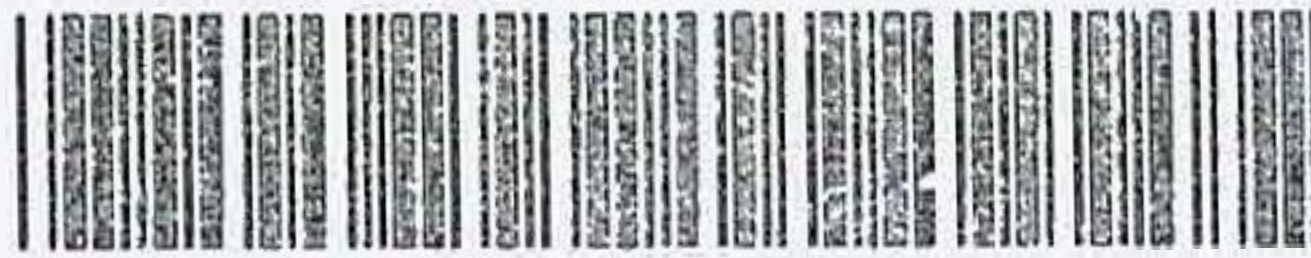




מס' בחי' מ"א



2017

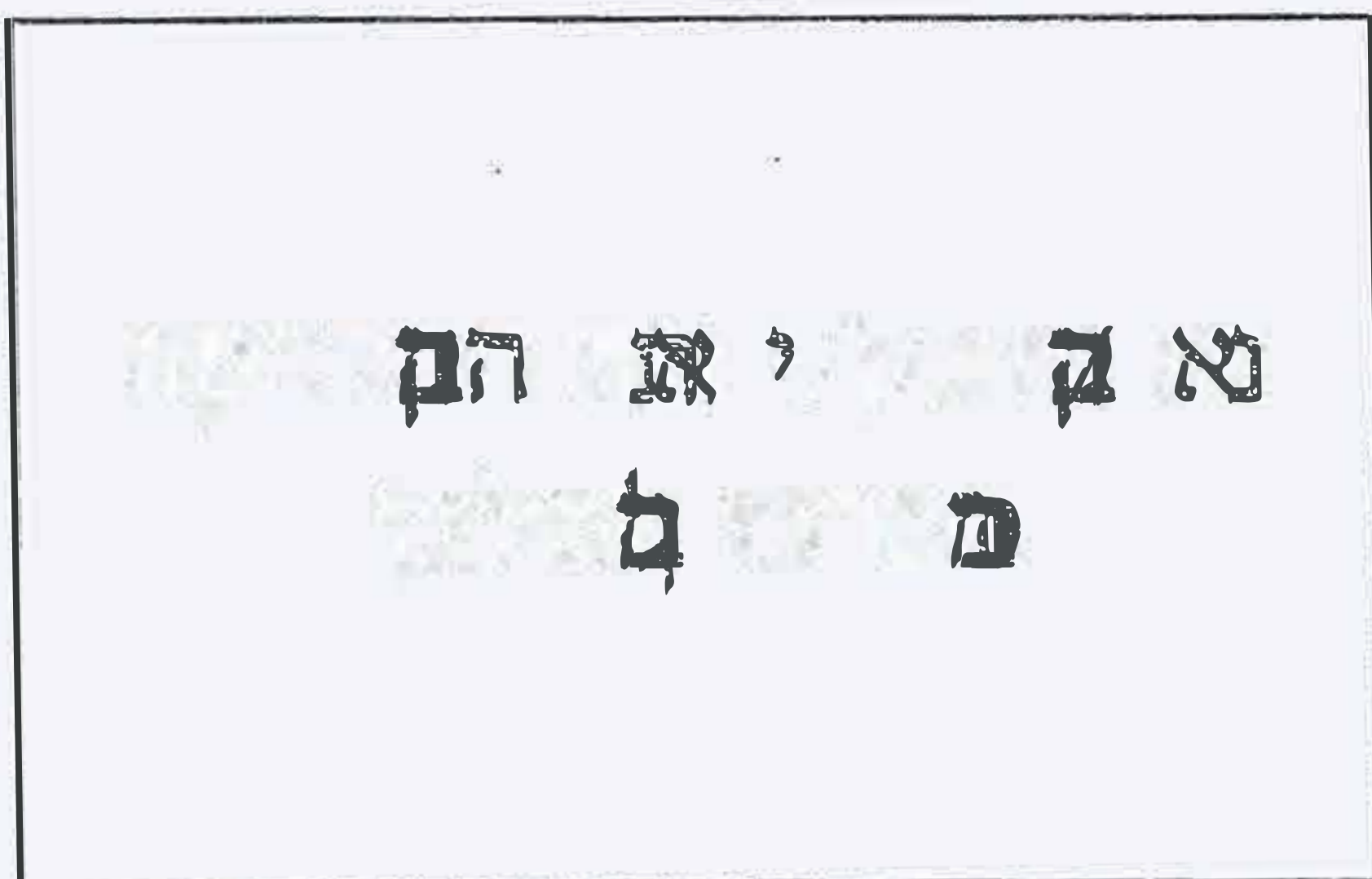
מס' חש' חק' מ"א
מס' חש' חק' מ"א

* מס' חש' חק' מ"א

0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	18	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	שם מ"א	מקו"ל מס' כ"א
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	14	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	מס' מ"א	234128
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ח"ד מ"א	209
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	פ"ק מ"א	ה' מכו"ס
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ס"מ מ"א	1
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	תא"ד מ"א	11.03.20
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	מס' מ"א	1 מתוך 1
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

סה"כ 37

* ישנם X בק"מ מס' חש' חק' מ"א
של מס' חש' חק' מ"א מס' חש' חק' מ"א
כא' כל ע"מ מס' חש' חק' מ"א



לשם לב!!!

1. יש לך מס' חש' חק' מ"א מס' חש' חק' מ"א
2. א"ח מס' חש' חק' מ"א
3. א"ח מס' חש' חק' מ"א
4. יש לכתוב מס' חש' חק' מ"א
5. א"ח מס' חש' חק' מ"א
6. מס' חש' חק' מ"א



מבוא למחשב – שפת פייתון (234128)

מועד ב' סמסטר חורף תש"ף

11 במרץ 2020

משך המבחן: 180 דקות (שלוש שעות).
חומר עזר: אין להשתמש בכל חומר עזר בכתב, מודפס או אלקטרוני.

