מכללה אקדמית הדסה

# החוג למדעי המחשב

##### בחינה בקורס מבוא למדעי המחשב

מועד א', סמסטר א' תשפ"א – 2020-21

המורים: ד"ר יורם ביברמן, ד"ר דבורה רוס. המתרגלים: אמיתי בן נון, מיכה ברניג..

**משך הבחינה**: שלוש שעות.

**חומר עזר:** מותר בשימוש.

**הנחיות לבחינה:**

* יש לענות על כל השאלות.
* הקפידו הקפדה יתרה על הסדר ועל כתב יד קריא. בחינה בלתי קריאה עלולה שלא לזכות את כותב(ת)ה במלוא הנקודות !
* **שימו לב:**
* יש להעלות את התשובות מוקלדות (מומלץ להשתמש בקובץ notes++, cpp או cc).
* בתוך כל שאלה יש לענות על הסעיפים השונים על-פי הסדר בו הם מופיעים בשאלון המבחן.
* במידה והתשובה לסעיף כוללת מספר פונקציות, הפונקציות השונות תופרדנה זו מזו בצורה ברורה.

* הקפידו על סגנון תכנותי נאות: כתבו באופן מודולארי, בלתי מסורבל. אל תכפילו קוד, אל תשתמשו במשתנים גלובליים וכולי. בפרט תעדו כל תכנית כך שניתן יהיה להבינה בנקל (מותר לתעד בעברית). אין צורך לתעד במצבים בהם הקוד מובן גם בלי תיעוד.

***בהצלחה***

**שאלה #1 (25 נ')**

סעיף א' (20 נ')

כתבו פונקציה בשם find\_sum המקבלת מערך באורך N המכיל מספרים שלמים, וכן מספר נוסף. הפונקציה תחפש במערך האם יש 2 מספרים שסכומם הוא המספר הנוסף. הפונקציה תחזיר ערך true אם יש 2 מספרים כאלה, ו-false אם לא. במידה ונמצאו שניים כנדרש, אזי בנוסף תחזיר הפונקציה ע"י פרמטרי הפניה את האינדקסים בהם נמצאים 2 המספרים המהווים את הסכום (במידה ולא נמצאו שניים כנדרש אין חשיבות לערכם של הפרמטרים).

אם יש יותר מצירוף אחד של מספרים כאלה, הפונקציה תחזיר את הצירוף הראשון שהיא מצאה.

לדוגמא, אם N=10 והמערך מכיל את המספרים { 12, 15, -2, 5, 0, 77, 31, 3, -2, 4} והמספר הנוסף הוא 35, הפונקציה תחזיר true, ובמשתני ההפניה היא תחזיר את האינדקסים 6 ו-9.

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

**שאלה #2 (39 נ')**

סעיף א' (34 נ')

כתבו פונ' המקבלת מערך דו ממדי של מספרים שלמים בן ROWS שורות ו: COLS עמודות המכיל כבר ערכים.

על הפונ' להחזיר כמה שורות במערך מקיימות שכל הערכים בשורה מופיעים גם בכל השורות האחרות.

לדוגמה, עבור המערך:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6 | 3879 | 17 | 0 |
| **3879** | **17** | **17** | **17** |
| **3879** | **17** | **17** | **3879** |
| 6 | 17 | 6 | 3879 |
| 3879 | 2 | 1 | 17 |

יוחזר הערך 2 שכן שורות #1, #2 מקיימות את התנאי: שני הערכים המופעים בהן (17 , 3879), מופיעים גם בכל שורה אחרת במערך.

שורה #0 לא מקיימת את התנאי שכן מופיע בה הערך 0 שלא מופיע ביתר השורות; שורה #3 לא מקיימת את התנאי שכן מופיע בה הערך 6 שלא מופיע בכל יתר השורות; שורה #4 לא מקיימת את התנאי שכן מופיעים בה הערכים 1, 2 שלא מופיעים בכל יתר השורות.

