**שאלון Z - תכנות ותיכון מונחה עצמים – 10806, ד"ר יצחק אביב**

הבחינה כוללת תיקייה מכווצת בשם zzzzzzzzz ובה הקבצים הנדרשים לבחינה. אחרי שפרסתם את התיקייה (פעולת extract) עליכם להחליף את שם התיקייה מ-zzzzzzzzz למספר ת.ז שלכם (אין להכניס בשם התיקייה אף תו שאינו ספרה ששייכת לת.ז שלכם). לאחר שביצעתם את שינוי שם התיקייה יש לטעון אותה ל- pyCharm כ-project. עם סיום הבחינה יש לכווץ את התיקייה ששמה ת.ז שלכם ומכילה את הפתרון שלכם, ולשלוח אותה. אי ביצוע שינוי השם, או שליחה בחזרה של קבצים נפרדים בסיום הבחינה ולא את התיקייה כולה מכווצת בשם ת.ז שלכם, יגרום לאי בדיקת הבחינה.

משך הבחינה: 180 דקות (3 שעות).

פלט התוכנית נכתב על גבי קובץ פלט (קובץ טקסט): results.txt. כל מה שקשור בניהול הקובץ: פתיחתו, סגירתו ופעולות הכתיבה עליו, נתון לכם במלואו. כדי לראות אם התוצאות שלכם נכונות ושלמות, יש לעיין בקובץ זה לאחר הריצה (ניתן לעשות בלי לצאת מה- pyCharm - להקליק על הקובץ results.txt שנמצא ב-project).

יש להשלים את קבצי הפיתון ב-project לפי ההנחיות הבאות. ההשלמות תבואנה במשפטים - מספר המשפטים להשלמה בכל מקרה נתון לשיקולכם, אליהם מוצמדת ההערה # change it , אלו משפטי pass, או משפטי או משפטי return “”.

1. המחלקה GeometricObject (10 נקודות)

מחלקה עבור צורת גאומטריות. יש בה 4 תכונות: \_\_name : מחרוזת תווים המבטאת שם כלשהו שמוענק לצורה הגאומטרית, \_\_shape : מחרוזת תווים המבטאת את סוג הצורה הגאומטרית, \_\_color : מחרוזת תווים המבטאת צבע הצורה הגאומטרית, \_\_filled : האם יש למלא את הצורה הגיאומטרית בצבע – True או False (בפועל הצורה הגאומטרית לא מצוירת במערכת הזו). יש לקרוא את המתודות הנתונות במחלקה ולהבין אותן.

יש להשלים במחלקה זו את המתודה \_\_str\_\_ שמחזירה מחרוזת תווים שהיא המחרוזת אותה תכתוב המתודה writeObject עבור אובייקט זה. את מבנה המחרוזת ותוכנה ניתן לראות בהמשך בהצגת התוצאות של ריצת התוכנית לאחר השלמתה, עבור השורה בקובץ הפלט של אובייקט מסוג GeometricObject, וגם בדוגמא הבאה:

name: geometric object 1 shape: circle  
color: blue filled: True

1. המחלקה Polygon(25 נקודות)

מחלקה עבור צורות גאומטריות שהן מצולע (פוליגון). מחלקה זו יורשת מהמחלקה GeometricObject. יש לקרוא את המתודות הנתונות במחלקה ולהבין אותן. יש בה תכונה שמבטאת את מספר הצלעות בפוליגון: \_\_numberOFsides. יש להשלים במחלקה Polygon 2 מתודות: \_\_init\_\_, \_\_str\_\_, לפי ההסבר הבא:

המתודה \_\_init\_\_ קובעת את ערכי התכונות במחלקה בהתאם לפרמטרים שהיא מקבלת. במידה והפרמטר numberOfSides שמבטא את מספר הצלעות באובייקט מסוג Polygon קטן או שווה ל-2, המתודה \_\_init\_\_ תעורר חריגה מסוג ValueError. הודעת החריגה תכלול את שמות וערכי כל הפרמטרים שהועברו למתודה \_\_init\_\_, והודעה כי מספר הצלעות חייב להיות גדול מ-2. ניתן לראות דוגמא לכך בקובץ התוצאות וגם בדוגמא הבאה:

name: polygon 2 shape: un known  
number of sides = 0 must be > 2.

