

OOP

תרגיל רביעי: שימוש בקבצים ועצי AVL.
הגשה: יום רביעי ה - 8.5.05, 1.6.05 עד סגירת בנין רוס.

1. (25%) "נחש את החיה"

כתבו משחק בו המשתמש חושב על חיה שהתוכנית מנסה לגלות. התוכנית תשתמש בעץ החלטה: עץ שבו כל קדקוד שאינו עלה, מכיל שאלת כולא. בתחילת המשחק יש להעלות עץ החלטה מקובץ ואז לתת לתוכנית לנחש מהי החיה. התוכנית עוברת על עץ החלטה החל מהשורש עד שהיא מגיעה לעלה (לחיה). עלה מכיל שם של חיה שהתוכנית תבחר כניחוש. אם הניחוש יהיה נכון, התוכנית תתמלא אושר, אם הוא יהיה שגוי, התוכנית תבקש לדעת מה החיה הנכונה ומה מבדיל אותה מהחיה שאותה ניחשה. בשלב זה התוכנית תעדכן את עץ החלטה שלה כדי שבפעם הבאה תדע לנחש גם את החיה החדשה. במובן זה התוכנית לומדת מהמשתמש.

בתיקיית התרגיל תמצאו את הקובץ Q1.jar המכיל קובצי ריצה המדגימים את פעולת התוכנית. כמו כן, תמצאו את הקבצים Q1.in1, Q1.in2 ו-Q1.in3 המהווים דוגמאות לעצי החלטה קיימים. בכדי להריץ את התוכנית יש לפתוח את קובץ הארכיב ולכתוב:

```
$ java Q1
```

לאחר מכן, יש לבחור באופציית העלאת בסיס ידע ולתת כשם קובץ את אחד מקבצי הדוגמה לעצי החלטה.

שימו לב לפורמט של קבצי העצים: עלה (חיה) היא פשוט מחרוזת מוקפת בסוגריים מרובעים וקדקוד (שאלה) נכתבת בפורמט הבא:

(תת עץ ימני | שאלה | תת עץ שמאלי)

על התוכנית שלכם לעבוד עם פורמט זה, כדי שאנו נוכל לבדוק את התוכנית עם קבצים שלנו. בכדי להקל עלינו את הבדיקה, אנו דורשים שממשק המשתמש יהיה זהה לזה שבתוכנית הדוגמה (למעשה לא חשובות לנו ההדפסות המדויקות, רק האינטראקציה עם המשתמש).

כדי להקל על קריאת הנתונים מהמשתמש, אפשר להשתמש ב-SimpleInput.java הנמצא בתיקיית התרגיל.

2. (40%) עצי AVL

בשאלה זו אתם מתבקשים לממש מבנה נתונים של עץ AVL המאפשר הכנסה וחיפוש (מחיקה - בונס של 5 נקודות). המחלקה שתייצג את מבנה הנתונים תיקרא AvlTree והקבצים Q2.java ו-Q2.out מדגימים את ההתנהגות הנדרשת ממנה. קובץ הפלט גם מבהיר את הפורמט הנדרש.

3. (15%) בדיקת ביצועים

בשאלה זו תשוו את ביצועי מבנה הנתונים שיצרתם לביצועים של עץ חיפוש רגיל. ראשית עליכם לממש עץ חיפוש רגיל ואז ליצור ממשק בשם DataStructure ששני העצים יממשו. בנוסף יש לממש גנרטור למספרים אקראיים. הגנרטור יספק את כל המספרים בתחום מסוים ללא חזרה על מספר שכבר סיפק (פרטים ב-Q3.java). עליו לבצע זאת בצורה יעילה ($O(1)$ לגנרציה של מספר). הקובץ Q3.java שבתיקיית התרגיל ישווה את הביצועים של העצים. נסו להתבונן בפלט ולראות אם הוא נראה הגיוני.

4. (20%) עצי AVL כמבנה נתונים שימושי

בשאלה זו אתם מתבקשים להשתמש בעץ AVL על מנת להחזיק קבוצה של אנשים ולבצע עדכונים. בתחילת הריצה תיבנה התוכנית עץ ריק ואז תתחיל לבצע בו פעולות בהתאם להוראות שתקרא מקובץ. ההוראות האפשריות הן: הוספת אדם חדש למבנה הנתונים, שינוי מספר תעודת הזהות שלו ושינוי כתובתו. בסוף ביצוע כל ההוראות שבקובץ, תדפיס התוכנית את העץ שברשותה. הקבצים Q4.in1 ו-Q4.in2 הם דוגמאות לקבצי הוראות. הקבצים Q4.out1 ו-Q4.out2 הם הפלטים המתאימים. שימו לב שהאנשים בעץ ממוינים על פי שמם.

שם קובץ ההוראות יינתן כארגומנט ראשון לתוכנית. לדוגמה:

```
$ java Q4 Q4.in1
```

אמור להדפיס את התוכן של Q4.out1.

יש הרבה שגיאות שעלולות להתעורר בזמן פענוח הפקודות. עליכם לטפל בהן בעזרת Exceptions.

הגשה:

יש להגיש את כל קבצי ה- java והקבצים המכילים in שסופקו על ידינו. אם השתמשתם ב- SimpleInput יש לספק גם אותו. אחרי הפעלת פקודת הקומפילציה הבאה על הקבצים שלכם:

```
$ javac *.java
```

יהיה אפשר להריץ את התוכניות באופן הבא:

```
$ java Q1
```

```
$ java Q2
```

```
$ java Q3
```

```
$ java Q4 <filename>
```

בהצלחה!