GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: אביב 2026 מועד ב'
סמל השאלון: 97103
שם התלמיד/ה: _____

אלגוריתמיקה ותכנות (Python)

הנדסת תוכנה · הנדסאים וטכנאים

הוראות

א. משך הבחינה: ארבע שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: מבחן ב-Python (עמוד 2) בכל מבחן 10 שאלות. חלק א' – 36 נקודות שאלות 1–4: יש לענות על שלוש שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 12 נקודות. חלק ב' – 30 נקודות שאלות 5–7: יש לענות על שתי שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 15 נקודות. חלק ג' – 34 נקודות שאלות 8–10: יש לענות על שתי שאלות בלבד. ערך כל שאלה – 17 נקודות. בסך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: 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 מיוחדות: הוראות כלליות: 1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות המבחן, ולוודא שהן מובנות. 2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי (גם בכך תלויה הערכת המבחן). 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 להמשיך בפתרון השאלה. נמקו את בחירתכם. חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה! ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד. הנחיות כלליות לנבחנים ב-Python: 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 <= num <= Y`): `import random` ... `num = random.randint(x,y)`

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

1. א. מחרוזת "תקינה" היא מחרוזת העונה על שני תנאים:

- אורך המחרוזת זוגי;
- התו הראשון זהה לתו האחרון ותו זה אינו מופיע במקומות האחרים של המחרוזת.

לדוגמה: המחרוזת "Abbc1A" היא "מחרוזת תקינה".

המחרוזת "Abc1A" אינה "מחרוזת תקינה".

המחרוזת "Abbc1D" אינה "מחרוזת תקינה".

המחרוזת "AbAc1A" אינה "מחרוזת תקינה".

כתבו פונקציה המקבלת מחרוזת ובודקת אם היא "מחרוזת תקינה". אם כן - הפונקציה תחזיר ערך `True`, ואם לא - הפונקציה תחזיר ערך `False`.

כותרת הפונקציה:

```
def is_valid(s):
```

(6 נקודות)

ב. כתבו קטע קוד הקולט 30 מחרוזות. הקטע יחשב וידפיס את מספר "המחרוזות התקינות" ואת מספר המחרוזות שאינן תקינות. **יש להשתמש בפונקציה שכתבתם בסעיף א'.**

(6 נקודות)

2. א. כתבו פונקציה המקבלת מספר שלם חיובי ומחזירה את **הספרה המקסימלית** (הגדולה ביותר) המופיעה בו.

לדוגמה:

עבור המספר 12734 הפונקציה תחזיר 7.

כותרת הפונקציה:

```
def max_digit(num):
```

(6 נקודות)

ב. כתבו פונקציה המקבלת רשימה של מספרים שלמים חיוביים. עבור כל איבר ברשימה, הפונקציה תמצא את הספרה הגדולה ביותר ותחזיר **את הערך המינימלי** (הקטן ביותר) מבין כל הספרות המקסימליות שנמצאו.

לדוגמה:

עבור הרשימה `arr = [1283, 45, 1971, 613]` הפונקציה תחזיר `5`.

כותרת הפונקציה:

```
def min_of_max_digits(arr):
```

עליכם להשתמש בפונקציה `max_digit` שכתבתם בסעיף א'.

(6 נקודות)

3. א. נתונה הפונקציה `what` המקבלת שני מספרים שלמים חיוביים `num1` ו-`num2`:

```
def what(num1, num2):
    if num1 == num2:
        return False

    while num1 > 9 and num2 > 9:
        num1 = num1 // 10
        num2 = num2 // 10

    return num1 == num2
```

(1) תנו דוגמה למספר שלם וחיובי `num` שעבורו זימון הפונקציה `what(1234, num)` יחזיר ערך `True`.

(2) מה מבצעת הפונקציה `what` באופן כללי?

