

מבוא לתכנות מערכות, עבודה מספר 1 ב-C++

הקדמה

בעבודה זו נתרגל תכנות מונחה עצמים בסיסי ומימוש בשפת C++. בתרגיל זה עליכם לממש שלוש מחלקות ואחר כך מחלקה נוספת שתהווה תפריט. יש לממש כל מחלקה בשני קבצים ייעודיים: קובץ header וקובץ cpp כפי שלמדתם בהרצאה.

בכל מחלקה מתוארים השדות ורשימת השיטות. שיטות אלו הנן רשימה חלקית של השיטות שיש לממש (במידה ותרצו להוסיף שיטות נוספות עליהן להיות private). יש להגדיר לכל מחלקה constructor דיפולטיבי גם אם אין דרישה מפורטת לכך, במקרה זה יש לאתחל את הערכים בהתאם (כתבו בדוקומנטציה למה בחרתם ערכים אלו). לכל מחלקה יש להוסיף destructor גם אם המימוש שלו ריק.

מחלקות

1. מחלקת מספר TwoDigits

שדות:

א. תוכן ספרת האחדות של המספר char

ב. תוכן ספרת העשרות של המספר char

שיטות:

א. בנאי ברירת מחדל

ב. בנאי המקבל int כפרמטר ויוצר את האובייקט המתאים לספרת האחדות וספרת העשרות של המספר שהתקבל.

ג. בנאי המקבל שני ארגומנטים מסוג char. הארגומנט הראשון יקבע את ספרת העשרות והשני את האחדות.

ד. value: שיטה המחזיר את ערך המספר כint. שיטה זו לא מקבלת פרמטרים.

ה. update: שיטה המעדנת את ערך המספר. השיטה מקבלת פרמטר בודד מסוג int ומעדכנת את השדות של המחלקה. שיטה זו אינה מחזירה ערך.

ו. printValue: שיטה זו מדפיסה את ערך המספר עם ירידת שורה. שיטה זו אינה מחזירה ערך. במידה והמשתמש בחר ב-0 כספרת העשרות יש להדפיס את ספרת האחדות בלבד.

2. מחלקת שבר Fraction

שדות:

א. מונה int.

ב. מכנה int.

שיטות:

א. בנאי ברירת מחדל.

ב. בנאי המקבל שני ארגומנטים מסוג int. הארגומנט הראשון יקבע את המונה והשני את המכנה.

ג. value: שיטה המחזיר את ערך המספר כfloat. שיטה זו לא מקבלת פרמטרים.

ד. updateNumerator: שיטה המעדנת את ערך המונה. מקבלת משתנה מסוג int. שיטה זו אינה מחזירה ערך.

ה. updateDenominator: שיטה המעדנת את ערך המכנה. מקבלת משתנה מסוג int. שיטה זו אינה מחזירה ערך.

ו. printValue: שיטה זו מדפיסה את ערך המספר עם ירידת שורה. שיטה זו אינה מחזירה ערך. דוגמה: אם ערך המונה 3 וערך המכנה 4 השיטה תדפיס את הביטוי הבא: $\frac{3}{4}$

במידה והמשתמש בחר לקבוע את ערך המכנה כ-0 יש לקבוע את ערך המונה כ-0 ואת ערך המכנה כ-1.

3. מחלקת מחרוזת String

שדות:

א. מערך סטטי מסוג char באורך 10.

שיטות:

א. בנאי ברירת מחדל.

ב. בנאי המקבל מערך char ומעדכן את המערך הסטטי של המחלקה. במידה והתקבל מערך הארוך מ-10 תווים יש להעתיק את ה-9 הראשונים ובתו העשירי לכתוב את תו ה-null. כל מערך הקטן מ-10 תווים יועתק ובסופו תו ה-null.

ג. updateValue: שיטה המעדכנת את מערך התווים. שיטה זו אינה מחזירה ערך.

ד. setCharAt: שיטה המשנה ערך של תא בודד במערך. הארגומנט הראשון הוא תו והשני האינדקס בו הוא יוחלף. במידה והאינדקס הוא במיקום של תו ה-null אזי תו ה-null יתקדם אינדקס אחד קדימה (בהנחה שיש לו עוד מקום להתקדם!). במידה והאינדקס גדול מאינדקס ה-null אזי לא יתבצע חילוף. הפונקצייה מחזירה ביטוי בוליאני בהתאם לאם בוצע חילוף או לא.

ה. setCharsByUser: שיטה המעדכנת את מערך התווים על פי קלט מן המשתמש. בשיטה זו המשתמש יקליד את כל הערכים שיש לעדכן בהם את המערך, בזה אחר זה. הפונקצייה מחזירה ביטוי בוליאני בהתאם לאם בוצע חילוף או לא. במידה ואין אפשרות לבצע את כל החילופים אין לבצע אף חילוף.

