

**בחינת מפמ"ר במדעי המחשב לכיתה ט'
מבוא לסייבר באמצעות פייתון
מאי 2017 – אייר תשע"ז**

הכיתה:

שם התלמיד/ה:

תלמידים יקרים

במבחן שלפניכם שני חלקים:

חלק ראשון – יש לענות על כל השאלות 1-4 60 נקודות

חלק שני – יש לענות על **שתיים** מבין השאלות 5-7 40 נקודות

סה"כ 100 נקודות

קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן בתשומת לב.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לכתוב תשובה, כתבו אותה במקום המיועד לכך.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה אפשרויות, הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה.
בדקו את תשובותיכם ותקנו אותן לפי הצורך לפני מסירת המבחן.

משך הבחינה – 120 דקות.

חומר עזר מותר בשימוש – דף A4.

בהצלחה!

חלק ראשון (60 נקודות)

ענה על כל השאלות 1-4 (לכל שאלה – 15 נקודות).

שאלה 1

שתי טענות ייקראו "שקולות", אם שתיהן מחזירות את אותו הערך הבוליאני (True או False).
 לדוגמה, עבור משתנה number מטיפוס שלם, חיובי וגדול מאפס, הוגדרו שתי הטענות הבאות:

טענה 1	טענה 2
<code>number > 0</code>	<code>number >= 1</code>

טענה 1 וטענה 2 הן טענות שקולות, מכיוון שעבור כל ערך של number, אם תוצאת טענה 1 היא 'True' – גם תוצאת טענה 2 היא 'True'.

לפניכם חמישה זוגות של טענות לגבי משתנים מטיפוס שלם (int). עבור כל זוג, קבעו אם שתי הטענות הן שקולות או שאינן שקולות. סמנו X בטור המתאים.

אינן שקולות	שקולות	טענות	
		טענה 1: <code>number > 0</code> טענה 2: <code>not (number < 0)</code>	1.
		טענה 1: <code>vacation > 6 and vacation < 9</code> טענה 2: <code>vacation == 7 or vacation == 8</code>	2.
		טענה 1: <code>grade > 0 and grade <= 100</code> טענה 2: <code>not (grade <= 0 or grade > 100)</code>	3.
		טענה 1: <code>number % 3 == 0 and number % 2 == 0</code> טענה 2: <code>number % 12 == 0</code>	4.
		טענה 1: <code>number % 2 == 0</code> טענה 2: <code>(number % 2 != 1)</code>	5.

שאלה 2

בטבלה שלפניכם **חמישה** קטעי קוד חלקיים והפלט שיתקבל מהרצתו של קטע הקוד השלם. כל קטע קוד מכיל לולאה. השלימו את ההוראות של כל קטע קוד לקבלת הפלט הנתון. היעזרו בדוגמה שבטבלה.

	קטע קוד	פלט
דוגמה	for num in xrange(4): print num	0 1 2 3
	1 for num _____ print _____	10 11 12 13 14
	2 for num _____ print _____	4 3 2 1
	3 for num _____ _____	0 3 6 9
	4 word = "Python" for ch _____ print _____	P y t h o n
5 list_value = ['I', 'You', 'Love', 'USA', 'Israel'] for word _____ _____	I Love Israel	

שאלה 3

לפניכם **שבע** הוראות הפועלות על טיפוס רשימה (list) ותוצאות פעולתן. ענו על סעיפים א' ו-ב' שבעמוד 5 בהסתמך גם על הוראות אלה.

הוראה	הסבר/תוצאות ההוראה	
list(x)	יצירת רשימה שבה האיברים מופרדים בפסיק. לדוגמה, עבור ההוראות: <code>x = 'abcd'</code> <code>list_values = list(x)</code> תושם בתוך list_values הרשימה: <code>['a', 'b', 'c', 'd']</code>	1
my_list.append(value)	הוספת value בסוף הרשימה. לדוגמה, עבור הרשימה: <code>my_list = ['a', 'b', 'c', 'd']</code> וההוראה: <code>my_list.append('w')</code> יתווסף הערך w בסוף הרשימה ותתקבל הרשימה: <code>['a', 'b', 'c', 'd', 'w']</code>	2
my_list.reverse()	החזרת רשימה שבה האיברים מופיעים בסדר הפוך. לדוגמה, עבור הרשימה: <code>['a', 'b', 'c', 'd', 'e']</code> תוחזר הרשימה: <code>['e', 'd', 'c', 'b', 'a']</code> הוראה זו שקולה להוראה: <code>my_list = my_list[::-1]</code>	3
my_list.index(element)	החזרת המיקום של המופע הראשון של element ברשימה. לדוגמה, עבור הרשימה: <code>['a', 'b', 'c', 'd', 'e']</code> וההוראה: <code>my_list.index('c')</code> יוחזר הערך 2	4
lst*value	החזרת רשימה חדשה שבה מוכפלים איברי רשימה lst ב-value. לדוגמה, עבור: <code>['a', 'b']*3</code> תוחזר הרשימה: <code>['a', 'b', 'a', 'b', 'a', 'b']</code>	5