הנחיות והוראות:

- בדקו שיש 20 עמודים (4 שאלות) במבחן, כולל עמוד זה.
- החל מעמוד 17 העמודים ריקים ומיועדים לטייטה.
- כתבו את התשובות על טופס המבחן בלבד, במקומות המיועדים לכך. שימו לב שהמקום המיועד לתשובה אינו מעיד בהכרח על אורך התשובה הנכונה. אך ניתן לכתוב כל תשובה במעט שורות קוד.
- יש לכתוב באופן ברור, נקי ומסודר. אסור להשתמש בעפרון. את עמוד השער גם חובה למלא בעט. אין לכתוב באדום בטופס הבחינה.
- בכל השאלות, הנכם רשאים להגדיר (לממש) פונקציות עזר כרצונכם, תחת מגבלות השאלה. אלא אם צוין אחרת במפורש בשאלה.
- אין להשתמש במשתנים גלובליים ו/או סטטיים.
- מותר להשתמש בפונקציות שמופיעות בטבלה בעמוד הבא ובפונקציות קלט/פלט `print()`, `input()`.
- אין להשתמש ללא מימוש בפונקציות מובנות של פייתון (למעט הפונקציות בטבלה) או בפונקציות שמומשו בכיתה, אלא אם צוין אחרת במפורש בשאלה.
- בכל שאלה ניתן להשתמש בפונקציות המוגדרות בסעיפים קודמים, גם אם לא פתרתם סעיפים אלו, אלא אם נדרש אחרת.
- יש לעמוד בעקרונות תכנות שנלמדו בקורס. שכפול קוד הוא סיבה להורדת ציון.
- אין צורך לבדוק תקינות קלט אלא אם צוין אחרת במפורש בשאלה.
- סדר כתיבת הפונקציות איננו חשוב.
- נוהל "לא יודע": אם תכתבו בצורה ברורה "לא יודע/ת" על שאלה (או סעיף) שבה אתם נדרשים לקודד, תקבלו 17% מהניקוד. דבר זה מומלץ אם אתם יודעים שאתם לא יודעים את התשובה.

