

תאריך: 7.11.25

מבוא למדעי המחשב – כיתה יא-1

דף הכנה לבחינה – רקורסיה – מתוך מחשבה (חומר סגור)

מטרת העבודה

בכדי ללמוד מתוך הבנה – עלינו לעבוד ולחשוב בלי לחפש דוגמא דומה בחומר הפתוח. זה בסדר להשתמש בחומר הפתוח, כשאנחנו לומדים. או לחזור אליו כשאנחנו לא מצליחים. אבל, אם אנחנו מחפשים פתרון שנראה לנו דומה, ואנחנו מעתיקים אותו, ורק מנסים לשנות את מה שצריך – ככה אנחנו גם לא לומדים, וגם לא מצליחים בבחינה (בדוק! – צבי מלמד).

להלן שני תרגילים ברקורסיה שהיו במועד ב'. תרגילים בדרגת קושי דומה יהיו גם בבחינה הקרובה.

הנחיות - דרך החשיבה על הפתרון

כפי שהסברתי בכיתה -עבודה בשלבים, באופן הבא:

- i. כתבו את הפתרון באופן מילולי, סוג של פסאודו-קוד, בכתב יד! לפני שאתם ניגשים למחשב.
- ii. ציירו דוגמא פשוטה (או שתי דוגמאות) בכדי להבין את הבעיה ואת תהליך הפתרון.
- iii. חשבו וכתבו **בכתב יד** תשובות לסעיפים הבאים:

א. תנאי עצירה:

- מהו תנאי העצירה של הפונקציה?
- מה היא צריכה לעשות או להחזיר במקרה הזה?

ב. מהי הקריאה הרקורסיבית?

- איך היא מקדמת אותנו לקראת הסיום? (הקטנת הנתון).
- היכן אנו שומרים או איך משתמשים בערך שחזר מהקריאה הרקורסיבית?

ג. מה אנחנו צריכים לעשות בשלב הנוכחי?

- מה עושים לפני הקריאה הרקורסיבית?
- מה עושים אחרי הקריאה הרקורסיבית?
- איזה ערך אנחנו מחזירים בשלב הזה?

ד. איך נדע אם צריך פונקציית עזר ואיך נטפל בזה?

- נשאל את עצמנו: האם לפונקציה שאנחנו כותבים יש את כל הנתונים שהיא צריכה?
 - לדוגמא: במערכים, היא חייבת לדעת על איזה אינדקס לעבוד.
 - לדוגמא: בכתיבה של צורה דו-מימדית (כמו השאלה בדף הבא) לא מספיק הארגומנט num אלא צריך לדעת באיזה שורה היא, בכדי לדעת מתי לעצור.
- ואז: אם כך, איזה עוד "נתון" היא צריכה? זה יהיה ארגומנט נוסף שיתווסף להגדרה של הפונקציה.
- נבצע את הקריאה לפונקציית העזר, שאותה – נבצע לפי השלבים שמתוארים כאן (תנאי עצירה, קריאה רקורסיבית, עבודה בשלב הנוכחי)
- iv. בעת, עברו למחשב, כתבו את הקוד (זה קוד קצר בד"כ). כתבו פונקציה MAIN שתפעיל את הפונקציה הרקורסיבית.
 - אם זה לא עובד לכם, נסו להבין מתוך התבוננות בקוד.
 - הוסיפו הדפסות שתוכלו לראות מה קורה בקוד (למשל הדפסת הערך n או קריאה לפונקציה שמדפיסה את המערך).

שאלה X

כתוב פונקציה רקורסיבית בשם Print שמקבלת מספר שלם N , נתון שערכו הוא בין 1 ל-9. הפונקציה כותבת לפלט ריבוע בגודל $N \times N$ מלאה בכוכביות ובתוכן משולב מערך של מספרים כפי שמודגם כאן, עבור הקריאה `Print(6)`:

```
1#####
#2#####
##3####
###4###
####5##
#####6
```

בכל שורה כותבים מספר סולמיות (0 בשורה ראשונה, 1 בשניה, 2 בשלישית וכו'). ואז. כותבים את המספר עצמו. ולאחר מכן, כותבים שוב רצף של סולמיות עד להשלמת "הריבוע".

רמז: יש לשקול שימוש בפונקציית עזר אחת או יותר. חישובו, איזה ארגומנטים פונקציית/פונקציות העזר צריכה לקבל.

שאלה Y

בשאלה זאת אין להשתמש בלולאות, פרט למטרה של העתקת ערכי מערך שהוחזר מקריאה קודמת של הפונקציה. יש להשתמש בפונקציה עזר במקרה שנדרש כפי שלמדנו בכיתה ומופיע במצגות.

סעיף א'

כתוב פונקציה רקורסיבית שנקראת `SumPrimesAndNonPrimes` (אם נוח לכם, אתם יכולים לקרוא לה בשם המקוצר `Spnp`). הפונקציה הזאת מקבלת מערך של מספרים שלמים, ומחזירה מערך בגודל 2 של מספרים שלמים. האיבר במקום 0 במערך מכיל את סכום האיברים שהם מספרים ראשוניים במערך, והאיבר במקום 1 מכיל את סכום האיברים שאינם מספרים ראשוניים.

לדוגמא, אם המערך שהיא קבלה כארגומנט מכיל את הערכים: $[3,4,5,6,7,8]$ אז המערך שיוחזר יהיה $[15,18]$. כלומר מקום 0 במערך מכיל $3 + 5 + 7 = 15$ (אלו המספרים הראשוניים במערך) ומקום 1 יכיל את הערך 18 כי זה הסכום של המספרים הלא ראשוניים: $4 + 6 + 8 = 18$.

עומדת לרשותך הפונקציה `bool IsPrime(int n)` ואין צורך לממש אותה.

סעיף ב'

כתוב פונקציה רקורסיבית שנקראת `GetEvenDigitsReverse` – הפונקציה מקבלת מערך של מספרים שלמים, ומחזירה מערך של מספרים שלמים שכולל רק את האיברים הזוגיים, בסדר הפוך.

לדוגמא, אם המערך שהיא קבלה כארגומנט מכיל את הערכים: $[3,4,5,6,7,8]$ אז המערך שיוחזר יהיה $[8,6,4]$.