

# המחלקה להנדסת תעשייה וניהול

## קורס: מבוא לתכנות למהנדסים

---

4212510 - סמסטר 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 הבחינה.
- ג. תשובות לא מנומקות לא יקבלו ניקוד.
- ד. המבחן כולל שלוש שאלות בעלות ניקוד זהה.
- ה. סטודנטים שזכאים להערכה חלופית עקב שירות מילואים יכולים לבחור לענות על שתי שאלות מתוך ארבע, או לחילופין בניקוד המבחן השאלה עם הניקוד הנמוך ביותר תימחק וסקלול הציון יתבצע בחלוקה של 50 נק' לכל שאר השאלות.
- ו. ישנה שאלת בונוס של 10 נקודות. זוהי שאלת רשות ואין חובה לענות עליה.

---

## בהצלחה!

---

## שאלה 1 (33 נק')

אוניברסיטת אריאל שומרת מידע אודות הסטודנטים באמצעות מילון ציונים. המפתחות במילון הם שמות הסטודנטים והערך עבור כל מפתח (שם של סטודנטית) הינו רשימה המורכבת מזוגות (טאפלים) של שם קורס וציון. בנוסף, האוניברסיטה מחזיקה מילון קורסים אשר המפתחות בו הינם שמות קורסים והערכים הינם נקודות הזכות של כל קורס בהתאמה.

לקראת סוף שנת הלימודים האוניברסיטה רוצה לדעת מיהם הסטודנטים הזכאים להמשיך לשנת הלימודים הבאה. האוניברסיטה החליטה על הקריטריון הבא: סטודנטית אשר קיבלה ציון גבוה מ-60 **ביותר מחצי נקודות הזכות** אשר למדה עד כה רשאית להמשיך לשנת הלימודים הבאה. כתבו פונקציה בשם `print_entitled` אשר מקבלת מילון ציונים ומילון קורסים (כפי שהוגדר לעיל), הפונקציה תדפיס למסך את שמות כל הסטודנטים אשר רשאים לעבור לשנת הלימודים הבאה. הפונקציה תדפיס ליד כל שם של כל סטודנטית אשר רשאית לעבור לשנה הבאה את ממוצע הציונים **בקורסים אותם הסטודנטית עברה** (חישוב הממוצע הוא רק עבור קורסים בהם קיבלה מעל 60).

חתימת הפונקציה אותה עליכם לממש היא: `def print_entitled(grades_dic, courses_dic)`

הערות:

1. כדי לקבל ציון מלא עבור שאלה זו עליכם לעבור על הערכים במילון הציונים לכל היותר פעם אחת. **מעבר של יותר מפעם אחת יגרור הורדה של חמש נקודות מציון השאלה.**
2. ציון עובר בקורס הינו ציון אשר "גדול או שווה" ל 60
3. קריטריון 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 שיהיה שני טאפלים בעלי אותו שם קורס.
5. מובטח לכם שהציונים ומספר נקודות הזכות יהיו תמיד מספרים חיוביים גדולים ממש מאפס.

דוגמא להרצה:

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

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

פלט:

Yossi 95.0

הסבר: בדוגמא הנ"ל דני אמנם קיבל ציון עובר בשני קורסים (פייטון ו C++), אך כיוון שסכום נקודות הזכות בקורסים הללו  $(8=2+6)$  קטן מסכום נקודות הזכות בקורסים אשר אותם הוא לא עבר (נקודות הזכות של אינפי הן 9) דני לא יכול להמשיך לשנה הבאה.

רייצ'ל לא יכולה להמשיך לשנה הבאה כיוון שסכום נקודות הזכות בקורסים אותם עברה (4) קטן מסכום נקודות הזכות בקורס אותם לא עברה (6).

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

## שאלה 2 (33 נק')

ישנן דרכים שונות לקביעת סדר הופעת מספרים (חוץ מהסדר הטבעי שלהם בציר המספרים). אחת האפשרויות הינה סידור מספרים לפי סכום ספרותיהם. כאשר מסדרים מספרים לפי סכום ספרותיהם המספר 12 יופיע לפני המספר 5 כיוון 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 אותם מספרים בדיוק, אך הרשימה החדשה תהיה ממוינת בסדר עולה מיוחד. כלומר, ברשימה החדשה סכום ספרותיו של כל מספר גדול או שווה לסכום ספרותיו של המספר שקדם לו.

חתימת הפונקציה אותה עליכם לממש היא:

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

הערות:

הניחו כי כל המספרים ברשימה הינם מספרים שלמים וחיוביים.

