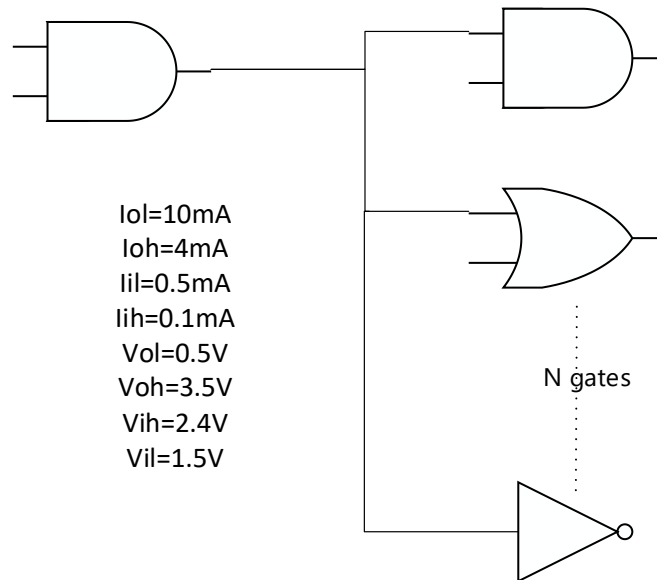


משפחות לוגיות

שאלה 1

נתון המעגל הבא:



א. חשב חסינות לרעש של המעגל.

ב. חשב Fan out

תשובה

א. חסינות לרעש

$$\Delta_H = V_{oh} - V_{ih} = 3.5 - 2.4 = 1.1\text{V} \quad \text{במצב 1 לוגי}$$

$$\Delta_L = V_{il} - V_{ol} = 1.5 - 0.5 = 1\text{V} \quad \text{במצב 0 לוגי}$$

$$\Delta = \min(\Delta_H, \Delta_L) = 1\text{V} \quad \text{חסינות לרעש}$$

V_{oh} - מוצא במצב 1 לוגי

V_{ol} - מוצא במצב 0 לוגי

V_{ih} - כניסה המינימלי שמזוהה כ-1 לוגי

V_{il} - כניסה המקסימלי שמזוהה כ-0 לוגי

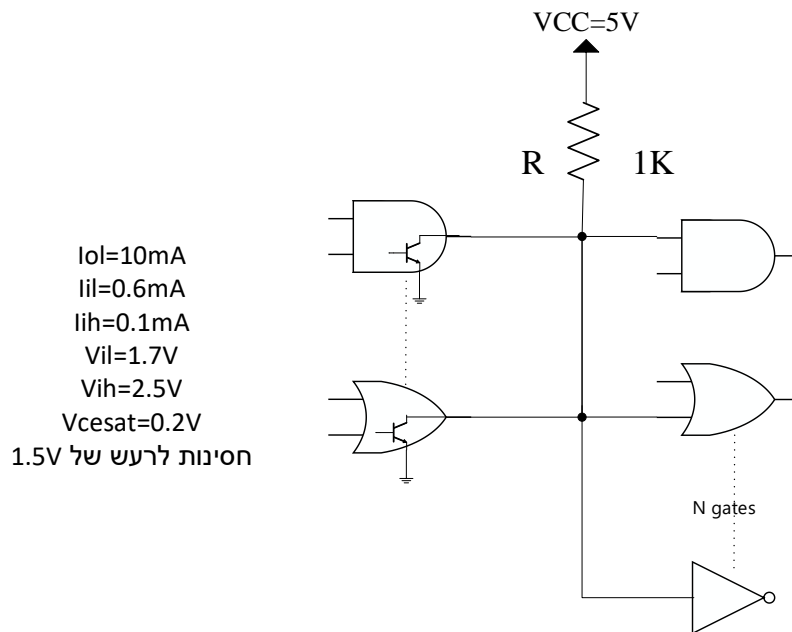
ב.

$$\text{מצב 1 לוגי} \quad n_H = \frac{I_{oh}}{I_{ih}} = \frac{4\text{mA}}{0.1\text{mA}} = 40$$

$$\text{מצב 0 לוגי} \quad n_L = \frac{I_{ol}}{I_{il}} = \frac{10\text{mA}}{0.5\text{mA}} = 20$$

$$\text{Fan out} = \min(n_H, n_L) = 20$$

שאלה 2

נתון מעגל מסוג *open collector*

כמה שערים ניתן לחבר למוצא ?

תשובהבמצב 1 לוגי

$$n = \frac{V_{cc} - V_{oh}}{R \cdot I_{ih}} = \frac{5 - 4}{1\text{K} \cdot 0.1\text{m}} = 10$$

הערה: V_{oh} זהו ערך שרוצים במוצא כדי לשמור על חסינות לרעש

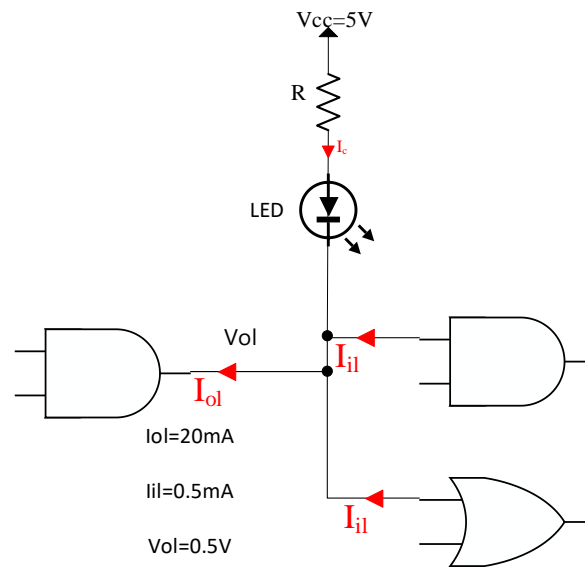
$$V_{oh} = V_{ih} + \Delta = 2.5 + 1.5 = 4\text{V}$$

במצב 0 לוגי

$$I_{ol} - n \cdot I_{il} = \frac{V_{cc} - V_{ol}}{R}$$

$$n = \frac{I_{ol} - \frac{V_{cc} - V_{ol}}{R}}{I_{il}} = \frac{10\text{m} - \frac{5 - 0.2}{1\text{K}}}{0.6\text{m}} = 8$$

הערה: $V_{ol} = V_{cesat}$ בוחרים את הערך הקטן $n=8$

שאלה 3

- א. חשב R לקבלת זרם של 10mA ב-LED.
 ב. מה הזרם המכסימלי שיכול לזרום ב-LED במעגל.

תשובה

.1

$$R = \frac{V_{CC} - V_{LED} - V_{OL}}{I_{LED}} = \frac{5 - 1.5 - 0.5}{10m} = 300$$

.2

$$I_{LED} + 2I_{IL} = I_{OL}$$

$$I_{LED} = I_{OL} - 2I_{IL} = 20m - 1m = 19mA$$