GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בחינת גמר ממלכתית
מועד הבחינה: קיץ 2026 מועד א'
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: 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. הנחיות כלליות לנבחנים ב-Python: 1. דוגמה להוראה לקליטת מספר שלם: `x = int(input())` 2. דוגמה להוראה לקליטת מספר עשרוני: `y = float(input())` 3. דוגמה להוראה לקליטת מחרוזת: `str = input()` 4. יצירת מספר שלם אקראי num בין X ל-Y כולל `(X <= num <= Y)`: `num = random.randint(x,y)` ... `import random`

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

בהצלחה!

השאלות

1. מחרוזת נקראת "**מחרוזת ייחודית**" אם כל תו המופיע בה מופיע פעם אחת בלבד (כלומר, אין בה תווים כפולים).

לדוגמה:

- המחרוזת "abc12!" היא **מחרוזת ייחודית**;
- המחרוזת "aA12" היא **מחרוזת ייחודית** (האות 'a' שונה מ-'A');
- המחרוזת "apple1" **אינה** ייחודית (התו 'p' מופיע פעמיים);
- המחרוזת "121" **אינה** ייחודית (התו '1' מופיע פעמיים).

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

(8 נקודות)

ב. כתבו קטע קוד הקולט סדרת מחרוזות עד אשר נקלטת מחרוזת המתחילה באות 'R'. בסיום יש להדפיס כמה מחרוזות מתוך המחרוזות שנקלטו (לא כולל מחרוזת הסיום) היו "מחרוזות ייחודיות".

(4 נקודות)

2. **א.** "ספרה מובילה" של מספר שלם חיובי היא הספרה השמאלית ביותר שלו.

לדוגמה: הספרה המובילה של 452 היא 4, הספרה המובילה של 19 היא 1, הספרה המובילה של 9 היא 9.

כתבו פונקציה המקבלת מספר שלם חיובי ומחזירה את הספרה המובילה שלו.

(6 נקודות)

ב. רצף של שלושה מספרים סמוכים ברשימה ייקרא "**שלשת ראש זהה**" אם בכל שלושת המספרים ברצף הספרה המובילה זהה.

לדוגמה:

ברשימה a = [58, **612, 61, 6929**, 13, 12, **21, 22, 239**]

יש שתי "שלשות ראש זהה".

כתבו פונקציה המקבלת רשימה של מספרים שלמים חיוביים ומחזירה את כמות "שלשות ראש זהה".

יש להשתמש בפונקציה שכתבתם בסעיף א'

(6 נקודות)

3. נתונה פונקציה הבאה:

```
def secret(arr):
    right = len(arr) - 1
    left = right - 1
    count = 0

    while left >= 0:
        if arr[left] * arr[right] < 0:
            count += 1
        right -= 1
        left -= 1

    if count == len(arr) - 1:
        return True
    return False
```

א. נתונה הרשימה `arr=[1, -5, 2, -8, 4, 10, -3]`

(1) עקבו בעזרת טבלת מעקב אחר הזימון `secret(arr)`, ורשמו מה תחזיר הפונקציה.

(2) האם אפשר לשנות את סדר האיברים ברשימה arr כך שזימון `secret(arr)` יחזיר תוצאה שונה מהתוצאה שהתקבלה בסעיף א1? **הסבירו את תשובתכם.**

(6 נקודות)

ב. מה מבצעת הפונקציה secret באופן כללי?

(3 נקודות)

ג. נתונה טענה הבאה: אם הפונקציה secret החזירה True עבור רשימה מסוימת, הרי שבהכרח אין ברשימה זו את המספר 0.

קבעו אם הטענה הבאה נכונה או לא נכונה, ונמקו את קביעתכם.

(3 נקודות)

4. נתונה המחלקה Flight המייצגת טיסה. למחלקה כמה תכונות:

- מספר הטיסה – flight_Num – מספר שלם (int)
- יעד הטיסה – destination - מחרוזת (str)
- מספר הנוסעים הרשומים לטיסה – passengers – מספר שלם (int)
- קיבולת המטוס (מספר המקומות הכולל במטוס) – capacity – מספר שלם (int)

א. כתבו פונקציה חיצונית המקבלת רשימה של טיסות flights (רשימה של עצמים מסוג Flight) ושם של יעד dest. הפונקציה תחזיר את מספר הנוסעים הכולל הרשומים לכל הטיסות ש-dest הוא היעד שלהן.

