מבוא למדעי המחשב – סמסטר א' תשע"ח

צוות העבודה:

מרצה אחראית: מיכל שמש

מתרגלים אחראים: אמיתי שאער, יערה שובל

תאריך פרסום: 28.12.17

תאריך הגשה: 12.1.18, 12:00 בצהריים.

הוראות מקדימות

הגשת עבודות בית

1. **קראו את העבודה מתחילתה ועד סופה לפני שאתם מתחילים לפתור אותה**. ודאו שאתם מבינים את כל השאלות. רמת הקושי של המשימות אינה אחידה.
2. יש להגיש את העבודה לבד.
3. אין לשנות את שמות הקבצים או את חתימות הפונקציות כפי שהן מופיעות בקובצי העבודה.
4. אין להגיש קבצים נוספים.
5. שם קובץ ה-ZIP יכול להיות כרצונכם, אך באנגלית בלבד. בנוסף, הקבצים שתגישו יכולים להכיל טקסט המורכב מאותיות באנגלית, מספרים וסימני פיסוק בלבד. טקסט אשר יכיל תווים אחרים (אותיות בעברית, יוונית וכד'..) לא יתקבל.
6. קבצים שיוגשו שלא על פי הנחיות אלו לא ייבדקו.
7. את קובץ ה-ZIP יש להגיש ב-Submission System.
8. אין להשתמש ב- **packages**. אם תעשו בהן שימוש עבודתכם לא תתקבל על ידי מערכת ההגשות. בידקו כי המילה **package** אינה מופיעה בקובצי ההגשה שלכם.

בדיקת עבודות הבית

9. עבודות הבית נבדקות באופן ידני וכן באופן אוטומטי. הבדיקה האוטומטית מתייחסת לערכי ההחזרה של הפונקציות או לפעולות אשר הן מבצעות וכן לפלט התכנית המודפס למסך (אם קיים). לכן, יש להקפיד על ההוראות ולבצע אותן במדוייק. כל הדפסה אשר אינה עונה בדיוק על הדרישות המופיעות בעבודה (כולל שורות, רווחים, סימני פיסוק או כל תו אחר - מיותרים, חסרים או מופיעים בסדר שונה מהנדרש), לא תעבור את הבדיקה האוטומטית ולכן תגרור פגיעה בציון.
10. סגנון כתיבת הקוד ייבדק באופן ידני. יש להקפיד על כתיבת קוד ברור, על מתן שמות משמעותיים למשתנים, על הזחות (אינדנטציה), ועל הוספת הערות בקוד המסבירות את תפקידם של מקטעי הקוד השונים. אין צורך למלא את הקוד בהערות סתמיות, אך חשוב לכתוב הערות בנקודות קריטיות, המסבירות קטעים חשובים בקוד. הערות יש לרשום אך ורק באנגלית. כתיבת קוד אשר אינה עומדת בדרישות אלו תגרור הפחתה בציון העבודה.

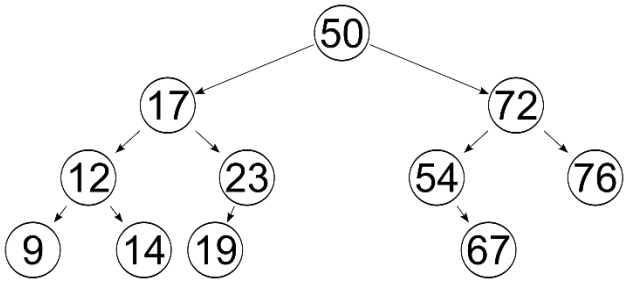
עזרה והנחיה

11. לכל עבודת בית בקורס יש צוות שאחראי לה (מרצה/ים ומתרגלים). ניתן לפנות לצוות בשעות הקבלה. פירוט שמות האחראים לעבודה מופיע באתר הקורס, כמו גם פירוט שעות הקבלה. בשאלות טכניות אפשר גם לגשת לשעות "עזרה במעבדה". כמו כן, אתם יכולים להיעזר בפורום ולפנות בשאלות לחבריכם לכיתה. צוות הקורס עובר על השאלות ונותן מענה במקרה הצורך.
12. בכל בעיה אישית הקשורה בעבודה (מילואים, אשפוז וכו'), אנא צרו את הפנייה המתאימה במערכת הגשת העבודות, כפי שמוסבר באתר הקורס.