ו. getCharAt: שיטה המקבלת כארגומנט אינדקס ומחזירה את הערך של המערך באינדקס זה. במידה והאינדקס אינו חוקי או שאינו קיים במערך יש להדפיס הודעת שגיאה מתאימה ולהחזיר את הערך "-".

ז. printValue: שיטה זו מדפיסה את ערך המערך עם ירידת שורה. שיטה זו אינה מחזירה ערך. יש להדפיס את המערך כרצף תווים ללא הפרדה.

ח. printValue: הדפסה תלוית פרמטר בוליאני. במידה והפרמטר true המערך יודפס כuppercases ובמידה שהוא false המערך יודפס כ-lowercase.

4. מחלקת תפריט Menu

מחלקה זו תנהל את המערכת. על מחלקה זו לבצע פעולת קלט\פלט מהמשתמש למעט שיטות שהוגדרו לכך במפורש במחלקות אחרות.

יש להציג את התפריט בלולאה עד שהמשתמש יבחר לסיים אותה.

שיטות:

א. mainMenu: שיטה זו תדפיס את התפריט הבא:

המשתמש מקיש	שם הפעולה	הערות על הפעולה
1	כניסה לתפריט מספר דו ספרתי	לאחר הקשה זאת המערכת תפעיל את המתודה של תפריט מספר דו ספרתי.
2	כניסה לתפריט שבר	לאחר הקשה זאת המערכת תפעיל את המתודה של תפריט שבר.
3	כניסה לתפריט מחרוזת	לאחר הקשה זאת המערכת תפעיל את המתודה של תפריט מחרוזת.
4	יציאה מהתוכנית	לאחר הקשה זאת המערכת תדפיס Goodbye ותצא

ב. twoDigitsMenu: בעת הפעלת שיטה זו המשתמש יידרש על פי הנחיות מהתוכנית להזין שני תווים (יש לוודא שערך התווים בין 0 ל9) ולהשתמש בהם על מנת לבנות אובייקט מסוג מספר דו ספרתי. לאחר מכן על המשתמש להזין משתנה מסוג int וליצור אובייקט נוסף מסוג מספר דו ספרתי על פי הערך שהזין. לאחר מכן יוצג התפריט הבא:

המשתמש מקיש	שם הפעולה	הערות על הפעולה
1	עדכון אובייקט לפי int	לאחר בחירה זאת המשתמש יצטרך להכניס ערך מספרי שלפיו יעודכן האובייקט הראשון שנבנה. ואז נחזור לתפריט לקבל מה הפעולה הבאה שיש לבצע.
2	סכום אובייקטים	תוך שימוש במתודות המרה ל-int יש לחשב את סכום שני האובייקטים הקיימים ולהדפיס למסך את התרגיל והסכום. לדוגמא: The sum of 09+67 is: 76 שימו לב כי ערכי האובייקטים לא ישתנו. וכי לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט.
3	הדפסת האובייקטים	לאחר בחירה זאת יודפסו למסך ערכי שני האובייקטים. לדוגמא: First two digit number: 09 Second two digit number: 67 שימו לב כי ערכי האובייקטים לא ישתנו. וכי לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט.
4	יציאה	יציאה מתפריט זה (וחזרה לתפריט הראשי). שימו לב כי ערכי האובייקטים נמחקים ביציאה מהמתודה (משתנים מקומיים) ובכניסה חוזרת למתודה (דרך התפריט הראשי) יש לבנות אובייקטים חדשים מהתחלה.

ג. `fractionMenu`: בכניסה לתפריט זה המשתמש יידרש, על פי הנחיות מהתוכנית, להזין שני משתני `int` ולהשתמש בהם לבניית אובייקט מסוג `שבר`. לאחר מכן יוצג התפריט הבא:

המשתמש מקיש	שם הפעולה	הערות על הפעולה
1	עדכון מונה	לאחר בחירה זאת המשתמש יקיש את ערך המונה החדש הרצוי. השבר יעודכן בהתאם והמשתמש יוחזר לתפריט השבר להחליט על הפעולה הבאה.
2	עדכון מכנה	כמו מונה רק למכנה.
3	הדפסת המספר כשבר	לאחר בחירת אפשרות זאת יודפס האובייקט כשבר (לדוג': 3 / 4) למסך. שימו לב כי ערך האובייקט לא ישתנה. וכי לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט.
4	סכום שברים	לאחר בחירת אפשרות זאת המשתמש יכניס ערך שבר (<code>double</code>) ואז, תוך שימוש במתודות המרה ל- <code>double</code> יחושב סכום האובייקט עם ערך ה- <code>double</code> שהתקבל ויודפס למסך התרגיל והסכום. לדוגמא, בהינתן שהאובייקט היה 3/4 וערך ה- <code>double</code> היה 0.25, יודפס: The sum of 3 / 4 and 0.25 is: 1.0 (בהדפסה של <code>double</code> יהיה מספר שונה של אפסים לאחר הנקודה, וזה בסדר) שימו לב כי ערך האובייקט לא ישתנה. וכי לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט.
5	יציאה	יציאה מתפריט זה (וחזרה לתפריט הראשי). שימו לב כי ביציאה מתפריט זה ימחק השבר (משנה מקומי) ובכניסה חוזרת (דרך התפריט הראשי) יש ליצור שבר חדש.