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

**שאלה #3 (30 נ')**

כתבו פונקציה בשם string\_to\_int המקבלת מחרוזת שהינה null terminated (כלומר כוללת מעבר לתאים שבשימוש את התו '\0' שמסמן את קצה קטע המערך שבשימוש) ושמובטח שכוללת ספרות בלבד (בתחום 0 עד 9) ומחזירה את המספר הטבעי שהן מרכיבות. ניתן להניח כי המספר המיוצג ע"י המחרוזת ניתן לאחסון במשתנה מסוג unsigned int. לדוגמה: עבור המחרוזת: "9103" יוחזר המספר 9103.

הערות:

1. אין להשתמש בכל פקודת לולאה שהיא
2. אתם רשאים לזמן את הפונ' strlen אך לא שום פונ' אחרת על מחרוזות.
3. אינכם צריכים לבדוק שהמחרוזת מכילה ספרות בלבד. אתם יכולים להניח זאת.

**שאלה #4 (6 נ')**

דנה שלחה ליוסי קובץ executable שלדבריה היא בטוחה שהוא תקין. עת יוסי מנסה להריצו הוא לא מצליח.

1. הסבירו כיצד יוסי יוכל, באמצעות פקודת shell של לינוקס לבדוק האם אכן מדובר בקובץ executable.
2. במידה וכן, האם יש לכם הצעה מה כדאי ליוסי לעשות, על מנת שהוא יצליח להריץ את התכנית?

מכללה אקדמית הדסה

# החוג למדעי המחשב

##### בחינה בקורס מבוא למדעי המחשב

מועד ב', סמסטר א' תשפ"א – 2020-21

המורים: ד"ר יורם ביברמן, ד"ר דבורה רוס. המתרגלים: אמיתי בן נון, מיכה ברניג..

**משך הבחינה**: שלוש שעות.

**חומר עזר:** מותר בשימוש.

**הנחיות לבחינה:**

* יש לענות על כל השאלות.
* הקפידו הקפדה יתרה על הסדר ועל כתב יד קריא. בחינה בלתי קריאה עלולה שלא לזכות את כותב(ת)ה במלוא הנקודות !
* **שימו לב:**
* יש להעלות את התשובות מוקלדות (מומלץ להשתמש בקובץ notes++, cpp או cc).
* בתוך כל שאלה יש לענות על הסעיפים השונים על-פי הסדר בו הם מופיעים בשאלון המבחן.
* במידה והתשובה לסעיף כוללת מספר פונקציות, הפונקציות השונות תופרדנה זו מזו בצורה ברורה.

* הקפידו על סגנון תכנותי נאות: כתבו באופן מודולארי, בלתי מסורבל. אל תכפילו קוד, אל תשתמשו במשתנים גלובליים וכולי. בפרט תעדו כל תכנית כך שניתן יהיה להבינה בנקל (מותר לתעד בעברית). אין צורך לתעד במצבים בהם הקוד מובן גם בלי תיעוד.

***בהצלחה***

**שאלה #1 (25 נ')**

סעיף א' (20 נ')

כתבו פונקציה בשם find\_max\_num\_of\_div המקבלת מערך בגודל N המכיל מספרים טבעיים חיוביים ממש (גדולים ממש מאפס).

על הפונ' להחזיר את המספר במערך שמתחלק בכמות הרבה ביותר של מספרים טבעיים (בהשוואה למספרים האחרים במערך)

לדוגמא, אם N=6 והמערך מכיל את המספרים { 1, 17, 12, 10, 10, 77} אזי יוחזר מספר 12 שכן מבין כל המספרים במערך, מספר המחלקים שלו הוא הגדול ביותר.

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

**שאלה #2 (39 נ')**

במערך דו-ממדי של מספרים שלמים נגדיר מעוין להיות סדרה של תאים, בכולם אותו ערך, והם מסודרים במערך בצורה של מעוין. לדוגמה, במערך שמתחת, התאים הכחולים המכילים את הערך 17 יוצרים מעוין שאורך צלעו היא 4, אלה הירוקים המכילים את הערך 38 יוצרים מעונין שאורך צלעו היא 3, ואלה הסגולים המכילים א הערך 99 יוצרים מעוין שאורך צלעו היא 2 (לא נתעניין במעוינים שאורך צלעם הוא 1).