הערות ספציפיות לעבודת בית זו

13. לעבודה זו מצורפים קבצי java עם השמות הנדרשים כמפורט בכל משימה. צרו תיקייה חדשה והעתיקו את קובצי ה- java לתוכה. עליכם לערוך את הקבצים האלו בהתאם למפורט בתרגיל ולהגישם כפתרון, מכווצים כקובץ ZIP יחיד. שימו לב: עליכם להגיש רק את קובצי ה-java הנדרשים.
14. בעבודה זו ניתן להגדיר פונקציות (עזר) נוספות, לפי שיקולכם. פונקציות אלו ייכתבו בתוך קובצי המשימה הרלוונטיים.
15. ~~בעבודה זו יהיה עליכם לכתוב קובצי בדיקה משלכם על מנת לוודא את נכונות הקוד. (יכולת) כתיבה נכונה של קובצי בדיקה היא מדד עצמי מצויין לצורך הבנת המשימה ומהווה חלק חשוב בפתרון נכון של המשימות בעבודה.~~
16. בחלק מהמחלקות המצורפות מופיעה השיטה Remove(), התעלמו ממנה. אין למחוק או לשנות אותה. היא נחוצה לשם הגשה במערכת ההגשה.
17. הגדרה: עץ בינארי מאוזן הינו עץ בינארי שבו ההפרש בין הגובה של שני תתי-עצים של אותו הצומת לעולם אינו גדול מאחד.

דוגמה:



יושר אקדמי

18. **בראש כל קובץ אותו אתם מגישים (כולל קבצים שאתם לא משלימים וניתנו לכם לצורך העבודה) יש למלא את הפרטים שלכם כפי שמופיעים בהערה.**
19. **בנוסף לקבצי הJava יהיה עליכם להגיש את הקובץ readme.txt. בקובץ זה ישנה הצהרה על כך שהעבודה שהגשתם הינה מקורית ונכתבה על ידיכם. עליכם למלא את שמכם ותעודת הזהות שלכם במקום הנדרש לכך בקובץ.**

הימנעו מהעתקות! ההגשה היא ביחידים. אם תוגשנה שתי עבודות עם קוד זהה או אפילו דומה - זוהי העתקה, אשר תדווח לאלתר לוועדת משמעת. אם טרם עיינתם בסילבוס הקורס אנא עשו זאת כעת.

חלק 1: איטרטור של מספרים ראשוניים

(30 נקודות)

בחלק זה של העבודה נממש איטרטור של מספרים ראשוניים. נתונה לכם המחלקה PrimeIterator הממשת את הממשק Iterator של java:

```
public class PrimeIterator implements Iterator<Integer> {…}
```

שימו לב כי בקובץ המחלקה מופיעה השורה import java.util.Iterator;.

איטרטור זה מחזיר בכל קריאה למתודה ()next את המספר הראשוני הבא, החל מהמספר 2 (כולל).

במחלקה שדה יחיד (אין להוסיף שדות נוספים)

```
private List<Integer> primes;
```

הדרכה: בכל קריאה לשיטה ()next האיטראטור ימצא מספר ראשוני יחיד. אין לבצע עיבוד ראשוני של המספרים הראשוניים כשלב מקדים באתחול האיטראטור. חישבו כיצד להשתמש בשדה זה על מנת לממש את האיטראטור באופן יעיל.

עליכם להשלים את השיטות הבאות במחלקה:

- public PrimeIterator()

בנאי המחלקה מאתחל את שדה המחלקה.