ד. `stringMenu`: תפריט מחרוזת. בכניסה לשיטה זו יבנה אובייקט מחרוזת על פי בנאי ברירת מחדל מסוג מחרוזת. לאחר מכן יוצג התפריט הבא:

המשתמש מקיש	שם הפעולה	הערות על הפעולה
1	עדכון מחרוזת	לאחר בחירה זאת המשתמש יקיש מחרוזת. והמערך יעודכן לפי המחרוזת שהוכנסה (או לפי 9 התווים הראשונים שלה, במידה והיא ארוכה יותר מ-10). ואז נחזור לתפריט.
2	עדכון ערכי מערך	לאחר בחירת אפשרות זאת. יינתן למשתמש אפשרות למלא את כל המערך בערכים (של <code>char</code>) תא לאחר תא. ונחזור לתפריט.
3	שינוי ערך במערך	לאחר בחירת אפשרות זאת המשתמש יכניס עוד 2 ערכים: <code>int</code> – האינדקס שהוא מעוניין לעדכן וכן התו שהוא מעוניין לשים שם. במידה והאינדקס לא חוקי יש להדפיס הודעת שגיאה. בכל מקרה אחרי סעיף זה נחזור לתפריט.
4	קבלת ערך מהמחרוזת	לאחר בחירת אפשרות זאת המשתמש יכניס גם אינדקס שהוא מעוניין לדעת מה ערכו. ואז יודפס למסך מה הערך במערך במיקום הנתון, לדוגמא: The value in index 3 is: 'A'. במידה והאינדקס לא חוקי יש להדפיס שהערך הוא '-'. לאחר ההדפסה נחזור לתפריט.
5	הדפסת מחרוזת	יש להדפיס את כל ערכי המערך ואז לחזור לתפריט.
6	הדפסת מחרוזת lowercase	יש להדפיס את המחרוזת כאשר כל האותיות בה הם מצב lowercase (שימו לב שהמחרוזת עצמה לא משתנה!) ואז לחזור לתפריט.
7	הדפסת מחרוזת uppercase	כמו הסעיף הקודם רק <code>uppercase</code> ולא <code>lowercase</code> .
8	יציאה	יציאה מתפריט זה (וחזרה לתפריט הראשי). ביציאה מתפריט זה חובה לשחרר את כל הזיכרון שהוקצה במהלך ביצוע תפריט זה (המערך שנבנה).

שיטת main: תיצור אובייקט מסוג תפריט ותריץ את שיטת ה"תפריט הראשי".

הקובץ שבו תהיה שיטת הmain וייבוא שאר הקבצים ייקרא:
assignment1.cpp. שם אחר יגרור ציון 0.
שאר הקבצים בעבודה צריכים להיות מוגדרים על פי שמות המחלקות שאליה הם קשורים. לדוגמה:
String.cpp
String.h
שמות אחרים יגררו ציון 0.

הנחיות הגשה:

1. ההגשה הינה בזוגות.
2. יש להגיש עבור כל מחלקה קובץ cpp וקובץ header.
3. על הקובץ להתקמפל תחת קומפיילר ++g בסביבת linux. הקובץ יקומפל באמצעות makefile על ידי פקודת make.
4. ניתן להשתמש בספריית iostream בלבד.
5. הקפידו על הוראות ברורות למשתמש.
6. בתרגיל זה הערכים יהיו בפורמט חוקי, אין להניח שהם בטווח הערכים הנכון.
7. יש להקפיד על שמות המחלקות, שדות ומתודות כפי שפורטו בעבודה.
8. יש להקפיד על תכנות נכון:
 - א. שמות משתנים בעלי משמעות
 - ב. שימוש חוזר בקוד
 - ג. הקפדה על הזחות
 - ד. שימוש נרחב בהערות
9. בראש כל קובץ יש להוסיף בהערה את הטקסט הבא (בהתאם לשם ולת.ז. שלכם):

```
/* Assignment: 1
Author: Israel Israeli, ID: 01234567
Author: Canda Canadi, ID: 76543210
*/
```

כל חריגה מהערות אלו תלווה בהורדת נקודות בציון.
בהצלחה!!!