

מועד הבחינה:
קיץ תשפ"ג – 2023 – מועד א'
מספר השאלון: 97103
נספח: מילון עזר

אלגוריתמיקה ותכנות הנדסאים וטכנאים – הנדסת תוכנה הנחיות לבחינה

- א. משך הבחינה: ארבע שעות וחצי.
ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: מבחן ב- Python : חלק א' – 48 נקודות
שאלות 1-6: יש לענות על **ארבע** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 12 נקודות.
חלק ב' – 30 נקודות
שאלות 7-9: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 15 נקודות.
חלק ג' – 22 נקודות
שאלות 10-12: יש לענות על **שתי** שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 11 נקודות.
בסך הכול: 100 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש:
1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תקשורת חיצונית).
2. קלסר **אחד בלבד** עם **חומר ההרצאות**. אין להוציא דפים מהקלסר.
אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.
- ד. הוראות כלליות:
1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה, ולוודא שהן מובנות.
2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת הבחינה).
3. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות.
4. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה **בעט בלבד**, בכתב יד ברור.
5. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.
6. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר עליו קו כדי שלא ייבדק.
7. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.
8. יש להסביר בפירוט כל תוכנית שנכתבה, **תוכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה בניקוד**.
9. אם לדעתכם חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לכם להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם.

חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

בהצלחה!

מבחן ב-Python

הנחיות כלליות לנבחנים:

1. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם:

```
x = int(input());
```

2. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני:

```
y = double(input());
```

3. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת:

```
str = input();
```

4. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל ($X \leq \text{num} \leq Y$)

```
import random
```

```
...
```

```
num = random.randint(x,y)
```

חלק א'

ענו על ארבע מבין השאלות 1-6 (ערך כל שאלה – 12 נקודות).

שאלה 1

מספר שלם חיובי נקרא "מספר מושלם" אם הוא מתחלק בסכום ספרותיו.

לדוגמה:

מספר 12 הוא מספר מושלם, מספר 24 הוא מספר מושלם, מספר 25 אינו מספר מושלם.

כתבו קטע תוכנית להדפסת כל המספרים המושלמים מ-1 עד 1,000.

שאלה 2

מחרוזת שמייצגת "מספר נייד תקין" היא מחרוזת העונה לשלושה תנאים:

- שלושת התווים ראשונים הם קידומת (050, 051, 052, 053, 054, 055, 056, 057, 058).

- התו הרביעי הוא מקף (-).

- שבעת התווים הבאים הם ספרות.

לדוגמה:

המחרוזת 050-1230567 היא מספר נייד תקין.

כתבו קטע תוכנית הקולטת מחרוזות עד שתקלט מחרוזת שהיא מספר נייד תקין. יש להדפיס מספר המחרוזות שנקלטו.

שאלה 3

רשימה של מספרים שלמים נקרת "רשימה מסודרת" אם כל הערכים הזוגיים (אם יש כאלה) נמצאים בתחילת הרשימה וכל הערכים האי-זוגיים (אם יש כאלה) נמצאים אחריהם, בסוף הרשימה.

לדוגמה:

הרשימות הבאות הן רשימות "מסודרות":

```
lst1 = [6, 24, 12, 8, 44, 3, 7]
```

```
lst2 = [6, 24, 12, 8, 16, 22]
```

(6 נק') א. כתבו פעולה המקבלת רשימה של מספרים שלמים `arr`.

הפעולה תחזיר ערך `True`, אם הרשימה "מסודרת" ולא, הפעולה תחזיר ערך `False`.

כותרת הפעולה:

```
is_ordered(arr)
```

(6 נק') ב. כתבו פעולה המקבלת שלושה פרמטרים מטיפוס מספר שלם: `size`, `x`, `y`.

הפעולה צריכה ליצור רשימה מסודרת של מספרים שלמים בגודל `size` המלאה במספרים אקראיים

בין `x` ל-`y` (כולל).

כותרת הפעולה:

```
build_ordered(size, x, y)
```

אפשר להניח ש-`size > 0` וגם `x < y`.

