

### **מטלה מס' 4 - הורשה, פולימורפיזם וממשקים**

תאריך אחרון להגשה - 28.12.21 שעה 23:55

#### **הנחיות כלליות להגשת מטלות**

- הגשת המטלות תתבצע באמצעות אתר הקורס בלבד
- יש לאחד את כל קבצי ה- java ולהגיש כקובץ יחיד בעזרת winrar או winzip .
- יש להגיש את הקובץ המכוון לתיבת ההגשה המתאימה, בהתאם לפורמט הבא: HW#\_ID1\_ID2  
התו # מציין את מספר התרגיל ו-ID מציין את תעודות הזהות של כל אחד מהשותפים.  
שם קובץ לדוגמה יהיה: HW4\_123456789\_111144445.zip
- **בנוסף**, יש לכתוב כהערה **בתוך הקוד** בראש כל קובץ את השמות המלאים (שם פרטי ושם משפחה) בלועזית ואת תעודת הזהות של כל אחד מהשותפים, כאשר הפרטים של כל אחד רשומים בשורה נפרדת.  
ההגשה בזוגות בלבד.
- תרגיל אשר יוגש באיחור לא ייבדק למעט בקשות לאישורים מיוחדים (כגון: מילואים, מחלה וכו') המתקבלות **לפני מועד ההגשה הרשמי**. יש לשלוח בקשה עבור כל תרגיל בית בנפרד.

#### **הערות כלליות לכתיבת המטלות:**

- יופחת ניקוד מציון התרגיל אם התכנית לא עוברת קומפילציה.
- יש לתעד את התוכנית בצורה ברורה באמצעות הערות בגוף הקוד.
- שימו לב! יש לתעד את הפונקציות/מתודות בעזרת ההערות המתאימות לכך.
- בכתיבת הקוד יש להשתמש בשמות משמעותיים למשתנים.
- אם שם המשתנה מורכב ממילה אחת עליו להיות באותיות קטנות (num).
- אם הוא מורכב ממספר מילים, כל מילה, החל במילה השנייה, תתחיל באות גדולה (theFirstNum).
- שמות מחלקות מתחילים באות גדולה.
- שמות פונקציות/מתודות מתחילים באות קטנה.
- יש להקפיד על כללי אסתטיקה בכתיבת הקוד (הזחות וריווחים).
- אין להשתמש ב- break לשם יציאה מלולאות.
- מומלץ לכתוב תכנית ידידותית למשתמש ככל שתוכלו.

## שאלה 1 - הורשה ופולימורפיזם (40 נק)

**קובץ מחשב (File)** מאופיין על ידי (name, מחרוזת) וגודל בבתים (bytes, שלם).  
**קובץ תמונה (ImageFile)** הוא סוג של **קובץ מחשב** המאופיין ב**נוסף** על ידי רוחב (width, שלם) וגובה (height, שלם).  
**קובץ וידאו (VideoFile)** הוא סוג של **קובץ מחשב** המאופיין ב**נוסף** על ידי משתנה המציין האם הוידאו מכיל תרגום (hasTranslation, בוליאני).

- א. לפי התיאור בתחילת השאלה כתבו את שלוש המחלקות ותכונותיהן (כל מחלקה בקובץ נפרד).  
ב. בכל אחת מהמחלקות כתבו בנאי מלא ובנאי העתקה.  
ג. לכל אחת מהמחלקות כתבו מתודות קובעות (set) ומאחזרות (get) לכל אחת מהתכונות המוגדרות במחלקה.  
ד. בכל אחת מהמחלקות דרוסו את המתודה **toString** כך שתחזיר מחרוזת המתארת את שמות התכונות וערכן. היכן שניתן זמנו את המתודה toString של מחלקת הבסיס (מחלקת האב המיידית ביחס ההורשה).  
שימו לב ששם קובץ תמונה מסתיים תמיד ב jpg. ושם קובץ וידאו מסתיים תמיד ב mp4.  
ה. בכל אחת מהמחלקות דרוסו את המתודה **equals** כך שתחזיר true אם האובייקט שהועבר כפרמטר הוא מאותו סוג של המחלקה וערכי התכונות שלו זהים לערכי התכונות של העצם הנוכחי (ועבורו מזומנת המתודה). אחרת יוחזר false. היכן שניתן זמנו את המתודה equals של מחלקת הבסיס (מחלקת האב המיידית ביחס ההורשה).

