

מבוא למדעי המחשב – תשע"ו**מטלה מספר 5 – רקורסיה מבנים וקבצים**

כתבו וערכו: ד"ר דוד טנקוס וד"ר שייקה בילו

כללי

(1) במהלך התרגול בקורס תכנות בשפת C עליך לבצע מספר מטלות הגשה אותם יש להגיש במועד שיקבע המרצה. כל מטלה תוגש למרצה בתקשוב בלבד באופן מושלם במועד שנקבע ופורסם על ידו. עליך לקרוא היטב את המשימות המוגדרות במטלה ולבצע אותן במלואן באופן עצמאי.

מטרות

(1) לתרגל באופן עצמאי מספר רב ככול שניתן של פתרון בעיות מגוונות הדורשות פתרון בתכנות בשפת C כדי לצבור את מלוא הניקוד במסגרת הקורס בחלק ביצוע מטלות הגשה וכן להגיע מוכן, לבחינת הסיום.

הנחיות

- (1) עליך לקרוא היטב כל סעיף במטלה, את הדרישות לפתרון ואת התוצאה הנדרשת לאחר ביצוע הרצת התוכנית.
- (2) עליך לוודא כי במהלך כתיבת התוכנית נשמר עקרון הכתיבה המובנית.
- (3) יש לוודא כי לכל המשתנים יש שמות בעלי משמעות ולוודא כי אין הגדרות מיותרות ולוודא את חוקיות הקלט!
- (4) יש להקפיד על כך שכל המשתנים יוגדרו בסוג הטיפוס הרלוונטי להם ביותר להצלחת התוכנית.
- (5) יש לוודא שימוש נכון ב- `enum`, `const`, `define`.
- (6) יש להקפיד כי לכל פונקציה בתוכנית יינתן שם בעל משמעות המרמז מה היא אמורה לבצע.
- (7) יש להקפיד כי בכל מהלך התוכנית, ובמיוחד בפונקציות, במקומות מפתח, יופיעו הנחיות, הסברים והגדרות עבור המשתמש המסבירות: מה עושה קטע התוכנית, מה על המשתמש להזין, מה הוא מתבקש לבצע כדי שהתוכנית תפעל נכון, האם יש הנחיות מיוחדות להרצת התוכנית והפונקציות שבתוכה.
- (8) לצורך הנחיית המשתמש יש להשתמש ב- `printf` כולל ירידת שורה לפני כל שימוש ב- `scanf` לקליטת נתונים.
- (9) עבור כל המטלות עליכם להגיש את קובץ קוד מקור אחד **(קבצי עם סיומת C בלבד)** המכיל תכנית בשפת C. בתכנית פונקציה ראשית אחת, ופונקציות נוספות.
- (10) יש לוודא כי במידה ואתם נדרשים לכך התוכנית תטפל בחריגים כדוגמת קלט לא תקין מהמשתמש וכו'.
- (11) על התוכנית לענות בדיוק על מה שנדרש ותוך שמירה על ידידותיות למשתמש בכל מהלך ריצת התוכנית.
- (12) כל סטודנט יכין ויגיש את העבודה באופן עצמאי, אין לשתף או להעתיק את העבודה או חלקים ממנה, עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה. ההגשה תתבצע דרך מערכת מודול בלבד. שום עבודה לא מתקבלת במייל!
- (13) בתחילת הקובץ יש להוסיף הערה הכוללת אם שם הסטודנט, מס' ת.ז. ושם הקמפוס.
- (14) סביבת העבודה המומלצת לעבודה היא Visual Studio C++ 2013.
- (15) בתחילת הקובץ יש לרשום בברור את פרטי המגיש:

/* Assignment: 3 Campus: Ashdod / Beer Sheva Author: Israel Israeli, ID: 01234567*/

מועד הגשה: את המטלה יש להגיש עד 19.1.2016

שיטת עבודה

במטלה זו עליך לכתוב חמש תוכניות שונות כאשר כל אחת מהתוכניות תכלול פתרון מושלם של סעיף מהמטלה.