- public boolean hasNext()
- public Integer next()

השיטות hasNext, next הן השיטות המפורטות בממשק Iterator המובנה ב-java.

במידה ותשלימו נכונה את שיטות המחלקה PrimeIterator הקוד בקובץ TestPrimeIterator.java ידפיס

למסך את הפלט הבא (20 המספרים הראשוניים הראשונים):

```
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71,
```

חלק 2: ניהול בנק

בחלק זה של העבודה נממש מערכת לניהול בנק. במערכת אוסף של חשבונות כך שכל חשבון מאופיין על ידי שם, מספר חשבון ויתרה. המערכת תומכת בפעולות הבאות: יצירת מערכת חדשה (ריקה) לניהול בנק, הוספת חשבון, מחיקת חשבון, חיפוש חשבון לפי שם, חיפוש חשבון לפי מספר חשבון והפקדה/משיכה של כסף מחשבון מסויים. כדי לתמוך בחיפוש יעיל לפי שם ולפי מספר חשבון במערכת יתוחזקו שני עצי חיפוש בינאריים. בעץ אחד החשבונות יהיו ממוינים לפי שם ובעץ השני החשבונות יהיו ממויינים לפי מספר החשבון. מכיוון שפעולות ההוספה והמחיקה עלולות להוציא את העצים מאיזון המערכת תומכת גם בפעולה המאזנת את העצים.

במערכת ניהול הבנק שנממש שמות ומספרי חשבונות צריכים להיות יחודיים. לא ייתכנו שני חשבונות עם אותו השם וגם לא ייתכנו שני חשבונות עם אותו מספר חשבון.

משימה 1: מבנה החשבון (5 נקודות)

החשבונות במערכת ניהול הבנק מתוארים על ידי הקובץ BankAccount.java. במשימה זו תבצעו הכרות עם המחלקה הנתונה לכם בקובץ זה ושבה תשתמשו בהמשך העבודה.

במחלקה BankAccount בנאי יחיד

- public BankAccount(String name, int accountNumber, int balance)

השיטות הציבוריות במחלקה הן:

- public String getName()
- public int getAccountNumber()
- public int getBalance()
- public String toString()

קראו היטב את הקוד שבקובץ BankAccount.java. עליכם להכיר את כל פרטי המחלקה, את השדות, הבנאים והשיטות שלה. כפי שתראו בקוד, שמות מיוצגים על ידי מחרוזות לא ריקות ומספרי חשבונות על ידי מספרים חיוביים.

<u>עליכם להשלים את השיטה הבאה במחלקה:</u>

- public public boolean spendOrDepositMoney(int amount)

שיטה זו מקבלת מספר amount, אשר מייצג סכום כסף להפקדה בחשבון/ משיכה מהחשבון במידה ו- amount חיובי/ שלילי (בהתאמה). במידה והסכום amount שלילי אין לאפשר את משיכת הכסף אם הדבר יגרום ליתרה (השמורה בשדה balance) שלילית. במקרה זה יש להחזיר false. אחרת, יש להוסיף ליתרה את הכמות amount ולהחזיר true.

משימה 2: השוואת חשבונות (10 נקודות)

במשימה זו תשלימו את הגדרת שתי המחלקות הבאות בקבצים שקיבלתם.

- public class AccountComparatorByName implements Comparator
- public class AccountComparatorByNumber implements Comparator

מחלקות אלו מממשות את השיטה המוגדרת בממשק Comparator<BankAccount>:

. public int compare(BankAccount account1, BankAccount account2)

במחלקה AccountComparatorByName שיטה זו משווה בין חשבונות (מסוג BankAccount) לפי שם (לפי הסדר הלקסיקוגרפי על מחרוזות) ובמחלקה AccountComparatorByNumber לפי מספר חשבון (לפי יחס הסדר הטבעי על מספרים). עליכם לממש את השיטה בשתי המחלקות.

