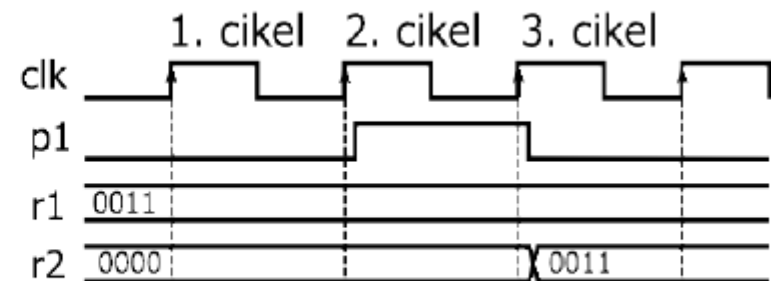
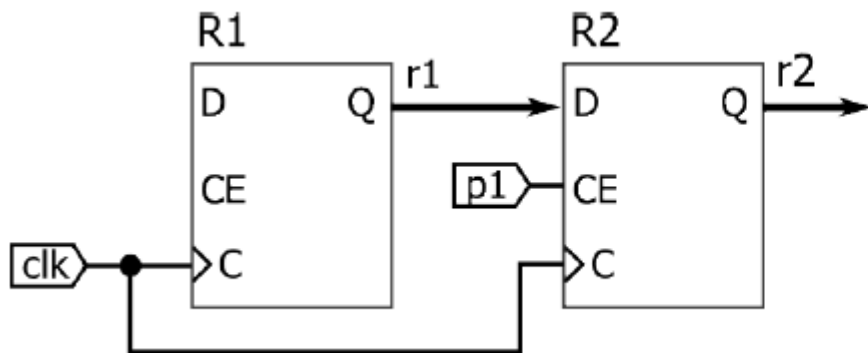


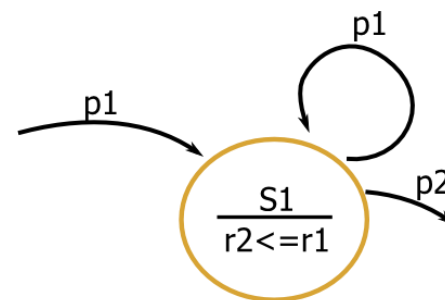
# Registrski prenos – mikrooperacija prenosa

- ▶ Prenos podatkov med registri je elementarna operacija
  - ▶ prenos se izvrši ob fronti ure in dodatnim pogojem ( $ce = 1$ )

$$r2 \leq r1 \mid ce = 1$$



- ▶ Mikrooperacija prenosa v diagramu stanj



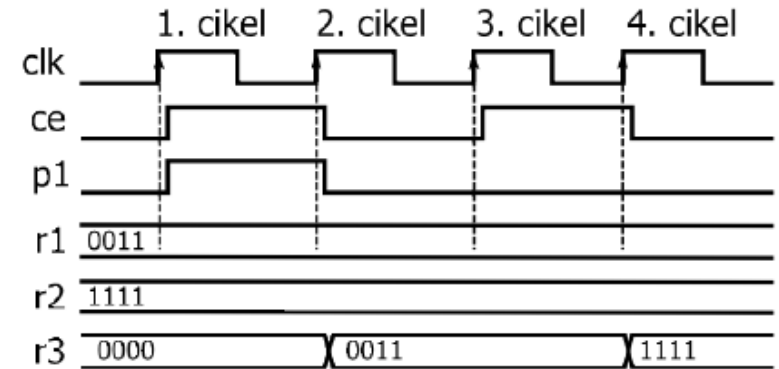
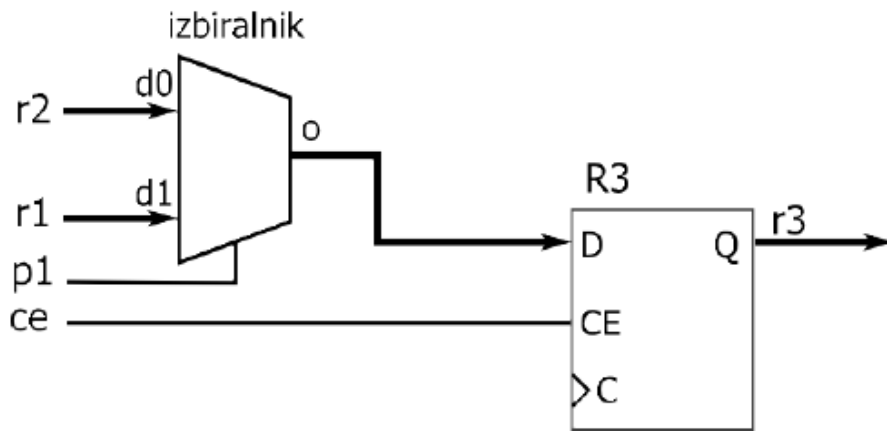
pogoj: stanje=S1

