

מבחן בקורס "מבוא כללי לתכנות ולמדעי המחשב" **(הקבץ הסייבר)**

סמסטר א' 5-2014

מועד ב'

מרצה: אמיר רובינשטיין

משך הבחינה: שעה ו-45 דקות.

חומר עזר מותר: כל חומר עזר, למעט אלקטרוני (מחשב, מחשבון) וביולוגי (חברים).

- יש לכתוב את כל התשובות בטופס בחינה זה. מחברות הטייטה לא ייאספו.
- יש לכתוב את כל התשובות במקום המוקצב ובכתב קריא. חריגות משמעותיות מהמקום המוקצב, תשובות הכתובות בכתב קטן / לא ברור או תשובות שדורשות מאמצים רבים להבנתן עלולות לגרור הורדת ציון.
- במבחן 8 עמודים ו-7 שאלות – בידקו שכולם בדיכס.
- מומלץ לא "להיתקע" על אף שאלה בודדת, אלא להמשיך לשאלות אחרות ולחזור לשאלה אח"כ.
- קיראו היטב את השאלות. הקפידו לענות בדיוק על מה שנשאלתם, ולנמק אם נדרשתם.

נא לרשום מספר תעודת זהות (ללא שם):

בהצלחה !

שאלה 1 (15 נק')

השאלה עוסקת באלגוריתם לחיפוש בינארי ברשימה ממוינת. לנוחיותכם מופיע בהמשך הקוד שנלמד בכיתה.

א. נתונה הרשימה הבאה: $L1 = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]$. מבצעים בה חיפוש בינארי למציאת איבר x כלשהו, וידוע שלאחר 3 איטרציות האלגוריתם מחזיר True. כלומר, האלגוריתם בדק בסה"כ 3 פעמים את התנאי

```
if my_list[mid]==x:
```

ובפעם השלישית התנאי התקיים והאלגוריתם החזיר True. עוד ידוע, כי האלגוריתם ביצע פעם אחת את הפקודה `left = mid+1` ופעם אחת את הפקודה `right = mid-1`, אך לא ידוע איזו פקודה קודם.

רישמו את כל הערכים האפשריים עבור x . אין צורך להסביר.

תשובה:

ב. מהו המספר המקסימלי של איטרציות שאפשרי, בחיפוש בינארי ברשימה באורך 8? תנו דוגמה למספר x שאם נחפש אותו ברשימה $[1,2,3,4,5,6,7,8]$ יתקבל מספר האיטרציות שרשמתם. אין צורך להסביר.

תשובה:

```
def binary_search(my_list, x):
    ''' search for x in my_list, which MUST BE SORTED !! '''
    left = 0
    right = len(my_list)-1

    while left<=right:
        mid = (left+right)//2
        if my_list[mid]==x:
            return True
        else:
            if my_list[mid] < x:      #go to right half
                left = mid+1
            else:                    #go to left half
                right = mid-1
    return False #if we got here the search failed
```

שאלה 2 (15 נק')

בכיתה למדנו על קוד ביט זוגיות דו מימדי לגילוי ולתיקון שגיאות.

תזכורת: בהינתן מטריצה של ביטים (0 או 1) מוסיפים לכל שורה ולכל עמודה ביט זוגיות. למשל, עבור מטריצה בגודל 4×4 , לאחר הוספת ביטי הזוגיות מתקבלת המטריצה הבאה:

```
msg = [[0, 1, 1, 1, 1],  
        [1, 0, 1, 0, 0],  
        [0, 0, 0, 0, 0],  
        [1, 0, 0, 0, 1],  
        [0, 1, 0, 1, 0]]
```

מי מהטענות הבאות נכונה, בהתייחס למצב בו נפלו 4 שגיאות כלשהן במטריצה? הסבירו בפירוט.

א. תמיד נוכל לגלות זאת.

ב. לפעמים נוכל לגלות זאת ולפעמים לא, תלוי איפה נפלו השגיאות בדיוק.

ג. אף פעם לא נוכל לגלות זאת.

הבהרה: גילוי שגיאות הוא מצב בו מקבל ההודעה יודע כי היא איננה חוקית, אפילו אם אינו יודע כמה שגיאות נפלו והיכן.

שאלה 3 (15 נק')

להלן פונקציה שמקבלת תמונה im :

```
def what(im):  
    w,h = im.size  
    mat = im.load()  
  
    for i in range(w):  
        for j in range(h):  
            mat[i,j] = mat[i, h-j-1]  
  
    return im
```

מריצים את הפקודה הבאה :

```
>>> what(im).show()
```

כאשר im היא התמונה הבאה :



איזו מהתמונות הבאות יתקבלו? הסבירו.



תמונה 3



תמונה 2



תמונה 1

התמונה שתתקבל היא תמונה 1 / 2 / 3 (הקיפו בעיגול)

הסבר :

שאלה 4 (15 נק')

כיתבו פונקציה בשם `stock_ups`, המקבלת פרמטר אחד: רשימה בשם `values` המכילה שערים של מנייה כלשהי בבורסה בכמה ימים עוקבים. למשל, עבור:

```
values = [100.0, 102.8, 101.9, 99.6]
```

השער ביום מסויים היה 100.0, ביום שאחריו 102.8 וכו'.

