

לוגיקה 1

1. הוכח כי הפסוקים הבאים הם טוטולוגיות:

$$\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \varphi) \quad (\text{א})$$

$$(\varphi \rightarrow (\psi \rightarrow \chi)) \rightarrow ((\varphi \rightarrow \psi) \rightarrow (\varphi \rightarrow \chi)) \quad (\text{ב})$$

2. אילו מן הקבוצות הבאות הן עקביות?

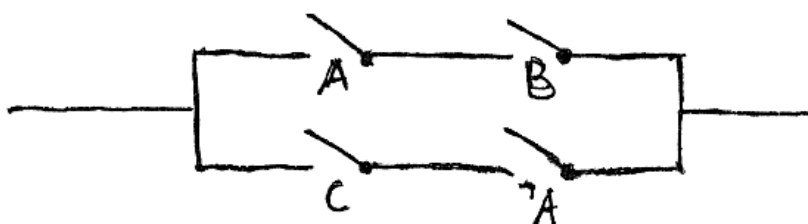
$$\{P, Q, \neg R, P \rightarrow (Q \rightarrow R), \neg((P \wedge Q) \rightarrow R)\} \quad (\text{א})$$

$$\{\neg P, \neg P \rightarrow (P \rightarrow Q)\} \quad (\text{ב})$$

$$\{P \rightarrow Q, \neg((\neg P \rightarrow Q) \rightarrow Q), R\} \quad (\text{ג})$$

3. נניח כי $f : \{0, 1\}^n \rightarrow \{0, 1\}$. בנה פסוק X המורכב מפסוקים יסודיים A_1, \dots, A_n כך שלכל פונקציה אמת ν יתקיים $\bar{\nu}(X) = f(\nu(A_1), \dots, \nu(A_n))$.

4. מעגל חשמלי המכיל רק מפסקים ניתן להציג כפונקציה אמת כך שלכל מפסק נתאים ערך 1 אם הוא פתוח וערך 0 אם הוא סגור. למשל: חשמל עובר דרך המעגל שבאיור אם פסוק $(A \wedge B) \vee (C \wedge \neg A)$ מקבל ערך 1.



איור 1: מעגל עם שלושה מפסקים

דרוש לבנות מעגל בעל שלושה מפסקים שונים כך שלחיצה על כל אחד מהם מביעה להדלקת האור אם הוא היה סגור ולסגירת האור אם הוא היה דולק.