

סדנת תכנות בשפת ++C, מס' קורס 67319 -

2018

תרגיל 2

STL, Classes, Inheritance, Copying and moving

תאריך הגשה: 23:55 06/08/2018

הגשה מאוחרת (בהפחתת 10 נקודות): 23:55 07/08/2018

תאריך ההגשה של הבוחן: 23:55 06/08/2018

הנחיות חשובות לכלל התרגילים:

1. בכל התרגילים יש לעמוד בהנחיות הגשת התרגילים וסגנון כתיבת הקוד. שני המסמכים נמצאים באתר הקורס – הניקוד יכלול גם עמידה בדרישות אלו.
2. בכל התרגילים עליכם לכתוב קוד ברור. בכל מקרה בו הקוד שלכם אינו ברור מספיק עליכם להוסיף הערות הסבר בגוף הקוד. יש להקפיד על תיעוד (documentation) הקוד ובפרט תיעוד של כל פונקציה.
3. במידה ואתם משתמשים בעיצוב מיוחד או לא שגרת, עליכם להוסיף הערות בקוד המסבירות את העיצוב שלכם ומדוע בחרתם בו.
4. עבור כל פונקציה בה אתם משתמשים, עליכם לוודא שאתם מבינים היטב מה הפונקציה עושה גם במקרי קצה (התייחסו לכך בתיעוד) ובפרט עליכם לוודא שהפונקציה הצליחה.
5. בכל התרגילים במידה ויש לכם הארכה, או שאתם מגישים באיחור. **חל איסור להגיש קובץ כלשהו בלינק הרגיל (גם אם לינק overdue טרם נפתח). מי שיגיש קבצים בשני הלינקים מסתכן בהורדת ציון משמעותית.**
6. אין להגיש קבצים נוספים על אלו שתדרשו. ובפרט אין להגיש קובץ README אלא אם צוין במפורש שיש צורך בכך. (לדוגמא, בתרגיל זה אין צורך להגיש).
7. עליכם לקמפל עם הדגלים -g -std=c++14 -Wall -Wextra -Wvla. ולוודא שהתוכנית מתקמפלת ללא אזהרות, **תכנית שמתקמפלת עם אזהרות תגורר הורדה משמעותית בציון התרגיל.** למשל, בכדי ליצור תוכנית מקובץ מקור בשם ex2.cpp יש להריץ את הפקודה:
`g++ -Wall -Wextra -Wvla -std=c++14 -g ex2.cpp -o ex2`
8. עליכם לוודא שהתרגילים שלכם תקינים ועומדים בכל דרישות הקימפול והריצה במחשבי בית הספר מבוססי מעבדי bit-64 (מחשבי האקווריום, לוי, השרת river). **חובה להריץ את התרגיל במחשבי בית הספר לפני ההגשה.** (ניתן לוודא שהמחשב עליו אתם עובדים הנו בתצורת bit-64 באמצעות הפקודה "uname -a" ווידוא כי הארכיטקטורה היא 64, למשל אם כתוב x86_64)
9. לאחר ההגשה, בדקו את הפלט המתקבל בקובץ ה-PDF שנוצר מהpresubmission script בזמן ההגשה. באם ישנן שגיאות, תקנו אותן על מנת שלא לאבד נקודות.
שימו לב ! תרגיל שלא יעבור את הpresubmission script ציונו ירד משמעותית (הציון יתחיל מ-50, ויוכל לרדת) ולא יהיה ניתן לערער על כך.
10. בדיקת הקוד לפני ההגשה, גם על ידי קריאתו וגם על ידי כתיבת בדיקות אוטומטיות (tests) עבורו היא אחראיותכם. בדקו מקרי קצה.
- במידה וסיפקנו לכם קבצי בדיקה לדוגמא, השימוש בהם יהיה על אחריותכם. **במהלך הבדיקה הקוד שלכם ייבדק מול קלטים נוספים לשם מתן הציון.**
11. **הגשה מתוקנת** - לאחר מועד הגשת התרגיל ירוצו הבדיקות האוטומטיות ותקבלו פירוט על הטסטים בהם נפלתם. לשם שיפור הציון יהיה ניתן להגיש שוב את התרגיל לאחר תיקוני קוד ולקבל בחזרה חלק מהנקודות - פרטים מלאים יפורסמו בפורום ואתר הקורס.