בחינת מפמ"ר במדעי המחשב לכיתה ט',
 מבוא לסייבר באמצעות פייתון, תשע"ז

הוראה	הסבר/תוצאות ההוראה	
my_list.extend(sub_list)	<p>הרחבת רשימה my_list בתת-רשימה sub_list לדוגמה, עבור הרשימה וההוראה: my_list = [1,2] my_list.extend(['a', 'b']) תוחזר הרשימה: [1, 2, 'a', 'b']</p>	6
'ch'.join(my_list)	<p>החזרת מחרוזת המופרדת באמצעות התו ch . אם התו ch ריק, יוחזרו איברי הרשימה כמחרוזת אחת ללא רווחים. לדוגמה, עבור הרשימה וההוראה: my_list=['a','b','c'] print '-'.join(my_list) יודפס: a-b-c</p>	7

א. בטבלה שלפניכם סדרת הוראות/פעולות. בחלק מההוראות/הפעולות מוגדרת התוצאה.
 השלימו את הטבלה: הציבו בכל הוראה/פעולה את התוצאה המתקבלת מביצוע הוראת ההשמה (הפעולה).
 כל תוצאת פעולה מבוססת על הערך שהתקבל בהוראות שקדמו לה.

	הוראה/פעולה	תוצאה
1	s_in = '1010011'	'1010011'
2	lista = list(s_in)	['1', '0', '1', '0', '0', '1', '1']
3	lista.reverse()	
4	ind = lista.index('0')	
5	listb = ['0']*ind	
6	listb.append('1')	
7	listb.extend(lista[ind+1:])	['0', '0', '1', '0', '1', '0', '1']
8	listb.reverse()	
9	s_out = ''.join(listb)	'1010100'

ב. תארו בקצרה מה מבצע קטע הקוד כולו (שורות 1-9).
 רמז: מה תהיה התוצאה אם נמיר את s_out ואת s_in לבסיס 10 ?

שאלה 4

דני ודינה המציאו שיטת הצפנה חדשה. על-פי השיטה יוצפן טקסט באופן הבא:

כל אות E מוחלפת ב- '&'

כל אות T מוחלפת ב- '@'

כל אות A מוחלפת ב- '%'

לדוגמה, המשפט:

THE PARTY IS TODAY AT MIDNIGHT

לאחר ההצפנה יהיה:

@H& P%R@Y IS @OD%Y %@ MIDNIGH@

הם כתבו את הפונקצייה הבאה:

```
def encryption(st):  
    """ מקבלת מחרוזת לא ריקה ומחזירה מחרוזת מוצפנת """  
    decoding = " # decoding למחרוזת ריקה # "  
    for ch in st:  
        if ch == 'E':  
            decoding += '&' # decoding = decoding + '&'  
        elif ch == 'T':  
            decoding += '@'  
        elif ch == 'A':  
            decoding += '%'  
        else:  
            decoding += ch  
    return decoding
```

בחינת מפמ"ר במדעי המחשב לכיתה ט',
מבוא לסייבר באמצעות פייתון, תשע"ז

כתבו פונקצייה המקבלת מחרוזת ומחזירה מחרוזת מוצפנת על-פי הכללים שקבעו דני ודינה. יש להצפין את המחרוזת באמצעות הוראות השמה ו־replace בלבד.

נתון:

הוראה	הסבר
st.replace(old, new)	החזרת מחרוזת שבה כל מופעי old הוחלפו ב־new לדוגמה, עבור המחרוזת הבאה: st = 'bubble' new_st = st.replace('b', '*') ערכו של המשתנה new_st הוא '* u * *le'

הערה: מספר השורות אינו מחייב.

