

מבחן בשפות תכנות (234319) מועד ב'

סמסטר אביב תשע"ב

פרופ' יוסי גיל, יואב קנטור, יורי משמן

24 בספטמבר 2012

הנחיות

1. במבחן זה 8 שאלות סך הנקודות בבחינה היינו 100 נקודות. יש לענות על כל השאלות.
2. יש לענות בגוף השאלון בכתב יד ברור, ולחרוג כמה שפחות מהשטח שסומן לתשובה. לכל שאלה הותרנו מקום לתשובה בגוף המבחן. המקום אשר הותרנו הוא בד"כ גדול בהרבה מהמקום הנדרש.
3. יש להשתמש בעט כחול או שחור בפתרון המבחן. פתרונות הכתובים בעפרון לא יבדקו.
4. משך המבחן: שלוש שעות. לא תינתן הארכת זמן!
5. אסור להשתמש בחומר עזר.
6. לא לשכוח מס' ת.ז. ומסלול לימודים (תואר ראשון/שני) בראש כל דף בחינה. בדיקת הבחינה תיערך באופן אנונימי.

7. בהצלחה!

שאלה	ציון	מתוך

שאלה 1 (20 נקודות)

עליכם לממש ייצוג של מספרים בעזרת רשימות. רשימה באורך k של ערכים מטיפוס `unit` תייצג את המספר הטבעי k .

במימושכם, אין להשתמש כלל בפעולות על מספרים טבעיים אלא פעולות של רשימות בלבד.

א. (5 נק')

השלם את הפונקציה

`val addLists = fn : unit list * unit list -> unit list`

המקבלת שתי רשימות (אשר מייצגות שני מספרים טבעיים) ומחזירה את הרשימה אשר מייצגת את סכום המספרים.

לדוגמא:

- `addLists( [ ] , [ ] );`

`val it = [ ] : unit list`

- `addLists( [()] , [()] );`

`val it = [(),()] : unit list`

`fun addLists( _____ , lst2 ) _____`

—
`| addLists(x::xs,lst2) _____`

ב. (5 נק')
השלם את הפונקציה

subLists : unit list * unit list -> unit list

המקבלת שתי רשימות (אשר מייצגות שני מספרים טבעיים) ומחזירה את הרשימה אשר מייצגת את הפרש המספרים. במידה והמספר הראשון קטן מהמספר השני יש להחזיר את ייצוג המספר 0.

לדוגמא:

- subLists([],[()]);

val it = [] : unit list

- subLists([()],[()]);

val it = [(),()] : unit list

fun subLists(lst1 , [])_____

| subLists(x::xs,y::ys)_____

ג. (5 נק')

השלם את הפונקציה `mulLists : unit list * unit list -> unit list`

המקבלת שתי רשימות (אשר מייצגות שני מספרים טבעיים) ומחזירה את הרשימה אשר מייצגת את מכפלת המספרים.

לדוגמא:

```
- mulLists ([()], [()]);
val it = [()]: unit list
- mulLists ([ ], [()]);
val it = [ ]: unit list
```

```
fun mulLists( _____ , _____
```

```
) _____
```

```
_____
```

```
_____
```

```
_____
```

```
_____
```

```
_____ | mulLists(x::xs y::ys) _____ @
```

```
_____
```

```
_____
```

```
_____
```

```
_____
```

נתונה פונקציית העזר

divLists : unit list * unit list -> unit list * unit list השלם את הפונקציה

לדוגמא:

```
val it = ([()],[]),[ ] : unit list * unit list
```

else

שאלה 2 (10 נקודות)

נשכלל את מנגנון הרשימות העצלות להיות רשימה בעלת זיכרון:

```
datatype 'a TSeq = Nil | Cons of 'a * 'a * (unit -> 'a TSeq);
```

האיבר הנוכחי של הרשימה הוא האיבר הראשון ב-tuple של ה-cons. האיבר השני של ה-tuple משתמשים לצורך התקדמות ברשימה (במקרה שלנו זה יהיה האיבר הבא בסדרה).