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. נתונה הפונקציה `secret` המקבלת שתי רשימות המכילות מספרים שלמים חיוביים ומשתמשת בפונקציה `what`:

```
def secret(a, b):
  for i in range(len(a)):
    flag = False
    for k in range(len(b)):
      if what(a[i], b[k]):
        flag = True

    if not flag:
      return False

  return True
```

(1) נתונה רשימת מספרים שלמים `a = [46, 127, 415, 104, 491, 371, 49]`

תנו דוגמה לרשימה `b` **בעלת מספר האיברים הקטן ביותר** שעבורו זימון הפונקציה `secret(a, b)` יחזיר ערך `True`.

(2) האם לכל זוג רשימות של מספרים שלמים חיוביים `a` ו-`b`, תוצאת זימון הפונקציה `secret(a, b)` תהיה זהה לתוצאת זימון הפונקציה `secret(b, a)`? הסבירו את תשובתכם.

(3) מה מבצעת הפונקציה `secret` באופן כללי?

(8 נקודות)

4. מעבדת מחשבים החליטה למחשב את ניהול המחשבים הניידים המגיעים אליה לתיקון. לשם כך הוגדרה המחלקה `Laptop`. למחלקה התכונות הבאות:

- `serialNum` – (מחרוזת) - מספר סידורי של המחשב;
- `ownerName` – (מחרוזת) - שם בעל המחשב;
- `ramSize` – (מספר שלם) - זיכרון ה-RAM של המחשב (ב-GB);
- `isTouchScreen` – (בוליאני) - האם למחשב יש מסך מגע? (כן – `True`, לא – `False`);
- `isRepaired` – (בוליאני) - האם המחשב תוקן ומוכן לאיסוף? (כן – `True`, לא – `False`).

א. כתבו במחלקה `Laptop` את הפונקציה הבונה (`__init__`) המקבלת כפרמטרים את המספר הסידורי ואת שם הבעלים בלבד. הפונקציה תאתחל את שאר התכונות כך שהמחשב יהיה בעל זיכרון RAM של 8 GB, ללא מסך מגע, ואינו מוכן לאיסוף.

(3 נקודות)

ב. כתבו פונקציה חיצונית המקבלת רשימה של מחשבים ניידים (רשימת אובייקטים מטיפוס `Laptop`) ומחזירה את מספר המחשבים שהם בעלי מסך מגע וגם הזיכרון שלהם הוא לפחות 8 GB.

(4 נקודות)

ג. כתבו פונקציה חיצונית המקבלת רשימה של מחשבים ניידים (רשימת אובייקטים מטיפוס `Laptop`) ומדפיסה את שמות הבעלים של המחשבים עם מסך מגע המוכנים לאיסוף.
אם אין אף מחשב כזה (שמוכן לאיסוף וגם בעל מסך מגע), הפונקציה תדפיס הודעה מתאימה.
(5 נקודות)

5. א. נתונה הגדרה הבאה:
- "**דרגת האי-זוגיות**" של מספר שלם היא כמות הספרות האי-זוגיות במספר.

לדוגמה:
"דרגת האי-זוגיות" של המספר 12347 היא 3.
"דרגת האי-זוגיות" של המספר 1860 היא 1.
"דרגת האי-זוגיות" של המספר 246 היא 0.
"דרגת האי-זוגיות" של המספר (-3145) היא 3.
כתבו פונקציה המקבלת מספר שלם ומחזירה את "**דרגת האי-זוגיות**" שלו.
כותרת הפונקציה:

```
def odd_degree(num)
```

(4 נקודות)

ב. - "**דרגת השיא**" של רשימה של מספרים שלמים היא "דרגת האי-זוגיות" הגבוהה ביותר שיש בה.
כתבו פונקציה המקבלת רשימה מספרים שלמים ומחזירה את "**דרגת השיא**" שלו.
כותרת הפונקציה:

```
def peek_degree(lst)
```

(4 נקודות)

ג.
- רשימה של מספרים שלמים נקרא "**רשימה מלאה לפי דרגות האי-זוגיות**" אם היא כוללת את כל דרגות האי-זוגיות מ-0 ועד "**דרגת השיא**" וכל דרגה מופיעה בה **בדיוק פעם אחת**.