# Mikrooperacija: registrski prenos z več izvori

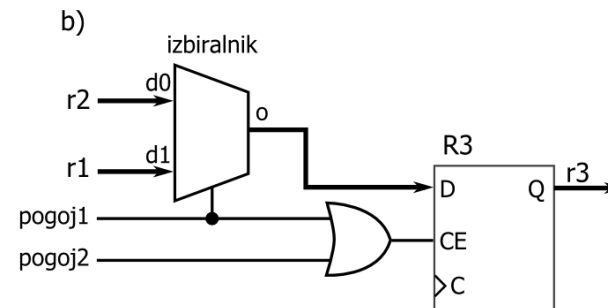
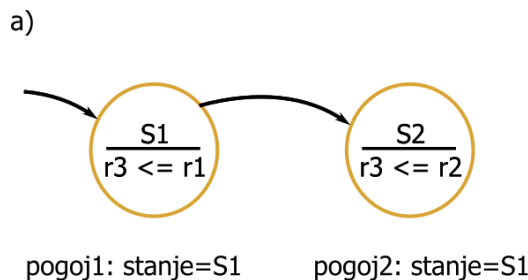
## ▶ Vezje vsebuje izbiralnik

$r3 \leq r1 \mid p1=1 \text{ and } ce = 1$

$r3 \leq r2 \mid p1=0 \text{ and } ce = 1$



## ▶ Izbirni prenos v diagramu stanj

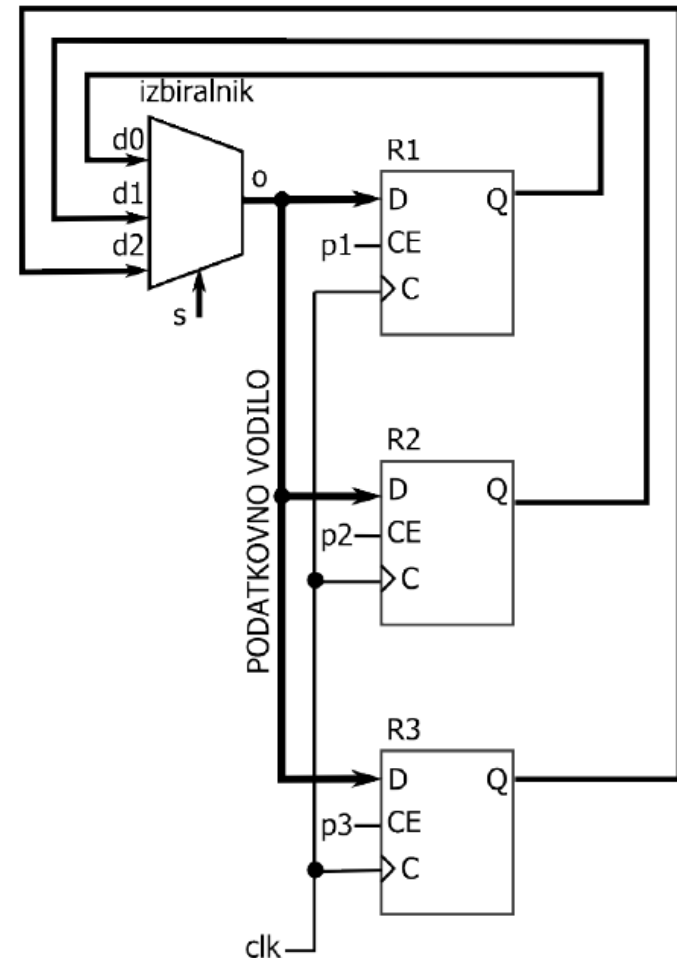
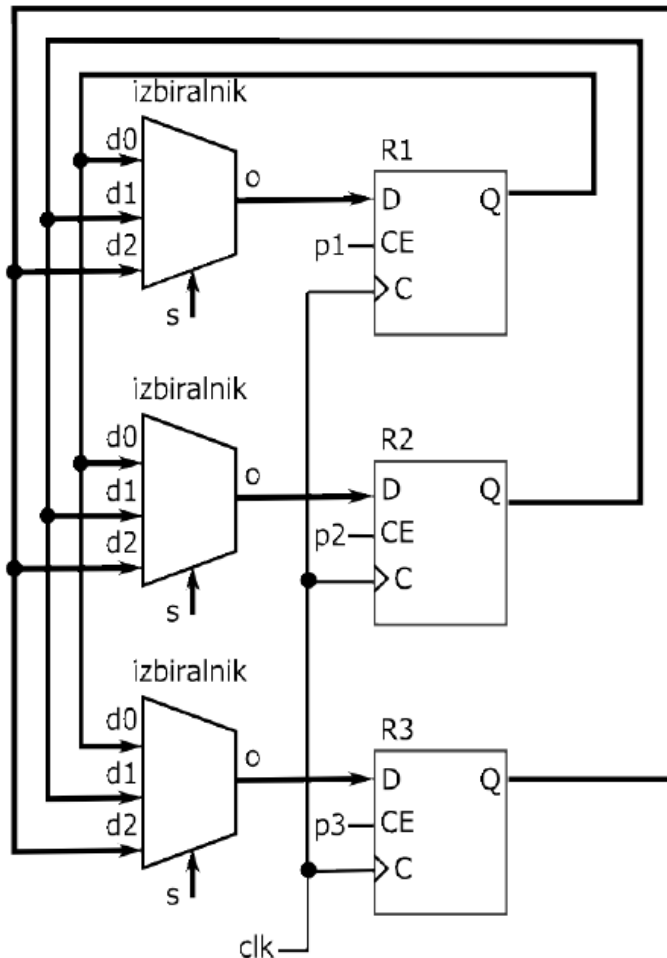