הנחיות חשובות לכלל התרגילים בקורס C++

1. הקפידו להשתמש בפונקציות ואובייקטים של C++ (למשל new, delete, cout) על פני פונקציות של C (למשל malloc, free, printf).
2. בפרט השתמשו במחלקה string (ב-std::string) ולא במחרוזת של C (char *).
3. יש להשתמש בספריות סטנדרטיות של C++ ולא של C אלא אם כן הדבר הכרחי (וגם אז עליכם להוסיף הערה המסבירה את הסיבות לכך).
4. הקפידו על עקרונות Information Hiding – לדוגמא, הקפידו כי משתני המחלקות שלכם מוגדרים כמשתנים פרטיים (private).
5. הקפידו לא להעתיק by value משתנים כבדים, אלא להעבירם (היכן שניתן) by reference.
6. הקפידו מאוד על שימוש במילה השמורה const בהגדרות המתודות והפרמטרים שהן מקבלות: המתודות שמקבלות משתנה ייחוס (reference) או מצביע ואינן משנות אותו – הוסיפו const לפני הגדרת הפרמטר. מתודות של מחלקה שאינן משנות את משתני המחלקה – הוסיפו const להגדרת המתודה.
7. שימו לב: הגדרת משתנים / מחלקות ב- C++ כקבועים הוא אחד העקרונות החשובים בשפה.
8. הקפידו לשחרר את כל הזיכרון שאתם מקצים (השתמשו ב-valgrind כדי לבדוק שאין לכם דליפות זיכרון).
9. שימו לב שהאלגוריתמים שלכם צריכים להיות יעילים.
10. אתם רשאים (ולעתים אף נדרשים) להגדיר פונקציות נוספות לשימושכם הפנימי.

הנחיות ספציפיות לתרגיל זה:

1. עליכם לוודא שהקוד שלכם רץ באופן תקין וללא דליפות זכרון. לשם כך עליכם להשתמש בתוכנת valgrind.
2. בתרגיל זה מותר ואף מומלץ להשתמש במבני נתונים מתוך ספריית STL, למשל std::vector.
3. בתרגיל זה מותר ואף מומלץ להשתמש בספריית האלגוריתמים התקנית של שפת C++, ובפרט באלגוריתם std::sort.
4. אתם רשאים (ולעתים אף נדרשים) להגדיר פונקציות נוספות לשימושכם הפנימי.
5. שימו לב שאתם מכירים כל פונקציה בה אתם משתמשים ושאתם בודקים עבור כל פונקציה שהיא הצליחה.
6. מכיוון שמנגנון החריגות נלמד במהלך תרגיל זה, אינכם מחויבים להשתמש בו. מומלץ בשלב ראשוני לפתור את התרגיל ללא התייחסות לשגיאות, ולאחר מכן להוסיף את הטיפול בשגיאות באמצעות מנגנון החריגות או באמצעות המנגנונים שנלמדו בקורס C.

קטלוג IKEA

בתרגיל זה תבנו מערכת ניהול מלאי פשוטה עבור חנות כללית, המוכרת מבחר גדול של מוצרים שונים. כחלק מהתרגיל, תצטרכו לתכנן גם את עץ הירושה של המחלקות אותן תרצו לממש. שימו לב לכתיבה נכונה ושימוש בעקרונות תכנות מונחה עצמים.

להלן תכונות המוצרים בחנות:

לכל המוצרים יש מספר קטלוגי (מספר שלם), שם תצוגה (מחרוזת) ומחיר ליחידה (מספר שברי. במקרה של מוצרים רציפים, זהו מחיר ליחידת מידה).

יש מוצרים הנמכרים ברציפות (בדים לפי אורך, סוכריות לפי משקל), וביחידות.

לבדים יש (בנוסף לתכונות האחרות) משקל ליחידה (מספר שברי), ולסוכריות יש ערך קלורי (מספר שברי). לרהיטים יש מימדים (3 מספרים שברים, נמדד במטרים). לשולחנות וכסאות יש חומר מהם הרהיט עשוי (מחרוזת) וצבע (מחרוזת).

לכלי מטבח יש מימדים (3 מספרים שבריים) ונפח קיבול (מספר שברי).

לספרים וסרטים יש אומן (Author, מחרוזת), שנת הוצאה (מספר שלם) ואורך (מספר שלם, מספר עמודים במקרה של ספר).

