

תאריך: 10.2.2014  
מרצה: נעם רינגקי  
מתרגל: שחר יצחקי  
חומר: פתוח  
משך: 3 שעות

## מבחן בקומפילציה (מועד א')

פתרו את כל השאלות הבאות. שימו לב כי הציון המקסימאלי הינו 110.

1. (5 נק') מהו קומפיילר?

א. תוכנית מחשב המתרגמת קוד מקור הכתוב בשפת תכנות לשפה אחרת במטרה לצור תוכנית הניתנת להרצה.

ב. תוכנית מחשב המייצרת את הפלט של קוד מקור הכתוב בשפת תכנות.

2. (25 נק') נתונה רשימת מאורעות. לכל אחד מהמאורעות ציינו בקצרה (1-3 שורות הסבר לכל פריט):

- i. האם הוא מתרחש בזמן ריצה, בזמן קומפילציה, או בזמן בניית הקומפיילר;
- ii. אם בחרת בזמן קומפילציה, מהו השלב המסוים בקומפיילר בו מתרחש המאורע;
- iii. מהם מבני הנתונים והאלגוריתמים הרלבנטיים.

במידה וישנן מספר תשובות נכונות, הסבירו את כולן.

א. (5 נק') המכנה בפעולת חילוק שווה לאפס.

ב. (5 נק') הביטוי החשבוני  $x * x$  אינו חוקי משום ש  $x$  הוא משתנה מקומי מטיפוס מחלקה.

ג. (5 נק') לא ניתן לבצע את הקריאה `obj.generate()` מכיוון שלאובייקט `obj` אין מתודה בשם `generate()`.

ד. (5 נק') הקריאה `obj.relax()` מתבצעת בתור קריאה למתודה `relax()` של מחלקה `Chill`.

ה. (5 נק') בקטע תוכנית Java הבאה המשתמשת בחריגות (Exceptions) לא נמצא בלוק `try` `catch` ... המתאים לטיפול בחריגה `IOException`. (שימו לב: החריגה `IOException` יכולה להזרק על ידי המתודה `(FileInputStream)`)

```
...  
public static void main(string[] args) {  
    InputStream f = new FileInputStream("get-file.txt");  
    ...  
}
```

3. (20 נק') נתון הדקדוק

$S \rightarrow E ;$   
 $E \rightarrow id \mid id(E) \mid -E$

כאשר `id` הינו אסימון מסוג מזהה, למשל `a,b,c, ...`

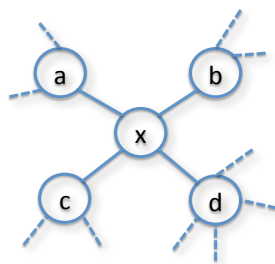
א. האם המשפטים הבאים חוקיים לפי הדקדוק?

i. **a(-b)**

ii. **c(**

ב. הוכיחו באמצעות ריצה מתאימה של אלגוריתם Earley.

4. (10 נק') נתון תת גרף ההפרעות הבא. הניחו כי ישנם 3 רגיסטרים פיזיים. האם בהכרח מתרחש `spilling` של המשתנה הזמני `x`? נמקו תשובתכם.



5. (15 נק') רוצים להוסיף לקומפילר של IC את היכולת לזהות האם מתבצעת גישה למצביע שערכו null.

א. האם ניתן לזהות באמצעות אנליזה סטאטית עבור כל תוכנית שבה אכן אין גישה למצביע שערכו null שזהו אכן זה המצב?

ב. תארו בקצרה אנליזה סטאטית המצליחה לזהות במקרים מסוימים אם ניגשים למצביע שערכו null. הניחו כי התוכניות המנתחות אינן מכילות מחלקות עם שדות מטיפוס מצביעים.

• בונוס של 5 נקודות ינתן למי שיתאר אנליזה אשר יכולה לטפל בתוכנית אשר מכילות מחלקות עם שדות מטיפוס מצביעים.

ג. מה תחשב האנליזה שתארתם עבור שלוש התוכניות הבאות (הניחו כי למחלקה A ישנו שדה בשם f)?

i. `x := new A();`  
`y := x.f;`

ii. `x := null;`  
`y := x.f;`

iii. `x := null;`  
`if (?) then`  
`x := new A();`  
`y := x.f;`

6. (30 נק') רוצים לשנות את שפת IC כך ששחרור אובייקטים יתבצע בצורה מפורשת בדומה לנעשה בשפת C++ במקום ההתנהגות הקיימת. לצורך כך מוסיפים שני משפטים חדשים:

משמעות	תחביר
מחיקה של אובייקט obj מטיפוס מחלקה (לדוגמא, שהוקצה על-ידי <code>(new A())</code> )	<code>delete obj;</code>
מחיקה של מערך arr (לדוגמא, שהוקצה על-ידי <code>(new int[n], new T[n])</code> )	<code>delete[] arr;</code>

א. תארי כיצד משפיע שינוי זה על כל אחד משלבי הקומפילציה ועל מערכת זמן הריצה. יש לפרט עבור כל שלב מהם השינויים הנדרשים. יש להניח כי שחרור מצביע שערכו null הינו שגיאה אשר בעקבותיה על התוכנית לעצור ולהדפיס הודעת שגיאה.

ב. פרט מהם היתרונות והחסרונות של אופן ניהול זכרון זה בהשוואה למנגנון ניהול הזיכרון האוטומטי הקיים בשפת Java.

בהצלחה! 🍀

נעם ושחר