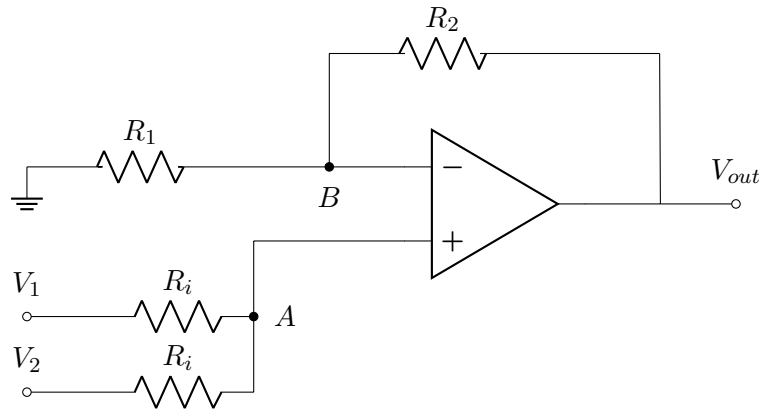


# Domaći 4 - Hardverski interfejsi

Nenad Radović, RA18/2020

02.06.2023.

## 1 Problem i prijedlog rješenja



Strategija rješavanja zadatka ići će uz korišćenje teoreme superpozicije. Naime, kako se traži izlaz  $V_{out}$  u zavisnosti od napona  $V_1$  i  $V_2$ , njih ćemo pojedinačno isključiti, sračunati njihove "uticaje" na izlazni napon te ih na kraju sabrati.

### 1.1 Slučaj kada je $V_2$ isključen

Kada je napon  $V_2$  isključen, donji otpornik  $R_i$  faktički biva spojen jednim krajem na masu. Nas zanima napon u tački  $A$  (čiji potencijal jeste isti kao potencijal neinvertujućeg ulaza operacionog pojačavača), a kako vidimo da spajanjem jednog kraja donjeg otpornika dobijamo razdjelnik napona (konkretno napona  $V_1$  - naravno, beskonačna ulazna impedansa operacionog pojačavača omogućava dobijanje razdjelnika napona), potencijal u tački  $A$  je

$$V_A = V^+ = \frac{R_i}{R_i + R_i} V_1 = \frac{V_1}{2} \quad (1)$$

Zbog osobine operacionog pojačavača da je napon neinvertujućeg ulaza jednak naponu na invertujućem ulazu, važiće da je

$$V^- = \frac{R_i}{R_i + R_i} V_1 = \frac{V_1}{2} \quad (2)$$

Sada posmatrajmo gornji dio kola. Kako je ulazna impedansa operacionog pojačavača beskonačno velika, ne postoji račvanje struje u tački  $B$ . Slijedi da je

$$\frac{0 - V^-}{R_1} = \frac{V^- - V'_{out}}{R_2} \quad (3)$$

$$\frac{-\frac{V_1}{2}}{R_1} = \frac{\frac{V_1}{2} - V'_{out}}{R_2} \quad (4)$$

$$-\frac{V_1}{2} R_2 = \left(\frac{V_1}{2} - V'_{out}\right) R_1 \quad (5)$$

$$\frac{V_1}{2} (R_1 + R_2) = V'_{out} R_1 \quad (6)$$

te je izlazni napon u prvom slučaju

$$V'_{out} = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \frac{V_1}{2} \quad (7)$$

## 1.2 Slučaj kada je $V_1$ isključen

Slučaj je trivijalan, jer se radi kao prethodni. Pri djelovanju samo napona  $V_2$ , izlazni napon jednak je

$$V''_{out} = \frac{R_1 + R_2}{R_1} \frac{V_2}{2} \quad (8)$$

## 1.3 Ukupan uticaj oba izvora napona

Preostalo nam je sabrati pojedinačne uticaje naponskih izvora. Slijedi da je

$$V_{out} = V'_{out} + V''_{out} = \frac{R_1 + R_2}{2R_1} (V_1 + V_2) \quad (9)$$