# Registrski prenos z vodilom

- ▶ Vezje za prenos podatkov med poljubnima registroma

a) z izbiralniki na vsakem vhodu

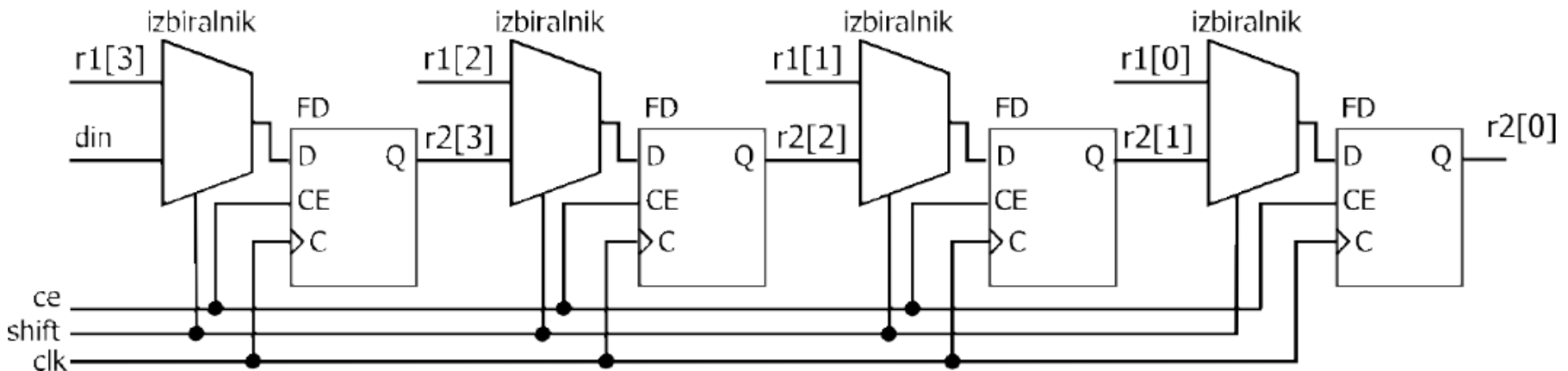
b) s skupnim vodilom



# Mikrooperacija pomika

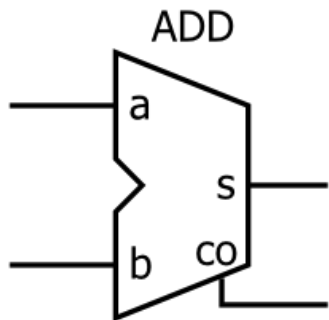
- ▶ Vezja za zaporedni prenos podatkov
- ▶ Npr. zaporedni pomikalni register (SISO) ali paralelni prenos in zaporedno pomikanje (PISO)

$$\begin{array}{l|l} r2 \leftarrow din : r1[3..1] & | \text{ shift} = 0 \text{ and } ce = 1 \\ r2 \leftarrow r1 & | \text{ shift} = 1 \text{ and } ce = 1 \end{array}$$

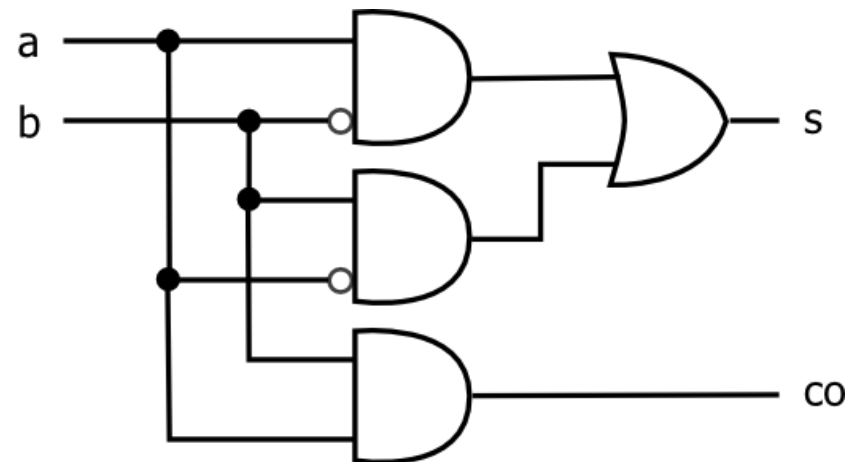


# Seštevalniki

- ▶ **Vežja za seštevanje dvojiških vrednosti**
  - ▶ polovični (**Half Adder**) sešteje 2 bita
  - ▶ polni (**Full Adder**) sešteje 3 bite (2 števki in prenos)
  - ▶ večbitni seštevalnik