### ו. בפונקציה הראשית (main)

צרו רשימת קבצי מחשב והוסיפו אליה את העצמים הבאים:

- קובץ מחשב ששמו "A" וגודלו 100 בתים
  - קובץ מחשב ששמו "B" וגודלו 200 בתים
  - קובץ תמונה ששמו "C", גודלו 300 בתים, רוחבו 300 וגובהו 100
  - קובץ תמונה ששמו "D", גודלו 400 בתים, רוחבו 200 וגובהו 200
  - קובץ וידאו ששמו "E", גודלו 500 בתים והוא כולל תרגום
  - קובץ וידאו ששמו "F", גודלו 600 בתים והוא אינו כולל תרגום
- לאחר מכן, הדפיסו את נתוני כל הקבצים שברשימה.

## שאלה 2 - מחלקות אבסטרקטיות (60 נק')

מפעל מייצר קופסאות משני סוגים: קרטון ופלסטיק.

כל **קופסה (Box)** מאופיינת על ידי מספר סידורי (serialNum, שלם גדול מ-0), ונפח הקופסה בליטרים (volume, ממשי). הגדירו את המתודה getRecyclable המחזירה ערך בוליאני.

יש לדרוס את מתודת equals כאשר 2 קופסאות שוות אם יש להן את אותו מספר סידורי. יש לדרוס את מתודת toString כך שתחזיר את כל פרטי הקופסה.

**קופסת קרטון (CardBox)** היא קופסה הניתנת למיחזור ובנוסף מאופיינת על ידי משקל מקסימלי בגרמים (maxGrams, שלם). קופסת קרטון תמיד ניתנת למיחזור ולכן המתודה getRecyclable תחזיר true. יש לדרוס את מתודת toString כך שתוחזר מחרוזת המכילה את סוג הקופסה וכל הפרטים שלה (יש להימנע משחזור קוד).

**קופסת פלסטיק (PlasticBox)** היא קופסה שאינה ניתנת למיחזור ובנוסף מאופיינת על ידי משתנה המייצג אם היא אטומה לנוזלים (liquidProof, בוליאני) או לא. יש לדרוס את המתודה getRecyclable. קופסת פלסטיק תמיד אינה ניתנת למיחזור ולכן המתודה getRecyclable תחזיר false. יש לדרוס את מתודת toString כך שתוחזר מחרוזת המכילה את סוג הקופסה וכל הפרטים שלה (יש להימנע משחזור קוד).

במפעל לא ניתן ליצור קופסה שאינה קופסת קרטון או קופסת פלסטיק. המספר הסידורי של קופסה נקבע כך:

ספרת האחדות של המספר הסידורי של כל **קופסת קרטון** יהיה תמיד 1

ספרת האחדות של המספר הסידורי של כל **קופסת פלסטיק** יהיה תמיד 2

שאר הספרות של המספר הסידורי מייצגות את כמות הקופסאות מסוג זה שהמפעל ייצר (כולל הקופסה שזהו מספרה).

למשל, 1032 הוא המספר הסידורי שניתן ל**קופסת הפלסטיק** ה-103 שנוצרה במפעל.

בכל עת ניתן לדעת כמה קופסאות מכל סוג (קרטון או פלסטיק) יוצרו במפעל עד כה.

לפי התיאור שלעיל:

א. כתבו את המחלקות המופיעות בתיאור ואת התכונות שלהן. החליטו איזו מחלקה היא אבסטרקטית.

ב. כתבו בנאי בכל אחת מהמחלקות וזמנו את הבנאי של מחלקת האב.

חישבו אילו פרמטרים מקבל הבנאי וכיצד מתבצע אופן קביעת ערכי התכונות בכל מחלקה.

ג. כתבו מתודות מאחזרות (getters בלבד) לתכונות. שימו לב שלאחר שנוצרת קופסה הנתונים שלה לא ניתנים לשינוי.

ד. קבעו מהן התכונות הסטטיות והמתודות הסטטיות ובאיזו מחלקה יש לכתוב אותן.

ה. בתוכנית הראשית צרו אוסף קופסאות. קלטו מהמשתמש את הנתונים המתאימים וצרו באמצעותם קופסאות באופן הבא. אם המשתמש מעוניין ליצור קופסת קרטון הוא יקיש "1" ויתבקש להזין את הנתונים המתאימים, אם המשתמש מעוניין ליצור קופסת פלסטיק הוא יצטרך להקיש "2" ולאחר מכן את הנתונים המתאימים, לסיום הוא יקיש "0" (יש להקפיד על הודעות מתאימות למשתמש בכל שלב).

בסיום, יש להדפיס את מספר קופסאות הקרטון והפלסטיק שהמפעל ייצר (בהתאם לבקשת המשתמש) ולהדפיס את הנתונים של כל הקופסאות.