שימו לב שבקבצים AccountComparatorByName.java ו- AccountComparatorByNumber.java מופיעה השורה import java.util.Comparator. זהו הממשק Comparator כפי שמוגדר ב- java. מומלץ להיזכר בפירטי הממשק Comparator כפי שמתואר ב API של java.

משימה 3: ממשקים נתונים / מחלקות נתונות (0 נקודות)

במשימה זו תבצעו הכרות עם הממשקים והמחלקות הבאים הנתונים לכם ושבהם תשתמשו בהמשך העבודה. אין לשנות את הקבצים הנתונים. שימו לב שהממשק List הנתון הוא חלקי ותואם את מטרות העבודה.

- public interface Stack<T>
- public interface Queue<T>
- public interface List<T>
- public class StackAsDynamicArray<T> implements Stack<T>
- public class QueueAsLinkedList<T> implements Queue<T>
- public class DynamicArray<T> implements List<T>
- public class LinkedList<T> implements List<T>

קראו היטב את הקוד בקבצים המתאימים. עליכם להכיר את כל פרטי המחלקות, את השדות, הבנאים והשיטות שלהן.

משימה 4: עצים בינאריים (10 נקודות)

במשימה זו נתונות לכם המחלקות BinaryNode, BinaryTree. מחלקות אלו זהות למחלקות שנלמדו בהרצאה.
במשימה זו תשלימו במחלקה BinaryNode את הגדרת השיטה:

- public String toString()

השיטה toString() במחלקה BinaryTree נתונה לכם. אם העץ אינו ריק היא קוראת לשיטה toString() שבמחלקה BinaryNode. במחלקה BinaryNode השיטה פועלת כך שאם נדפיס את המחרוזת שהיא מחזירה נקבל שורת הדפסה אחת ובה כל תת-עץ תחום בסוגריים, ובתוך הסוגריים מופיע (משמאל לימין) תת-העץ השמאלי, פסיק, השורש של תת-העץ, פסיק, ותת-העץ הימני (כלומר הקודקודים יודפסו בסדר inorder).

למשל, עץ ששורשו הוא 1, הבן השמאלי שלו הוא 2 והבן הימני שלו הוא 3 יודפס כך: tree:((2),1,(3))
עץ ששורשו הוא 1, הבן השמאלי שלו הוא 2 ואין לו בן ימני יודפס כך: tree:((2),1)
עץ ששורשו הוא 1, אין לו בן שמאלי והבן הימני שלו הוא 3 יודפס כך: tree:(1,(3))

