**בס"ד**

**תִיכּוּן ותִכנוּת מונחה עצמים להנדסה 157109**

**תרגיל בית מספר 7**

**נושא: תבניות עיצוב – Visitor, Decorator, Composite (מצגות 13-16)**

**בתרגיל זה שני חלקים**

**חלק 1: מערכת אומנות בציור**

בחלק זה תממשו מערכת לניהול ציורי אומנות תוך שימוש בתבניות עיצוב **Composite, Visitor**.

עליכם לייצר מבנה של עץ המדמה ציור, המבנה ייווצר על ידי קלט מהקובץ elements.txt בו יהיו רשומים סוגי האלמטים שמרכיבים את הציור שעליכם לייצר (בכל שורה נתונים פרטיו של אלמנט אחד) לדוגמא:

בהינתן קובץ elements.txt הבא:

island name: Madagascar, diameter: 8  
lake name: Grand, diameter: 15  
Grand/boat material: Timber, width: 10, length: 10  
Grand/flag Color: Red, poleHeight: 5, width: 3, length: 3  
Grand/island name: Glover, diameter: 5  
Grand/Glover/tree leaves: 2500, width: 12, height: 15  
Grand/Glover/kid birth year: 2013, hair color: Black, width: 12, height: 15  
Grand/Glover/kite color: Red, width: 12, height: 15

למדים אנו כי הציור מכיל בתוכו 2 איברים: הראשון הוא אי והשני הוא אגם.

האגם מכיל בתוכו סירה, דגל ואי. האי המוכל באגם מכיל בעצמו 3 אלמנטים: עץ, ילד, עפיפון

הטיפוס Painting – מייצג את שורש ההיררכיה ומכיל רשימה של אלמנטים. האובייקט יכול להכיל כל אלמנט. אך אף אלמנט אחר לא יכול להכיל אותו (גם לא lake, island או Painting עצמו)

השתמשו בתבנית העיצוב Composite על מנת לייצג את תוכן הציור. ניתן לממש את התבנית באמצעות array או set או כל אוסף מתאים אחר.

סוגי האלמנטים שעליכם לייצר יהיו kite, boat, flag, tree, kid, lake, island.

להלן פרטים לגבי האתחול והמבנה של האלמנטים:

לכל אחד מהאלמנטים יש משתנה אורך ורוחב. שימו לב כי הצורה של האלמנטים אינה בהכרח מלבנית וחישוב השטח שלהם ידרוש הבנה של החלקים שלהם (ראו פירוט למטה). כל אלמנט הוא או יבשתי (יכול להיות חלק מאי) או ימי (יכול להיות חלק מאגם) או אמפיבי (יכול להיות חלק מכל אחד מהם). בדוגמא שהובאה למעלה הדגל הוא אלמנט יבשתי ולכן כשניצור את הציור המתאים, נוציא הודעה מתאימה ולא נוסיף אותו לאגם.

kite (יבשתי) – לעפיפון יש תכונה המציינת את צבעו. צורת העפיפון היא דלתון.

boat (ימי) – לסירה יש תכונה המציינת את החומר ממנה היא עשויה (Material). צורת הסירה היא מלבן הצמוד לחצי מעגל. קוטר המעגל שווה לרוחב המלבן.

flag (יבשתי) – לדגל יש תכונות המייצגות את צבעו ואת גובה התורן שלו. צורת הדגל היא מלבן.