א. (2 נק')

ממשו בעזרת המבנים שלמעלה רשימה עצלה שאיבריה הם איברי סדרת פיבונצ'י. נאתחל את הרשימה ע"י הקריאה לפונקציה (fib 0 1) המחזירה את האיבר השני בסדרת פיבונאצ'י המתחילה ב 0 ו 1:

ב. (4 נק')

כעת נממש פונקציה שמחזירה את סכום n האיברים הראשונים בסדרה שערכם זוגי. השלימו את ההגדרה הבאה.

```
fun fsum1(n) =
```

```
  let fun fsum1_h(_____,_____) = 0
      | fsum1_h (n,Nil)
```

```
  = _____
```

```
    | fsum1_h (n,cons(a,b,f)) = if (_____)
```

```
      then _____
```

```
      -
```

```
    else
```

```
in
```

end;

ג. (4 נק')

כעת נרצה לממש פונקציה זאת שוב והפעם ע"י השימוש ב-`filterq` שאותה נתאים לצרכים שלנו:

```
fun filterq pred Nil = Nil
  | filterq pred (Cons(x,y,xf)) = if pred x then
    cons(x,y,fn()=>filterq pred (xf()))
  else filterq pred xf();
```

השלימו את ההגדרה הבאה:

```
fun fsum2(n) =
  let fun simpleSum(_____, _____) = 0
  | simpleSum(n, Nil) = 0
  | simpleSum(n, Cons(a,b,f)) =
```

in

sum(n,

filterq _____

)

end;

שאלה 3 (15 נקודות)

- עליכם לכתוב תכנית פרולוג כללית ככל האפשר – כלומר, אלא אם מצוין אחרת, עליכם להניח כי כל פרמטר יכול להופיע כמשתנה בשאילתה.
- שאילתות על התכנית שלכם צריכות להחזיר תשובות נכונות בלבד – עליכם למנוע מצב שבו Prolog מחזיר מספר תשובות לשאילתה – חלקן נכונות וחלקן לא (למשל, ע"י backtracking לחוקים לא רלוונטיים)
- מותר (ולפעמים אף רצוי) להוסיף יחסי עזר, גם אם אלה לא נדרשו מפורשות בתכנית פרולוג, נתונים היחסים כדוגמת:

father(aaron, chloe).

father(aaron, dan).

father(aaron, emily).

mother(beth, chloe).

mother(beth, dan).

mother(beth, emily).

mother(emily, george).

father(frank, george).

הפרדיקט father(aaron, chloe) מציין כי aaron הוא אביה של chloe.
הפרדיקט mother(beth, chloe) מציין כי beth היא אמה של chloe.

א. (3 נק')

הגדירו את הפרדיקט parent(X,Y)

פרדיקט זה מסתפק אם X הינו הורה של Y

ב. (3 נק')

הגדירו את הפרדיקט sibling(X,Y)

פרדיקט זה מסתפק אם X ו-Y אחים

ג. (4 נק')

הגדירו את הפרדיקט $cousin(X,Y)$

פרדיקט זה מסתפק אם X ו- Y בני דודים מדרגה ראשונה (סב משותף) או יותר (סבא רבא משותף וכך הלאה).

ד. (5 נק')

הגדירו את הפרדיקט $commonAncestor(X,Y,Z)$

המתקיים אם Z אב-קדמון (או אם-קדמונית, לצורך העניין) של X ושל Y דוגמא:

$commonAncestor(dan,george,aaron)$.

$commonAncestor(dan,george,beth)$.

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

א. (4 נק') מהו מילוט? מדוע יש להשתמש במילוט בסדריות?

[illegible][illegible]

שאלה 5 (11 נקודות)[illegible]

נניח שבמערך last במקום first נמצא שם המשפחה של האדם ששמו הפרטי first וזאת עבור כל הסטודנטים בקורס בשפות תכנות.

א. (4 נק') מה תדפיס הלולאה:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

[illegible]

א. (5 נק') מהו closure?

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

א. (4 בק')

[illegible]

ב. (4 נק')

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

דון בשאלה האם ב־JVM יש static typing או dynamic typing.

This image shows a full page of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.