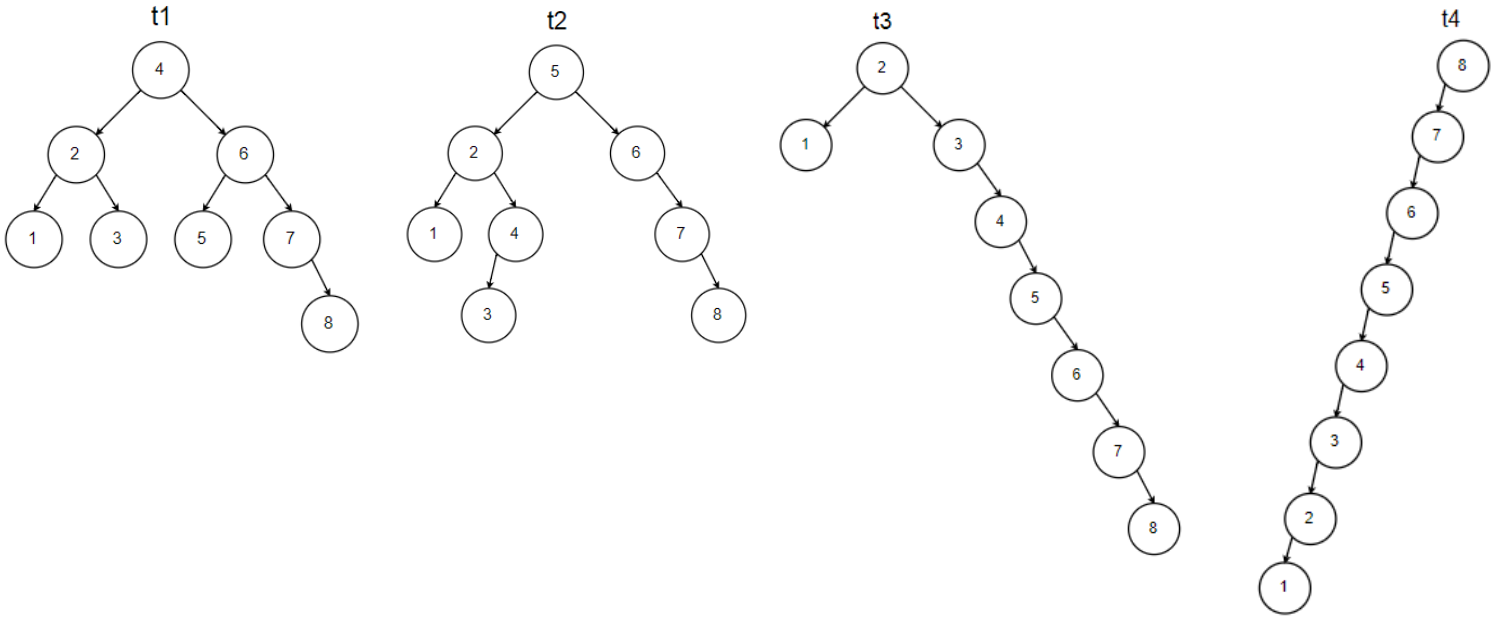
במידה ותשלימו נכונה את הגדרת השיטה toString במחלקה BinaryNode הקוד בקובץ TestToString.java ידפיס למסך את הפלטים הבאים (הציורים מיועדים להמחשת מבנה העץ):

```
----------t1:----------
tree:(((1),2,(3)),4,((5),6,(7,(8))))

----------t2:----------
tree:(((1),2,((3),4)),5,(6,(7,(8))))

----------t3:----------
tree:((1),2,(3,(4,(5,(6,(7,(8)))))))

----------t4:----------
tree:(((((((1),2),3),4),5),6),7),8)
```



משימה 5: עצי חיפוש בינאריים, איטראטור

משימה 5א: הכרת המחלקות (0 נקודות)

המחלקה BinarySearchTree

נתונה לכם המחלקה BinarySearchTree בשלמותה. אין לשנות בה דבר. קראו היטב את הקוד שבקובץ BinarySearchTree.java. עליכם להכיר את כל פרטי המחלקה, את השדות, הבנאים, והשיטות שלה.

המחלקה public class BinarySearchTree<T> extends BinaryTree<T> implements Iterable<T>{…} יורשת את המחלקה BinaryTree<T> ומממשת את הממשק Iterable<T>.

במחלקה שדה יחיד

Comparator<T> treeComparator

בעזרתו המידע בעץ נשמר ממויין ומסודר על פי ה- Comparator המתקבל בעת יצירת העץ.

למחלקה בנאי יחיד:

- public BinarySearchTree(Comparator myComparator)

בנאי זה מקבל כפרמטר Comparator ובונה עץ חיפוש ריק.

<u>נתונות השיטות הבאות:</u>

- public T findData(T element)

כאשר נחפש איבר בעץ חיפוש בינארי, נעשה זאת בעזרת ה-Comparator. יתכן שהאיבר שנחפש לא יהיה זהה לזה שנמצא בעץ (שדה ה-data שבאחד הקודקודים של העץ) אך יהיה שווה לו לפי ה-Comparator.