סעיף ראשון (25%) – רקורסיה

כתוב תכנית הכוללת את הפונקציות הבאות:

- (1) פונקציה רקורסיבית המקבלת כפרמטרים מצביע למערך של שלמים וגודלו. הפונקציה קולטת מהמשתמש מספרים שלמים למערך.
- (2) פונקציה רקורסיבית למציאת כמות המספרים במערך המורכבים משלוש ספרות בלבד.
- (3) פונקציה רקורסיבית המחזירה 1 אם הפרמטר שלה ראשוני. אחרת, היא מחזירה 0.
- (4) פונקציה רקורסיבית למציאת כמות המספרים במערך שהם מספרים ראשוניים. (ניתן לקרוא לפונקציה מסעיף קודם.)
- (5) הפונקציה הראשית בתכנית. הפונקציה קולטת מספר טבעי, size, ומקצה באופן דינמי מערך של שלמים בגודל זה. לאחר מכן, היא מדפיסה תפריט, וקוראת לפונקציות האחרות על-פי דרישה.

סעיף שני (25%) – רקורסיה

- כתוב תכנית הקולטת 2 מחרוזות באורך לכל היותר 80 תווים. לאחר מכן, היא מציגה תפריט למשתמש, קוראת לפונקציות הרקורסיביות הבאות לפי דרישה, ומדפיסה את הערכים המוחזרים:
- (1) פונקציה רקורסיבית אשר מקבלת כפרמטרים שתי מחרוזות. אם הראשונה ארוכה יותר, אז יוחזר 1. אם השנייה ארוכה יותר, אז יוחזר 2. אם אורכן זהה, יוחזר 0.
 - (2) פונקציה רקורסיבית אשר מקבלת מחרוזת, ומחזירה 1 אם כל התווים שבמקומות הזוגיים הם ספרות. אחרת, היא מחזירה 0.
 - (3) פונקציה רקורסיבית אשר מקבלת מחרוזת, ומחזירה 1 אם היא מכילה רק אותיות לטיניות קטנות. אחרת, היא מחזירה 0.
 - (4) פונקציה רקורסיבית אשר מקבלת מחרוזת, ומחזירה את אורכה. (לא להשתמש בפונקצית ספרייה.)
 - (5) פונקציה רקורסיבית אשר מקבלת מחרוזת, ומחזירה את מספר האותיות הלטיניות הגדולות שבה.
 - (6) פונקציה רקורסיבית המקבלת שתי מחרוזות, ומחזירה 1 אם המחרוזת הראשונה היא תת-מחרוזת של המחרוזת השנייה. אחרת מחזירה 0. לדוגמא, אם המחרוזת הראשונה היא "abcdefg", והמחרוזת השנייה היא "cde", אז יוחזר 1. דוגמא נוספת: אם המחרוזת הראשונה היא "abcdefg", והמחרוזת השנייה היא "cfg", אז יוחזר 0.

סעיף שלישי (25%) – מבנים וקבצים

כתוב תוכנית לניהול משרד שידוכים ממוחשב.

א. משרד מחזיק את הנתונים של כל הלקוחות שלו בקובץ "data.txt". לכל לקוח מאוחסנים הפרטים הבאים:

☒ שם הלקוח – מחרוזת בגודל עד 20 תווים

☒ מין – תו אחד

☒ גיל – מספר שלם

☒ תחומי התעניינות – 3 מחרוזות בגודל עד 20 תווים.

ב. מגיע לקוח חדש ויש למצוא לו בני זוג מתאימים מבין לקוחות החברה. בן זוג מתאים ייקרא לקוח אשר:

☒ בן המין השני ללקוח החדש

☒ הפרש הגילים בינו לבין הלקוח החדש לא עולה על 10 שנים

☒ יש לו תחום התעניינות משותף עם הלקוח החדש.

הפונקציה הראשית מבצעת את הפעולות הבאות:

- יוצרת מערך דינמי של מבנים, ומעתיקה לתוכו את המידע שבקובץ "data.txt".
- קולטת מהמסך את הנתונים של הלקוח החדש.
- מדפיסה רשימה של כל בני הזוג המתאימים ללקוח החדש או הודעה מתאימה במקרה שאין אף אחד מתאים ללקוח החדש.