שאלה 4

המחלקה Time מייצגת נקודת זמן לפי מספר שעות ומספר דקות.

```
class Time:
    def __init__(self, hour, minutes):
        self.hour=hour
        self.minutes=minutes
```

6 נק' א. כתבו במחלקה Time פעולה difference המקבלת הפניה לאובייקט other מטיפוס Time ומחזירה את מספר הדקות שעברו בין הזמן המיוצג על-ידי האובייקט שמפעיל את הפעולה (this) לזמן המיוצג באמצעות other. אפשר להניח ש- this לפני other.

6 נק' ב. חברת משלוחים מבטיחה ללקוחותיה שכל משלוח יגיע למען לא מאוחר משלוש שעות (180 דקות) מהרגע שהתקבל בחברה. כתבו קטע תוכנית לבדיקה. הקטע צריך לקלוט עבור כל אחד מ- 100 משלוחים את זמני קבלתו בחברה ומסירתו לידי הלקוח. עבור כל משלוח ייקלטו ארבעה מספרים שלמים.

לדוגמה:

עבור משלוח שהתקבל בחברה ב- 10:50 ונמסר ללקוח ב- 12:20 יש לקלוט ארבעה מספרים: 10, 50, 12, 20. קטע התוכנית יבדוק אם חברת המשלוחים קיימה את ההבטחה וידפיס הודעה מתאימה. עליכם להיעזר בפעולה שכתבתם בסעיף א'.

שאלה 5

נתונה הפעולה `what` המקבלת רשימה של מספרים שלמים באורך זוגי:

```
def what(a):  
    length = len(a)  
    for i in range(2,length-1,2):  
        if a[i]<a[i-2]:  
            return False  
        i+=1  
        if a[i]>a[i-2]:  
            return False  
    return True
```

נתונה רשימה מספרים שלמים `a`:

```
a = [1, 25, 3, 8, 10, 4, 20, 5]
```

- 5 נק') א. עקבו בעזרת טבלת מעקב אחרי ביצוע הפעולה ורשמו מה תחזיר הפעולה.
2 נק') ב. תנו דוגמה לרשימה בגודל עשרה ערכים שעבורו הפעולה `what` תחזיר ערך `True`.
2 נק') ג. מה מבצעת הפעולה `what` באופן כללי?
3 נק') ד. נתונה רשימה `b` של מספרים שלמים. ידוע שתוצאת הזימון `what(b)` היא `True`.
כתבו פעולה יעילה ככל האפשר, המחזירה את הערך הגדול ביותר ברשימה `b`.
מהי סיבוכיות הפעולה שכתבתם?

שאלה 6

6 נק') א. נתונה הפעולה `secret(s)` הבאה המקבלת מחרוזת:

```
def secret(s):
    for i in range(0, len(s), 2):
        if s[i] >= 'A' and s[i] <= 'Z':
            return False
    for i in range(1, len(s), 2):
        if s[i] < 'A' or s[i] > 'Z':
            return False
    return True
```

1. תנו דוגמה למחרוזת באורך של שישה תווים שעבורה הפעולה `secret` תחזיר ערך `True`.
2. נתונה טענה הבאה: אם זימון הפעולה `secret(str)` מחזיר ערך `True`, במחרוזת `str` אין רצף תווים זהים. האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.
3. מהי סיבוכיות הפעולה? הסבירו את תשובתכם.

6 נק') ב. נתונה הפעולה `mystery(a)` המקבלת רשימת מחרוזות. הפעולה משתמשת בפעולה `secret`:

```
def mystery(a):
    for i in range(0, len(a), 2):
        if secret(a[i]) == secret(a[i+1]):
            return False
    return True
```

1. תנו דוגמה לרשימה `arr` בגודל שישה מחרוזות שעבורו הפעולה `mystery` תחזיר ערך `True`.
2. נתונה הטענה הבאה: אם זימון הפעולה `mystery(arr)` מחזיר ערך `True`, הרשימה `arr` לא כוללת זוג מחרוזות זהות אשר נמצאות במקומות סמוכים ברשימה. האם הטענה נכונה? הסבירו את תשובתכם.
3. מהי הסיבוכיות של הפעולה `mystery`? הסבירו את תשובתכם.

חלק ב'

ענו על שתיים מבין השאלות 7-9 (ערך כל שאלה – 15 נקודות).

