

**המחלקה למדעי המחשב COMPUTER SCIENCE DEPARTMENT**

# **מבחן בקורס**

# **סדנה מתקדמת בתכנות: 61 -61108 , 62 -61108**

סמסטר ג(קיץ) תשפ"ב

מועד ב

3 נוב. 2022

09:00-12:00

**מרצים: ד"ר ליאוניד קוגל, מר טוביה רוזנברג.**

**מתרגלים: מר אלירן הירש, גב’ ספיר שחר.**

**משך המבחן: שלוש שעות.**

* אין להשתמש בחומרי עזר פרט לדפי העזר אשר יקבלו הסטודנטים בזמן הבחינה.
* עליכם לענות על כל השאלות 1 עד 4 המופיעות במבחן. לא קיימת בחירה.
* אין חובה לענות על שאלה 5, שאלת הבונוס , אך מומלץ לנסות.
* לא ניתן לקבל יותר מ – 100 בבחינה.
* ציון עובר בבחינה : 55 ומעלה.
* המבחן מנוסח בלשון זכר אך פונה לשני המינים כאחד.
* יש לענות בכתב ברור וקריא.

|  |  |
| --- | --- |
| שאלה | ניקוד |
| 1 | 30 |
| 2 | 34 |
| 3 | 20 |
| 4 | 16 |
| סה"כ | 100(ללא הבונוס) |
| 5 | 10 |

בהצלחה!

**שאלה 1 (30 נק')**

כתוב פונקציה **יעילה** המקבלת רשימה מקושרת (דו-כיוונית) ובודקת האם סדרת המספרים ברשימה הם פולינדרום מלא(או כמעט פולינדרום). פולינדרום מלא היא סדרת מספרים שניתן לקרוא אותה מהסוף להתחלה או מההתחלה לסוף ולקבל את אותה סדרה. לדוגמא : הסדרה 10,20,35,35,20,10 היא סדרה פולינדרומית מלאה.

**דוגמא לרשימה מקושרת דו-כיוונית פולינדרומית מלאה:**

19

22

25-

22

19

**NULL**

**NULL**

**head**

**tail**

**דוגמא לרשימה מקושרת דו-כיוונית כמעט פולינדרומית:**

19

22

25-

21

19

**NULL**

**NULL**

**head**

**tail**

הרשימה היא **כמעט** פולינדרומית מכיוון שקיים זוג איברים (**אחד או יותר**)   
שההפרש ביניהם שווה ל-1. בדוגמא לעייל האיברים 22 ו – 21 מקיימים את התנאי לעייל.

שים לב:

1. חובה להגדיר את הטיפוס של איברי הרשימה מעל הפונקציה.
2. מכיוון שהרשימה היא דו-כיוונית ,לשיקולך, האם להעביר לפונקציה מצביע לראש הרשימה(head) או לזנב הרשימה(tail) או את שני המצביעים.
3. ניתן להניח שהרשימה מכילה שני איברים לפחות ואין צורך לבדוק זאת.
4. אם הרשימה המקושרת היא סדרה פולינדרומית הפונקציה תחזיר 1 .

אם הרשימה המקושרת היא כמעט פולינדרומית הפונקציה תחזיר 2.

בכול מקרה אחר הפונקציה תחזיר 0.

1. אין לכתוב את ה – main. ניתן להניח שב - main נוצרה הרשימה המקושרת והיא הועברה בקריאה לפונקציה.

**שאלה 2(34 נק')**

נניח כי מוגדר(באמצעות #define) גודל מטריצה ריבועית MSZ(קבוע). כתוב פונקציה שחתימתה היא: int\*\* compress(int m1[MSZ][MSZ], int cx,int cy)

הפונקציה מקבלת את המטריצה m1 שהיא בגודל MSZ X MSZ ועוד שני מספרים שלמים(cy ו – cx).נתון שהמטריצה m1 היא מטריצה דלילה המכילה רק אפסים ו-אחדים.על הפונקציה compress להקצות ולמלא מטריצה נוספת (נקרא למטריצה הנוספת m2).הפונקציה תמלא את המטריצה m2 כך שכל מלבן בגודל cx על cy במטריצה m1 ייוצג ע"י משבצת\איבר אחד   
במטריצה m2. למעשה הפרמטרים cx ו – cy הם פקטורי הדחיסה של המטריצה m1 בציר X ו – Y בהתאמה. להלן תמונה הממחישה את הנדרש מפונקציית compress , בהנחה ש MSZ שווה ל – 8 ו- cx/cy שווים ל-2.