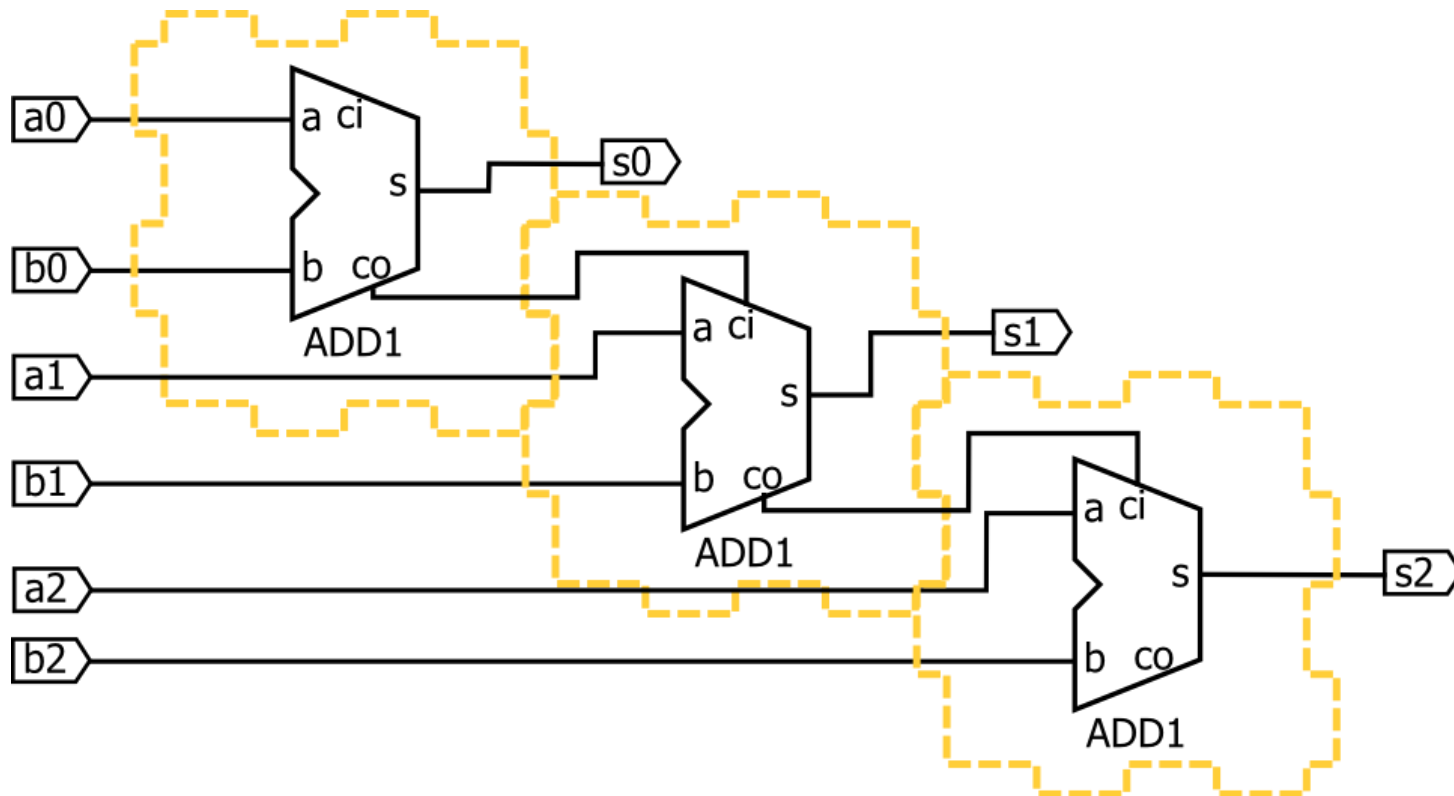


a	b	sum	carry
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



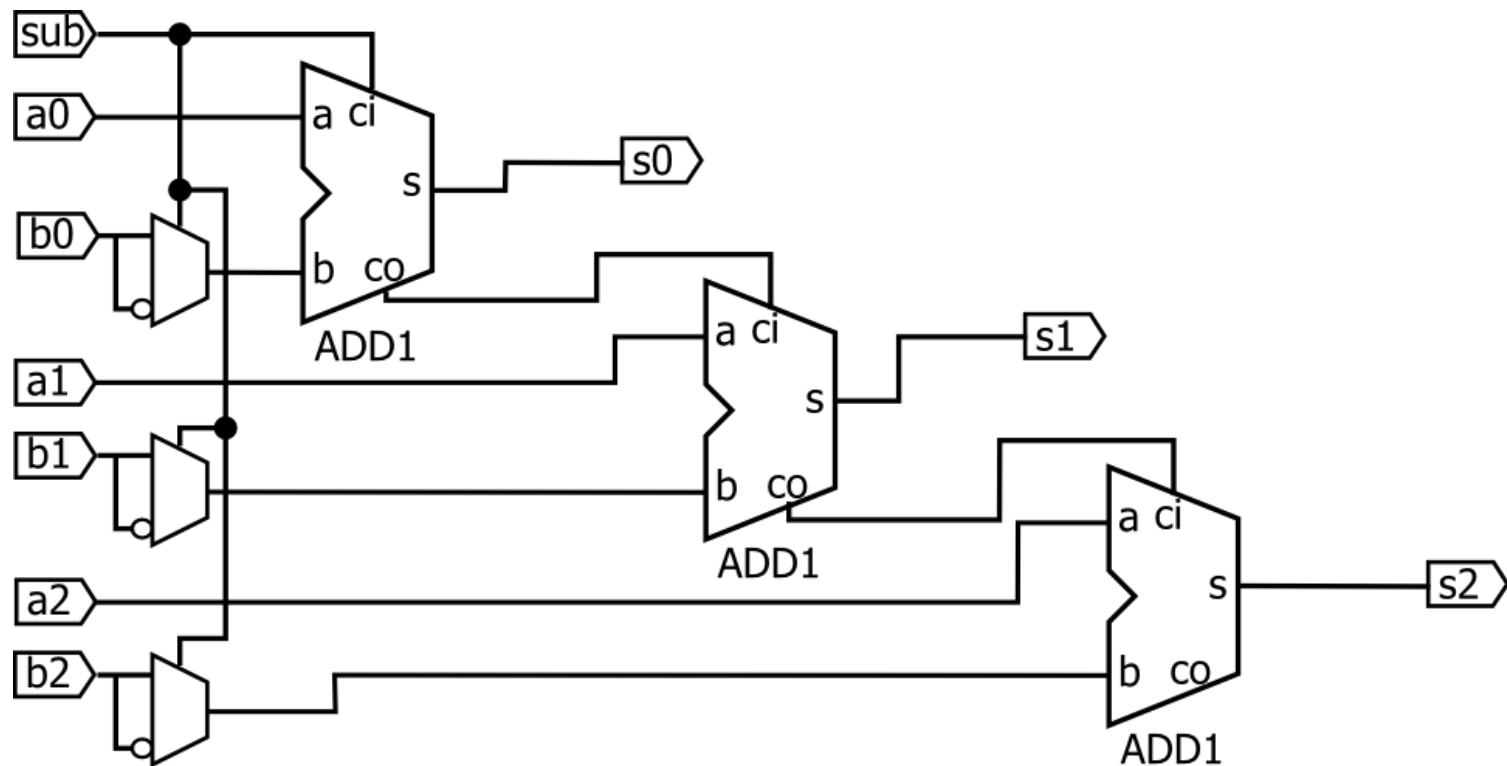
# Izvedba seštevalnikov

- ▶ Večbitni seštevalnik je narejen z zaporedno vezavo polnih seštevalnikov
  - ▶ prenos gre zaporedno iz najnižjega bita proti najvišjemu