המתודה \_\_str\_\_ מחזירה מחרוזת תווים שהיא המחרוזת אותה תכתוב המתודה writeObject עבור אובייקט זה. את מבנה המחרוזת ותוכנה ניתן לראות בהמשך בהצגת התוצאות של ריצת התוכנית לאחר השלמתה, עבור השורה בקובץ הפלט של אובייקט מסוג Polygon, וגם בדוגמא הבאה:

name: polygon 1 shape: square

color: Purple filled: True number of sides: 4

1. המחלקה Triangle (55 נקודות)

מחלקה עבור הצורה הגאומטרית משולש. המחלקה Triangle יורשת מהמחלקה Polygon. תכונות המחלקה הם \_\_side1 , \_\_side2 ו-\_\_\_\_side3. תכונות אלו מבטאות את אורכי צלעות המשולש: מספרים ב-float. ומתקיים עבור כל אובייקט מסוג Triangle ש-\_\_side1 <= \_\_side2 <= \_\_side3 (המתודה \_\_init\_\_ במחלקה Triangle צריכה לדאוג לכך).

יש לקרוא את המתודות הנתונות במחלקה ולהבין אותן. יש להשלים במחלקה Triangle 5 מתודות: \_\_init\_\_, isEquilateral, isIsosceles, isRightAngled, ו-\_\_str\_\_. לפי ההסבר הבא:

המתודה \_\_init\_\_ קובעת את ערכי התכונות במחלקה בהתאם לפרמטרים שהיא מקבלת. הפרמטרים a, b, c הם אורכי 3 הצלעות במשולש (עבורם לא מתקיים בהכרח ש- a <= b <= c). במידה ומתקיים שסכום של זוג צלעות במשולש קטן או שווה לצלע השלישית, המתודה \_\_init\_\_ תעורר חריגה מסוג ValueError. הודעת החריגה תכלול את שמות וערכי כל הפרמטרים שהועברו למתודה \_\_init\_\_, והודעה כי סכום אורכי שתי צלעות חייב להיות גדול מאורך הצלע השלישית. ניתן לראות דוגמא לכך בקובץ התוצאות וגם בדוגמא הבאה:

name: triangle 1 shape: triangle  
side 1 = 3.5 side 2 = 4.5 side 3 = 8  
side 1 + side 2 must be > side 3.

המתודה isEquilateral (שווה צלעות) מחזירה True אם כל צלעות המשולש שוות זו לזו, ו-False אחרת.

המתודה isIsosceles (שווה שוקיים) מחזירה True אם יש שתי צלעות במשולש ששוות זו לזו, ו-False אחרת (כל משולש שווה צלעות הוא גם משולש שווה שוקיים).

המתודה isRightAngled (ישר זווית) מחזירה True אם יש סכום ריבועי שתי צלעות במשולש שווה לריבוע צלע שלישית, ו-False אחרת.

המתודה \_\_str\_\_ מחזירה מחרוזת תווים שהיא המחרוזת אותה תכתוב המתודה writeObject עבור אובייקט זה. את מבנה המחרוזת ותוכנה ניתן לראות בהמשך בהצגת התוצאות של ריצת התוכנית לאחר השלמתה, עבור השורה בקובץ הפלט של אובייקט מסוג Triangle, וגם בדוגמא הבאה:

name: triangle 2 shape: triangle

color: Black filled: False number of sides: 3

side1: 3 side2: 4 side3: 5

perimeter: 12 area: 6.0

equilateral triangle: False

isosceles triangle: False

rightAngled triangle: True

בין השאר נתונות במחלקה Triangle במלואן המתודה לחישוב שטח משולש לפי 3 צלעותיו (getArea), והמתודה לחישוב היקף המשולש (gerPerimeter).