צוות הקורס 234128

מרצים: פרופ' אהוד ריבלין, ד"ר ילנה נופברי,
יעל ארז.

מתרגלים: גארי מטייב, רגב כהן, אוהד ברטה,
רוג'ה חאיק, מוחמד נאסר, איימן אבו יונס, יונתן אלול,
יותם אמיתי, רג'אאי חטיב.

בהצלחה!



רשימת פונקציות ופעולות:

פעולה	סיבוכיות זמן
<code>my_list.append(x) / my_list += [x]</code>	$O(1)$
<code>my_list.extend(list2) / my_list += list2</code>	$O(k), k=\text{len}(\text{list2})$
<code>new_list=my_list[start: stop: step]</code>	$O(m), m=\text{len}(\text{new_list})$
<code>len(my_list)</code>	$O(1)$
<code>my_list[i]</code>	$O(1)$
<code>sum(my_list)</code>	$O(n)$
<code>min(my_list) / max(my_list)</code>	$O(n)$
<code>x in my_list</code>	$O(n)$
<code>range(start, stop, step)</code>	$O(m), m \text{ is the length of range}$
<code>enumerate(my_list)</code>	$O(n)$
<code>int(x) / round(x) / bool(x)</code>	$O(1)$
<code>abs(x)</code>	$O(1)$
<code>ord(c) / chr(x)</code>	$O(1)$
<code>my_list.sort()</code>	$O(n \log(n))$
<code>my_list.reverse()</code>	$O(n)$



שאלה 1 (20 נק')

סעיף א' (7 נק')

מה יודפס כאשר תרוץ התוכנית הבאה?

```
def print_something(m):
    for r in m:
        for i in r:
            print(i)
            break
    for r in m:
        print(r)
        break
```

```
M = [[1,2,3,4], [5, 6, 7, 8]]
print something(M)
```

אין צורך בהסבר.

1

5

1,2,3,4

7/7

סעיף ב' (6 נק')

מה יודפס כאשר תרוץ התוכנית הבאה?

```
def fun(string, k, s):
    lst = [c.lower() for c in string]

    for i, c in enumerate(lst):
        if ord('a') <= ord(c) <= ord('z'):
            tmp = ord(c) + s % 4
            lst[i] = chr(tmp)
        else:
            lst[i] = ""

    lst = lst[k:] + lst[:k]
    lst[0] = lst[0].upper()

    return "".join(lst)
```

```
print(fun("aou!", 2, 4))
```

אין צורך בהסבר.

yes

4/6

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz



סעיף ג' (7 נק')
מה יודפס כאשר תרוץ התוכנית הבאה?

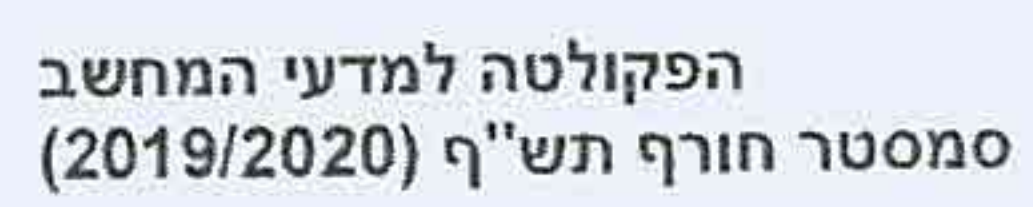
```
def find_special(sentence, flag):  
    lst = sentence.split(" ")  
    new_lst = []  
    for word in lst:  
        new_lst += list(word)  
  
    sentence = "".join(new_lst)  
  
    for letter in sentence:  
        if not letter.isalpha():  
            flag = False  
            print("Found a special character")  
            return  
  
    print("No speical characters")  
  
flag = True  
sentence = "! Think Theref0re ! @m"  
find_special(sentence, flag)  
  
if flag:  
    print("Option Number One!")  
else:  
    print("Option Number Two!")
```

Found a special character

אין צורך בהסבר.

option Number one!

