**תרגיל הגשה מס' 2**

**מחלקות ועצמים**

**תאריך חשיפת התרגיל לסטודנטים:** עד יום ראשון 01/12/2019 (תחילת שבוע לימוד 6)

**תאריך הגשת התרגיל:** עד וכולל מוצ"ש 14/12/2019 עד השעה 23:59

**מתרגל האחראי על התרגיל: רועי אש – כל שאלה יש להפנות אליו באימייל: roya@afeka.ac.il**

יש להגיש אך ורק דרך תפריט המטלות שבאתר הקורס.

* קראו היטב את המשימה לה אתם נדרשים וענו עליה.
* יש להגדיר פרויקט ייעודי עבור התרגיל:
  + הפתרון מכיל מספר מחלקות/עצמים ומחלקת ראשית
* **יש להגיש את כל הפרויקט בקובץ zip אחד.** שם קובץ ה zip צריך להיות:

**<student ID>\_<Student First Name.\_<Student\_Last\_Name>**

לדוגמה: עבור הסטודנט Roy Ash, ת"ז 123456789, שם הקובץ יהיה: **123456789\_Roy\_Ash.zip**

* בראש קובץ/Class - יש לרשום בהערה שם מלא ואת תעודת הזהות שלכם.
* תבדקו ותוודאו שהקוד שלכם מתקמפל – קובץ שאינו מתקמפל – יקבל ציון 0 ללא כל בדיקה!
* **מספר דגשים בכתיבת הקוד :**
  + כדי להקל על עבודת ההזחה ולוודא שהיא תקינה נא השתמשו ctrl+shift+F
  + השתמשו בקבועים ככל שניתן.
  + בתרגיל זה יש לבנות מספר עצמים. העצמים, כפי שתקראו בתרגיל, בנויים בהיררכיה ביניהם. בעצמים יש תכונות שהן מושתתות על עצמים אחרים. בעת מימוש הפתרון, עליכם להשתמש בהיררכיה זו לכל אורך הפתרון באופן מיטבי.
  + כל הקלט והפלט בפתרון – **חייב** להיעשות רק בפעולה הראשית (main)
  + חישבו גם על בניית מתודות עזר נוספות בנוסף ל main שתעזורנה לכם לנהל את ה main

**הניקוד בתרגיל זה יהיה, בנוסף על בדיקה שהפתרון שלכם עובד, גם על עבודה נכונה עם העצמים, תכנון נכון של ה main וחלוקה למתודות עזר.**

* + **חל איסור מוחלט להשתמש בפתרון בחומר שעדיין לא נלמד (להשתמש רק בתנאים, לולאות, ומשתנים פשוטים).**

**לא יבדקו תרגילים שמוגשים באיחור ו/או שאינם עומדים בדרישות הנ"ל**

**רקע למטלה**

קו בסיס

קו ימין

קו שמאל

משולש בנוי מ- 3 צלעות/קווים:

* צלע 1: הינה הבסיס
* צלע 2: היתר הימני
* צלע 3: היתר השמאלי

כדי שמשולש יהיה משולש תקין חייב להיות **קצה משותף** לכל צלע.

כל צלע/קו מתוארת באמצעות 5 גורמים:

* נקודת התחלה בקצה אחד של הצלע/קו: קואורדינטות (x1, y1)
* נקודת סיום בקצה שני של הצלע/קו: קואורדינטות (x2, y2)
* צבע הקו

קו תחתון

קו ימני

קו עליון

קו שמאלי

מרובע בנוי מ- 4 צלעות/קווים:

* צלע 1: הינה הבסיס
* צלע 2: צלע הימנית
* צלע 3: צלע עליונה
* צלע 4: צלע שמאלית

בדומה למשולש, כל צלע/קו מתואר באמצעות 5 גורמים

כדי שמרובע יהיה מרובע תקין חייב להיות **קצה משותף** לכל צלע

באמצעות משולש וריבוע ניתן לבנות בית באופן הבא:

* צלע **1** של המשולש (בסיס המשולש) מונחת על צלע **3** של הריבוע (צלע עליונה)
* צלע 1 של המשולש וצלע 3 של הריבוע **חייבות להיות זהות**, כלומר:
  + כלומר: צבע זהה
  + גודל ומיקום זהים (כלומר, זהות בנקודות הקצה של הצלעות)
* היתר הימני של המשולש (צלע 2 במשולש) – חייב להיות אדום
* היתר השמאלי של המשולש (צלע 3 במשולש) – חייב להיות אדום

היה וכל התנאים הנ"ל מתקיימים, הרי שיש לנו בית "מוצלח"

**המטלה הנדרשת**

יש לכתוב 4 עצמים + תוכנית ראשית

1. Line (קו)
2. Triangle (משולש)
3. Square (ריבוע)
4. Home (בית)

לכל המחלקות יש להגדיר c'tor מתאים וכן שיטות getters ו- setters תואמים

**העצם Line**

* תכונות העצם
  + קואורדינטות (x,y) של תחילת הקו
  + קואורדינטות (x,y) של סוף הקו
  + צבע הקו (מחרוזת)
* יש לכתוב שיטות ייעודיות כדלהלן:
  + אפשרות לבצע הזזה של הקו – אופקית (כלומר, עדכון בהתאמה של קואורדינטות ה- X)
  + אפשרות לבצע הזזה של הקו – אנכית (כלומר, עדכון בהתאמה של קואורדינטות ה- Y)
  + חישוב אורך הקו
  + eqauls: שיטה בוליאנית המקבלת קו – ובודקת האם הקו שהתקבל זהה לקו (זהות של הקואורדינטות ושל צבע הקו). שיטה המחזירה ערך בוליאני בהתאם לבדיקה.
  + toString – המחזירה מחרוזת המתארת את הקו באופן הבא:

(10,0) , (30,0) , Color: brown , The line length is: 20.0

**העצם Triangle**

* תכונות העצם:
  + 3 צלעות המורכבות מ- "קו בסיס", "קו ימין" ו- "קו שמאל"
* יש לכתוב שיטות ייעודיות כדלהלן:
  + אפשרות לבצע הזזה אופקית של המשולש כולו
  + אפשרות לבצע הזזה אנכית של המשולש כולו
  + חישוב שטח משולש
  + isTriangle – שיטת בוליאנית המוודאת שמדובר במשולש סגור ותקין בהתאם להגדרה הבאה
    - נקודת סיום "צלע בסיס" – זהה לנקודת התחלה של "צלע ימין" (ראו חיצים בציור להמחשה)
    - נקודת סיום "צלע ימין" – זהה לנקודת התחלה של "צלע שמאל" (ראו חיצים בציור להמחשה)
    - נקודת סיום "צלע שמאל" – זהה לנקודת התחלה של "צלע בסיס" (ראו חיצים בציור להמחשה)
  + equals – שיטה בוליאנית המקבלת משולש – ובודקת האם המשולש שהתקבל זהה למשולש (זהות מלאה של 3 הקווים הבונים את שני המשולשים). מחזירה ערך בוליאני בהתאם לבדיקה.
  + toString – המחזירה מחרוזת המתארת את המשולש – באמצעות תיאור 3 הקווים שלו, ובנוסף – שטח המשולש