M1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

M2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |

הערך שיירשם למשבצת\איבר במטריצה m2 המייצגת מלבן במטריצה m1 מחושב לפי הכללים הבאים:

1. אם במלבן(בגודל cx X cy) במטריצה m1 יש לפחות משבצת\איבר אחד בעל ערך 0 המשבצת\איבר במטריצה m2 יקבל את הערך 0.
2. אם במלבן(בגודל cx X cy) במטריצה m1 בכול המשבצות\איברים קיים הערך 1 , המשבצת\איבר במטריצה m2 יקבל את הערך 1.

למעשה הפונקציה compress מבצעת דחיסת תמונה כאשר התמונה המקורית שמורה במטריצה הדלילה m1. ניתן להניח כי בתמונה יש רק 2 צבעים : שחור(0) ו – לבן(1). התמונה שמורה במטריצה m1 ובכול משבצת שלה שמור צבע הפיקסל(1 או 0). אם ברצוננו לדחוס תמונה בערך cx בציר האופקי ובערך cy בציר האנכי אנו נצטרך לחשב את הצבע של הפיקסל בתמונה הדחוסה כאשר פיקסל הוא איבר במטריצה m2 המייצג מלבן בגודל cx על cy בתמונה\מטריצה המקורית m1.

שים לב :

1. הפונקציה נדרשת להחזיר את המטריצה m2 ולא להדפיס אותה.
2. ניתן להניח כי המטריצה m1 היא מטריצה המכילה את המספרים 0 ו – 1 בלבד ואין צורך לבדוק זאת.
3. ניתן להניח כי MSZ מתחלק ללא שארית ב – cx וגם ב – cy ואין צורך לבדוק זאת.
4. ניתן להניח בוודאות שהפרמטרים cx/cy הם בהכרח קטנים מ – MSZ ואין צורך לבדוק זאת.
5. הפרמטרים cx ו – cy לא בהכרח שווים זה לזה.
6. ניתן להניח שהפרמטרים cx ו – cy נכונים(בוודאות גדולים מ-0) ואין צורך לבדוק את נכונותם.
7. ניתן להניח שכל ההקצאות הדינמיות מצליחות ואין צורך לבדוק זאת.
8. אין לכתוב את ה – main. ניתן להניח שב – main הוגדרה המטריצה m1 והוצבו בה ערכים מתאימים(1 או 0 בכול אחד מאיברי המטריצה).

**שאלה 3 (20 נק')**

כתוב תוכנית אשר מקבלת מצביע למחרוזת. המחרוזת מכילה משפט כלשהו באנגלית עם 2 מילים לפחות. הפונקציה צריכה להחזיר מחרוזת אשר מכילה את המילים ממחרוזת הקלט מהסוף להתחלה. לדוגמא :  
מחרוזת הקלט שהפונקציה קבלה היא "What a wonderful day" ועל הפונקציה להחזיר   
“day wonderful a What”.

שים לב:

1. חתימת הפונקציה : char\* inverseString(char \* str)
2. המחרוזת שהפונקציה מקבלת בוודאות מכילה לפחות שני מילים באנגלית ואין צורך לבדוק זאת.
3. המחרוזת שהפונקציה מקבלת היא בוודאות מחרוזת לא קבועה.
4. ניתן להשתמש במחרוזת עזר.
5. במידה והשתמשת בהקצאות דינמיות אזי אין צורך לבדוק את נכונות ההקצאות. ניתן להניח שכל הקצאה דינמית מצליחה בוודאות.
6. ניתן להניח שאין רווחים בתחילת מחרוזת הקלט ואין רווחים בסוף מחרוזת הקלט.
7. ניתן להניח שהתו המפריד בין המילים הוא רווח בודד.
8. אין צורך לכתוב את ה – main .