

**מחלקה למדעי המחשב COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT**

סדנה מתקדמת בתכנות 61108

סמסטר קיץ תשע"ח

**מטלה 1**

**מערכים דינאמיים, מבנים, רשימות מקושרות**

**1.** כתבו פונקציה powerArray(n) המחזירה מצביע למערך בגודל n ומטיפוס unsigned int , שהוקצה באופן דינאמי בתוך הפונקציה.

כל תא במערך אמור להכיל את המספר הבא: 2 בחזקת שארית החלוקה של האינדקס ב-32. ז"א, ערכו של תא במקום ה- i יהיה 2i mod 32.

למשל, אם נתון:

unsigned int \*p;

בעקבות ההוראה:

p=powerArray(5);

יתקבל המצב הבא:

p

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

0 1 2 3 4

יש לטפל גם במצב שבו אין מספיק מקום בזיכרון להקצאה!

**2.** כתבו פונקציה שמממשת כפל מטריצות. הפונקציה תקבל שני מערכים דו-ממדיים סטטיים, תקצה מקום למטריצה החדשה (דינאמית!), תחשב את מכפלת המטריצות, ותחזיר את כתובתו של המערך החדש.

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.

אם A=(aij) היא מטריצה m×n ו-B=(bjk) היא מטריצה n×p אז C=AB היא מטריצה m×p שלכל איבר cik שלה מתקיים



**3.** כתבו פונקציה שמקבלת מטריצה דינאמית ומוצאת את כל איברי המטריצה שמכילים ערך ששווה לסכום הקואורדינטות שלהם (i+j). על הפונקציה לבנות מערך דינאמי חד-ממדי של שלשות, וכן רשימה מקושרת של שלשות. כל שלשה במערך או ברשימה תכיל את ערכו של איבר המטריצה שעונה לתנאי הנ"ל, והקואורדינטות i ו-j (מס' השורה ומס' העמודה) של אותו האיבר במטריצה. הפונקציה תחזיר את גודל של המערך (ששווה לאורכה של הרשימה), ותעביר (by reference) את המערך והרשימה.

דוגמא:

**מטריצה מקורית:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **i \ j** | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| **0** | 3 | 2 | 5 | 3 | 6 |
| **1** | 8 | 3 | 4 | 6 | 5 |
| **2** | 0 | 6 | 4 | 5 | 7 |
| **3** | 9 | 8 | 6 | 6 | 1 |

**סדרת השלשות:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 3 | איבר |
| 3 | 2 | 2 | 1 | 0 | i |
| 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | j |

**הפונקציה תחזיר 5.**

למימוש השלשות יש להשתמש בטיפוס struct בעל שלושה שדות נומריים.

איברי המערך יהיו מבנים מסוג זה.

כל איבר של הרשימה יהיה מורכב משני שדות: נתון ומצביע לאיבר הבא. הנתון הוא struct שלשה (כמו איברי המערך).

ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.

**4.** כתבו פונקציה אשר מקבלת רשימה מקושרת (ללא איבר דמה) של מספרים שלמים אי-שליליים. על הפונקציה להסיר את האיברים האי-זוגיים מהרשימה ולבנות רשימה חדשה (ללא איבר דמה) המורכבת מהמספרים האי-זוגיים של הרשימה המקורית. יש לשמור ברשימה החדשה על הסדר של האיברים האי-זוגיים של הרשימה המקורית.

לדוגמא, הרשימה המקורית בעלת תוכן 3, 6, 1, 9, 8, 4, 5 (משמאל לימין) תעודכן לרשימה המורכבת ממספרים 6, 8, 4 (משמאל לימין). איברי הרשימה החדשה יהיו 3, 1, 9, 5 (משמאל לימין).

הפונקציה תחזיר מצביע לרשימה החדשה (של מספרים אי-זוגיים).

שימו לב:

* המצביע לרשימה המקורית יכול להשתנות אם האיבר הראשון שלה נמחק.
* הרשימה המקורית יכולה להיות ריקה, יכולה להיות מורכבת רק ממספרים זוגיים ורק ממספריים אי-זוגיים.

יש לכתוב ולהשתמש בפונקציות למחיקת איברים מהרשימה המקורית (כולל שחרור זיכרון) והכנסת איברים לרשימה החדשה (כולל הקצאת זיכרון). ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.

על פונקציית העזר אשר תקלוט את הנתונים ותבנה את הרשימה המקורית להשתמש במספר שלילי כזקיף לסיום הקלט.

**5.** כתבו פונקציה אשר מבצעת את אותה המשימה כמו הפונקציה מסעיף 4, אבל בניגוד לפונקציה מסעיף 4, הפונקציה הנוכחית לא תשתמש בשחרור ובהקצאת זיכרון. על הפונקציה לשנות את הקישורים ברשימה המקורית, לנתק את האיברים האי-זוגיים ממנה ולקשר אותם ברשימה החדשה.

1. **יש לאחד את כל השאלות הנ"ל לתכנית אחת באמצעות תפריט הפונקציות המשמשות להפעלת פונקציות השאלות 1-5 ומטפלות בהכנה ובקליטה של הפרמטרים, בהדפסת התוצאות ובשחרר זיכרון דינאמי (כאשר אין בו צורך).**
2. **יש להשתמש בפונקציות עזר לבניית אובייקטים דינאמיים מקוריים ולקליטת הנתונים. ניתן להניח שיש בזיכרון מספיק מקום להקצאה.**
3. **יש להשתמש ב-#define לקביעת גדלי המערכים הסטטיים המקוריים (שאלה 2).**
4. **יש להציג את כל התוצאות (תוך שימוש בפונקציות עזר). בשאלות 2-5 יש גם להציג את נתוני הקלט.**
5. **יש להשתמש בשמות משמעותיים וגם בהערות.**
6. **יש להקפיד לכתוב בצורה מבנית.**
7. **יש להקפיד על ממשק ידידותי ככל האפשר. אין צורך בבדיקת תקינות הקלט.**
8. **תכנית שלא עוברת קומפילציה לא תתקבל!**