

תרגיל בית 7

OOP 1

הנחיות כלליות :

- קראו **היטב** את השאלות והקפידו שהתכניות שלכם פועלות בהתאם לנדרש.
- את התרגיל יש לפתור לבד!
- הקפידו על כללי ההגשה המפורסמים באתר. בפרט, יש להגיש את כל השאלות יחד בקובץ `ex7_012345678.py` המצורף לתרגיל, לאחר החלפת הספרות 012345678 במספר ת.ז שלכם, כל 9 הספרות כולל ספרת הביקורת.
- מועד אחרון להגשה : כמפורסם באתר.
- בדיקה עצמית : כדי לוודא את נכונותן ואת עמידותן של התוכניות לקלטים שגויים, בכל שאלה, הריצו את תוכניתכם עם מגוון קלטים שונים, אלה שהופיעו כדוגמאות בתרגיל וקלטים נוספים עליהם חשבתם (וודאו כי הפלט נכון וכי התוכנית אינה קורסת).
- היות ובדיקת התרגילים עשויה להיות אוטומטית, יש להקפיד על פלטים מדויקים על פי הדוגמאות (עד לרמת הרווח).
- אופן ביצוע התרגיל : בתרגיל זה עליכם להשלים את הקוד בקובץ המצורף.
- אין לשנות את שמות המשתנים שכבר מופיעים בקובץ השלד של התרגיל.
- **יש לעבוד עם המשתנים שמופיעים בשלד התרגיל**. על הקוד של כל שאלה לעבוד ולספק את התוצאה הדרושה עבור קלט שיוזן במשתנים שמופיעים בשלד (המשתנים שלידם סימני שאלה ומחכים לקלט כפי שראינו בדוגמא מהתרגול). יחד עם זאת, אתם רשאים להוסיף משתנים נוספים כראותם עינכם.
- אין למחוק את ההערות שמופיעות בשלד.
- סעיפים המסומנים בכוכביות מתבססים על שיעור OOP2.

בכל השאלות ניתן להניח את תקינות הקלט על פי המפורט בשאלה

בתרגיל זה נממש חלק מתוכנה לניהול מוזיאון. המערכת תאפשר ניהול נוח של מיצגי האומנות המוצגים במוזיאון ושל המנויים שלו.

- שאלות המסומנות בכוכבית דורשות ידע אשר ילמד בשיעור OOP השני.
- בשאלות שניתן בהן חופש פעולה לגבי צורת המימוש של המחלקות – כל פתרון שעובד על פי הדרישות יתקבל.
- ניתן להוסיף מתודות מחלקה כרצונכם.
- מומלץ בחום לקרוא תחילה את כל התרגיל ולראות כיצד ניתן לתכנן את הפונקציות בהתאם.

שאלה 1

בשאלה זו נממש את המחלקה **ArtDisplay** אשר מייצגת מיצג אומנות. כל מיצג (אובייקט מסוג ArtDisplay) מכיל את השדות הבאים:

1. **name** - שדה מסוג מחרוזת (string) המציין את שם המיצג.
2. **date** - שדה מסוג מחרוזת (string) המציין את תאריך היצירה של המיצג (מחרוזת מהצורה DD.MM.YYYY למשל "22.1.1990" או "21.12.1888").
3. **art_type** – שדה מסוג מחרוזת המציין את סוג המיצג (ערך המחרוזת יהיה "statue" או "painting" בלבד).
4. **preserving_date** - שדה מסוג מחרוזת המציין את תאריך חידוש המיצג (מחרוזת מהצורה DD.MM.YYYY כמתואר לעיל).
5. **worth** – שדה מסוג int המציין את שווייה הכספי של המיצג במליוני דולרים.

א. ממשו את בנאי המחלקה:

`__init__(self, name, date, art_type, preserving_date, worth)`

הבנאי מקבל את הנתונים הדרושים ושומר אותם בשדות הרלוונטיים של האובייקט החדש שהוא מייצר עבורו.

ניתן להניח שהקלט שנשלח לבנאי תקין לחלוטין מלבד הפרמטר worth עבורו יש לוודא שהוא גדול מאפס. אם ערכו קטן או שווה לאפס, על הבנאי להעלות ValueError עם הודעת השגיאה "Invalid worth value".