עליכם לשמור במבנה נתונים יחיד את כל הפריטים, למיין ולהדפיס לפי מספר קטלוגי או שם, ולשלוף פריטים מהקטלוג לפי שם או מספר קטלוגי.

בנוסף, יש לאפשר מכירה של מוצרים (כלומר, הפחתה של מספרם במלאי) והוספת מלאי. בהוספת מלאי תיתכן הוספה של מוצרים שלא היו במלאי לפני כן.

בהרצת התוכנית יוצג התפריט הבא:

1. Input stock from file
2. Find item by catalog number
3. Find item by name
4. Print stock by catalog number
5. Print stock by name
6. Sell item
7. Exit

לאחר הדפסת התפריט התוכנית תמתין לקלט מהמשתמש. באם נקלט אחד המספרים בתפריט, התוכנית תבצע את הפעולה המבוקשת לפי הפירוט להלן. באם הקלט לא זוהה, התוכנית תדפיס את התפריט שוב.

1. באם הפעולה היא הוספת קלט, התוכנית תמתין לשם של קובץ, תקרא את תוכנו ותוסיף אותו למלאי.

פורמט הקובץ יהיה כמפורט:

Item: <catalog number>
Name: <item name>
Quantity: <integer or floating point number>
Price: <price per unit>
<Additional fields>

כך לדוגמא:

Item: 701
Name: Pajama cloth
Quantity: 50.50
Price: 4.30
Weight: 5.00

Item: 902
Name: Square candy
Quantity: 3.20
Price: 1.50
Calories: 500.00

Item: 126
Name: Wooden chair
Quantity: 500
Price: 25.00
Dimensions: 1.50 0.80 0.80
Material: wood
Color: Salmon

Item: 205
Name: Ceramic knife
Quantity: 100
Price: 5.00
Dimensions: 0.30 0.05 0.020
Capacity: 0.00

Item: 007
Name: James Bond
Quantity: 1
Price: 9999.00
Author: Ian Fleming
Year of publication: 1962
Length: 6540

- a. מציאת סוג הפריט בזמן קריאה מהקובץ מתבצעת לפי השדות הנוספים ברשומה המגדירה אותה.
- b. בכל מקרה של תקלה על התוכנית להדפיס הודעת שגיאה אינפורמטיבית של שורה אחת בלבד (וירידת שורה) ולחזור לתפריט הראשי. יש להשאיר את המלאי במצב תקין, אך במקרה של עצירה באמצע קובץ, תוכן המלאי נתון למימושכם. וודאו כי אתם סוגרים את הקבצים שפתחתם בין אם קרתה תקלה ובין אם לא.
- c. שימו לב שפורמט זה מגדיר גם את ההדפסות הדרושות מתוכניתכם. בפרט, בכל הדפסה של מספר שברי יש לעגל לשני ספרות לאחר הנקודה העשרונית.
- d. ניתן להניח כי כל המספרים בתוכנית אינם חורגים מ- int (למספרים שלמים) או double (למספרים שבריים).
- e. לא ניתן להניח אורך מירבי למחרוזות, אך ניתן להניח כי std::string יכול אותן.
2. באם הפעולה היא שליפה לפי מספר קטלוגי, התוכנית תמתין לקלט מספרי ותחפש במלאי את הפריט המתאים.
- a. באם הפריט נמצא, הוא יודפס לפי פורמט קובץ הקלט (כולל קווים מפרידים בסוף הרשומה).
- b. באם הפריט אינו נמצא, יש להדפיס "Item not found\n".

