מבוא למדעי המחשב מתקדם
תרגיל 1

מועד הגשה: 17.3.2016 בשעה 23:50

הוראות הגשה:

1. הגשה באופן עצמאי בלבד. הגשה בקבוצות תוביל לציון 0 בעבודה.
2. אין לשתף או להעתיק את העבודה או חלקים ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
3. הגשה דרך מערכת מודול בלבד. שום עבודה לא מתקבלת במייל!
4. תשובה לכל שאלה מעשית צריכה לכלול 3 קבצים: 2 קבצי cpp (אחד למחלקה ואחד ל-main) וקובץ h. בנוסף, קובץ word או PDF עבור השאלה התאורטית. סה"כ 10 קבצים. להגיש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות.
5. **שאלות ובקשות בקשר לעבודה להפנות אך ורק למרצה האחראי לתרגיל, דוד, במייל: davidt@sce.ac.il.**

שאלה 1: (30 נקודות)

נתונה ההגדרה:

```
enum state {X_win, O_win, draw, not_finished};
```

כתוב מחלקה **TicTacToe** הממשת משחק איקס מיקס דריקס. המחלקה מכילה את המשתנים הבאים:

- **board** מטריצה בגודל 3*3 של מטיפוס char, המתארת את לוח המשחק.
- **turn** משתנה הקובע תורו של איזה שחקן לשחק כעת. שחקן X משחק ראשון.
- **game_over** משתנה בוליאני המאותחל ל-false. הופך ל-true כאשר מסתיים המשחק.

כמו כן, המחלקה מכילה את הפונקציות הבאות:

- פונקציה בונה ללא פרמטרים, המאתחלת את המשחק.
- פונקציה הורסת.
- **step** פונקציה הקולטת מהמסך את הצעד של השחקן. (מקליד 2 קואורדינטות בין 1 ל-3.) כל עוד הקלט לא חוקי, הפונקציה מבקשת מהמשתמש קלט חוזר. אם הקלט תקין וחוקי, הפונקציה מעדכנת את board.
- **game_state** פונקציה המחזירה משתנה מטיפוס state בהתאם למצב הלוח שח המשחק.
- **print** מדפיסה את לוח המשחק.
- **play** פונקציה המנהלת את המשחק, קוראת לסרוגין לפונקציות הפרטיות step, print ו-game_state, ומדפיסה הודעה מתאימה בסיום המשחק.

כתוב את הפונקציה הראשית בתוכנית. הפונקציה הראשית יוצרת אובייקט אחד מהמחלקה TicTacToe, וקוראת ל-play.

שאלה 2: (30 נקודות)

הגדר מחלקה **MyString**, אשר תייצג מחרוזת. המחלקה תכיל את המשתנים הבאים:

- str - מצביע המכיל את כתובת ההתחלה של מערך של תווים.
- length - מספר int המכיל את אורך המחרוזת. (לא כולל התו '\0')

כמו כן, יוגדרו הפונקציות הבאות:

- פונקציה בונה ללא פרמטרים. הפונקציה מאתחלת את המצביע str ל-NULL, ואת השדה length ל-0.
- פונקציה בונה (בנאי) עם פרמטר מחרוזת. הפונקציה מוצאת את את אורך המחרוזת, מקצה לה מקום זיכרון באופן דינמי.
- בנאי מעתיק.
- פונקציה הורסת.
- פונקציה המדפיסה את המחרוזת.
- פונקציה המשנה את המחרוזת. (מקבלת כפרמטר מחרוזת אחרת.)
- פונקציה המחזירה את אורך המחרוזת.
- פונקציה המקבלת כפרמטר תו, ומחזירה את כמות ההופעות של התו במחרוזת. הפונקציה לא מבחינה בין אותיות לטיניות גדולות וקטנות. כלומר, אם הפרמטר שלה הוא 'a', אז הפונקציה מחזירה את סכום ההופעות של התווים 'a' ו- 'A'.
- פונקציה המחזירה את מספר המילים במחרוזת. תווים מפרידים: רווח, פסיק, נקודה. שים לב כי בין 2 מילים יכול להיות יותר מתו מפריד אחד.
- פונקציה המקבלת כפרמטר מספר n, ומחזירה מצביע למילה מספר n במחרוזת. תווים מפרידים: רווח, פסיק, נקודה. יש להקצות באופן דינמי את המערך של התווים שהפונקציה מחזירה. אם לא קיימת מילה כזו (למשל, כאשר n=0), יוחזר NULL.
- פונקציה המחזירה by reference את מספר האותיות הלטיניות הגדולות, מספר האותיות הלטיניות הקטנות ומספר הספרות במחרוזת.
- פונקציה המקבלת כפרמטר אובייקט מטיפוס MyString, ומשרשרת את המחרוזת שלו לסוף המחרוזת של האובייקט. הפונקציה לא משנה את הפרמטר שלה. לדוגמא, אם המחרוזת של האובייקט היא "abcd", והפרמטר הוא אובייקט עם מחרוזת "123". אז בסיום הפונקציה המחרוזת str תהיה "abcd123".
- פונקציה ההופכת את כל האותיות הלטיניות הגדולות במחרוזת לאותיות לטיניות קטנות.
- פונקציה ההופכת את כל האותיות הלטיניות הקטנות במחרוזת לאותיות לטיניות גדולות.

כתוב פונקציה ראשית (main) אשר תגדיר שני אובייקטים, תציג אותם, ותפעיל את הפונקציות של המחלקה.

בתרגיל זה אין להשתמש בפונקציות ספריה של מחרוזות או במחלקה מוכנה string.

שאלה 3: (30 נקודות)

כתוב מחלקה **MyMatrix** המכילה מטריצה בגודל 2*2 של מספרים float.

המחלקה תכיל את ארבעה משתני חברי המחלקה:

float a11,a12,a21,a22;

ואת הפונקציות הבאות:

- **consrtructor** ללא פרמטרים, היוצר מטריצה של אפסים.
- **consrtructor** עם 4 פרמטרים מסוג float.
- **copy constructor**
- **destructor**
- **void set(const MyMatrix &m)** משנה את אברי המטריצה כך שיהיו זהים לאברי המטריצה m שהתקבלה כפרמטר.
- **bool set(int i, int j, float num)** משנה את איבר (i,j) במטריצה. מחזירה ערך בוליאני כאינדיקציה להצלחה או כישלון. הפעולה מצליחה רק כשהאינדקסים תקינים, כלומר 0<i<3 וגם 0<j<3.
- **bool get(int i, int j, float &num) const** מחזירה true בתנאי ש 0<i<3 וגם 0<j<3. אם הפונקציה מחזירה true אז היא משנה את הפרמטר num להיות שווה לאיבר (i,j) במטריצה. אחרת, num לא משתנה.
- **bool is_equal(const MyMatrix &m) const** מחזירה true אם ורק אם המטריצה שווה לפרמטר.
- **void print() const** מדפיסה את המטריצה.
- **float det() const** מחזירה את הדטרמיננטה של המטריצה.
- **bool invertible() const** מחזירה true אם ורק אם המטריצה הפיכה.
- **bool is_inverse(const MyMatrix &m)** מחזירה true אם ורק אם האובייקט שהתקבל כפרמטר הוא המטריצה ההפוכה.

כתוב main לבדיקה של כל הפונקציות שכתבת.

שאלה 4: (10 נקודות)

1. מה ההבדל בין משתנה פרטי (private) לבין משתנה ציבורי (public)?
2. מדוע חשוב להשתמש במשתנים פרטיים, ולא להגדיר את כל המשתנים והפונקציות של המחלקה כ-public?
3. מה קורה אם מגדירים פונקציה רקורסיבית כ-inline?

עבודה פוריה !!!

המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון
קמפוס באר שבע ביאליק פינת בזל 84100 | קמפוס אשדוד ז'בוטינסקי 84, 77245 | www.sce.ac.il | חייג: *מהנדס