שאלה 7

נתונה המחלקה `Coffee`, המייצגת קפסולות למכונת קפה. תכונות המחלקה הן:

- שם היצרן – `name`, מטיפוס מחרוזת – `string`.
- סוג קפה – `kind`, מטיפוס מחרוזת – `string`.
- רמת החוזק – `strength`, מטיפוס מספר שלם – `int` (בין 1 ל-12).
- מחיר – `price`, מטיפוס מספר ממשי – `float`.

במחלקה הוגדרה פעולה בונה (constructor) המקבלת פרמטר לכל תכונה ויוצרת עצם סוג `Coffee`, המכיל את הערכים האלו בתכונות.

```
class Coffee:
    def __init__(self, name, kind, strength, price):
        self.name = name
        self.kind = kind
        self.strength = strength
        self.price = price
```

5) נק' א. כתבו פעולה המקבלת רשימה של עצמים מסוג `Coffee`. הפעולה תבדוק שכל הקפסולות הן מאותו יצרן. אם כן – הפעולה תחזיר ערך `True`, ולא – תחזיר `False`.
כותרת הפעולה:

```
same_products(crr)
```

5) נק' ב. כתבו פעולה המקבלת רשימה של עצמים מסוג `Coffee` ומספר שלם חיובי `num`. הפעולה תחזיר רשימה חדשה הכוללת את סוגי קפה שרמת החוזק שלהם קטנה מ-`num`. אם אין רשימה אף קפסולה שרמת החוזק שלה קטנה מ-`num`, הפעולה תחזיר רשימה ריקה.
כותרת הפעולה:

```
weak_sorts(crr, num)
```

5) נק' ג. כתבו פעולה המקבלת רשימה של עצמים מסוג `Coffee`. הפעולה תדפיס את פרטי הקפסולות היקרות ביותר.
כותרת הפעולה:

```
most_expensive(crr)
```

שאלה 8

5) נק' א. כתבו פעולה המקבלת שתי רשימות של מספרים שלמים ובודקת אם הן הפוכות. אם כן – הפעולה תחזיר ערך True, ולא – תחזיר ערך False.

לדוגמא: הרשימות a ו-b הן רשימות הפוכות:

a = [1, 25, 3, 8, 10, 4, 20, 5]

b = [5, 20, 4, 10, 8, 3, 25, 1]

1) נק' ב. מהי הסיבוכיות של הפעולה שכתבתם? הסבירו את תשובתכם.

4) נק' ג. נתונה הפעולה what המקבלת שתי רשימות של מספרים שלמים:

```
def what(a, b):
    n = len(a)
    m = len(b)
    for i in range(n-m+1):
        f = True
        for k in range(m-1, -1, -1):
            if a[i+k] != b[k]:
                f = False
        if f:
            return True
    return False
```

עקבו אחר ביצוע הפעולה what(a,b) עבור הפרמטרים הבאים:

a = [8, 6, 7, 10, 13, 2]

b = [2, 7, 6]

2) נק' ד. תנו דוגמה לרשימה b בגודל של ארבעה מספרים שעבורה זימון הפעולה what(a,b) יחזיר True.

2) נק' ה. מה מבצעת הפעולה what באופן כללי?

1) נק' ו. מהי הסיבוכיות של הפעולה what? הסבירו את תשובתכם.

שאלה 9

נתונה מחלקה Digits המתארת ספרות של מספר שלם וחיובי.
למחלקה Digits תכונה אחת בלבד arr_digits – רשימה בת עשרה ערכים מטיפוס מספר שלם,
המייצגת את מספר הפעמים שבו כל ספרה בין 0-9 מופיעה במספר.

לדוגמה: עבור התכונה arr_digits הבאה: [0, 0, 1, 0, 2, 0, 0, 0, 3, 0]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	0	2	0	0	0	3	0

המידע המתקבל עבור מספר מסוים הוא:

- הספרה 2 מופיעה במספר פעם אחת.
- הספרה 4 מופיעה במספר שתי פעמים.
- הספרה 8 מופיעה במספר שלוש פעמים.