4. הפונקציה main בקובץ polymorphism (10 נקודות):

יש לקרוא ולהבין את פונקצית ה-main.

יש להחליף בה את משפט ה-pass האחד שמופיע בה במשפט שממיין את הליסט l לפי סוג האובייקט - shape כמיון ראשי, ושם האובייקט – name כמיון משני, שניהם בסדר עולה.

**תנאי סף** (כל אחד מהם הוא תנאי סף למעבר הבחינה ללא קשר לתוצאות הריצה):

1. כל התוכנית צריכה לעבור קומפילציה.
2. לא ניתן להוסיף מחלקות חדשות ולא להוסיף תכונות למחלקות מעבר למה שהוסבר.
3. לא ניתן לשנות מתודות ופונקציות נתונות. בפונקציית ה-main יש להשלים כמו שהובהר קודם משפט אחד, ומעבר לזה אין לבצע בה שום שינוי.
4. לא ניתן לשנות את הגדרות המתודות אותן יש להשלים (לא את שמות הפרמטרים, לא את מספרם ולא את ערכי ברירות המחדל שלהם).
5. אין לכתוב על הקונסול.
6. הכתיבה על קובץ הפלט נעשית אך ורק בפונקציית ה-main, וכל השורות לכך בה נתונות כבר.
7. כל התכונות בכל המחלקות הן מסוג private.

בנוסף:

**יש לנצל, היכן שניתן, את ההורשה. זה יבוא לידי ביטוי במתודות \_\_init\_\_ ו-\_\_str\_\_. זה מהותי בבחינה הזו, ותוצאות נכונות ללא שימוש בהורשה היכן שצריך אינן מספיקות.**

**הניקוד לגבי כל מתודה לפי מה שנרשם עבורה יינתן רק אם מולאו כל תנאי הסף, ויינתן לפי שני קריטריונים: עמידה של הפתרון בדרישות המתודה (בפרט הורשה), נכונות ושלמות התוצאות המתקבלות כתוצאה מהפתרון, ואי קריסת התוכנית כתוצאה משגיאות בפתרון.**

מצורף הפלט של ריצת התוכנית לאחר השלמתה כנדרש - תוכן הקובץ הפלט results.txt:

list of wrong geometric objects:  
  
name: triangle 3 shape: triangle  
side 1 = 3.5 side 2 = 4.5 side 3 = 8  
side 1 + side 2 must be > side 3.  
  
name: triangle 6 shape: triangle  
side 1 = 1 side 2 = 2 side 3 = 3  
side 1 + side 2 must be > side 3.  
  
name: polygon 1 shape: un known  
number of sides = 0 must be > 2.   
  
list of correct geometric objects  
 sorted by shape (primary sort)  
 and name (secondary sort):  
  
name: geometric object 1 shape: circle  
color: blue filled: True  
  
name: polygon 2 shape: square  
color: Purple filled: True number of sides: 4  
  
  
name: triangle 1 shape: triangle  
color: Black filled: False number of sides: 3  
side1: 3 side2: 4 side3: 5  
perimeter: 12 area: 6.0  
equilateral triangle: False  
isosceles triangle: False  
rightAngled triangle: True  
  
  
name: triangle 2 shape: triangle  
color: Black filled: False number of sides: 3  
side1: 3 side2: 3 side3: 3  
perimeter: 9 area: 3.9  
equilateral triangle: True  
isosceles triangle: True  
rightAngled triangle: False  
  
  
name: triangle 4 shape: triangle  
color: Red filled: True number of sides: 3  
side1: 4 side2: 5 side3: 7  
perimeter: 16 area: 9.8  
equilateral triangle: False  
isosceles triangle: False  
rightAngled triangle: False  
  
  
name: triangle 5 shape: triangle  
color: Black filled: False number of sides: 3  
side1: 2 side2: 3 side3: 3  
perimeter: 8 area: 2.8  
equilateral triangle: False  
isosceles triangle: True  
rightAngled triangle: False

ב ה צ ל ח ה