שיטה זו מקבלת אובייקט element. השיטה מחפשת ומחזירה את ה- data השווה ל- element (על פי ה- Comparator) הנמצא בעץ המפעיל את השיטה, במידה וקיים. במידה ולא קיים בעץ קודקוד עם שדה data השווה ל- element (על פי ה- Comparator), השיטה מחזירה ערך null.

דוגמאות:

1. בקריאה לשיטה זו כאשר ה- Comparator של העץ הוא מטיפוס AccountComparatorByName, element מפנה אל החשבון <"Dan", 1, 0> , והעץ מכיל את החשבון <"Dan", 86471234, 130>, תוחזר הפניה לאותו החשבון <"Dan", 86471234, 130> .
2. בקריאה לשיטה זו כאשר ה- Comparator של העץ הוא מטיפוס AccountComparatorByNumber, element מפנה אל החשבון <"dummy", 86471234, 0> , והעץ מכיל את החשבון <"Dan", 86471234, 4000>, תוחזר הפניה לאותו החשבון <"Dan", 86471234, 4000> .

- public Comparator getComparator()

שיטה זו מחזירה את ה- Comparator של העץ.

- public void insert(T toInsert)

שיטה זו מקבלת אובייקט מטיפוס T בשם toInsert ומכניסה אותו לעץ. זיכרו כי במערכת ניהול הבנק שנממש שמות ומספרי חשבונות צריכים להיות יחודיים. לא ייתכנו שני חשבונות עם אותו השם וגם לא ייתכנו שני חשבונות עם אותו מספר החשבון. במידה ו- toInsert מתנגש עם דרישה זו השיטה לא תשנה את העץ.

- public void remove(T toRemove)

שיטה זו מקבלת אובייקט toRemove ומסירה אותו מהעץ, במידה והוא קיים בו.

- public Iterator iterator()

שיטה זו מחזירה Iterator של העץ מטיפוס BinaryTreeInOrderIterator.

המחלקה BinarySearchNode

נתונה לכם המחלקה BinarySearchNode בשלמותה. אין לשנות בה דבר. קראו היטב את הקוד שבקובץ BinarySearchNode.java. עליכם להכיר את כל פרטי המחלקה, את השדות, הבנאים, והשיטות שלה.

המחלקה public class BinarySearchNode extends BinaryNode {…} יורשת את המחלקה BinaryNode.

במחלקה שדה יחיד

Comparator<T> treeComparator

בעזרתו המידע בעץ נשמר ממויין ומסודר על פי טיפוס ה- Comparator המתקבל בעת יצירת קודקוד.

למחלקה בנאי יחיד:

- public BinarySearchNode(T data, Comparator<T> myComparator)
בנאי זה מקבל אוביקט מטיפוס T בשם data ו- Comparator ובונה קודקוד חיפוש.

<u>נתונות השיטות הבאות:</u>

- public T findData(T element)
שיטה זו מקבלת אובייקט מטיפוס T בשם element מחפשת ומחזירה את ה- data השווה ל- element (על פי ה- Comparator) הנמצא בתת העץ המושרש בקודקוד המפעיל את השיטה, במידה וקיים. במידה ו- element לא קיים בתת עץ זה על השיטה להחזיר את הערך null. ראו דוגמאות לשיטה findData במחלקה BinarySearchTree.

- public T findMin()
השיטה מחזירה את שדה ה- data של הקודקוד המכיל את ה- data ה"קטן ביותר" על פי ה- Comparator בתת העץ המושרש בקודקוד המפעיל את השיטה.

- public Comparator<T> getComparator()

שיטה זו מחזירה את ה- Comparator של העץ.

- public void insert(T toInsert)

שיטה זו מקבלת אובייקט מטיפוס T בשם toInsert ומכניסה אותו לקודקוד חדש במקום המתאים לו בתת העץ המושרש בקודקוד המפעיל את השיטה. אם תת העץ המושרש בקודקוד מכיל את toInsert אז אובייקט זה לא ייכנס לעץ.