כתבו פונקציה המקבלת רשימה של מספרים שלמים. הפונקציה מחזירה `True` אם הרשימה **מלאה לפי דרגות האי-זוגיות**, אחרת הפונקציה מחזירה `False`.
כותרת הפונקציה:

```
def is_full_list(lst)
```

(7 נקודות)

6. במערכת "SmartHome" כל מכשיר מקבל מזהה ייחודי מסוג מחרוזת (`str`) המורכב משם החדר, התו נקודתיים (":") ושם מכשיר.

לדוגמה: "KITCHEN:LIGHT", "ROOM_2:TV", "MICROWAVE:KITCHEN".

א. כתבו פונקציה המקבלת מחרוזת המייצגת מזהה מכשיר. הפונקציה תבדוק אם המזהה תקין. אם כן - הפונקציה תחזיר `True`, ואם לא - הפונקציה תחזיר `False`. מזהה תקין הוא מחרוזת שמתקיימים בה שני תנאים:

- היא מכילה בדיוק פעם אחת את התו נקודתיים (":");
- התו נקודתיים אינו מופיע בתחילת המחרוזת ואינו מופיע בסופה.

כותרת הפונקציה:

```
def is_valid_device(device_id)
```

(5 נקודות)

ב. כדי לייעל את צריכת החשמל, על המערכת לדעת אם שני מכשירים נמצאים באותו החדר.
כתבו פונקציה המקבלת שתי מחרוזות `dev1` ו-`dev2` המייצגות מזהי מכשירים. הפונקציה תבדוק אם שני המכשירים נמצאים באותו החדר. אם כן - הפונקציה תחזיר `True`, ואם לא - הפונקציה תחזיר `False`.
כותרת הפונקציה:

```
def are_in_same_room(dev1, dev2)
```

אפשר להניח שהמזהים תקינים.

(5 נקודות)

ג. כתבו פונקציה המקבלת רשימה של מחרוזות `all_devices` ומחרוזת נוספת `room_name`.
הפונקציה תחזיר **רשימה חדשה** המכילה רק את **שמות המכשירים** הנמצאים בחדר `room_name`.
כותרת הפונקציה:

```
def get_devices_in_room(all_devices, room_name)
```

לדוגמה: עבור החדר `room_name = "KITCHEN"` ורשימת המכשירים `all_devices` הבאה

```
all_devices =["KITCHEN:LIGHT" ,"ROOM_2:TV" ,"KITCHEN:MICROWAVE"]
```

הפונקציה תחזיר רשימה חדשה `["LIGHT", "MICROWAVE"]`.
אם לא נמצאו מכשירים בחדר המבוקש, הפונקציה תחזיר רשימה ריקה, כלומר רשימה באורך 0.

(5 נקודות)

7. נתונה המחלקה `DigitInfo`:

```
class DigitInfo:
  def __init__(self, num):
    if num < 0:
      num = num * -1

    dig = num % 10
    self.dig1 = dig
    self.dig2 = dig
    num = num // 10

    while num > 0:
      dig = num % 10
      if dig < self.dig1:
        self.dig1 = dig
      elif dig > self.dig2:
        self.dig2 = dig
      num = num // 10

  def __str__(self):
    return str(self.dig1) + "," + str(self.dig2)

  def combine(self):
    return self.dig1 + self.dig2
```

א. עקבו אחרי ביצוע קטע הקוד שלפניכם ורשמו מה יהיה הפלט:

```
info = DigitInfo(48291)
print(info)
print(info.combine())
```

(5 נקודות)

ב. מהו הערך הגדול ביותר ומהו הערך הקטן ביותר שיכולה להחזיר הפונקציה `combine()`?

(2 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

נתונה הפונקציה `Mystery`:

```
def mystery(arr):
    temp1 = DigitInfo(arr[0])
    temp2 = DigitInfo(arr[0])
    ind1 = 0
    ind2 = 0

    for i in range(1, len(arr)):
        cur = DigitInfo(arr[i])
        if cur.combine() > temp1.combine():
            temp2 = temp1
            temp1 = cur
            ind2 = ind1
            ind1 = i
        else:
            if cur.combine() > temp2.combine():
                temp2 = cur
                ind2 = i

    print(str(arr[ind1]) + " " + str(arr[ind2]))
```