- c. לאחר ההדפסה או במקרה של שגיאה, יש לחזור לתפריט הראשי.
3. באם הפעולה היא שליפה לפי מספר שם, התוכנית תמתין לקלט טקטואלי המסתיים בירידת שורה, ותחפש במלאי את הפריט המתאים.
- a. באם הפריט נמצא, הוא יודפס לפי פורמט קובץ הקלט (כולל קווים מפרידים בסוף הרשומה).
- b. באם הפריט אינו נמצא, יש להדפיס "Item not found\n".
- c. לאחר ההדפסה או במקרה של שגיאה, יש לחזור לתפריט הראשי.
4. הדפסת הפריטים לפי סדר קטלוגי תתבצע לפי פורמט קובץ הקלט, בסדר עולה של מספרי הקטלוג שלהם. ניתן להניח כי אין שני מספרי קטלוג זהים. באם אין פריטים במלאי, אין להדפיס דבר. שימו לב כי ייתכנו פריטים שאזלו מהמלאי, ויש להדפיס גם אותם. לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט הראשי.
5. הדפסת הפריטים תתבצע לפי פורמט קובץ הקלט, בסדר א"ב עולה. במקרה שלשני פריטים שם זהה, יש למיין אותם לפי מספרי קטלוג בסדר עולה. באם אין פריטים במלאי, אין להדפיס דבר. שימו לב כי ייתכנו פריטים שאזלו מהמלאי, ויש להדפיס גם אותם. לאחר ההדפסה יש לחזור לתפריט הראשי.
6. במקרה של מכירת פריט:
- a. התוכנית תמתין למספר קטלוגי ולאחר מכן תדפיס "Please enter number of items:\n" לפריט הנמכר לפי יחידות או "Please enter desired quantity:\n" לפריט הנמכר לפי משקל או אורך. אם הפריט לא נמצא, יש לפעול בדומה לחיפוש פריט.
- b. לאחר קבלת כמות המכירה, התוכנית תבדוק כי יש במלאי את כמות המבוקשת. באם יש, התוכנית תדפיס את הפריט לאחר חיסור כמות המכירה. באם אין, יודפס "Not enough stock to sell\n".
- c. בכל מקרה של תקלה יש להדפיס שגיאה אינפורמטיבית כלשהיא של שורה אחת בלבד.
- d. לאחר המכירה יש לחזור לתפריט הראשי.
7. בהתקבל הפקודה 7 התוכנית תצא.

הערות כלליות למשימות התכנות:

1. התכניות יבדקו גם על סגנון כתיבת הקוד וגם על פונקציונאליות, באמצעות קבצי קלט שונים (תרחישים שונים להרצת התכניות). הפלט של פתרונותיכם ישווה (השוואת טקסט) לפלט של פתרון בית הספר. לכן עליכם להקפיד על פורמט הדפסה מדויק, כדי למנוע שגיאות מיותרות והורדת נקודות. במקרה של הודעות שגיאה, אין פורמט מוגדר לפלט מלבד היותו בן שורה אחת בלבד.
2. קבצי הבדיקה שסיפקנו לכם מכילים דוגמאות מועטות לבדיקה של חלק קטן מהקוד. עליכם לכתוב בדיקות נוספות על מנת לוודא את תקינות המימוש שלכם. מותר (ואף מומלץ) לשתף את הבדיקות שכתבתם בפורום המיועד לכך, כל עוד הן אינן חושפות פרטי מימוש. בדיקות טובות יזכו את כותביהן בנקודות בונוס.

הגשה:

1. עליכם להגיש קובץ tar בשם ex2.tar המכיל את הקבצים הבאים:
 - ikea.cpp
 - קובץ Makefile התומך לפחות בפקודות הבאות:
 - make – הידור ויצירה של התוכנית שלכם.
 - make clean – ניקוי כל הקבצים שנוצרו באמצעות פקודות ה-Makefile (וניתן לשחזר באמצעות קריאה מחודשת לפקודות ה-make המתאימות)
2. extension.pdf - רץ במקרה שההגשה היא הגשה מאושרת באיחור בקישור ex3_late (מכיל את האישורים הרלוונטים להארכה).
3. בתרגיל זה ניתן לצרף קבצים נוספים לפי הצורך.
2. לפני ההגשה, פתחו את הקובץ ex2.tar בתיקיה נפרדת וודאו שהקבצים מתקמפלים ללא שגיאות וללא אזהרות.
3. מומלץ מאוד גם להריץ בדיקות אוטומטיות וטסטרים שכתבתם על הקוד אותו אתם עומדים להגיש. בנוסף, אתם יכולים להריץ בעצמכם בדיקה אוטומטית עבור סגנון קידוד בעזרת הפקודה:
~plabc/www/codingStyleCheck <file or directory>
כאשר <directory or file> מוחלף בשם הקובץ אותו אתם רוצים לבדוק או תיקייה שיבדקו כל הקבצים הנמצאים בה (שימו לב שבדיקה אוטומטית זו הינה רק חלק מבדיקות ה codingStyle)
4. דאגו לבדוק לאחר ההגשה את קובץ הפלט (submission.pdf) וודאו שההגשה שלכם עוברת את ה-presubmission script ללא שגיאות או אזהרות.
~plabcpp/www/ex1/presubmit_ex2

בהצלחה!