(4 נק') א. כתבו במחלקה Digits פעולה בונה (constructor) המקבלת כפרמטר מספר שלם חיובי
כלשהו ומאתחלת את התכונה arr_digits בהתאם (כלומר הרשימה תכיל את מספר הפעמים
שכל ספרה מופיעה בו).

(3 נק') ב. כתבו במחלקה Digits פעולה equals המקבלת הפניה לעצם אחר מטיפוס Digit.

הפעולה תחזיר ערך True אם שני העצמים זהים, ולא – הפעולה תחזיר ערך False.

(3 נק') ג. נתון קטע הבא:

```
num1 = int(input("first number:"))
num2 = int(input("second number:"))
```

```
dg1=Digits(num1)
dg2=Digits(num2)
if dg1.equals(dg2):
    print("the numbers are equal")
else:
    print("the number are not equal")
```

האם הפעולה מדפיסה **תוצאה נכונה** עבור כל זוג מספרים שלמים וחיובים num1 ו-num2?
הסבירו את תשובתכם.

(5 נק') ד. כתבו במחלקה Digits פעולה compare_to המקבלת כפרמטר הפניה לעצם other
מטיפוס Digits.

- הפעולה תחזיר 1 אם מספר המיוצג על ידי העצם המפעיל את הפעולה (this) גדול ממספר
המיוצג על ידי העצם שהתקבל כפרמטר (other).
- הפעולה תחזיר 2 אם המספר המיוצג על ידי העצם המפעיל את הפעולה (this) קטן מהמספר
המיוצג על ידי העצם שהתקבל כפרמטר (other).
- אם אין אפשרות לתשובה חד משמעית, הפעולה תחזיר 0.

חלק ג'

ענו על שתיים מבין השאלות 10-12 (ערך כל שאלה – 11 נקודות).

שאלה 10

החברה "CleanMe" נותנת שרותי אחזקה וניקיון דירות ללקוחות פרטיים בבניינים רבי קומות".

לצורך מחשוב הוגדרו שלוש מחלקות: Building, App, Room.

המחלקה Room מייצגת חדר. לכל חדר שומרים את הפרטים הבאים:

- kind – סוג חדר (חדר שינה, חדר עבודה, שירותים, אמבטיה, מטבח וכו').
- area – שטח במטרים מרובעים.
- freq – תדירות הניקיון בחודש (0- לא צריך לנקות, 1- יש לנקות פעם אחת בחודש, 2- פעמיים בחודש, 3- שלוש פעמים וכד').

המחלקה App מייצגת דירה. לכל דירה שומרים את הפרטים הבאים:

- app_num – מס' דירה.
 - owner – שם בעל הדירה.
 - rooms – רשימת חדרים (עצימים מסוג Room) השייכים לדירה.
 - rate – מחיר הניקיון של מטר מרובע אחד בדירה זו.
- שימו לב:** מחיר זה משתנה מדירה לדירה ותלוי בהסכם בין בעל הדירה והחברה.

המחלקה Building מייצגת בניין. פרטי הבניין הם:

- address – כתובת בניין (רחוב ומספר).
 - apartments – רשימת דירות (הפניות לעצמים מסוג App) שחברה נותנת להן שרותי ניקיון.
- 3 נק' א. כתבו לכל אחת מהמחלקות Building, App, Room פעולות בונות (constructor) 3 נק' ב. המחיר החודשי של ניקיון הדירה מחושב בהתאם לשטח הכולל של החדרים שיש לנקות, תדירות הניקיון ומחיר הניקיון של מטר מרובע בדירה זו.
- כתבו במחלקה App פעולה המחזירה מחיר חודשי של ניקיון הדירה.
- כותרת הפעולה:

```
month_cost(self)
```

- 5 נק' ג. כתבו פעולה המקבלת רשימת בניינים (עצמים מסוג Building) שהחברה נותנת שירות בהם builds ורשימת שמות של לקוחות החברה clients. הפעולה תדפיס עבור כל לקוח חשבונית הכוללת את שם לקוח, את פרטי כל הדירות השייכות ללקוח, את התשלום החודשי לכל דירה ואת התשלום הכולל שאותו לקוח צריך לשלם.
- כותרת הפעולה:

```
month_report(builds, clients)
```

שאלה 11

בחנות קיים מבנה נתונים מסוג מילון המייצג רשימת מוצרים ומחירים בהתאם ליחידת מוצר.

```
prices = {'apple':10.0, 'banana': 6.5, 'milk':6.90, ..., ...}
```

(6 נק') א. דני מגיע לחנות עם רשימת קניות שאימא שלו הכינה:

```
shopping_list=[('apple',3), ('milk',2), ('coca-cola', 3) ...]
```

כתבו פעולה המקבלת מילון מוצרים prices ורשימת קניות shopping_list.