ב. עבור כל מיצג אומנות ניתן לבצע פעולת שימור תקופתית. לאחר ביצוע פעולת השימור יש לעדכן את

ערך השדה המציין את תאריך שימור המיצג. הוסיפו למחלקה ArtDisplay את המתודה

`change_preserving_date(self, new_date)` שמשנה את השדה המציין את תאריך שימור

המיצג לתאריך ששמור במחרוזת new_date.

ג. ** הוסיפו למחלקה ArtDisplay מימוש למתודה `__repr__` אשר תחזיר מחרוזת המייצגת את האובייקט. לאחר המימוש, אם נדפיס אובייקט מסוג ArtDisplay (למשל באמצעות הפקודה המובנית `print` של פייתון), אזי תודפס מחרוזת המתארת את המיצג בפורמט הבא:

```
<name> is a <art_type> that was created in <date> and needs to
be preserved in <preserving_date>
```

שימו לב שאין רווח בסוף המשפט. כמו כן שימו לב שהמתודה מחזירה מחרוזת ולא מדפיסה דבר למסך בעצמה.

דוגמת הרצה:

```
>>> display = ArtDisplay("Mona Lisa", "18.7.1506", "painting", "23.6.2020", 70)
>>> print (display)
Mona Lisa is a painting that was created in 18.7.1506 and needs to be
preserved in 23.6.2020
```

ד. ** נגדיר שמיצג אחד "גדול" ממיצג אחר אם ערכו גדול יותר. הוסיפו למחלקה ArtDisplay את המתודה `__gt__` כך שאם מיצג x "גדול" ממיצג "y" אזי `x>y` תחזיר True. אחרת היא תחזיר False.

לדוגמא:

```
>>> x = ArtDisplay ("Mona Lisa", "18.7.1506", "painting", "23.6.2020", 70)
>>> y = ArtDisplay("David", "18.7.1508", "painting", "23.6.2020", 60)
>>> x>y
True
```

שאלה 2

בשאלה זו נממש את המחלקה **MuseumSubscriber** אשר מייצגת מנוי למוזיאון. כל מנוי (אובייקט

מסוג MuseumSubscriber) מכיל את השדות הבאים:

1. **name** – שדה מסוג מחרוזת המציין את שם המנוי.
 2. **entries_left** – שדה המציין כמה כניסות נותרו למנוי. שדה עשוי להיות מטיפוס מספר (int) – ואז ערכו מציין כמה כניסות נותרו למנוי, או מטיפוס מחרוזת – ואז הדבר מעיד על כך שמדובר במנוי שנתי וערכו של השדה מציין את תאריך תום המנוי.
 3. **favorites** – שדה מסוג רשימה המכילה אובייקטים המייצגים מיצגי אומנות האהובות על המנוי (אובייקטים מסוג ArtDisplay). ניתן להניח שברשימה זו אין חזרות.
- א. ממשו את בנאי המחלקה:

__init__(self, name, ticket_type, favorites)

הבנאי מקבל את הנתונים הדרושים כארגומנטים ומעדכן על פיהם את השדות הרלוונטיים באובייקט החדש שהוא מייצר. ניתן להניח שהקלט **תקין** לחלוטין.

הארגומנטים name ו-favorites שנשלחים לבנאי הינם מסוג מחרוזת ורשימה בהתאמה, ויש לשמור את ערכם לשדה בשם המתאים.

עם זאת, הארגומנט ticket_type שנשלח לבנאי יהיה תמיד מסוג מחרוזת, ויש לתרגם את ערכו לערך השדה entries_left על פי הפירוט הבא:

- אם ערך הארגומנט ticket_type הוא "1" אז יש לשמור את המספר 1 כ-int בשדה entries_left (מייצג מנוי שזכאי לכניסה בודדת).
- אם ערך הארגומנט ticket_type הוא "5" אז יש לשמור את המספר 5 כ-int בשדה entries_left (מייצג מנוי שזכאי ל-5 כניסות).
- אחרת, נניח שהמחרוזת הינה מהצורה DD.MM.YYYY ושהיא מציינת את תאריך תום המנוי השנתי (מנוי זה מאפשר כניסות ללא הגבלה).

דוגמאות לבניית אובייקטים:

```
>>>subs1 = MuseumSubscriber("John","1",[display1 ,display2])
>>>subs2 = MuseumSubscriber("Dany","5",[display1 ,display2])
>>>subs3 = MuseumSubscriber("Oren","12.1.2020",[display1 ,display2])
```

כאשר display1 ו display2 הם אובייקטים מסוג ArtDisplay.

