

תאריך: 8/2/2012
שעה: 9:00

בחינה בקורס "חישוביות"

מרצים: פרופ' עפר אריאלי ושלומית אריאן
סמסטר א' 2011/12 - מועד א'

נא קראו היטב את ההוראות הבאות לפני הבחינה!

• הוראות כלליות:

- טופס הבחינה כולל 9 דפים (כולל דף זה ודף הנספח שבסוף הבחינה).
- בבחינה זו שלש שאלות. עליכם לענות על כולן.
- טופס המבחן מחוץ גם מחברת תשובות. יש לכתוב את כל התשובות במקומות המתאימים בטופס הבחינה. מחברת המבחן מחוץ טיוטה בלבד, ולא תיבדק.
- יש לרשום מספר מחברת בחינה ומספר ת.ז. בראש כל עמוד בטופס המבחן, וכן על גבי מחברת הטיטות (נא עשו זאת כבר בתחילת המבחן).
- חקפידו על פתרונות מסודרים. תשובות בכתב לא ברור לא תיבדקנה.

• משך הבחינה: שלש שעות.

• אין להשתמש בכל חומר עזר.

הנה 3 חה!



לשימוש חבודקים:

1- סח"כ:

2- תרגילים:

3- סופי:

שאלה מס' 1 (30 נק')

תחי PFOR שפה המוגדרת בדומה ל-WHILE מבחינת התחביר וחסימנטיקה, אבל במקום פקודת while, השפה מכילה פקודת pfor שצורתה התחבירית הינה: $\text{pfor } X \text{ do } C$ (X הוא משתנה ו-C היא פקודה). משמעות הפקודה: אם המשתנה X מכיל nil לא מבצעים דבר, אם המשתנה X מכיל ערך שונה מ-nil מבצעים את C, מחליפים את ערכו של X ב-X, וחוורים על התחליך.

א. האם הפונקציה הבאה חשיבה ב-PFOR? (כזכור, #d הוא אורך חרשימה שמיוצגת ע"י העץ d) (10 נק')

$$f(d) = \begin{cases} 1 & d = nil \\ nil^{2 \cdot \#d} & \text{אחרת} \end{cases}$$

חקיפו בעיגול את התשובה הנכונה:	f חשיבה ב-PFOR	f אינה חשיבה ב-PFOR
נימוק:		

ת.ז.: _____ מס' בחינה: _____

ב. האם $PFOR \leq WHILE$? (10 נק')

לא	כן	הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה:
<p>נימוק:</p>		

ג. האם $WHILE \leq PFOR$? (10 נק')

לא	כן	הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה:
<p>נימוק:</p>		

שאלה מס' 2 (45 נק')

עבור כל אחת מבעיות החכרעה הבאות, קבעו מחי המחלקה תקטנת ביותר (ביחס לחכלה) אליה היא שייכת. נמקו את תשובתכם בצורה מלאה (15 נק' לכל סעיף).

שימו לב: בכל הסעיפים p ו- q הן תוכניות בשפת GOTO ו- d הוא עץ כלשהו. נסמן ב- $\text{time}_p(d)$ את חפונקציה המחזירה את זמן הריצה של p על חקלט d . אם p לא עוצרת על d אז $\text{time}_p(d) = \infty$ ונניח שאם p לא עוצרת על d_1 ו- q לא עוצרת על d_2 , אזי $\text{time}_p(d_1) = \text{time}_q(d_2)$.

$$A = \{ (p \ q \ d) \mid \text{time}_p(d) < \text{time}_q(d) \wedge \text{time}_q(d) < 200 \} \text{ א.}$$

חקיפו:	R	EXP – P	P
	מחוץ ל- RE ו- CoRE	CoRE – R	RE – R
נימוק:			

ת.ז.: _____ מס' בחינה: _____

$$B = \{ (p \ q \ d) \mid \text{time}_p(d) < \text{time}_q(d) \wedge [[q]]d \downarrow \}$$

P	EXP – P	R	חקיפו:
RE – R	CoRE – R	מחוץ ל- RE ו- CoRE	
			נימוק:

$$C = \{ (p \ q \ d) \mid \text{time}_p(d) < \text{time}_q(d) \} \quad .\lambda$$

P	EXP – P	R	חקיפו:
RE – R	CoRE – R	מחוץ ל- RE ו- CoRE	נימוק:

שאלה מס' 3 (25 נק')

נסתכל על בעיית החכרעה הבאה:

$$\text{MaxSAT} = \{ (\Psi, k) \mid \Psi \text{ פסוקיות ב-} k \}$$

כאשר Ψ היא נוסחה בצורת CNF ו- k מספר טבעי בייצוג בינארי.

א. הוכיחו ש- $\text{MaxSAT} \in \text{NP}$. (12 נק')

ת.ז.: _____ מס' בחינה: _____

ב. האם $\text{MaxSAT} \in \text{NPC}$? (13 נק')

חקיפו בעיגול את התשובה הנכונה:	כן	לא
<p>נימוק:</p>		

Program ::=
 Read X ; write E where $f(X_1, \dots, X_k) = B$
 $E, B \in$ Expression ::= $d \mid X \mid \text{hd } E \mid \text{tl } E \mid \text{cons } E_1 E_2 \mid \text{if } E \text{ then } E_1 \text{ else } E_2 \mid f(E_1, \dots, E_k)$
 $X \in \text{Variable}, d \in ID$

טבלה 3: תחביר מופשט ל-F