הפעולה תחשב ותחזיר סכום כולל שדני חייב לשלם.

(5 נק') ב. מירי, אחותו הקטנה של דני, מתכוננת למסיבת היום הולדת שלה, וביקשה מדני לבדוק האם כל מה

שהיא רוצה אפשר לקנות בחנות. לשם כך היא הכינה רשימת מוצרים שלה:

```
sister_list = ['milky', 'shoko', 'fries' ...]
```

כתבו פעולה המקבלת מילון מוצרים prices ורשימה sister_list. הפעולה תיצור ותחזיר

רשימה מוצרים מתוך רשימה של מירי שחסרים בחנות.

שאלה 12

נתונות הפעולות הרקורסיביות הבאות: what1, what2, what3:

```
def what1(num):
    if num == 0:
        return 1
    else:
        return 10* what1(num//10)
```

```
def what2(num1, num2):
    d = secret(num2)
    return what3(num1, num2, d)
```

```
def what3(num1, num2, d):
    if num1 < num2 :
        return False
    if num1 % d == num2:
        return True
    return what3(num1//10, num2, d)
```

(2 נק') א. עקבו אחרי זימון what1 (123) רשמו את תוצאת הזימון. יש להראות מעקב!

(2 נק') ב. מה מבצעת הפעולה what1 (num) עבור מספר שלם חיובי num?

(4 נק') ג. עקבו אחרי זימון what2 (124567, 234) ורשמו את תוצאות הזימון.

יש להראות מעקב אחרי הפעולה what, אין צורך במעקב אחרי הפעולה secret.

(1 נק') ד. תנו דוגמה למספר תלת-סיפרתי num שעבורו זימון what2 (456789, num) יחזיר ערך True.

(2 נק') ה. מה מבצעת הפעולה what2 (num1, num2) עבור שני מספרים שלמים וחיוביים num1 ו-num2?

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט

מילון עזר – בחינת מה"ט 97103 מועד א קיץ 23 – תשפ"ג

חלק א' – חלק א' – חלק א'

השאלה	המילה / הביטוי העברי	המילה / הביטוי הערבי
1	"מספר מושלם"	"רמק מאל"
2	"מספר ניד תקין :	"רמק ואל סחיק" :
4	חברת משלוחים	שרקה ארסאליא
4	הבטחה	ועד

חלק ב' – חלק ב' – חלק ב'

השאלה	המילה / הביטוי העברי	המילה / הביטוי הערבי
7	קפסולה	קבסולה
7	קפסולות	קבסולא
7	מכונת קפה	אלה סנע הקהוה
7	רמת חוזק	מסווי הקוה
8	אין צורך במילון	לא אוגד חאה לקאמוס
9	אין צורך במילון	לא אוגד חאה לקאמוס

חלק ג' – חלק ג' – חלק ג'

השאלה	המילה / הביטוי העברי	המילה / הביטוי הערבי
10	שירותי אחזקה וניקיון דירות	חסמא סיאנה וטנזיפ שקי
10	לקוחות פרטיים	עמלא מן הקטאע האס
10	בניינים רבי קומות	מבאני שאהקה
10	חדר שינה	ערה נומ
10	חדר עבודה	ערה עמל
10	אמבטיה	חמא
10	דירה	שקה
10	תדירות ניקיון בחודש	וטירה הטנזיפ באשחר
11	רשימת קניות	קאמה משטריא
11	מתכוננת	טסטעד
11	מסיבת יום הולדת	חקה עיד מילאד
11	רשימת מוצרים	קאמה משטריא
11	חסרים	נאקסה / מפקודה
12	אין צורך במילון	לא אוגד חאה לקאמוס