7/7



הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל
מבוא למדעי המחשב – שפת פייתון

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.



שאלה 2 (25 נק')

כל פעולת משיכת מזומנים בבנק כרוכה בתשלום עמלה, כאשר כל סכום משיכה הוא מספר שלם חיובי וכל עמלה היא מספר שלילי לא שלם. הבנק שומר ברשימה את כל הפעולות, זוג מספרים אחרי זוג מספרים, ולכן הרשימה צריכה להיות באורך זוגי.

דוגמה לרשימה תקינה של הבנק (נשים לב כי עבור כל פעולת משיכה ישנה עלמה):

$lst = [200, -3.43, 100, -2.12, 500, -5.76, 400, -3.43]$

עובד בבנק גילה כי הרשימה הינה באורך אי-זוגי, וכך הסיק כי נפלה טעות ברשימה: לא נלקחה עמלה עבור אחת הפעולות.

עליכם לממש את הפונקציה

`def find_error(lst)`

אשר מקבלת רשימה `lst` באורך אי-זוגי הכוללת משיכות ועמלות עם טעות אחת, ומחזירה את האינדקס של הטעות (ר' דוגמאות).

דוגמה 1: כאן הטעות הינה באינדקס 6 עבור הרשימה

$lst = [200, -3.43, 100, -2.12, 500, -5.76, \underline{400}, 200, -3.43]$

דוגמה 2: הפונקציה מחזירה 0 עבור הרשימה

$lst = [\underline{200}, 600, -9.44, 100, -2.12, 500, -5.76, 400, -3.43]$

דרישות:

1. על הפונקציה לעבוד בסיבוכיות $O(\log(n))$ כאשר n אורך הרשימה `lst`.

2. פתרון פחות יעיל יקבל 5 נקודות (כמו "לא יודע").

3. אורך הרשימה הינו אי-זוגי, ברשימה ישנה טעות אחת בדיוק.

`def find_error(lst):`

`Lo = 0; hi = len(lst) - 1`

`while Lo < hi:`

`mid = (hi + Lo) // 2`

`if lst[mid+1] > 0 and lst[mid] > 0:`

`return mid`

`elif lst[mid] > 0 and mid % 2 != 0:`

`return mid - 1`

`elif lst[mid] < 0 and mid % 2 == 0:`

`hi = mid - 1`

`elif lst[mid] < 0 and mid % 2 != 0:`

`Lo = mid + 1`

`return 'error'`

14
25

מה צריך?
תנאי הסף?
(lst[mid] > 0)
mid % 2 == 0
mid % 2 != 0
(-3)

הוא מהכרחי, אולי?
הוא מהכרחי, אולי?
הוא מהכרחי, אולי?

(-8)



שאלה 3 (30 נק')

סעיף א' (10 נק')

עליכם לממש את הפונקציה

def merge(lst1, lst2)
אשר מקבלת שתי רשימות של מספרים שלמים, שתיהן ממוינות בסדר עולה.
הפונקציה מחזירה רשימה חדשה הכוללת את כל האיברים של שתי הרשימות בסדר עולה.

דרישות:

- על הפונקציה לעבוד בסיבוכיות זמן לינארית.
- פתרון פחות יעיל יקבל 2 נקודות (כמו "לא יודע").
- אסור להשתמש בפונקציות min/max.

def merge(lst1, lst2):

i1 = i2 = 0 ; merged = []

while i1 < len(lst1) and i2 < len(lst2):

if lst1[i1] < lst2[i2]:

merged.append(lst1[i1]) ; i1 += 1

elif lst1[i1] > lst2[i2]:

merged.append(lst2[i2]) ; i2 += 1

if i1 == len(lst1): merged.append(lst2[i2:])

elif i2 == len(lst2): merged.append(lst1[i1:])

return merged

elif lst1[i1] == lst2[i2]:

merged.append(lst1[i1])

merged.append(lst2[i2])

i1 += 1

i2 += 1

elif
if
while
return



סעיף ב' (10 נק')

עליכם לממש את הפונקציה

`def abs_to_sorted(lst)`

אשר מקבלת רשימה של מספרים שלמים `lst` שממוינת לפי ערכים מוחלטים בסדר עולה: כלומר,

$$|lst[i]| \leq |lst[i+1]|$$

הפונקציה מחזירה את הגרסה הממוינת של `lst`.

