

## המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

### קורס: מבוא לתוכנות לمهندסים

4212510 - סטודנט א' - מועד א' – 19.2.2025 – תשפ"ה

ד"ר ינון צוקרמן, ד"ר חן חג'ג'

משך המבחן: שעה וחצי (90 דקות)

חומר עזר: ללא חומר עזר (גם לא מחשבון)

הוראות כלליות:

- א. יש לענות על כל השאלות.
- ב. יש לכתוב את כל התשובות במחברות הbhינה.
- ג. תשובות לא מנומקות לא יקבלו ניקוד.
- ד. המבחן כולל שלוש שאלות בעלות ניקוד זהה.
- ה. סטודנטים שזכו לעריכה חלופית עקב שירות מילואים יכולים לבחור לענות על שתי שאלות מתוך ארבע, או לחילופין בניקוד המבחן השאלה עם הניקוד הנמוך ביותר תימחק וסקולול הציון יבוצע בחלוקת של 50 נק' לכל שאר השאלות.
- ו. ישנה שאלה בונוס של 10 נקודות. זו היא **שאלת רשות** ואין חובה לענות עליה.

**בהצלחה !**

◎ אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לאחסן במאגר מידע לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני אופטי או אחר  
כל חלק שהוא מבנן זה, אלא באישור מפורש של מרצה הקורס.

## שאלה 1 (33 נק')

אוניברסיטת אריאל שומרת מידע אודוות הסטודנטים באמצעות מיליון ציונים. המפתחה במילון הם שמות הסטודנטים והערך עבור כל מפתח (שם של סטודנטית) הינו רשותה המורכבה מזוגות (טאפלים) של שם קורס וציון. בנוסף, האוניברסיטה מחזיקה מיליון קורסים אשר המפתחה בו הינם שמות קורסים והערכיהם הנוגדות הזכות של כל קורס בהתאם.

לקראת סוף שנת הלימודים האוניברסיטה רוצה לדעת מהם הסטודנטים הזכאים להמשיך לשנת הלימודים הבא. האוניברסיטה החליטה על הקriterיון הבא: סטודנטית אשר קיבלה ציון גובה מ- 60- **ב尤טור מהציה נקודות זכות אשר למדה עד כה רשאית להמשיך לשנת הלימודים הבא.** כתבו פונקציה בשם print\_entitled אשר מקבלת מילון ציונים ומילון קורסים (כפי שהוגדר לעיל), הפונקציה תדפיס למסך את שמות כל הסטודנטים אשר רשאים עבור לשנת הלימודים הבאה. הפונקציה תדפיס ליד כל שם של כל סטודנטית אשר רשאית עבור לשנה הבאה את ממוצע הציונים בקורסיהם **אתם הסטודנטית עברה** (חישוב הממוצע הוא רק עבור קורסים בהם קיבלה מעל 60).

חתימת הפונקציה אותה עלייכם למשה היא:

הערות:

1. כדי לקבל ציון מלא עבור שאלה זו עליכם לבצע על הערכים במילון הציונים לכל היותר פעם אחת. **מעבר של יותר מפעם אחת יגרור הורדה של חמישה נקודות מצינו השאלה.**
2. ציון עבור בקורס הינו ציון אשר "גדול או שווה" ל 60
3. קriterיוון מעבר לשנה הבאה הינו "גדול ממש", כלומר אם מספר נקודות הזכות בקורסים שהסטודנטית עברה זהה למספר נקודות הזכות בקורסים שלא עברה לא ניתן להמשיך לשנה הבאה
4. במערך הציונים מובטח לכם שעבור כל סטודנטית לא יהיה מצב שני טאפלים בעלי אותו שם קורס.
5. מובטח לכם שהציונים ומספר נקודות הזכות יהיו תמיד מספרים חיוביים גדולים ממש מ-0.

דוגמא להרצאה:

```
grades={"Dani":[(("infi",50),("c++",90),("python",70)), "Rachel":[(("algebra",100  
),("c++",40)], "Yossi":[(("python",100),("Liniarit",30),("c++",90)]}
```

```
courses={"infi":9,"python":2,"Liniarit":7,"c++":6,"algebra":4}  
print_entitled(grades, courses)
```

פלט:

**Yossi 95.0**

הסבר: בדוגמה הנ"ל דני אמן קיבל ציון עבור בשני קורסים (פייטון ו C++), אך כיון שסכום נקודות הזכות בקורסים הלו (6+2=8) קטן מסכום נקודות הזכות בקורסים אשר אותו הוא לא עבר (נקודות הזכות של אינפי הן 9 דנ' לא יכול להמשיך לשנה הבאה).

