

תאריך: 5.12.25

מבוא למדעי המחשב – כיתה יא-1

דף עבודה – מספר #2 בנושא רשימות מקושרות (Linked Lists)

מטרות התרגיל

דף עבודה זה ממשיך את התירגול הקודם - דף עבודה מספר #2 בנושא רשימות מקושרות. בתרגיל הקודם עבדנו עם המחלקה CellNode, הפעם נעבוד עם המחלקה IntNode:

```
public class IntNode
{
    public int value;
    public bool special;
    public IntNode next;

    public IntNode(int value)
    {
        this.value = value;
        this.special = false;
        this.next = null;
    }

    public void Print()
    {
```

המטרה: להבין ולתרגל - כיצד מבצעים פעולות בסיסיות ומתקדמות על רשימות.

במקרה הזה מדובר ברשימה של מספרים.

דוגמא לפעולות האלו: לעבור על רשימה ולסמן איברים שמקיימים תנאי מסוים, למחוק איברים מהרשימה, להוסיף מספר איברים בסוף הרשימה, וכו'.

גם כאן, בדומה לתירגול הקודם, נראה במהלך העבודה איך משתנה בתוך המחלקה, שנקרא "next" מחבר את החוליות זו לזו. כלומר, הוא מפנה אל האיבר הבא ברשימה.

הדוגמא שנראה היא בסיסית, למטרת לימוד ראשונית ויכולת תכנות בסיסית ברשימות.

לאחר מכן, בשיעורים ובתירגולים הבאים, נפתח את זה בהדרגה לעבודה "כללית" יותר עם רשימות, כפי שנדרש בבגרות. מאוד חשוב ללמוד ולהשקיע בכל שלב – זה יבנה אצלכם הבנה עמוקה.

הקבצים שאתם עובדים איתם

הקבצים הדרושים נמצאים ב GDRIVE. תוכלו להגיע אליהם בקלות דרך הקישור הבא:
<https://tzvimelamed.com/lab>

בתיקייה שאתם מקבלים על ה GDRIVE יש את הקבצים:

- Program.cs - מכיל את ה Main ואת התפריט
- IntNode.cs - מייצג מחלקה עבור חוליה בודדת. כל אובייקט של המחלקה הזאת הוא איבר בודד ברשימה.
- Utils.cs - הדפסת צבעים וצלילים (ללא צורך לשנות)
- ListTasks_Student.cs - כאן נמצאות המשימות שאתם משלימים

החומר נועד לשימוש אישי של תלמידי תיכון קריית שרת בלבד.

שימו לב:

מוגדרות 13 פונקציות בשם ListTaskX (כלומר: ListTask1(), ListTask2(), ...). כל פונקציה מייצגת שלב קטן ונפרד. 7 המשימות הראשונות הן העתק של המשימות משבוע שעבר – זה תירגול טוב בכל מקרה. בגלל שמדובר במחלקה עם חוליות מטיפוס שונה, אנחנו לא יכולים "להעתיק" את הקוד, אלא צריכים לשנות אותו (או לכתוב אותו מחדש). בהמשך, 8 משימות נוספות הם תרגול נוסף ומתקדם. המשימה המתגרת מתוכן היא המשימה של מחיקת איבר או איברים מהרשימה. נסביר את זה בכיתה.

הנחיות כלליות

1. אל תשנו את מחלקת Node או Utils. הפוקוס הוא על הבנת מבנה הרשימה ולא על עיצוב המחלקות. (ולכן נראה שמשתני מחלקה שלמדנו שהם private כאן מופיעים בתור public).
2. כל פונקציה שאתם מממשים צריכה להשאיר את הקוד פשוט, נקי, וקריא.
3. בכל פעם שתסיימו משימה – הריצו את התוכנית ובדקו שהפלט נכון.

הנחיות חשובות נוספות:

- א. יש להשתמש בציורים בשביל להמחיש את הרשימה והפעולה שמצבעים עליה.
- ב. תמיד לקחת בחשבון: רשימה ריקה (כלומר, למשל head == null) היא רשימה חוקית! להתייחס למקרה הזה.
- ג. אסור לגשת לשדה או לפונקציה של אובייקט, אם האובייקט (כלומר: המשתנה שמצביע עליו) הוא null.