$O(n)$

דרישת סיבוכיות: על הפונקציה לעבוד בסיבוכיות זמן $O(n)$ כאשר n הוא אורך של `lst`.

דוגמה:

עבור הרשימה `lst = [1, -2, -3, 3, 4, 5, 6, -9, 15]` שממוינת לפי ערכים מוחלטים

הפונקציה מחזירה את הרשימה הנ"ל: `[-9, -3, -2, 1, 3, 4, 5, 6, 15]`

הערות:

- פתרון פחות יעיל יקבל 2 נקודות (כמו "לא יודע").
- מותר להשתמש בפונקציה מסעיף א' אפילו אם לא פתרתם אותו.

`def abs_to_sorted(lst):`

```
res = []
for i in lst[::-1]:
    if i < 0: res.append(i)
for i in lst:
    if i > 0: res.append(i)
return res
```




סעיף ג' (10 נק')

הגדרה: רשימה lst מוגדרת כ-"חצי ממוינת לפי ערכים מוחלטים" אם היא מקיימת את הכללים הבאים:

1. לכל אינדקס i זוגי מתקיים: $|lst[i]| \leq 2 * |lst[i+1]|$
2. לכל אינדקס i אי-זוגי מתקיים: $|lst[i]| \leq 1/2 * |lst[i+1]|$

עליכם לממש את הפונקציה

`def half_abs_to_sorted(lst)`

אשר מקבלת רשימה lst "חצי ממוינת לפי ערכים מוחלטים" ומחזירה את הגרסה הממוינת שלה.

דרישת סיבוכיות:

- על הפונקציה לעבוד בסיבוכיות זמן $O(n)$ כאשר n הוא אורך של lst .
- פתרון פחות יעיל יקבל ניקוד חלקי.

הערות:

- מותר להשתמש בפונקציה מסעיף א' אפילו אם לא פתרם אותו.

0 1 2 3 4 5 6

דוגמה: עבור הרשימה $lst = [-1024, 600, -1500, -800, 1700, -1000, 3000]$

שהיא "חצי ממוינת לפי ערכים מוחלטים" הפונקציה מחזירה את הרשימה:

$[-1500, -1024, -1000, -800, 600, 1700, 3000]$

`def half_abs_to_sorted(lst):`

`lst_even = lst[0::2]` , `lst_odd = lst[1::2]`

~~lst~~

`lst_even = abs_to_sorted(lst_even)`

`lst_odd = abs_to_sorted(lst_odd)`

`return merge(lst_even, lst_odd)`



שאלה 4 (25 נק')

הגדרה:

- הרשימה lst של מספרים שלמים נקראת "פירמידה מיוחדת" אם היא מקיימת את שני התנאים הבאים:
1. בחלק ההתחלתי של הרשימה lst היא מכילה מספרים אי-זוגיים בלבד, ועולה מונוטונית עד לאיבר המקסימלי.
 2. אחר כך היא מכילה מספרים זוגיים בלבד בסדר יורד.

דוגמה 1 לפירמידה מיוחדת $lst = [1, 3, 11, 13, 15, 17, 18, 14, 6, 2]$

הסבר: עד המספר 18 (לא כולל) הרשימה מכילה מספרים אי-זוגיים בלבד וממוינת בסדר עולה, ואחר כך הרשימה מכילה מספרים זוגיים בלבד וממוינת בסדר יורד.

שימו לב, הערך המקסימלי ברשימה לא חייב להיות זוגי/אי-זוגי, ולא בהכרח נמצא באמצע הרשימה.