**העצם Square**

* תכונות העצם:
  + 4 צלעות המורכבות מ Line: קו תחתון, קו ימני, קו עליון, קו שמאלי
* יש לכתוב שיטות ייעודיות כדלהלן:
  + אפשרות לבצע הזזה אופקית של הריבוע כולו
  + אפשרות לבצע הזזה אנכית של הריבוע כולו
  + חישוב שטח המרובע
  + isSquare – שיטת בוליאנית המוודאת שמדובר בריבוע סגור ותקין בהתאם להגדרה הבאה
    - נקודת סיום קו תחתון – זהה לנקודת התחלה של קו ימני (ראו חיצים בציור להמחשה)
    - נקודת סיום קו ימני – זהה לנקודת התחלה של קו עליון (ראו חיצים בציור להמחשה)
    - נקודת סיום קו עליון – זהה לנקודת התחלה של קו שמאלי (ראו חיצים בציור להמחשה)
    - נקודת סיום קו שמאלי – זהה לנקודת התחלה של קו תחתון (ראו חיצים בציור להמחשה)
  + equals – שיטה בוליאנית המקבלת מרובע – ובודקת האם המרובע שהתקבל זהה למרובע (זהות מלאה של 4 הקווים הבונים את שני המרובעים). מחזירה ערך בוליאני בהתאם לבדיקה.
  + toString – המחזירה מחרוזת המתארת את המרובע – באמצעות תיאור 4 הקווים שלו, ובנוסף – שטח המרובע

**העצם Home**

* תכונות העצם:
  + גג – מטיפוס Triangle
  + בסיס הבניין – מטיפוס Square
* יש לכתוב שיטות ייעודיות כדלהלן:
  + אפשרות לבצע הזזה אופקית של המשולש כולו
  + אפשרות לבצע הזזה אנכית של המשולש כולו
  + חישוב שטח הבית
  + isHome – שיטת בוליאנית המוודאת שמדובר בבית תקין בהתאם להגדרה הבאה
    - צלע "קו בסיס" של הגג (כלומר המשולש) זהה ל- "קו עליון" של בסיס הבניין (כלומר של הריבוע)
    - "קו ימין" ו- "קו שמאל" של הגג – חייב להיות בצבע אדום (red)
  + equals – שיטה בוליאנית המקבלת בית – ובודקת האם הבית שהתקבל זהה לבית (זהות מלאה הגג ובסיס הבניין המרכיבים את הבתים). מחזירה ערך בוליאני בהתאם לבדיקה.
  + toString – המחזירה מחרוזת המתארת את הבניין כולו – באמצעות תיאור בסיס הבניין, תיאור גג הבניין, ושטח הבית כולו (בסיס הבניין + הגג).

**תוכנית ראשית**

התוכנית הראשית תבנה בניין ותוודא שהבניין תקין בהתאם להנחיות הבאות:

1. יש לבנות גג – באמצעות קלט מהמשתמש
   1. התוכנית תקלוט את 3 הקווים המרכיבים את הגג
   2. התוכנית תוודא שאכן מדובר בגג תקין – כלומר – משולש תקין
   3. היה והגג שנקלט אינו תקין, **יש לחזור על התהליך עד לקבלת גג תקין**
2. יש לבנות את בסיס הבניין – באמצעות קלט מהמשתמש
   1. התוכנית תקלוט את 4 הקווים המרכיבים את בסיס הבניין
   2. התוכנית תוודא שאכן מדובר בבסיס בניין תקין (כלומר, ריבוע תקין)
   3. היה ובסיס הבניין שנקלט אינו תקין, **יש לחזור על התהליך עד לקבלת בסיס בניין תקין**
3. התוכנית תבנה בית חדש עם בסיס הגג ובסיס הבניין. לאחר מכן, תבדוק האם הבניין שנבנה הינו בניין תקין, בהתאם להגדרה שנתנה עבור isHome, ובהתאם תוציא הודעה על תקינות הבניין (או חוסר תקינות הבניין). בנוסף, יוצגו פרטי הבניין שנבנה
4. התכונית תבקש מהמשתמש לבצע הזזה אופקית של הבניין כולו – בהתאם לקלט מהמשתמש, תבצע הזהה מתאימה של הבניין כולו, ותציג את נתוני הבניין לאחר ההזזה
5. התכונית תבקש מהמשתמש לבצע הזזה אנכית של הבניין כולו – בהתאם לקלט מהמשתמש, תבצע הזהה מתאימה של הבניין כולו, ותציג את נתוני הבניין לאחר ההזזה
6. כעת יש לבנות בית נוסף (בדומה לסעיפים 1-3), ולהציג את פרטיו.
7. לאחר בניית הבית השני – התוכנית תבדוק האם שני הבניינים שנבנו הם שני בניינים שונים, או שלמעשה זה אותו בניין. בהתאם לתוצאת הבדיקה התוכנית תציג הודעה מתאימה.