ג. עקבו אחרי ביצוע קטע הקוד שלפניכם ורשמו מה יהיה הפלט:

```
a = [3458,45, 7341, 6, 13579, 86]
mystery(a)
```

(8 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

8. הגדרה:

- מטריצה (רשימה של רשימות) מורכבת משורות ועמודות
- מסגרת המטריצה מורכבת מתאים הנמצאים בשורה 0, בעמודה 0, בשורה אחרונה ובעמודה אחרונה.
- תא פנימי במטריצה הוא איבר שאינו נמצא במסגרת המטריצה.
- תא פנימי במטריצה נקרא "פסגה" אם הערך המאוחסן בו גדול מכל הערכים שבשמונת שכניו (כלומר, התאים הסמוכים לו).

לדוגמה:

- התא במיקום (1,1) הוא "פסגה" כיוון שערכו (10) גדול מכל שכניו (המסומנים באפור).
- גם תא במיקום (3,2) הוא "פסגה" (ערכו 21).
- גם תא (1,4) הוא "פסגה".

	0	1	2	3	4	5
0	5	4	1	0	0	3
1	1	10	7	1	123	3
2	6	1	7	10	0	0
3	1	10	21	5	5	2
4	1	10	1	10	10	1

א. כתבו פונקציה המקבלת מטריצה של מספרים שלמים `arr` ושני מספרים שלמים נוספים המציינים מיקום של תא: `row` (אינדקס שורה) ו-`col` (אינדקס עמודה). הפונקציה תבדוק אם האיבר במיקום זה הוא "פסגה". אם כן - הפונקציה תחזיר `True`, ואם לא - הפונקציה תחזיר `False`.

כותרת הפונקציה:

```
def is_peak(arr, row, col)
```

(5 נקודות)

ב. כתבו פונקציה המקבלת מטריצה של מספרים שלמים `arr`. הפונקציה תחזיר רשימה המכילה את הערכים של כל "הפסגות" הקיימות במטריצה `arr`. אם אין שום "פסגה" במטריצה, הפונקציה תחזיר רשימה ריקה.

כותרת הפונקציה:

```
def get_peaks_list(arr)
```

(10 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. מהי סיבוכיות זמן הריצה של כל הפונקציות שכתבתם? הסבירו את תשובתכם.

(2 נקודות)

9. חברת "דן" מעוניינת למחשב את שירותי המודיעין שלה עבור קווי האוטובוס בעיר. לצורך כך הוגדרו שלוש מחלקות: `BusRoute`, `Time` ו-`CityTransport`.

המחלקה `Time` מייצגת נקודת זמן לפי מספר שעות ומספר דקות. במחלקה הוגדרה הפעולה הבונה הבאה:

```
class Time:
  def __init__(self, h, m):
    self.hour = h
    self.minute = m
```

במחלקה `Time` הוגדרה פונקציה `min_from_midnight` המחזירה את מספר הדקות שעברו מחצות (0:00). **אין צורך לממש אותה!**

א. כתבו במחלקה `Time` את הפונקציה `add` המקבלת את המספר השלם החיובי `min_to_add`.

הפונקציה תחזיר **אובייקט חדש** מסוג `Time` המייצג את נקודת הזמן לאחר הוספת `min_to_add` דקות לזמן הנוכחי. כותרת הפונקציה:

```
def add(self, min_to_add)
```

לדוגמה, אם האובייקט הנוכחי הוא 8:30 והפונקציה קיבלה 45, יוחזר **אובייקט חדש** המייצג את נקודת הזמן 9:15.

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. המחלקה `BusRoute` מייצגת מסלול של קו אוטובוס. תכונות המחלקה:

- `line_no` - מספר קו (למשל: "61") - מטיפוס מחרוזת, `str`;
- `stops` - רשימת השמות של תחנות העצירה במסלול - מטיפוס רשימת מחרוזות, `list` של `str`;
- `durations` - רשימה מספרים שלמים, `list` של `int`.

הערך `k` ברשימה מציין את מספר הדקות הדרושות לאוטובוס כדי להגיע מתחנה `k` לתחנה `k+1`.

