

אימות פורמלי

תרגיל 5

1. נתונה המערכת הבאה:

```
init(i) := {0,1};  
init(x) := 0;  
init(y) := 0;  
init(z) := 0;
```

```
next(i) := {0,1};  
next(x) := x OR i;  
next(y) := y OR x;  
next(z) := z OR y;
```

(א) תארו את מבנה הקריפקה של הנוסחא. ציירו את כל המצבים, לא רק את המצבים הנגישים.

(ב) כתבו את הנוסחאות שנזדקק להן כדי לבדוק את הנוסחא: $G(z \rightarrow x)$ בצורה אינדוקטיבית. השתמשו בשיטה הפשוטה ביותר, ללא חיזוק הטענה וללא שימוש במסלולים אינדוקטיביים ארוכים יותר.

(ג) לשתי הנוסחאות כתבו האם הן נכונות (טאוטולוגיות) או לא. אם לא, תנו דוגמא נגדית: הצבה שגורמת לנוסחא להיות False.

(ד) תנו חיזוק לטענת האינדוקציה שיצליח להוכיח אותה. כתבו את שלוש הנוסחאות שנצטרך לבדוק והסבירו אם אפשר בקצרה למה הן שלושתן נכונות.

(ה) כתבו את הגרסא של אינדוקציה המשתמשת במסלול ארוך יותר על הנוסחא המקורית והלא מחוזקת. האם מסלולים באורך 3 מספיקים (אורך 2 היא אינדוקציה רגילה) ?

2. קחו את הנוסחא הבוליאנית הבאה והפכו אותה לנוסחאת CNF שקולה לחלוטין.

$$(a \vee b) \wedge a : (\neg b \wedge c)$$

3. קחו את הנוסחא הבאה ותרגמו אותה לנוסחאת CNF השקולה לה מבחינת ספיקות - אך לא דוקא שקולה במדויק. השתמשו בשיטה שראינו בכיתה, המוסיפה משתנים לנוסחא.

$$\neg((a \vee b) \wedge c) \oplus d$$

4. הראו איך ניתן ליצור משתנה חדש שיתפוס את הערך של שער AND גדול בעזרת פסוקיות CNF. במילים אחרות היפכו את הנוסחא הבאה ל-CNF:

$$a = (x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n)$$

אל תישכחו - השיויון בנוסחא הוא אופרטור בוליאני רגיל, זוהי אינה השמה!