

הסקה אוטומטית ושימושיה -- סמסטר ב', 2022, מבחן לדוגמה

- המחלקה למדעי המחשב
- מרצה: ד"ר יוני זוהר
- חומר עזר חיצוני: אין. דף הנוסחאות מסופק עם הבחינה.
- משך המבחן: 150 דקות
- יש לנמק היטב כל תשובה.
- בהצלחה!

1. להלן שתי פונקציות בשפת פייתון.

```
def foo(a, b):  
    if not a and not b:  
        h()  
    else:  
        if not a:  
            g()  
        else:  
            f()  
  
def goo(a, b):  
    if a:  
        f()  
    else:  
        if b:  
            g()  
        else:  
            h()
```

- (א) כתבו נוסחה בלוגיקה פסוקית שספיקה אם ורק אם שתי הפונקציות אינן שקולות.
(ב) האם הנוסחה שכתבתם ספיקה? אם כן, הציגו השמה מספקת.

2. להלן שתי פונקציות בשפת פייתון.

```
def g(ig):  
    og = ig  
    for i in [1,2]:  
        og = f(og, ig)  
    return og  
  
def h(ih):  
    oh = f(f(ih, ih), ih)  
    return oh
```

- (א) כתבו נוסחה בסיגנטורה פונקציונלית שספיקה אם ורק אם שתי הפונקציות אינן שקולות.
(ב) האם הנוסחה שכתבתם ספיקה? אם כן, הציגו מבנה שמספק אותה.

3. להלן נוסחה בלוגיקה פסוקית: $x \wedge (y \rightarrow (\neg x \vee (x \wedge y)))$

- (א) כתבו נוסחת CNF שספיקה איתה ביחד. השתמשו בשיטת צייטין. פרטו את הצעדים.
(ב) האם הנוסחה ספיקה? אם כן, הציגו השמה מספקת.

4. להלן קוביה בלוגיקה מסדר ראשון. $f(g(x, y)) = f(g(x, f(y)))$.

(א) כתבו קוביה שטוחה שספיקה איתה ביחד.

(ב) האם הנוסחה ספיקה? אם כן, הציגו מבנה שמספק אותה.

5. להלן נוסחה בלוגיקה מסדר ראשון: $P(x) \wedge ((x = f(y) \vee x = f(z)) \rightarrow x = f(x))$.

(א) כתבו את השלד הפסוקי שלה.

(ב) האם הנוסחה ספיקה? אם כן, הציגו מבנה שמספק אותה.

(ג) האם השלד הפסוקי ספיקה? אם כן, הציגו השמה שמספקת אותו.

6. להלן נוסחה בלוגיקה מסדר ראשון בצורת CNF : $g(a) = c \wedge (f(g(a)) = f(c) \vee g(a) \neq d) \wedge (c = d \vee c = g(a))$.

(א) הריצו את אלגוריתם $DPLL(UF)$ עליה. ציינו בכל שלב באיזה כלל השתמשתם.

(ב) האם הנוסחה ספיקה? אם כן, הציגו מבנה שמספק אותה.

7. הוכיחו/הפריכו:

(א) כל נוסחה LIA -ספיקה היא גם LRA -ספיקה.

(ב) כל נוסחה ספיקה היא גם BV -ספיקה.

(ג) יש נוסחה שהיא גם BV -ספיקה וגם LIA -ספיקה.

(ד) יש נוסחה שהיא גם ספיקה וגם LRA -ספיקה.

8. הוכיחו: אם (M, F, D) קונפיגורציה שגזירה מ- (\square, F, \emptyset) ב- $DPLL$ אז אין משתנה שמופיע פעמיים ב- M .