- public boolean contains(T element)

שיטה זו מקבלת אובייקט מטיפוס T בשם element ומחזירה true אם תת העץ המושרש בקודקוד המפעיל את השיטה מכיל את element.

- public BinaryNode<T> remove(T toRemove)

שיטה זו מקבלת אובייקט מטיפוס T בשם toRemove ומסירה אותו מהעץ המושרש בקודקוד המפעיל את השיטה במידה והוא שווה לאחד האיברים בעץ (על פי ה- Comparator של העץ). השיטה מחזירה מצביע לשורש העץ המושרש בקודקוד המפעיל את השיטה לאחר ההסרה.

המחלקה BinaryTreeInOrderIterator

נתונה לכם המחלקה BinaryTreeInOrderIterator המממשת את הממשק Iterator של java. שימו לב כי בקובץ המחלקה מופיעה השורה import java.util.Iterator;. איטרטור זה עובר על המידע השמור בעץ החיפוש לפי סדר inorder.

משימה 5ב: (25 נקודות)

המחלקה BankAccountBinarySearchTree יורשת את המחלקה BinarySearchTree<BankAccount>.

למחלקה בנאי יחיד:

- public BankAccountBinarySearchTree(Comparator<BankAccount> myComparator)
בנאי זה מקבל קומפרטור myComparator וקורא לבנאי של המחלקה אותה הוא יורש.

- <u>עליכם להשלים את שתי השיטות הבאות במחלקה:</u>

- public void balance()
שיטה זו מאזנת את העץ this כך שסדר ה-inorder שלו נשמר כפי שהיה. בקוד השיטה ישנה קריאה לשיטת העזר הפרטית **הרקורסיבית** buildBalancedTree.

הדרכת חובה: את השיטה balance() יש להשלים בעזרת שיטת העזר הפרטית הבאה (אין להוסיף שיטות עזר נוספות).

- private void buildBalancedTree(BankAccountBinarySearchTree tree, List<BankAccount> list, int low, int high)

שיטה רקורסיבית זו מקבלת עץ tree, רשימה list של חשבונות ומספרים שלמים low ו-high.
מומלץ מאוד כי בקריאה הראשונית לשיטה זו מהשיטה balance() ישלחו המשתנים הבאים (לפי סדר הפרמטרים):

- עץ ריק.
- רשימה המכילה את חשבונות הבנק שבעץ על פי סדר ה-inorder שלהם בעץ.
- האינדקס 0.
- האינדקס list.size()-1.

עליכם להשלים את השיטה באופן רקורסיבי, כך שכל החשבונות שברשימה יוכנסו לעץ. בסוף התהליך העץ tree יכיל את כל החשבונות שברשימה ויהיה מאוזן (ראו הגדרה בתחילת העבודה). נחזור ונדגיש כי סדר ה-inorder של החשבונות חייב להישמר כפי שהיה ברשימה (זהו אותו הסדר שהיה בעץ לפני תהליך האיזון).

במידה ותשלימו נכונה משימה זו הקוד בקובץ TestBalance.java ידפיס למסך את הפלטים הבאים:

```
----------unbalanced t1:----------
tree:(((1),2,(3)),4,((5),6,(7,(8))))

----------balanced t1:----------
tree:(((1),2,(3)),4,((5),6,(7,(8))))


----------unbalanced t2:----------
tree:(((1),2,((3),4)),5,(6,(7,(8))))

----------balanced t2:----------
tree:(((1),2,(3)),4,((5),6,(7,(8))))


----------unbalanced t3:----------
tree:((1),2,(3,(4,(5,(6,(7,(8)))))))

----------balanced t3:----------
tree:(((1),2,(3)),4,((5),6,(7,(8))))


----------unbalanced t4:----------
tree:((((((((1),2),3),4),5),6),7),8)

----------balanced t4:----------
tree:(((1),2,(3)),4,((5),6,(7,(8))))
```

משימה 6: מערכת ניהול הבנק (20 נקודות)