חלק שני (40 נקודות)

ענו על שתיים מבין השאלות 5–7 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 5

נתון:

הוראה	הסבר/תוצאות הפעולה
<code>st.find(sub_st)</code>	החזרת מיקום המופע הראשון של <code>sub_st</code> בתוך <code>st</code> לדוגמה, עבור המחרוזת <code>st</code> הבאה: <code>st = 'hello world'</code> להוראה <code>st.find('l')</code> יוחזר 2 להוראה <code>st.find('w')</code> יוחזר 6 להוראה <code>st.find('x')</code> יוחזר -1

להלן קטע תכנית להצפנה בשיטת כפל מודולרי.

```
# מחרוזת קבועה המכילה את כל האותיות האנגליות
LETTERS = 'ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ'

output = "" # אתחול משתנה output למחרוזת ריקה
message = 'COOL'

for ch in message:
    if ch in LETTERS:
        num = LETTERS.find(ch)
        num = (num * key) % 26
        output += LETTERS[num]
    else:
        output += ch

print(output)
```


א. הצפינו את המילה COOL בעזרת צופן כפל מודולרי שבו $key = 3$.

הציגו את השלבים של ההצפנה בטבלה הבאה:

ch	num	output

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25

ב. קטע התכנית לפענוח זהה לאלגוריתם ההצפנה, מלבד ערכו של key , כלומר: מפתח ההצפנה שונה ממפתח הפענוח. מהו מפתח הפענוח המתאים? הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה.

i. 3

ii. 6

iii. 9

ג. השלימו את שלושת ההיגדים הבאים.

הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה לכל היגד.

i. צופן כפל מודולרי הוא סוג של:

צופן שחלוף | צופן ערבול.

ii. צופן שבו מפתח הפענוח זהה למפתח ההצפנה (או מתקבל בקלות ממפתח ההצפנה) נקרא:

צופן סימטרי | צופן א-סימטרי.

iii. **אורך** המפתח להצפנה אינו קבוע בצופן:

כפל מודולרי | פנקס חד-פעמי | הזזה | שחלוף ללא חוקיות.

שאלה 6

מספר הספרים בספרייה אינו ידוע.

לכל ספר נשמרים במחשב הספרייה הנתונים הבאים: שם הספר, מספר העותקים, עלות רכישת הספר.
לדוגמה:

שם הספר	מספר עותקים	עלות רכישת הספר (ש"ח)
Harry Potter	3	40
Da Vinci Code	5	60
Diary of a Wimpy Kid	2	50
Ali Baba	4	25

המידע על הספרים נשמר במשתנה books מטיפוס מחרוזת (string). פרטי הספרים מופרדים באמצעות '\n', כדוגמת משפט
ההשמה הבא:

```
books = 'Harry-Potter,3,40\nDa-Vinci-Code,5,60\nDiary-of-a-Wimpy-Kid,2,50\nAli-Baba,4,25'
```

כתבו קטע תכנית הפועל על מחרוזת books, המכילה את נתוני הספרייה, באופן שכל ספר מיוצג כך: שם הספר, מספר
עותקים, מחיר רכישתו.

קטע התכנית נועד לחשב ולהדפיס:

א. את מספר הספרים בספרייה.

ב. את השווי של מלאי הספרים בספרייה. בחישוב זה יש לסכום את מכפלת עלות רכישת הספר במספר העותקים
שלו בספרייה.

ג. רשימה ובה שמות כל הספרים שמספר העותקים שלהם קטן מ-10.

הערה: מספר השורות אינו מחייב.

בחינת מפמ"ר במדעי המחשב לכיתה ט',
מבוא לסייבר באמצעות פייתון, תשע"ז

שאלה 7

בהצפנת הודעות נוהגים שלא להתייחס לרווחים המקוריים במשפט, אלא להוסיף רווח אחרי מספר קבוע של אותיות.
לדוגמה, ההודעה:

THE PARTY IS TODAY AT MIDNIGHT

בהוספת רווח לאחר כל 4 אותיות, נקבל את ההודעה:

THEP ARTY ISTO DAYA TMID NIGH T

כתבו פונקצייה בשם spacing המקבלת מחרוזת st ומספר שלם n. הפונקצייה מחזירה מחרוזת ובה רווח קבוע אחרי כל n אותיות.

בהצלחה!