מבחינה פורמלית נגדיר מעוין באופן הבא:

1. מהתא [row][col] מתקדמים באלכסון לשני הצדדים: אלכסון אחד מקביל לאלכסון הראשי, והאלכסון השני מקביל לאלכסון המשני. כל עוד בתאים יש אותו ערך, וכל עוד לא חרגנו מחוץ לגבולות המערך. אם התקדמנו מספר שונה של צעדים בשני המסלולים אזי מהתא [row][col] לא מתחיל מעוין.
2. נניח שהגענו לתאים: [row+size][col-size], [row+size][col+size] (הקדקוד הימני והקדקוד השמאלי של המעוין). מהתא [row+size][col+size] נתקדם עכשיו size צעדים במקביל לאלכסון המשני, ומהתא [row+size][col-size] נתקדם size צעדים במקביל לאלכסון הראשי, כך שנגיע לתא [row+2\*size][col]. אם ורק אם לאורך כל המסלול מצאנו את אותו הערך בכל התאים, יש כאן מעוין שראשו הוא התא [row][col] ואורך צלעו הוא size.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **#8** | **#7** | **#6** | **#5** | **#4** | **#3** | **#2** | **#1** | **#0** |  |
|  |  |  | 17 |  |  |  |  |  | **#0** |
|  |  | 17 | 38 | 17 |  |  |  |  | **#1** |
|  | 17 | 38 |  | 38 | 17 |  |  |  | **#2** |
| 17 | 38 |  |  |  | 38 | 17 | 99 |  | **#3** |
|  | 17 | 38 |  | 38 | 17 | 99 |  | 99 | **#4** |
|  |  | 17 | 38 | 17 |  |  | 99 |  | **#5** |
|  |  |  | 17 |  |  |  |  |  | **#6** |

סעיף א' (34 נ')

כתבו פונ' המקבלת מערך דו ממדי של מספרים שלמים בן ROWS שורות ו: COLS עמודות המכיל כבר ערכים.

על הפונ' להחזיר באמצעות ערך ההחזרה כמה מעוינים כולל המערך, באמצעות פרמטי הפניה יוחזרו: מספר השורה, מספר העמודה והגודל של המעוין הגדול ביותר שנמצא במערך. בדוגמה מעל: בהנחה שבכל יתר תארי המערך מצוי ערך ייחודי לאותו תא, ערך ההחזרה יהיה 3 (במערך יש שלושה מעוינים), וערכם שך פרמטרי ההפניה יהיה: 0, 5, 4 שכן המעוין הגדול ביותר מתחיל בתא [0][5] וארך צלעו הוא 4.

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

**שאלה #3 (30 נ')**

כתבו פונקציה בשם str\_in\_str המקבלת שתי מחרוזות שהינן null terminated (כלומר כוללת מעבר לתאים שבהן שבשימוש את התו '\0' שמסמן את קצה קטע המערך שבשימוש). על הפונ' להחזיר את מספר התא במערך השני, בו מתחילה תת מחרוזת של המחרוזת השנייה הזהה למחרוזת הראשונה, או 1-, אם לא נמצא תא כנ"ל.

לדוגמה:

1. עבור המחרוזות: abc xxx**abc**yy יוחזר הערך 3
2. עבור המחרוזות: abc xxx**ab**yy יוחזר הערך -1
3. עבור המחרוזות: abc xxx**acb**yy יוחזר הערך -1

הערות:

1. אין להשתמש בכל פקודת לולאה שהיא
2. אתם רשאים לזמן את הפונ' strlen אך לא שום פונ' ספריה אחרת על מחרוזות.

**שאלה #4 (6 נ')**

1. מה עושה הפקודה: **cp ../f .** ? הסבירו. בפרט הסבירו מה תפקיד שלוש הנקודות המופיעות בה
2. בודק התרגילים טוען שהגשתם את הקובץ ex.cc שלכם באיחור. כיצד תוכלו לבדוק מהו התאריך האחרון בו הקובץ עודכן על-ידכם?