רייצ'יל לא יכולה להמשיך לשנה הבאה כיון שסכום נקודות הזכות בקורסים אותו עבר (4) קטן מסכום נקודות הזכות בקורסים אותו לא עבר (6).

ヨוסי יכול להמשיך לשנה הבאה כיון שסכום נקודות הזכות בקורסים אותו עבר (6+2=8) גדול מסכום נקודות הזכות בקורסים אותו לא עבר (7). ממוצע הציונים של יויסי בקורסים אשר אותם עבר הוא:  $(100+90)/2 = 95$

◎ אין לשכפל, להנתק, לצלם, להקליט, לאחסן במאגר מידע לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני אופטי או אחר. כל חלק שהוא מב奸 זה, אלא באישור מפורש של מרצה הקורס.

## שאלה 2 (33 נק')

ישנן דרכים שונות לקביעת סדר הופעת מספרים (חו"ז מהסדר הטבעי שלהם בציר המספרים). אחת האפשרויות הינה סידור מספרים לפי סכום ספרותיהם. כאשר מספרים מסודרים לפי סכום ספרותיהם המספר 12 יופיע לפני המספר 5 כיון שסכום הספרות של המספר 12 קטן ( $3=1+2$ ) מסכום הספרות של המספר 5.

עליכם לכתוב פונקציה אשר מקבלת רשימה של מספרים (לא ממוינת), על הפונקציה להחזיר **רשימה חדשה** בעלת אותו מספרים בדיזוק, אך הרשימה החדשה תהיה ממוינת בסדר עולה **מיוחד**. כלומר, בראשימה החדשה סכום ספרותיו של כל מספר גדול או שווה לסכום ספרותיו של המספר שקדם לו.

התימת הפונקציה אותה עליכם למש היא:

```
def special_sort(l1):
```

הערות:

הניחו כי כל המספרים בראשימה הינם מספרים שלמים וחוביים.

דוגמא להרצאה:

```
list_to_sort=[16,23,678,1111,42,24]
sorted_list=special_sort(list_to_sort)
print(type(sorted_list))
print(sorted_list)
```

פלט:

```
<class 'list'>
[1111, 23, 24, 42, 16, 678]
```

באותה מידת גם הפלט הבא תקין:

```
<class 'list'>
[1111, 23, 42, 24, 16, 678]
```

הסביר: בדוגמה הנ"ל 1111 הופיע ראשון כיון שסכום ספרותיו ( $4=1+1+1+1$ ) הוא הכי קטן בראשימה.

המספר 678 יופיע אחרון כיון שסכום ספרותיו הוא הגדול ביותר.

שים לב כי סכום ספרותיהם של 42 ו 24 הינו זהה ולכן לא משנה מי יופיע לפני מי.

◎ אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לאחסן במאגר מידע לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני אופטי או אחר כל חלק שהוא מבנן זה, אלא באישור מפורש של מרצה הקורס.

### שאלה 3 (33 נק')

לפי התקנון של רשות המים, חיוב עבור צריכת מים ביתית מתבצע לפי השיטה הבאה:

- צריכת המים נקבעת על פי קריאת מד המים. ההפרש בין הקריאה הנוכחית לקריאה הקודמת קובע את כמות הצריכה.
- עירפי המים אחידים בכל הארץ וקבעת אותן הרשות הממשלתית למים וביבוב. סכום החיוב הוא מכפלה של כמותות המים שנצרכו בתקופת החשבון למים וביבוב. סכום החיוב הוא מכפלה צריכה ביתית כוללת שני עיריפים: (1) **תעריף מוזל** המתיחס לכמות של שבועה מ'ק לכל נפש המתגוררת ביחידת הדירות. (2) **תעריף גובה** המתיחס ליתרת המים שנצרכה ביחידת הדירות בתקופת החשבון. לדוגמה: אם הצריכה הביתית הייתה 35 מ'ק מים ובדירה מתגוררים ארבע נפשות יש לשלם  $35 \times 4 = 140$  מ'ק לפחות עבור המוזל ועוד  $7 \times 4 = 28$  מ'ק לפחות עבור הגובה.