לדוגמה:

אם הרשימה `stops` הוא:

`k` (אינדקס)	0	1	2	3	4
`stops[k]`	עמידר	קניון איילון	בורסה	מיניסטור לונדון	כרמלית

והרשימה `durations` הוא:

`k`	0	1	2	3
`durations[k]`	12	15	10	8

האוטובוס נוסע 12 דקות מעמידר לקניון איילון, 15 דקות מקניון איילון לבורסה, 10 דקות מהבורסה למיניסטור לונדון, 8 דקות ממיניסטור לונדון לכרמלית.

כתבו במחלקה `BusRoute` את שתי הפונקציות הבאות:

(1) פונקציה בוליאנית המקבלת שמות של שתי תחנות `st1` ו-`st2` ובודקת האם ניתן להגיע מ-`st1` ל-`st2` באמצעות קו זה (כלומר, ששתיהן קיימות ברשימת תחנות ו-`st2` מופיעה אחרי `st1`).

כותרת הפונקציה:

```
def is_route_possible(self, st1, st2)
```

(2) פונקציה המקבלת שם של תחנת יעד `stop_name` וזמן יציאה למסלול `start_time`.
הפונקציה תחזיר את זמן ההגעה לתחנה זו.
אפשר להניח שהתחנה `stop_name` קיימת במסלול.

כותרת הפונקציה:

```
def get_arrival_time(self, start_time, stop_name)
```

(8 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ג. המחלקה `CityTransport` מייצגת מערכת הקווים העירונית. למחלקה תכונה אחת:
- `routes` - רשימה קווי אוטובוס (רשימה של אובייקטים מסוג `BusRoute`)

כתבו במחלקה `CityTransport` את הפונקציה המקבלת תחנת מוצא ותחנת יעד. הפונקציה תדפיס מספרי הקווים (`line_no`) המאפשרים נסיעה מתחנת מוצא לתחנת יעד.
כותרת הפונקציה:

```
def print_relevant_lines(self, origin, destination)
```

(5 נקודות)

10. נתונה הפונקציה `what` המקבלת מספר שלם חיובי `n` ופונקציית עזר בשם `what_helper`:

```
def what(n):
    if n < 10:
        return True
    return what_helper(n // 10, n % 10)

def what_helper(n, k):
    if n == 0:
        return True
    if n % 10 <= k:
        return False
    return what_helper(n // 10, n % 10)
```

א. (1) מה תהיה תוצאת זימון הפונקציה `what(8652)`? **יש להראות מעקב.**

(2) תנו דוגמה למספר תלת-ספרתי `n` שעבורו תוצאת זימון הפונקציה `what(n)` תהיה `True`.

(3) מה מבצעת הפונקציה `what(n)` באופן כללי עבור מספר שלם חיובי `n`?

(6 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

נתונה הפונקציה `secret` המקבלת רשימה של מספרים שלמים ופונקציית עזר `secret_helper`

```
def secret(a):
  secret_helper(a, 0, len(a) - 1)

def secret_helper(a, low, high):
  if low < high:
    if what(a[low]):
      secret_helper(a, low + 1, high)
    elif not what(a[high]):
      secret_helper(a, low, high - 1)
    else:
      temp = a[low]
      a[low] = a[high]
      a[high] = temp
      secret_helper(a, low + 1, high - 1)
```

ב. (1) עקבו אחרי זימון הפונקציה `secret(a)` עבור הרשימה הבאה:

```
a = [17, 863, 19, 542, 123,542]
```

רשמו מה תהיה התוצאה של הזימון. **יש להראות מעקב.**

(2) תנו דוגמה של רשימה `b` הכוללת חמישה מספרים תלת-ספרתיים, כך שזימון הפונקציה `secret(b)` **לא יגרום לשינוי ברשימה.**

(3) תנו דוגמה של רשימה `c` הכוללת חמישה מספרים תלת-ספרתיים, כך שזימון הפונקציה `secret(c)` **יגרום להפיכת סדר איברים** ברשימה.

(4) מה מבצעת הפונקציה `secret` באופן כללי עבור רשימה של מספרים שלמים חיוביים?

(11 נקודות)

כל מבחני מה"ט עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/mahat