דוגמה 2 לפירמידה מיוחדת $lst = [1, 7, 101, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2]$

עליכם לממש את הפונקציה הרקורסיבית

```
def make_pyramid(lst)
```

אשר מקבלת רשימה ממוינת lst ומחזירה רשימה חדשה שהיא "פירמידה מיוחדת".

למשל, עבור הרשימה $lst = [1, 2, 3, 6, 11, 13, 14, 15, 17, 18]$ הפונקציה מחזירה את הרשימה מדוגמה 1.

הערות:

- הפונקציה חייבת להיות רקורסיבית.
- אסור להשתמש בלולאות כולל list comprehension. פתרון הכולל לולאות לא מתקבל.
- אסור קריאות לפונקציות פייתון למעט $len()$. אסור פונקציות עזר.

```
def make_pyramid(lst):
```

```
if len(lst) == 1: temp = lst[0]; return
```

```
elif lst[0] % 2 == 0:
```

```
temp = lst[0]; lst = lst[1:]
```

```
make_pyramid(lst)
```

```
else:
```

```
make_pyramid(lst[1:])
```

```
lst.append(temp)
```

```
return lst
```

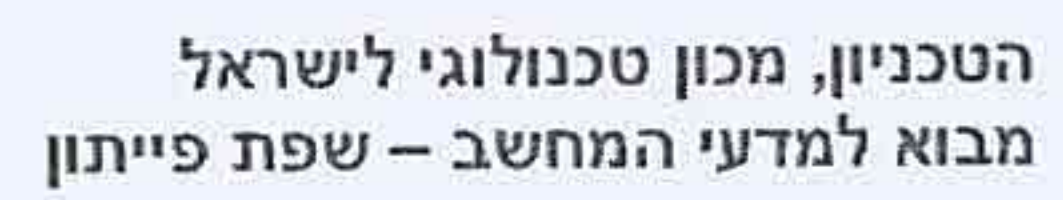
```
if len(lst) == 1: return lst
```

```
elif lst[0] % 2 == 0:
```

```
odd = []; even = [lst[0]]; return odd + make_pyramid(lst[1:]) + even
```

```
else:
```

```
odd = [lst[0]]; even = []; return odd + make_pyramid(lst[1:]) + even
```

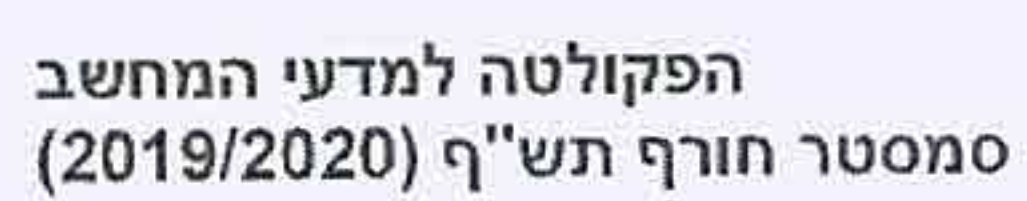
הפקולטה למדעי המחשב
סמסטר חורף תש"ף (2019/2020)

- 17 -



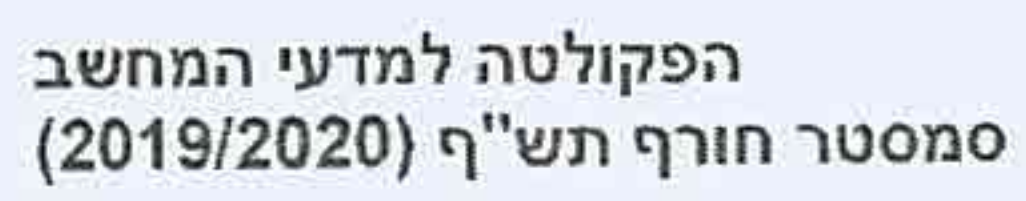
הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל
מבוא למדעי המחשב – שפת פייתון

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is a faint vertical margin line on the left side. A small portion of a yellowed page from the reverse side is visible at the top edge.



הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל
מבוא למדעי המחשב – שפת פייתון

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.



הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל
מבוא למדעי המחשב – שפת פייתון

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.