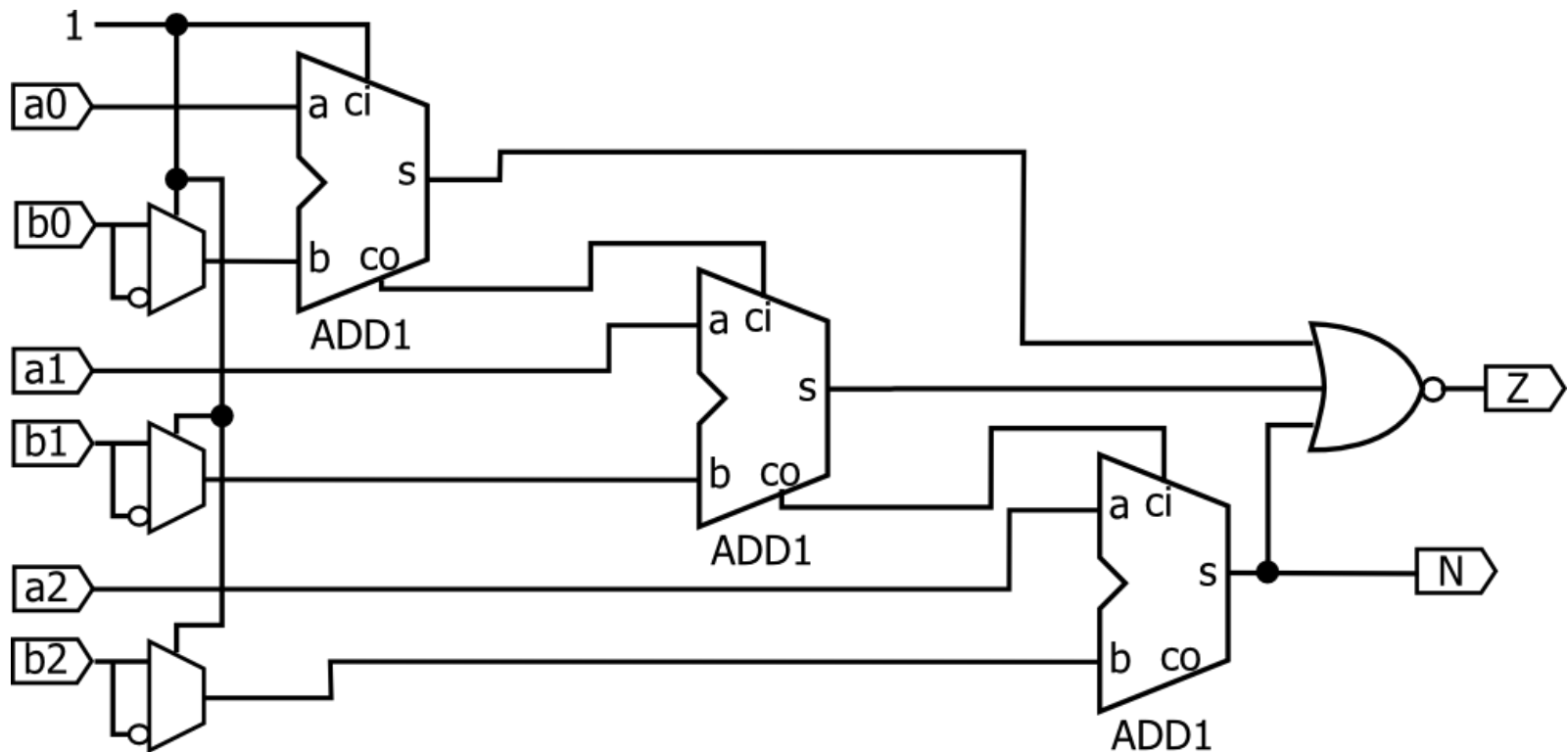
# Izvedba odštevalnika

- ▶ **Vežje za seštevanje in odštevanje večbitnih števil**
  - ▶ izbiralnik določa prištevanje originalne ali invertirne vrednosti
  - ▶ če invertirani dodamo še vhodni prenos, dobimo komplement



# Primerjalnik

- ▶ Primerjava z odštevanjem vrednosti
- ▶  $A < B$ , če je rezultat negativen (N)
- ▶  $A = B$ , če je rezultat 0 (Z)