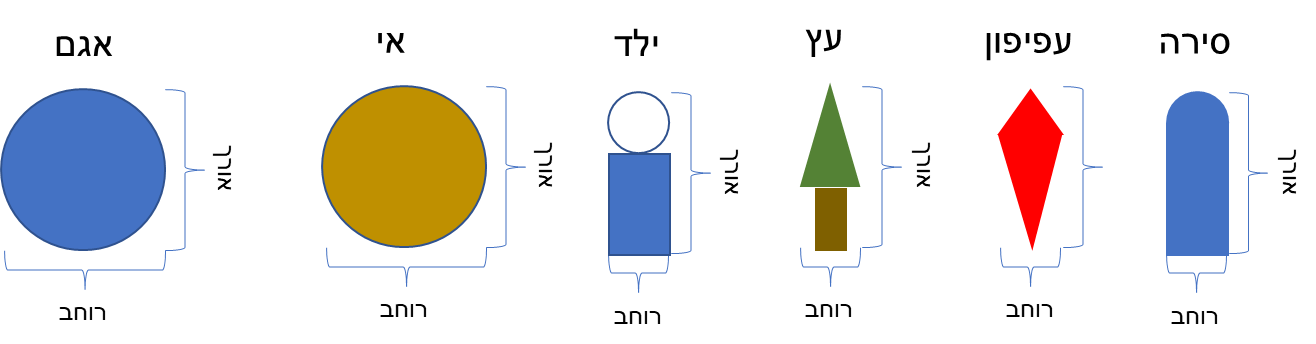
tree (יבשתי) – לעץ יש תכונה המייצגת את כמות העלים שלו. צורת העץ היא מלבן הצמוד למשולש. רוחב העץ הוא רוחב בסיס המשולש. רוחב המלבן שווה למחצית רוחב בסיס המשולש. גובה המשולש/המלבן בנפרד אינו נתון (ניתן לחשב את השטח גם בלי המידע הזה)

Kid (אמפיבי) - לילד יש תכונות המייצגות את צבע שיערו ואת שנת הלידה שלו. צורת הילד היא מלבן הצמוד למעגל. קוטר המעגל שווה לרוחב המלבן.

lake (יבשתי) – אלמנט מורכב, כלומר יכול להכיל אלמנטים אחרים. האגם יכול להכיל רק אלמנטים ימיים/אמפיביים. צורת האגם עגולה (הרוחב והאורך שווים לקוטר)

Island (ימי) – אלמנט מורכב, כלומר יכול להכיל אלמנטים אחרים. האי יכול להכיל רק אלמנטים יבשתיים/אמפיביים. צורת האי עגולה (הרוחב והאורך שווים לקוטר)

להלן המחשה של צורת האלמנטים השונים בציור



לאחר בניית מבנה הנתונים יש לאפשר את הפעלת הפעולות הבאות (ראו בסוף המסמך דוגמת הרצה):

1. **elements count** – הדפסת מספר האלמנטים (מורכבים או פשוטים) בציור
2. **short print** – הדפסת שמות האלמנטים בציור(בסדר pre order)
3. **total area**– הדפסת סכום השטחים, כולל השטחים המכילים של האלמנטים. יש לעגל את התוצאה לשלם הקרוב.
4. **Long print** – הדפסה מפורטת של פרטי היצירה (בסדר pre order) (ראו דוגמאות בהמשך).

כל אחת מהפעולות לעיל ימומשו ב Visitor נפרד. המשמעות היא שהקוד של המחלקות שמייצגות אלמנט בציור לא יכילו את פרטי המימוש, אלא רק פונקציית accept שמאפשרת ל Visitor לבצע את הפעולות הנדרשות.

ציירו את ה UML של כל המערכת.

צרפו את האיורים לקובץ ההגשה.

**הערות כלליות**

יש להשתמש בתבניות Visitor וב Composite

אופן בניית המבנה נתון לשיקולכם!

בדוגמת הבסיס השתמשנו ב 'Element' בכדי לתאר גם אלמנט פשוט וגם אלמנט מורכב.

מסופקת לכם מחלקת ElementDetailsFactory שמייצרת אלמנט פשוט/מורכב בהנתן מחרוזת. ובנוסף מסופק קובץ elements.txt לבדיקות. **אין לשנות קבצים אלה ואין להגיש אותם**.

כמו כן נתונים לכם מימושים חלקיים למחלקות המייצגות אלמנט פשוט/מורכב. **עליכם להשלים במחלקות אלה את הדרוש עבור תבניות העיצוב Visitor ו Composite**.