(6 נקודות)

ב. קבוצת תיירים המונה num אנשים מעוניינת לטוס ליעד dest. טיסה נחשבת "מתאימה" לקבוצה אם היעד שלה הוא היעד המבוקש, ויש בה מספיק מקומות פנויים לכל חברי הקבוצה. כתבו פונקציה חיצונית המקבלת רשימה של טיסות, שם יעד ומספר תיירים. הפונקציה תדפיס את מספרי הטיסות המתאימות לקבוצה.

(6 נקודות)

5. נגדיר מספר ברשימה כ"**איבר פורץ**" אם הוא גדול ממש מכל האיברים המופיעים לפניו (משמאלו) ברשימה.

הערה: האיבר הראשון ברשימה (באינדקס 0) נחשב תמיד ל"איבר פורץ".

לדוגמה: עבור הרשימה `arr = [7, 2, 9, 9, 15, 3]` האיברים הפורצים הם 7, 9, 15 כי 7 הוא הראשון, 9 גדול מ-7 ומ-2, 15 גדול מכל קודמיו.

א. כתבו פונקציה בשם is_breakthrough המקבלת רשימה של מספרים שלמים arr ואינדקס k. הפונקציה תחזיר True אם האיבר במיקום k הוא "איבר פורץ", ואם לא - הפונקציה תחזיר False.

(5 נקודות)

ב. כתבו פונקציה בשם all_breakthroughs המקבלת רשימה של מספרים שלמים ומחזירה **רשימה חדשה** המכילה את כל האיברים הפורצים מתוך הרשימה המקורית, לפי סדר הופעתם.

יש להשתמש בפונקציה שכתבתם בסעיף א'.

(6 נקודות)

ג. נתונה רשימה arr בגודל n.

(1) מהו **האורך המינימלי** האפשרי של הרשימה המוחזרת מסעיף ב'? תנו דוגמה לרשימת קלט בגודל n=4 שתקיים זאת.

(2) מהו **האורך המקסימלי** האפשרי של הרשימה המוחזרת מסעיף ב'? תנו דוגמה לרשימת קלט בגודל n=4 שתקיים זאת.

(4 נקודות)

6. לפניכם הגדרות של שתי מחלקות המייצגות מערכת לניהול פרויקטים של תרומות:

המחלקה Donation מייצגת תרומה בודדת ולה התכונות האלה:

- שם התורם – donor_name - מחרוזת (str)
- סכום התרומה – amount – מספר עשרוני (float)
- סוג התרומה – donation_type - תו/מחרוזת ('F' עבור מזון, 'C' עבור ביגוד, 'M' עבור כסף).

המחלקה CharityProject מייצגת פרויקט צדקה. למחלקה התכונות האלה:

- מספר זיהוי של הפרויקט – project_id - מספר שלם (int)
- שם היישוב שבו נערך הפרויקט – location - מחרוזת (str)
- רשימת תרומות donations. הרשימה מלאה באובייקטים מסוג Donation.

א. כתבו בנאי (`__init__`) למחלקה Donation המקבל ערכים עבור כל תכונותיה. הבנאי יבדוק את תקינות הפרמטרים:

- סכום התרומה (amount) חייב להיות חיובי ממש. אם לא, ייקבע ערך ברירת מחדל של 10.
- סוג התרומה (donation_type) חייב להיות אחד מהתווים 'C', 'F' או 'M'. אם לא, ייקבע ערך ברירת מחדל של 'M'.

(3 נקודות)

ב. כתבו במחלקה CharityProject פונקציה בשם get_type_total המקבלת תו המייצג סוג תרומה. הפונקציה תחזיר את הסכום הכולל של כל התרומות מסוג זה הקיימות ברשימה התרומות של הפרויקט.

(6 נקודות)

ג. כתבו פונקציה **חיצונית** המקבלת רשימה של פרויקטים (אובייקטים מסוג CharityProject) ותו המייצג סוג תרומה. הפונקציה תדפיס את שם היישוב (location) של הפרויקט שבו נאסף סכום הכסף הגבוה ביותר **עבור סוג התרומה שהתקבל**.