ב. ** הוסיפו למחלקה MuseumSubscriber מימוש למתודה `__repr__` אשר תחזיר מחרוזת המייצגת אובייקט מהמחלקה.

אם מדובר במנוי שנתי (ערך השדה `entries_left` הוא מחרוזת המתארת תאריך), אז תוחזר המחרוזת:

```
<subscriber_name> has a subscription until the <entries_left>
```

כאשר `<subscriber_name>` הוא שם המנוי ו `<entries_left>` הוא תאריך סיום המנוי.

ואם מדובר במנוי שאינו שנתי (ערך השדה `entries_left` הוא `int` המציין כמה כניסות נותרו למנוי, אז תוחזר המחרוזת:

```
<subscriber_name> has <entries_left> entries left
```

כאשר `<subscriber_name>` הוא שם המנוי ו `<entries_left>` הוא מספר הכניסות שנשארו למנוי.

דוגמאות הרצה:

```
>>> subs1 = MuseumSubscriber("John","1",[display1 ,display2])
>>> print (subs1)
John has 1 entries left
>>> subs1 = MuseumSubscriber("John","5",[display1 ,display2])
>>> print(subs1)
John has 5 entries left
>>> subs1 = MuseumSubscriber("John","11.1.2020",[display1 ,display2])
>>> print(subs1)
John has a subscription until the 11.1.2020
```

שימו לב שאם נגמרו למנוי כלשהו הכניסות, מספר הכניסות שנשארו יהיה 0 וכך גם יופיע במחרוזת המוחזרת.

ג. הוסיפו למחלקה MuseumSubscriber מימוש למתודה `set_entry` שמעדכנת כניסה למנויים.

- אם סוג המנוי הוא מנוי שנתי (עד תאריך מסוים), תודפס למסך ההודעה הבאה:
Welcome subscriber!
 - אם לא מדובר במנוי שנתי, ולא נותרו למנוי כניסות (ערך השדה `entries_left` הוא אפס), אז תופיע ההודעה הבאה:
Please renew your subscription
 - אם לא מדובר במנוי שנתי, ונותרו למנוי כניסות (ערך השדה `entries_left` גדול מאפס), יש להפחית כניסה מערך השדה ולהדפיס למסך:
Welcome! <entries_left> entries left
- כאשר `<entries_left>` מציין כמה כניסות נשארו למנוי לאחר כניסה זו.

לדוגמא:

```
>>> subs2 = MuseumSubscriber("Hannah","5",[display1 ,display2])
>>> subs2.set_entry()
Welcome! 4 entries left
>>> subs1 = MuseumSubscriber("Jhon","1",[display1 ,display2])
>>> subs1.set_entry()
Welcome! 0 entries left
>>> subs1.set_entry()
Please renew your subscription
>>> subs3 = MuseumSubscriber("Dean","11.12.2020",[display1 ,display2])
>>>subs3.set_entry()
Welcome subscriber!
```

ד. ממשו את המתודה **get_favorites()** שמחזירה את רשימת המיצגים המועדפים של המנוי (יש להחזיר את ערך השדה favorites שהינו רשימה של אובייקטים מסוג ArtDisplay).

שאלה 3

בשאלה זו נממש את המחלקה **Museum**, אשר תייצג מוזיאון ובו מיצגי אומנות ומנויים מסוגים שונים. למחלקה זו השדות הבאים:

1. subscribers – רשימה של מנויים (אובייקטים מסוג MuseumSubscriber).
2. art_displays – רשימה של מיצגי אומנות (אובייקטים מסוג ArtDisplay).

א. ממשו את בנאי המחלקה

__init__(self, art_displays)

אשר מקבל רשימה של מיצגי אומנות (רשימה של אובייקטים מסוג ArtDisplay). הבנאי ישמור בשדה art_displays עותק של ארגומנט זה. הבנאי גם ישמור רשימה ריקה בשדה subscribers.