**עליכם לממש את מחלקות ה Visitor הנדרשות ולהוסיפן להגשה**.

**שימו לב** – מלבד הקבצים שמבקשים במפורש בהגשה בבודק האוטומטי יש לצרף את כל המחלקות הנוספות המתבקשות כדי למלא את דרישות התרגיל ולצרפן לבודק האוטומאטי (באפשרות של "כל קובץ")

**Running example 1 (User input is shown in red):**

Choose from the following options:

a: Art

r: Reports

a

Enter the path of the painting description

elements.txt

Grand cannot contain flag

Choose from the following options:

q: quit

c: count elements

lp: long print

sh: short print

ta: total area

c

7

lp

An empty island named Madagascar. A lake named Grand containing: A boat made of timber material. An island named Glover containing: A tree with an amount of 2500 leaves. A 10 year old kid with black hair. A kite of color: red.

sh

Madagascar

Grand

Grand/boat

Grand/Glover

Grand/Glover/tree

Grand/Glover/kid

Grand/Glover/kite

ta

665

q

**חלק 2 (קצר): מערכת קישוט דו"חות**

בחלק זה תממשו מערכת דוחות, תוך שימוש בתבניות עיצוב Decorator, Factory.

במערכת צבאית של צה"ל נרשמים דוחות תצפית מארבעה סוגים בלבד:

- דוח אירוע (IncidentReport)

- דוח תנועה (MovementReport)

- דוח מגע (ContactReport)

- דוח שגרתי (RoutineReport)

המחלקות המממשות את הדו"חות הבסיסיים (IncidentReport, MovementReport, ContactReport, RoutineReport) מסופקות מראש. אין לשנות או להגיש אותן.

**תרחיש שימוש:**

1. המשתמש בוחר סוג דוח בסיסי מתוך ארבעת הסוגים בלבד (IncidentReport, MovementReport, ContactReport, RoutineReport), ומזין תוכן חופשי.
2. לאחר מכן, המשתמש בוחר (באופן חופשי, בכל סדר וכמות) אילו קישוטים (Decorators) להוסיף לדוח (מתוך הרשימה למטה).
3. המערכת בונה דוח מקושט, כך שכל קישוט הוא מחלקה נפרדת. בניית הדוח מתבצעת דרך מחלקת ReportFactory בלבד.
4. הדוח המלא מוצג כשהקישוטים מופיעים בדיוק בסדר שבו בחר המשתמש.
5. שימו לב: בפלט הסופי שם סוג הדוח (שם המחלקה) יופיע תמיד בתחילת התוכן, לדוגמה:

[URGENT] **IncidentReport**: Enemy vehicle detected at zone 5 [CLASSIFIED]

יש לממש את כל ארבעת הקישוטים המפורטים להלן:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| שם המחלקה (Decorator) | סימון | הסבר/פירוט |
| UrgentReportDecorator | U | מוסיף '[URGENT] ' בתחילת הדוח. |
| ClassifiedReportDecorator | C | מוסיף ' [CLASSIFIED]' בסוף הדוח. |
| CommanderTagReportDecorator | T | מוסיף ' [TO COMMANDER]' בסוף הדוח. |
| AudioAttachmentReportDecorator | A | מוסיף ' [AUDIO ATTACHED]' בסוף הדוח. |

קבצים מסופקים (אין לשנות/להגיש):

- Report.java (interface)

- IncidentReport.java

- MovementReport.java

- ContactReport.java

- RoutineReport.java

קבצים להגשה:

* כל מחלקות ה-Decorator.
* ReportDecorator.java (מופשט)
* ReportFactory.java (נתון שלד. עליכם להגיש מימוש מלא)

בניית הדוח הסופי, כולל הרכבת הקישוטים, תתבצע אך ורק דרך ReportFactory.

אין לממש קישוטים בקוד הראשי (Main.java).

בהצלחה!

**Running example 2 (User input is shown in red):**

Choose from the following options:

a: Art

r: Reports

r

Choose report type:

1 - Incident

2 - Movement

3 - Contact

4 - Routine

1

Enter the report content:

Enemy vehicle detected at zone 5

Add decorators one by one (enter code). Type 's' to submit and print the report:

u - Urgent ([URGENT] at the start)

c - Classified ([CLASSIFIED] at the end)

t - To Commander ([TO COMMANDER] at the end)

a - Audio Attachment ([AUDIO ATTACHED] at the end)

u

t

c

a

s

[URGENT] IncidentReport: Enemy vehicle detected at zone 5 [TO COMMANDER] [CLASSIFIED] [AUDIO ATTACHED]

**בהצלחה!**