במשימה זו תשלימו את הגדרת המחלקה Bank בקובץ Bank.java. למחלקה שני שדות
private BankAccountBinarySearchTree namesTree;
private BankAccountBinarySearchTree accountNumbersTree;
שהינם עצי חיפוש בינארי. עצים אלו מכילים את אוסף החשבונות (מסוג BankAccount) הקיים בבנק. בעץ הראשון החשבונות ממויינים לפי שמות ובעץ השני לפי מספרי חשבון. נדגיש כי כל חשבון קיים במערכת ניהול הבנק רק פעם אחת, ובכל עץ קיים לה קודקוד ובו שדה BankAccount data המפנה אליו.
בנאי המחלקה public Bank() מגדיר מערכת לניהול בנק ריקה (עם שני עצי חיפוש ריקים).

<u>נתונות השיטות הבאות (אין לשנות את הגדרתן):</u>

- public BankAccount lookUp(String name)
  שיטה זו מקבלת שם name ומחזירה את החשבון במערכת ניהול הבנק עם השם name במידה וקיים כזה. אחרת השיטה תחזיר את הערך null.
- public BankAccount lookUp(int accountNumber)
  שיטה זו מקבלת מספר number ומחזירה את החשבון במערכת ניהול הבנק עם מספר חשבון number במידה וקיים כזה. אחרת השיטה תחזיר את הערך null.

- public void balance()
  שיטה זו מיודעת לשמירה על יעילות השימוש במערכת ניהול הבנק.
  שיטה זו בונה מחדש את שני עצי החיפוש כך שתכולתם תישאר זהה אך מבנה העץ יהיה מבנה של עץ <u>מאוזן</u> (ראו הגדרה בתחילת העבודה). פעולה זו מתבצעת על ידי שתי קריאות למתודה balance() של המחלקה BankAccountBinarySearchTree (קריאה אחת לכל אחד מהעצים).

<u>עליכם להשלים את השיטות הבאות במחלקה:</u>

- public boolean add(BankAccount newAccount) **(5 נקודות)**
  שיטה זו מקבלת חשבון חדש newAccount ומוסיפה אותו למערכת ניהול הבנק במידה והתנאים הבאים מתקיימים:
  - אין במערכת ניהול הבנק חשבון קיים עם אותו השם שב-newAccount .
  - אין במערכת ניהול הבנק חשבון קיים עם אותו מספר חשבון שב-newAccount .

  הפונקציה מחזירה true אם ההוספה התבצעה בהצלחה ומחזירה false אחרת.
  יש להוסיף את אותו החשבון לשני העצים המוגדרים בשדות המחלקה.
- public boolean delete(String name) **(5 נקודות)**
  שיטה זו מקבלת שם name ומוחקת את החשבון במערכת ניהול הבנק עם השם name במידה וקיים כזה. זיכרו כי במידה והחשבון קיים יש להסיר את ההפניה אליו משני העצים. השיטה מחזירה true אם התבצעה מחיקה ו- false אחרת.
- public boolean delete(int accountNumber) **(5 נקודות)**
  שיטה זו מקבלת מספר number ומוחקת את החשבון במערכת ניהול הבנק עם מספר חשבון accountNumber במידה וקיים כזה. זיכרו כי במידה והחשבון קיים יש להסיר את ההפניה אליו משני העצים. השיטה מחזירה true אם התבצעה מחיקה ו- false אחרת.
- public boolean spendOrDepositMoney(int amount, int accountNumber) **(5 נקודות)**
  שיטה זו מקבלת מספר amount ומספר חשבון accountNumber, מוצאת את החשבון המתאים, קוראת למתודה spendOrDepositMoney(amount) עבור חשבון זה~~, ובמידה והפעולה הצליחה מעדכנת את ההפניה לחשבון זה בשני העצים~~. השיטה מחזירה true אם הפעולה הצליחה ו- false אחרת.

בהצלחה!