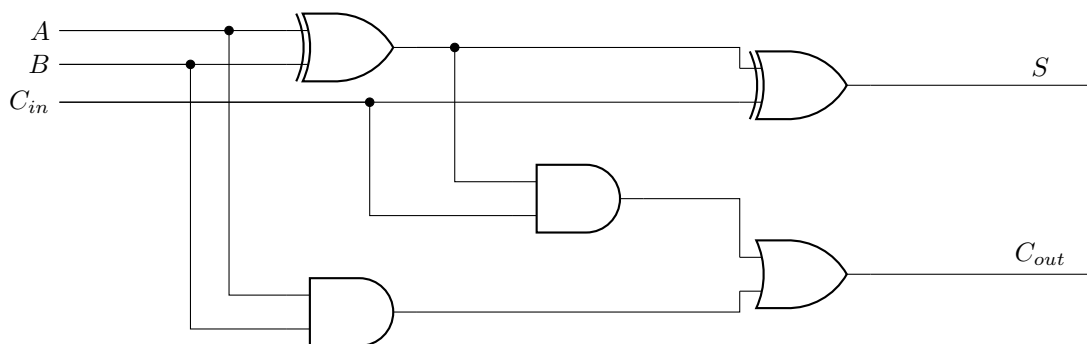
$C_{in}$	$A$	$B$	$S$	$C_{out}$
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Koristeći prekidačku logiku, pravila logike iskaza, poput DeMorganovih teorema, mogu se izvesti izrazi za rezultat ( $S$ ) i za  $C_{out}$  i to su:

$$\begin{aligned}
 S &= A \oplus B \oplus C_{in} \\
 C_{out} &= AB + C_{in}(A \oplus B)
 \end{aligned}$$

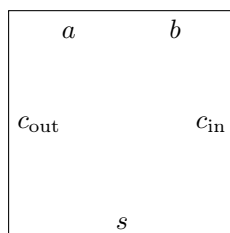
**Zadatak:** Koristeći tablicu istinitosti pokazati da ovi izrazi odgovaraju tabeli iznad.

Ovi izrazi se mogu implementirati u hardwareu. Koristeći logička kola ovaj sklop se može nacrtati ovako:



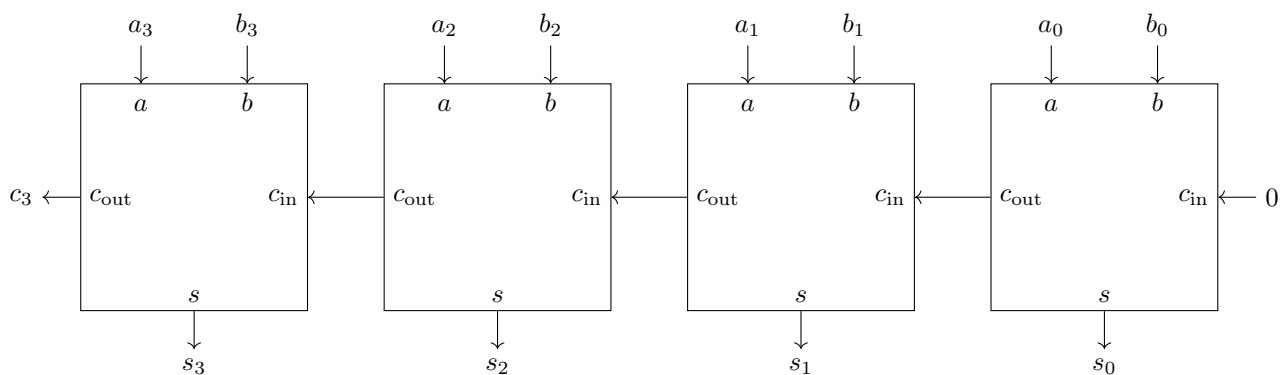
Puni sabirač implementiran pomoću logičkih kola.

Iako je ovo logička šema punog sabirača za jednu cifru, kako bi se napravio sabirač za više cifara, ovaj dijagram sabirača jednocifrenih brojeva se grupiše u blok dijagram:



Blok dijagram punog sabirača — grupisana logička kola u jedan blok

Ovakav jednocifreni blok sabirač se može nanizati i formirati višecifreni sabirač. Na primjeru ispod je sabirač 4-cifrenih binarnih brojeva:



Blok šema 4-cifrenog (4-bitnog) sabirača.

Ulančavanjem 1-cifrenog punog sabirača dobio se 4-cifreni ili 4-bitni sabirač.  $a_0$ ,  $b_0$ ,  $s_0$  predstavljaju najmanje važne bitove binarnih brojeva  $A$ ,  $B$ , i  $S$  respektivno.

Na isti način se može realizovati i 8-bitni, 16-bitni, 32-bitni, itd... sabirač.