ב. הוסיפו למחלקה Museum את המתודות הבאות:

- מתודה שתחזיר את רשימת (list) מיצגי האומנות (אובייקטים מסוג ArtDisplay).

get_art_displays(self)

- מתודה שתחזיר מיצג אומנות ספציפי (אובייקט ArtDisplay) לפי מחרוזת name.

get_art_display(self, name)

- מתודה שתוסיף מיצג אומנות לרשימת מיצגי האומנות במוזיאון. המתודה תקבל אובייקט מסוג ArtDisplay ותוסיף אותו לרשימת מיצגי האומנות במוזיאון.

add_art_display(self, artDisplay)

- מתודה שתוסיף מנוי לרשימת המנויים במוזיאון. המתודה תקבל אובייקט מסוג MuseumSubscriber ותוסיף אותו לרשימת המנויים במוזיאון.

add_subscriber(self, subscriber)

ג. ** הוסיפו למחלקה Museum מימוש למתודה **__repr__** אשר תחזיר מחרוזת המתארת אובייקט מהמחלקה.

השורה הראשונה במחרוזת תהיה:

This museum contains the following displays:

לאחר מכן, השורות הבאות יכילו תיאור של המיצגים במוזיאון (תוך שימוש במתודה **__repr__** של כל אובייקט מסוג artDisplay), כאשר הפריטים יהיו ממוינים בסדר עולה עפ"י הערך שלהם (ניתן להניח שאין מיצגים שווי ערך במוזיאון). לאחר תיאור המיצג האחרון תהיה ירידת שורה גם כן.

לדוגמא:

```
>>>museum =
Museum([ArtDisplay("Mona","29.5.83","paint","24.6.2020",700),ArtDisplay("li
sa","30.5.83","statue","24.6.2022",500)])
>>>print (museum)
This museum contains the following displays:
lisa is a statue that was created in 30.5.83 and needs to be preserved in
24.6.2022
Mona is a paint that was created in 29.5.83 and needs to be preserved in
24.6.2020
```

ד. הוסיפו למחלקה Museum מימוש למתודה:

change_preserving_date(self, name, new_date)

שתשנה תאריך שימור לאובייקט מסוג ArtDisplay בעל שם name שנמצא ברשימת המיצגים במוזיאון לתאריך שימור חדש new_date. הפונקציה תחזיר None. ניתן להניח שלכל מיצג במוזיאון יש שם ייחודי, ושהמיצג ששמו צוין נמצא במוזיאון. בהמשך לדוגמא הקודמת:

```
>>> museum.change_preserving_date("Mona", "24.6.2022")
>>> print (museum)
This museum contains the following displays:
lisa is a statue that was created in 30.5.83 and needs to be preserved in
24.6.2022
Mona is a paint that was created in 29.5.83 and needs to be preserved in
24.6.2022
```

ה. נרצה לדעת מהו השווי הכולל של מיצגי המוזיאון. הוסיפו למחלקה Museum מימוש למתודה **get_total_worth()** אשר תחזיר את סכום השווי של כל מיצגי המוזיאון.

ו. נרצה לממש אפשרות לבצע כניסה לאחד המנויים במוזיאון. הוסיפו למחלקה Museum מימוש למתודה **subscriber_entry(self, name)**. המתודה תקבל (string) name, ותעדכן כניסה למנוי (על ידי קריאה למתודה המתאימה באובייקט מסוג MuseumSubscriber) ששמו name. ניתן להניח ששם המנוי קיים ברשימת מנויי המוזיאון פעם אחת בדיוק. ראו דוגמא בשאלה 4.

ז. נרצה לדעת מהו המיצג הכי אהוב במוזיאון. הוסיפו למחלקה Museum מימוש למתודה **find_loved_disp(self)** שתחזיר רשימה (list) של שמות המיצגים האהובים במוזיאון – כלומר, השמות של האובייקטים מסוג ArtDisplay שהופיעו הכי הרבה פעמים ברשימה favorites של כל מנוי במוזיאון. כל האובייקטים ששם מופיע ברשימה הינם בעלי אותו מספר הופעות ברשימות המנויים, וזהו המספר המקסימלי בין המיצגים השונים. ראו דוגמא בשאלה 4.

שאלה 4:

ממשו את הפונקציה `create_museum(filename)`. הפונקציה מקבלת שם של קובץ CSV המתאר את נתוני המיצגים והמנויים הכלולים במוזיאון ומחזירה אובייקט `Museum` (מלא בכל הנתונים שמופיעים בקובץ).