דוגמא להרצה:

```
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 מידה גם הפלט הבא תקין:

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

הסבר: בדוגמא הנ"ל 1111 הופיע ראשון כיוון שסכום ספרותיו ( $4=1+1+1+1$ ) הוא הכי קטן ברשימה.

המספר 678 יופיע אחרון כיוון שסכום ספרותיו הוא הגדול ביותר.

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

### 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.
  - תעריפי המים אחידים בכל הארץ וקובעת אותם הרשות הממשלתית למים וביוב. סכום החיוב הוא מכפלה של כמויות המים שנצרכו בתקופת החשבון בתעריפים המים.
  - צריכה ביתית כוללת שני תעריפים: (1) **תעריף מוזל** המתייחס לכמות של שבעה מ"ק לכל נפש המתגוררת ביחידת הדיור. (2) **תעריף גבוה** המתייחס ליתרת המים שנצרכה ביחידת הדיור בתקופת החשבון. לדוגמה: אם הצריכה הביתית הייתה 35 מ"ק מים ובדירה מתגוררים ארבע נפשות יש לשלם  $28 = 7 * 4$  מ"ק לפי התעריף המוזל ועבור  $7 = 35 - 28$  מ"ק לפי התעריף הגבוה.
  - חברת המים החליטה למחשב את תהליך גביית התשלום. לצורך כך הגדירו את המחלקה לקוח (Client) המייצגת יחידת דיור. למחלקה יש התכונות הבאות:
    - address – כתובת, מטיפוס מחרוזת.
    - persons – מספר נפשות, מטיפוס מספר שלם.
    - current – קריאת מד המים הנוכחית, מטיפוס מספר שלם.
    - prev – קריאת מד המים הקודמת, מטיפוס מספר שלם.
- במחלקה הוגדרה פעולת הבנאי המקבל פרמטרים לכל התכונות (אין צורך להגדיר בנאי בעצמכם).
- א) כתבו במחלקה Client מתודה לעדכון קריאת מד המים הנוכחית. שם המתודה יהיה `update_current` והיא תקבל מספר שלם ותעדכן את התכונות `current` ו `prev` בהתאם.
- ב) כתבו במחלקה Client את המתודה לחישוב תשלום. המתודה מקבלת שני תעריפים `rate1` (תעריף מוזל) ו `rate2` (תעריף גבוה). המתודה תחזיר את סכום התשלום לפי תקנון רשות המים. שם המתודה יהיה `payment`.
- ג) הנהלת חברת המים החליטה להציע ללקוחות שלה בדיקת מד מים בחינם. בשלב הראשון הוחלט לבדוק את מד המים אצל לקוחות שהתשלום שלהם גבוה ביחס למשפחות עם אותו מספר נפשות. כתבו פונקציה חיצונית המקבלת רשימת לקוחות (עצמים מטיפוס Client), מספר שלם חיובי `num` המציין את מספר הנפשות ביחידת הדיור ושני תעריפים `rate1` (מוזל) ו `rate2` (גבוה). הפונקציה תדפיס כתובות של כל הלקוחות שיש להם `num` נפשות ביחידת הדיור והתשלום שלהם גבוה ממוצע התשלומים של לקוחות עם אותו מספר נפשות. חתימת הפונקציה: `proposal(arr, num, rate1, rate2)`.
- ד) בעקבות מלחמת חרבות ברזל ופינוי התושבים מעוטף עזה והגבול עם לבנון החליטה הנהלת חברת המים להגדיר לקוחות חריגים כלקוחות שזכאים להנחה מיוחדת. לקוחות אלה יקבלו תקציב מובנה של 50 מ"ק כל חודש שעליהם לא ישלמו את עלות המים. היינו, לקוח חריג שאמור לשלם על צריכה של 120 מ"ק, ישלם בפועל רק על צריכה של 70 מ"ק. הגדירו מחלקה נוספת בשם `Discount_Client` שמממשת את השינויים הדרושים.

---

### שאלה בונים (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 תוצאת הקריאה `what(5777922)`? הראו טבלת מעקב.
- (ב) מה מבצעת הפעולה `what(num)` עבור מספר שלם חיובי `num`?
- (ג) מה תהיה תוצאת הקריאה `secret(arr)`? הראו טבלת מעקב. כאשר `arr` מוגדר בצורה הבאה:
- ```
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 תשובתכם.
- (ה) מה מבצעת הפעולה `secret(arr)` עבור רשימה של מספרים שלמים וחיוביים `arr`?