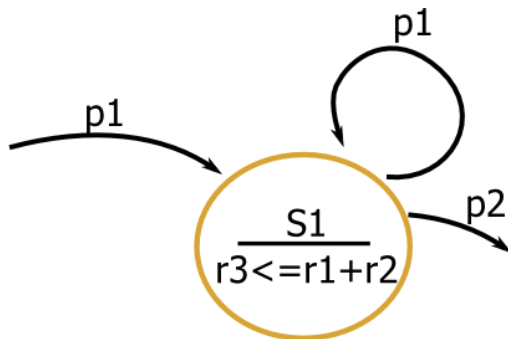
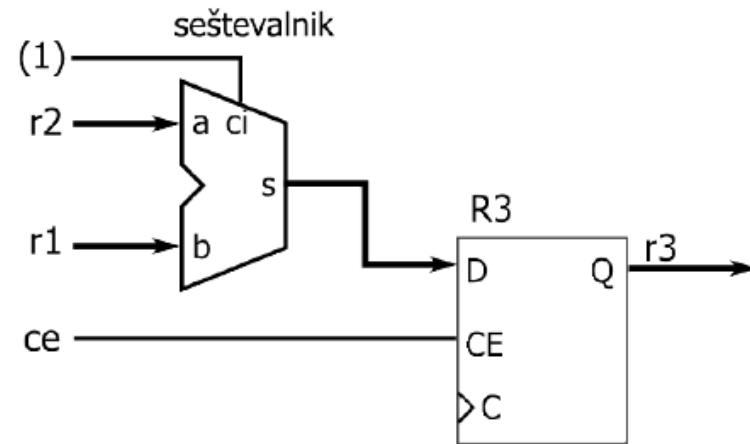




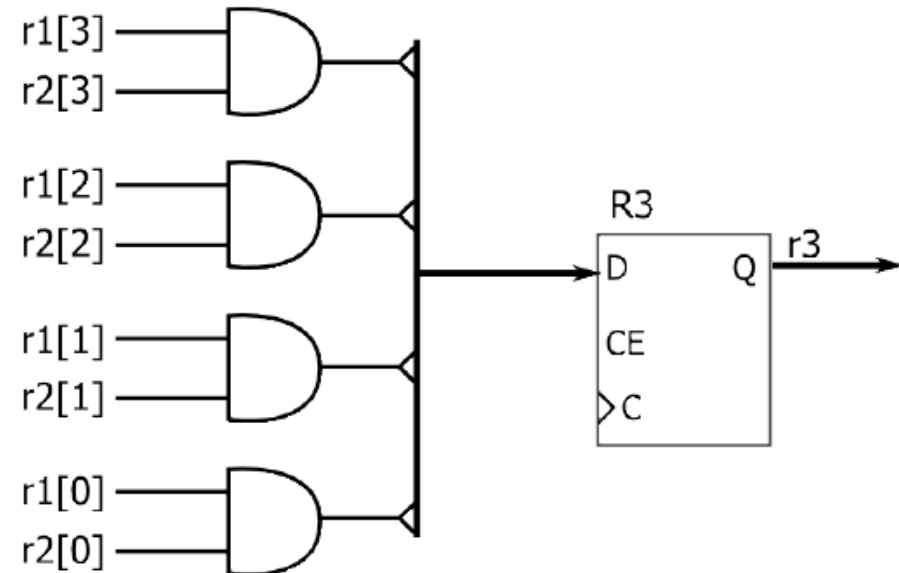
# Aritmetične in logične mikrooperacije

- ▶ kombinacijsko vezje izvede operacijo, ki shrani rezultat v register

$$r3 \leftarrow r1 + r2$$



$$r3 \leftarrow r1 \text{ AND } r2$$



# Povzetek

---

- ▶ Razloži diagram stanj in sekvenčni stroj.
- ▶ Iz katerih elementov lahko naredimo sekvenčni stroj?
- ▶ Predstavi različne vrste registrskih mikrooperacij.
- ▶ Kako je narejen digitalni seštevalnik in kje ga uporabljamo?