תיאור פורמט הקובץ :

- כל שורה בקובץ הקלט תכיל בתחילתה את שם המחלקה שיש להוסיף למוזיאון (מנוי או מיצג).
- סדר השדות יהיה על פי הסדר שהוגדר בחתימות המתודות של הבנאים.
- בשורות המציינות מנוי מוזיאון, שלושת השדות האחרונות בשורה מציינים את רשימת המיצגים האהובות על המנוי כרצף של מספרים המציינים את מספרי השורות בקובץ ה-CSV בו המיצגים הופיעו (ראו דוגמא). לכל מנוי בקובץ תהיינה בדיוק 3 מיצגים ברשימת המיצגים האהובים.
- ניתן להניח שבקובץ יופיעו תיאורי כל המיצגים לפני המנויים.
- ניתן להניח שכל הנתונים בקובץ תקינים, ללא חזרה של שמות, וללא מיצגים בעלי אותו שווי.

בסיום יצירת המוזיאון, יש להדפיס :

`This museum's worth is <museum worth>`

כך שבמקום `<museum worth>` יוצג סך השווי של המיצגים במוזיאון.

הבהרות :

1. הפונקציה גם מדפיסה את המצוין לעיל וגם מחזירה אובייקט מסוג `Museum`.

2. אין להניח שהקובץ קיים. במקרה של שגיאת `IO`, יש "לתפוס" אותה, ולהדפיס

`Unable to load <filename> due to an IO Error`

ולסיים את התכנית בצורה מסודרת. `<filename>` יוחלף בשם קובץ הקלט.

הקובץ `museum.csv` נמצא בין קבצי התרגיל :

| | A | B | C | D | E | F |
|---|------------|-------------|------------|----------|------------|-----|
| 1 | artDisplay | The Annunci | 19.3.1474 | painting | 24.6.2023 | 70 |
| 2 | artDisplay | Mona Lisa | 18.7.1506 | painting | 24.6.2025 | 65 |
| 3 | artDisplay | The Baptism | 20.11.1472 | painting | 24.6.2022 | 90 |
| 4 | artDisplay | David | 18.7.1504 | statue | 13.7.2023 | 100 |
| 5 | artDisplay | Moses | 18.2.1501 | painting | 24.60.2020 | 30 |
| 6 | subscriber | Dany | 1 | 2 | 4 | 5 |
| 7 | subscriber | Yael | 5 | 3 | 5 | 2 |
| 8 | subscriber | Jhon | 12.1.2020 | 2 | 3 | 1 |

הסבר :

- השדה הראשון משמאל בכל שורה מתאר את סוג האובייקט שיש ליצור – מיצג או מנוי.
- עבור אובייקט מסוג מיצג, השדות החל מהשני והלאה יכילו את נתוני שם המיצג, תאריך היצירה, סוג המיצג, תאריך החידוש ושווי המיצג.
- עבור אובייקט מסוג מנוי, השדות החל מהשני והלאה יכילו את שם המנוי, סוג הכרטיס (ticket_type), ו-3 שדות בדיוק המציינים את האינדקסים של המיצגים האהובים ביותר על המנוי. האינדקס הזה מתאים לשורה של המיצג בקובץ ה-CSV. כך למשל, Dany אוהב את המיצגים Moses, David, Mona Lisa.

דוגמת הרצה עבור קובץ קלט זה :

```
>>> museum = create_museum("museum.csv")
This museum's worth is 355

>>> print (museum)
This museum contains the following displays:
Moses is a painting that was created in 18.2.1501 and needs to be preserved
in 24.60.2020
Mona Lisa is a painting that was created in 18.7.1506 and needs to be
preserved in 24.6.2025
The Annunciation is a painting that was created in 19.3.1474 and needs to be
preserved in 24.6.2023
The Baptism of Christ is a painting that was created in 20.11.1472 and needs
to be preserved in 24.6.2022
David is a statue that was created in 18.7.1504 and needs to be preserved in
13.7.2023
```

דוגמא לסעיף ו' בשאלה 3 :

```
>>> museum.subscriber_entry("Dany")
Welcome! 0 entries left
```

הסבר : לדני הוטען מנוי מסוג כניסה חד פעמית. לאחר שנכנס, אין לו יותר כניסות והוא צריך לשנות את המנוי.

דוגמא לסעיף ז' בשאלה 3 :

```
>>> print (museum.find_loved_disp())
['Mona Lisa']
```

הסבר : בקובץ ה-CSV כל אחד מ-3 המנויים אוהב את מיצג מספר 2 בקובץ ה-CSV וזהו המיצג האהוב ביותר. אם היה עוד מיצג שמופיע 3 פעמים ברשימת המיצגים האהובים של כל המנויים גם הוא היה נכנס לרשימה ומודפס.

בהצלחה !