חברת המים החליטה למחשב את תהליך גביה התשלום. לצורך כך הגדרו את המחלקה ללקוח (Client) המיצגת יחידת דירות. למחלקה יש התכונות הבאות:

- current – כתובת, מטיפוס מחרוזת.
- persons – מספר נפשות, מטיפוס מספר שלם.
- prev – קריאת מד המים הנוכחית, מטיפוס מספר שלם.
- update\_current – קריאת מד המים הקודמת, מטיפוס מספר שלם.

במחלקה הוגדרה פעולה הבנאי המקובל פרמטרים לכל התוכנות (אין צורך להגדיר בנאי עצמאי).

א) כתבו במחלקה Client מתחודה לעדכןן קריאת מד המים הנוכחית. שם המתחודה יהיה `update_current` ו- `prev` מקבל מספר שלם ותעדכן את התוכנות `rate1` ו- `rate2` בהתאם.

ב) כתבו במחלקה Client את המתחודה לחישוב תשלום. המתחודה מקבלת שני עיריפים `rate1` (**תעריף מוזל**) ו- `rate2` (**תעריף גובה**). המתחודה תחזיר את סכום התשלום לפי תקנון רשות המים. שם המתחודה יהיה `.payment`.

ג) הנהלת חברת המים החליטה להציג ללקוחות שלהם בדיקת מד מים בחינם. בשלב הראשון הוחלט לבדוק את מד המים אצל לקוחות שהתשולם שלהם גבוהה בהיחס למשפחות עם אותו מספר נפשות. כתבו פונקציה היצונית המתקבלת רשימת לקוחות (Customers מטיפוס Client), מספר שלם חיווי `num` המציג את מספר הנפשות ביחידת הדירות ושני עיריפים `rate1` (מוזל) ו- `rate2` (גובה). הפונקציה תדפיס כתובות של כל לקוחות שיש להם `num` נפשות ביחידת הדירות והתשולם שלהם גבוהה ממועד התשלומים של לקוחות עם אותו מספר נפשות. חתימת הפונקציה: `.proposal(arr, num, rate1, rate2)`

ד) בעקבות מלחמת חרבות ברזיל ופניו התושבים מעוטף עזה והגבול עם לבנון החלטה הנהלת חברת המים להגדיר לקוחות חריגים כלוקחות שוכאים להנחה מיוחדת. לקוחות אלה יקבלו תקציב מובנה של 50 מ'ק כל חודש שעלייהם לא ישלמו את עלות המים. היינו, לקוחות חריג שאמור לשלם על צריכה של 120 מ'ק, ישלם בפועל רק על צריכה של 70 מ'ק. הגדרו מחלקה נוספת בשם `Discount_Client` שסמןשת את השינויים הדרושים.

---

ד"ר ינון צוקרמן, ד"ר חן חאג' – מבוא לתכנות לمهندסים – תשפ"ה – סמ' א' – מועד א' – הנדסת תעשייה וניהול

◎ אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לאחסן במאגר מידע לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני אופטי או אחר כל חלק שהוא מבנן זה, אלא באישור מפורש של מרצה הקורס.

---

### שאלה בונוס (אין חובה לענות – 10 נק')

---

```
def what(num):
    return do_what(num, 1)

def do_what(num, c):
    if num < 10:
        return c
    if num%10 == (num //10) % 10:
        a = do_what(num//10, c+1)
    else:
        a = do_what(num//10, 1)
    return max(a, c)

def secret(arr):
    return do_secret(arr, 0, len(arr)-1)

def do_secret(arr, left, right):
    if left == right:
        return arr[left]
    if what(arr[left]) < what(arr[right]):
        return do_secret(arr, left +1, right)
    return do_secret(arr, left, right-1)
```

- (א) מה תהיה תוצאה הקריאה ?what(5777922)? הראו טבלת מעקב.
- (ב) מה מבצעת הפעולה ?what(num)? עבור מספר שלם חיובי num?
- (ג) מה תהיה תוצאה הקריאה ?secret(arr)? הראו טבלת מעקב. כאשר arr מוגדר בצורה הבא:  
arr = [777922, 111, 6, 23, 221333, 10000, 22133, 211, 1001, 99790]
- (ד) האם קיימת רשימה של מספרים שלמים חיוביים arr בגודל חמישה איברים לפחות, שעבורה הפעולה ?secret(arr) תחזיר 123? הסבירו את תשובהכם.
- (ה) מה מבצעת הפעולה ?secret(arr)? עבור רשימה של מספרים שלמים וחוביים arr?