הנחיה: בפתרון יש להיעזר בפונקציות לביצוע כל אחת מהמשימות.

סעיף רביעי (25%) – מבנים וקבצים

כתוב תוכנית לניהול ספריה ממוחשבת להשאלת מחשבים ניידים לילדים. הקובץ "data.txt" מכיל עבור כל מחשב נייד את הפרטים הבאים:

☒ מודל המחשב – מחרוזת בגודל עד 20 תווים

☒ שם היצרן - מחרוזת בגודל עד 20 תווים

☒ נפח זיכרון – מספר שלם

☒ שנת יצור – מספר שלם

כתוב תוכנית שיוצרת מערך דינמי של מבנים, קולטת את הנתונים מהקובץ "data.txt", מחשבת ומדפיסה את הדברים הבאים:

☒ כל הפרטים של המחשב בעל נפח הזיכרון הגדול ביותר.

☒ כל הפרטים על המחשבים שיוצרו אחרי שנת 2014.

הנחיה: בפתרון יש להיעזר בפונקציות לביצוע כל אחת מהמשימות.

סעיף חמישי - בונוס (20%)

כתוב תכנית הכוללת את הפונקציות הבאות. כל אחת מהפונקציות מקבלת כפרמטרים מספר size, ומערך דו-מימדי בגודל size*size של שלמים. במידת הצורך, יש פרמטר שלם נוסף, num.

1. פונקציה המאתחלת את המערך במספרים שלמים אקראיים בני שתי ספרות.
2. פונקציה המדפיסה את המערך.
3. פונקציה המתייחסת למערך הדו-מימדי כאל מערך חד-מימדי, וממינת אותו.
4. פונקציה המתייחסת למערך הדו-מימדי כאל מערך חד-מימדי, ומבצעת חיפוש בינארי של num. אם היא מצאה את num, אז היא מדפיסה את הקואורדינטות של num במטריצה. אחרת, תודפס הודעה מתאימה.
5. פונקציה המבצעת חיפוש ליניארי של num. אם היא מצאה את num, אז היא מדפיסה את הקואורדינטות של num במטריצה. אחרת, תודפס הודעה מתאימה.
6. פונקציה המוצאת את סכום אברי המטריצה שאינם על האלכסון הראשי, ואת סכום אברי המטריצה שאינם על האלכסון המשני. היא מעבירה את שתי התוצאות הללו לפונקציה הראשית באמצעות מצביעים. כתוב את הפונקציה הראשית בתכנית. הפונקציה הראשית מבצעת באמצעות פונקציות אחרות את הפעולות הבאות:

- קולטת פרמטר size.
- מייצרת ע"י שימוש בהקצאה דינאמית מערך דו-מימדי בגודל size*size של שלמים.
- קולטת מהמשתמש מספר שלם נוסף, num.
- ממלאת את המערך הדו-מימדי במספרים שלמים אקראיים בני שתי ספרות ותדפיס אותו.
- מבצעת מיון למערך הדו-מימדי ומדפיסה את המערך אחרי המיון.
- מבצעת חיפוש בינארי בתוך המערך הממוין למציאת num. במידה והערך נמצא, יודפס מיקומו במערך. במידה ולא, תודפס הודעה מתאימה.
- מבצעת חיפוש לינארי בתוך המערך הממוין למציאת num. במידה והערך נמצא, יודפס מיקומו במערך. במידה ולא, תודפס הודעה מתאימה.
- מדפיסה את סכום אברי המטריצה שאינם על האלכסון הראשי, את סכום אברי המטריצה שאינם על האלכסון המשני, ואת היחס ביניהם.

דוגמא: נניח כי size=4, num=32 והמטריצה היא:

22	36	19	67
49	18	32	74
97	95	53	28
45	56	77	25

אז לאחר המיון המטריצה תהיה:

18	19	22	25
28	32	36	45
49	53	56	67
74	77	95	97

הקואורדינטות של num אחרי המיון הן: (1,1).

סכום המספרים שאינם על האלכסון הראשי: 590

סכום המספרים שאינם על האלכסון המשני: 605

היחס ביניהם הוא: 0.9752

בהצלחה !!!