הנחה: כל יישוב מופיע ברשימת הפרויקטים פעם אחת לכל היותר.

(6 נקודות)

7. לפניכם שתי פונקציות secret ו-sod:

```
def secret(s, t):
    v = 0
    n = len(s)
    m = len(t)
    length = n if n < m else m

    for i in range(1, length + 1):
        p1 = s[n - i:]
        p2 = t[0:i]

        if p1 == p2:
            v = i

    return v

def sod(arr):
    for j in range(len(arr) - 1):
        # פקודת התנאי (*)
        if secret(arr[j], arr[j + 1]) == 0:
            return False

    return True
```


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

א. (1) עקבו בעזרת טבלת המעקב אחרי זימון הפונקציה `secret("Windstorm", "stormy")`. בטבלת המעקב יש להציג את ערכי המשתנים **p1,p2,i,v** בכל סיבוב (איטרציה) של הלולאה.

(2) תנו דוגמה לזוג מחרוזות שונות שעבורן הפונקציה תחזיר ערך 3.

(3) מה מבצעת הפונקציה secret באופן כללי עבור שתי מחרוזות s1, s2?

(8 נקודות)

ב. (1) נתונה רשימה:

`arr = ["Basketball", "ballroom", "Roommate", "material"]`

עקבו אחרי זימון הפונקציה `sod(arr)` ורשמו מה תהיה תוצאת הזימון.

(2) פקודת התנאי (*) השתנה לפקודה הבאה:

```
if secret(arr[j], arr[j + 1]) !=3:
```

תנו דוגמה לרשימה arr בגודל שישה תאים שעבורו זימון הפונקציה `sod(arr)` יחזיר ערך True.

(7 נקודות)

8. הגדרה:

- מסגרת רשימה הדו-ממדית (מטריצה) מורכבת מהתאים הנמצאים בשורה 0, עמודה 0, שורה אחרונה ועמודה אחרונה.
- תא פנימי במטריצה הוא איבר שאינו נמצא במסגרת.
- מטריצה נקראת "מטריצה מיוחדת" אם כל האיברים הנמצאים במסגרת **קטנים ממש** מכל האיברים הנמצאים בתאים פנימיים.

הנחה: גודל המטריצה הוא לפחות 3X3

לדוגמה, המטריצה הבאה היא מטריצה מיוחדת:

1	5	3	6	4
-6	**10**	**8**	**9**	1
1	**15**	**12**	**21**	3
4	5	2	-7	0

א. כתבו פונקציה בשם `is_special(arr)` המקבלת מטריצה (רשימה דו-ממדית) של מספרים שלמים. הפונקציה תבדוק אם המטריצה היא מטריצה מיוחדת. אם כן - הפונקציה תחזיר True, ואם לא - הפונקציה תחזיר False.

(8 נקודות)

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

ב. מהי סיבוכיות זמן הריצה של כל הפונקציה שכתבתם בסעיף א'? הסבירו את תשובתכם.

(3 נקודות)

ג. כתבו פונקציה בשם `make_special(arr, low, high)` המקבלת מטריצה (רשימה דו-ממדית) של מספרים שלמים arr ושני מספרים שלמים low ו-high. הפונקציה תמלא את המטריצה במספרים אקראיים בטווח בין low ל-high (כולל), כך שתתקבל מטריצה "מיוחדת".

הנחה: הטווח בין low ל-high גדול מספיק (לפחות 2 ערכים שונים).

הנחיה: בצעו את המילוי בדרך שאינה מסתמכת על מזל בלבד, אלא מבטיחה את התנאי מראש.

(6 נקודות)

9. מרכז למידה מעוניין לנהל את הרישום לקורסים שלו. לשם כך הוגדרו שלוש מחלקות:

המחלקה Student מייצגת תלמיד. למחלקה שתי תכונות:

- שם מלא - full_name – מחרוזת (str)
- ציון ממוצע - grade – מספר עשרוני (float)

המחלקה Course מייצגת קורס בודד. למחלקה התכונות האלה:

- שם קורס - course_name – מחרוזת (str)
- ציון סף לקבלה לקורס - min_entry_grade – מספר עשרוני (float)
- מספר מקסימלי של מקומות בקורס - max_students – מספר שלם (int)
- תלמידים שנרשמו - registered – רשימה של אובייקטים מסוג Student

המחלקה LearningCenter מייצגת את המרכז כולו. למחלקה שתי תכונות:

- שם מרכז – center_name – מחרוזת (str)
- רשימת קורסים - courses – רשימה של אובייקטים מסוג Course.