חלק א': משימות 7-1

המשימות האלו כבר הופיעו בדף עבודה קודם – הפעם אנו מבצעים אותן עם IntNode.
המשימות 1 עד 7 זהות לחלוטין למה שביצעתם בשבוע שעבר,

לנוחיותכם, הנה שמות המשימות:

1. Fixed list – יצירת רשימה קבועה מראש
2. list New list (4 ints) – יצירת רשימה חדשה ע"י קלט 4 מספרים
3. Insert at Head – הוספת איבר בתחילת הרשימה
4. Insert at Tail – הוספת איבר בסוף הרשימה
5. Count nodes – ספירת מספר האיברים ברשימה
6. Search value – חיפוש ערך ברשימה
7. Reverse print – בונוס הדפסת הרשימה מהסוף להתחלה (רקורסיבי)

חלק ב': משימות חדשות 8-13 (הרחבה)

משימה 8 – הוספת N איברים בתחילת הרשימה

קלט: מספר N
עליכם ליצור N חוליות חדשות עם ערכים אקראיים ע"י קריאה לפונקציה `Utils.GetRandom()`,
והכניסו כל חוליה בתחילת הרשימה.

משימה 9 – הוספת N איברים בסוף הרשימה

קלט: מספר N
עליכם ליצור N חוליות חדשות עם ערכים אקראיים ע"י קריאה לפונקציה `Utils.GetRandom()`,
והכניסו כל חוליה בסוף הרשימה.

משימה 10 – סימון מיוחד special של האיברים ברשימה שהם כפולה של מספר X מהקלט

קלט: מספר X
עברו על הרשימה, וכל צומת node שהוא כפולה של X יסומן כך: `node.special = true`;
שימו לב: פונקצית ההדפסה יודעת להדפיס צמתים שמסומנים בתור special בצבע שונה (וגם להשמיע צליל שונה). זה יעזור לכם לוודא שאכן הקוד שלכם עובד נכון.

משימה 11 – מחקו את החוליה הראשונה שמסומנת `special == true`.

- שימו לב שנדרש טיפול מיוחד (שונה) במקרים הבאים:
- אם הראש מסומן – מחיקתו קלה (למה זה קל?)
 - אחרת – צריך לעבור על הרשימה, למצוא את החוליה שלפני זאת שרוצים למחוק!

- חובה: ציירו רשימה פשוטה והדגימו לעצמכם את המקרה שצריך למחוק את האיבר הראשון או איבר אחר.

משימה 12 – מחקו את כל החוליות שמסומנות `special == true`.

מחקו את כל החוליות המסומנות `special`.

שימו לב במיוחד:

- למחיקת כמה `SPECIAL` רצופים בתחילת הרשימה.
- למחיקת `SPECIAL` באמצע הרשימה.
- להימנעות מדילוג שגוי על `next`.

זו משימה מאתגרת!

משימה 13 – הדפיסו למסך רק את איברים הרשימה בסדר עולה.

הדפיסו רק את החלק ברשימה שמייצר סדרה מונוטונית עולה.

לדוגמה:

$5 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \rightarrow 4 \rightarrow 12 \rightarrow 9$

הפלט יהיה:

5 7 12

(דילגנו על האיברים: 3, 4, 12).

כלומר, עלינו לזכור מה היה האיבר האחרון שכתבנו, ולכתוב את האיבר הנוכחי רק אם הוא גדול ממנו.

שיעורי בית:

- השלימו את המשימה בבית.

משימת אתגר (כרגע זה רשות – אבל זה ברמה שנדרשת לבגרות)

עברו על הרשימה, והוסיפו בין כל שני איברים סמוכים שההפרש ביניהם הוא לפחות 2, איבר נוסף שהוא הממצע שלהם.

לדוגמא, אם הרשימה היא:

$5 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \rightarrow 6 \rightarrow 12$

אזי הרשימה החדשה תהיה: (מודגשים האיברים שהתווספו)

$5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 7 \rightarrow 6 \rightarrow 9 \rightarrow 12$