**דוגמה/המחשה לחלק מפלט התוכנית בעת הרצתה (באדום – זה הקלט שהוקלד על ידי המשתמש):**

Welcome to Home Build Program

First provide me the roof detailes

Enter roof base information

enter (x1,y1),(x2,y2) and the color 10 20 30 20 green

Secondly, provide me the roof right side detailes

Enter roof right side information

enter (x1,y1),(x2,y2) and the color 30 20 20 30 red

Third, provide me the roof left side detailes

Enter roof left side information

enter (x1,y1),(x2,y2) and the color 20 30 10 20 red

And now, lets build the home main part!

First provide me the home base detailes

Enter home base 1st side information

enter (x1,y1),(x2,y2) and the color 10 0 30 0 brown

Enter home base 2nd side information

enter (x1,y1),(x2,y2) and the color 30 0 30 20 brown

Enter home base 3rd side information

enter (x1,y1),(x2,y2) and the color 30 20 10 20 green

Enter home base 4th side information

enter (x1,y1),(x2,y2) and the color 10 20 10 0 brown

The home you have built is:

The Home base is:

Side-1: ( 10 , 0 ) , ( 30 , 0 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

Side-2: ( 30 , 0 ) , ( 30 , 20 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

Side-3: ( 30 , 20 ) , ( 10 , 20 ) , Color: green , The line length is: 20.0

Side-4: ( 10 , 20 ) , ( 10 , 0 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

The square area is: 400.0

The Roof is:

Side-1: ( 10 , 20 ) , ( 30 , 20 ) , Color: green , The line length is: 20.0

Side-2: ( 30 , 20 ) , ( 20 , 30 ) , Color: red , The line length is: 14.142135623730951

Side-3: ( 20 , 30 ) , ( 10 , 20 ) , Color: red , The line length is: 14.142135623730951

the triangle area is: 100.00000000000001

The home area is: 500.0

Good construction!!! You have succeeded to build your home

Please enter number for moving home vertically: 30

The new home location and details are:

The Home base is:

Side-1: ( 10 , 30 ) , ( 30 , 30 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

Side-2: ( 30 , 30 ) , ( 30 , 50 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

Side-3: ( 30 , 50 ) , ( 10 , 50 ) , Color: green , The line length is: 20.0

Side-4: ( 10 , 50 ) , ( 10 , 30 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

The square area is: 400.0

The Roof is:

Side-1: ( 10 , 50 ) , ( 30 , 50 ) , Color: green , The line length is: 20.0

Side-2: ( 30 , 50 ) , ( 20 , 60 ) , Color: red , The line length is: 14.142135623730951

Side-3: ( 20 , 60 ) , ( 10 , 50 ) , Color: red , The line length is: 14.142135623730951

the triangle area is: 100.00000000000001

The home area is: 500.0

Please enter number for moving home horizonlly: 50

The new home location and details are:

The Home base is:

Side-1: ( 60 , 30 ) , ( 80 , 30 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

Side-2: ( 80 , 30 ) , ( 80 , 50 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

Side-3: ( 80 , 50 ) , ( 60 , 50 ) , Color: green , The line length is: 20.0

Side-4: ( 60 , 50 ) , ( 60 , 30 ) , Color: brown , The line length is: 20.0

The square area is: 400.0

The Roof is:

Side-1: ( 60 , 50 ) , ( 80 , 50 ) , Color: green , The line length is: 20.0

Side-2: ( 80 , 50 ) , ( 70 , 60 ) , Color: red , The line length is: 14.142135623730951

Side-3: ( 70 , 60 ) , ( 60 , 50 ) , Color: red , The line length is: 14.142135623730951

the triangle area is: 100.00000000000001

The home area is: 500.0