א. (1) כתבו במחלקה Course פעולה בונה (`__init__`) המקבלת שם קורס, ציון סף לקבלה ומספר מקסימלי של מקומות. הפעולה מאתחלת קורס ללא רשומים.

(2) כתבו במחלקה Course פונקציה בשם add_student. הפונקציה תוסיף את התלמיד לקורס אם יש מקום פנוי בקורס והציון הממוצע של התלמיד גדול או שווה לציון הסף של הקורס. אם ההוספה הצליחה - הפונקציה תחזיר True, ואם לא - הפונקציה תחזיר ערך False. כותרת הפונקציה:

```
def add_student(name, grade):
```

(3) קורס נקרא "קורס מצטיינים" אם לפחות חצי מהרשומים בקורס הם בעלי ציון ממוצע הגבוה מ-90.

כתבו במחלקה Course פונקציה בשם is_honors_course. אם קורס הוא "קורס מצטיינים" - הפונקציה תחזיר True, ואם לא - הפונקציה תחזיר ערך False. אם אין תלמידים רשומים כלל, הפונקציה תחזיר False.

(9 נקודות)

ב. (1) כתבו במחלקה LearningCenter פונקציה בשם print_full_courses. הפונקציה תדפיס את **שמות הקורסים** שאין בהם מקומות פנויים.

(2) כתבו עבור המחלקה LearningCenter פונקציה בשם get_excellent_courses.

הפונקציה תיצור ותחזיר **רשימה חדשה** המכילה את **שמות הקורסים** המוגדרים כ"קורסי מצטיינים". אם אין אף קורס מתאים, הפונקציה תחזיר רשימה ריקה.

(8 נקודות)

10.

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

א. נתונות שתי פונקציות המשתפות פעולה ביניהן כדי לבדוק האם מספר שלם חיובי הוא מספר "מיוחד": הפונקציה is_special והפונקציה check_special

```
def check_special (num, diff):
    if num == 0:
        return diff == 0

    last = num % 10
    return check_special (num // 10, last - diff)

def is_special(num):
    if num < 10:
        return False
    return check_special (num, 0)
```

(1) מה תהיה תוצאת זימון הפונקציה `is_special(12551)`? **יש להראות מעקב.**

(2) מה תהיה תוצאת זימון הפונקציה `is_special(4254)`?

(3) מה מבצעת הפונקציה `is_special(num)` באופן כללי עבור מספר שלם num?

יש להתייחס למקרים שונים של num.

(6 נקודות)

ב. נתונה הפונקציה רקורסיבית secret המקבלת רשימה של מספרים שלמים ואינדקס תחילת ריצה i. הפונקציה משתמשת בפונקציה is_special.

```
def secret(arr, i=0):
    if i == len(arr):
        return -1

    res = secret(arr, i + 1)

    if is_special(arr[i]) and arr[i] > res:
        return arr[i]

    return res
```

נתונה רשימה arr:

`arr = [1234, 55, 1012, 363, 44, 827, 198]`

(1) מה תהיה תוצאת זימון הפונקציה `secret(arr)`? **יש להראות מעקב זימון הפונקציה.**
אין צורך במעקב אחרי הפונקציה is_special.

(2) מה מבצעת הפונקציה secret באופן כללי?

(6 נקודות)

ג. כתבו הפונקציה **רקורסיבית** המקבלת רשימה של מספרים שלמים. הפונקציה תבדוק שכל המספרים ברשימה הם "מיוחדים" (כלומר הפונקציה is_special תחזיר ערך True עבורם).
אם כן - הפונקציה תחזיר ערך True, ואם לא - הפונקציה תחזיר ערך False.
הערה: ניתן לכתוב שתי פונקציות המשתפות פעולה להשגת אותה המטרה.
(5 נקודות)

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