

LABCPP

תרגיל שני - רשימת אתחול, copy-ctor, const וקצת gui
הגשה: יום חמישי ה - 30.12.04

1. (20%)

כתבו copy-ctor לרשימה המשורשרת של התרגיל הקודם (labcpp-ex1). אפשר להשתמש בקוד שלכם או בקוד פתרון התרגיל המפורסם באתר. עליכם להוסיף גם פונקציה בשם addOne(), המגדילה באחד את ערך כל נתוני הרשימה. הקובץ q1.cpp שבתיקיית התרגיל בודק שה - copy-ctor שלכם עובד כהלכה. הקובץ q1.out הוא הפלט שהוא אמור ליצור. שימו לב שלא שכחתם לממש dtor לרשימה.

2. (20%)

כתבו class המייצג מספר מרוכב. האובייקט אמור לתמוך באוסף פעולות אופייניות למספר מרוכב: חיבור, הכפלה, חזקה, שורש, פונקציות גישה ופונקציות הדפסה. הקובץ q2.cpp מדגים שימוש והקובץ q2.out הוא הפלט שלו.

3. (60%)

בשאלה זו אתם מבקשים לכתוב תכנית המאפשרת ויזואליזציה של פרקטל מפורסם בשם "קבוצת מנדלברוט". קבוצת מנדלברוט היא קבוצה של מספרים מרוכבים שסדרות מסוימות המוגדרות על ידם אינן שואפות לאין-סוף. לכל מספר מרוכב z , הסדרה עליה מדובר מוגדרת באופן הבא:

$$a_1 = z$$

$$a_{n+1} = a_n^2 + z$$

אם הערך המוחלט של הסדרה אינו שואף לאין-סוף, הנקודה z שייכת לקבוצת מנדלברוט. התוכנית שתכתבו לא תבדוק באמת שאיפה לאין סוף אלא רק אם הערך המוחלט של הסדרה גדול מקבוע מסוים - R , תוך מספר סופי של איטרציות - T . גם R וגם T הם מספרים קבועים בתוכנית, שאתם רשאים לקבוע כרצונכם. בכל שלב בתוכנית, יראה המשתמש ויזואליזציה של מלבן מתוך המישור המרוכב. כל pixel בחלון הפלט ייצג נקודה מסוימת במישור המרוכב. עליכם לצייר את ה - pixel בצבע התלוי "במהירות" ההתכנסות לאין סוף. ה"מהירות" הזו תיוצג ע"י מספר האיטרציה בה היה הערך המוחלט של הסדרה גדול מ - R בפעם הראשונה. אם בכל ה - T איטרציות, הדבר לא קרה, הנקודה תצבע בצבע אחר. הצבע בו תצבעו כל מהירות, תלוי בכס. קביעת R, T והקשר בין המהירות לצבע הנקודה ישפיעו כולם על התמונה הסופית.

האפליקציה שתכתבו אמורה לאפשר גם הגדלה (התקרבות, zoom-in) של מלבן הנבחר באמצעות העכבר. והתרחקות (zoom-out) המשאירה את אמצע התמונה במקומה. המלבן ההתחלתי אותו יראה המשתמש צריך להיות: $Re \times Img: [-2.5, 1] \times [-1.5, 1.5]$ בנוסף, התוכנית תאפשר שמירה של תמונה נוכחית בקובץ וטעינה של תמונה מתוך קובץ. לתרגיל המוגש אתם מתבקשים להוסיף קובץ בשם fig1.mandel המהווה תמונה שמורה של האפליקציה שלכם. אם גיליתם תמונות מעניינות במיוחד, צרפו גם את fig2.mandel, fig3.mandel וכ'. אולי נעשה תערוכה קטנה של תמונות מוצלחות במיוחד.

קובץ ההרצה q3 שבתיקיית התרגיל, מדגים איך התכנית שלכם אמורה לפעול. שימו לב לא להריץ אותו כהליך ברקע (\$q3&) מכיוון שממשק הטיפול בקבצים משתמש בערוצי הקלט והפלט הסטנדרטיים.

את הממשק הגרפי, אינכם מתבקשים לכתוב בעצמכם. בתיקיית התרגיל תמצאו קובץ ארכיון בשם skeleton.tgz המכיל ממשק גרפי פשוט ומחלקה בשם App המופעלת על ידו. התחילו מקראת קובץ ה - readme.

בונוס (15): כאשר תבצעו הרבה zoom-in תיווכחו שבשלב מסוים נפסק ריבוי הפרטים. הסיבה לכך היא מגבלות הדיוק של הטיפוסים אתם אנו עובדים (double). ניתן לכתוב אובייקט חדש המייצג מספר בעל דיוק מבוקש ולבצע את כל החישובים אתו. הדבר אמור לפתור את הבעיה. אם אתם מחליטים לממש את הבונוס, על תשכחו לציין זאת במפורש בקובץ ה - readme.

הגשה:

קבצי קוד, readme ו - makefile המייצר בפקודה יחידה את הקבצים:

- q1 הנוצר מ - q1.cpp שסיפקנו והקוד שלכם.
- q2 הנוצר מ - q2.cpp שסיפקנו והקוד שלכם.
- q3 המתפקד דומה ל - q3 שסיפקנו.
- תדפיסים כרגיל - לתא.

הערה: בכל השאלות, הקפידו להשתמש נכון ברשימת אתחול, const ו - copy-ctor.

בהצלחה !