הפונקציה תחזיר (`return`) את כמות הימים שבהם המניה עלתה יחסית ליום הקודם. דוגמת הרצה:

```
>>> stock_ups([100.0, 102.8, 101.9, 99.6])
1
>>> stock_ups([100.0, 99.0, 98.0, 97.0, 96.0])
0
```

השלימו את הפונקציה:

```
def stock_ups(values):
```

שאלה 5 (15 נק')

בכיתה ראינו את הפונקציה הבאה, שמקבלת מטריצה שכל שורותיה וכל עמודותיה ממוינות, וכן מספר נוסף x. הפונקציה חיפשה אחר x במטריצה באופן "חכם".

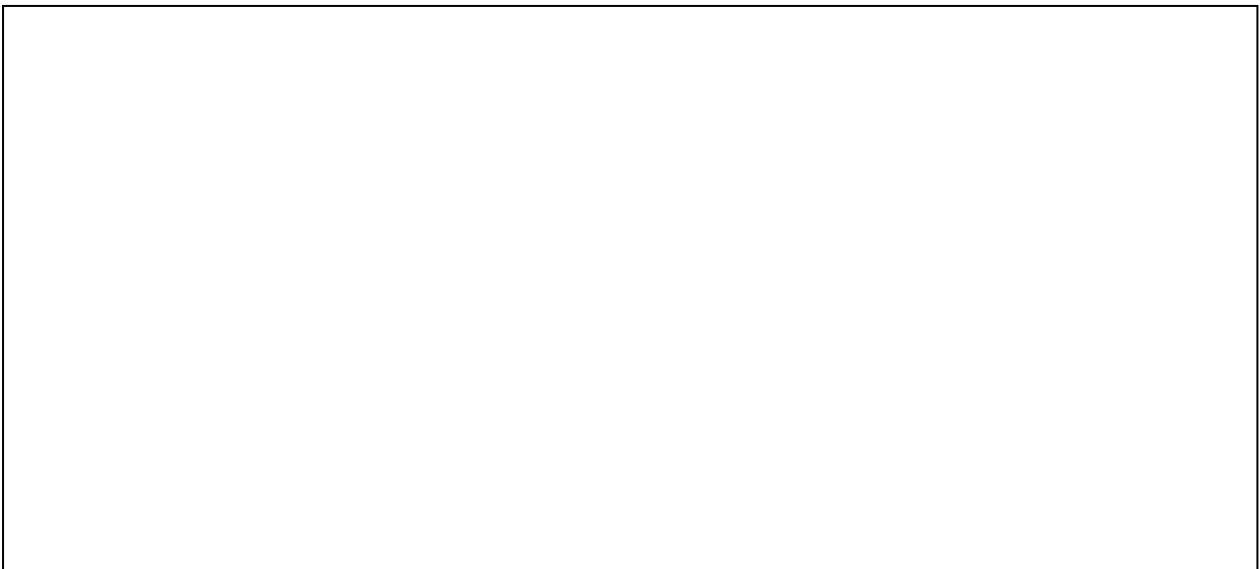
```
def height_search(mat, x):  
    """ Is x in mat? improved solution, assuming rows and cols are sorted """  
    n = len(mat) #number of rows  
    m = len(mat[0]) #number of columns  
  
    row = 0  
    col = m-1  
  
    while row<n and col>=0:  
        current = mat[row][col]  
        print(row, col, current)  
        if current == x:  
            return True  
        elif current < x:  
            row = row+1  
        else:  
            col = col-1  
    return False
```

נתונה המטריצה הבאה :

```
mat = [ [3, 4, 7, 8, 12],  
        [5, 7, 8, 20, 22],  
        [6, 9, 18, 21, 35],  
        [12, 13, 24, 25, 50] ]
```

ומחפשים בה את x=10.

רישמו את כל השורות שתדפיס הפונקציה במהלך החיפוש (שימו לב לשורת ה- print המודגשת).



שאלה 6 (15 נק')

לכל אחת מהטענות הבאות ציינו האם היא נכונה או לא, והסבירו. אם לדעתכם הטענה לא נכונה, אפשר להסביר ע"י דוגמה נגדית לגרף שמפריך את הטענה.

שני הסעיפים מתייחסים לגרפים בלתי מכוונים.

תזכורות:

- **גרף קשיר** הוא גרף שבו בין כל שני צמתים יש מסלול כלשהו.
- **מסלול המילטון** בגרף הוא מסלול שעובר בכל צומת בדיוק פעם אחת.

א. בגרף לא קשיר אף פעם אין מסלול המילטון.

הטענה נכונה / לא נכונה (הקיפו בעיגול)

ב. בגרף קשיר תמיד יש מסלול המילטון.

הטענה נכונה / לא נכונה (הקיפו בעיגול)

שאלה 7 (10 נק')

להלן טענה :

"השאלה האם ניתן לצבוע גרף ב- 3 צבעים ניתנת לפתרון באמצעות אלגוריתם שזמן ריצתו ריבועי בגודל הגרף. "

ציינו האם הטענה :

- א. הוכחה נכונה
- ב. הוכחה כלא נכונה
- ג. כנראה נכונה
- ד. כנראה לא נכונה

(הקיפו בעיגול).

הסבירו, תוך התייחסות למושגים הרלוונטיים שנלמדו בקורס.

תשובה :

סוף!