



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

תכנות מונחה עצמים

תרגיל 3

מועד הגשה: 31/5/2021 בשעה 23:50

הוראות הגשה:

1. **אנא קראו בעיון את כל תיאור העבודה בטרם תתחילו לכתוב קוד.**
2. הגשה באופן עצמאי בלבד. הגשה בקבוצות תוביל לציון 0 בעבודה.
3. עבודה שלא מתקמפלת תקבל ציון 0.
4. בתחילת הקובץ יש להוסיף את התייעוד הבא:

/* Assignment: 3

Author: Israel Israeli, ID: 01234567 */

- כמובן שיש לעדכן את השמות ומספרי תעודות הזהות שלכם.
5. אין לשתף או להעתיק את העבודה או חלקים ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
6. הגשה דרך מערכת מודול בלבד. שום עבודה לא מתקבלת במייל!
7. אין להשתמש בתרגיל זה בחומר שטרם נלמד בהרצאות.
8. **למחלקות המפורטות בעבודה ניתן להוסיף מתודות נוספות אך אסור להוסיף שדות.**
9. כל מחלקה יש להגדיר בקבצי h ו-cpp. נפרדים ובנוסף קובץ המכיל תוכנית הראשית (הדרייבר). יש להכניס את החלק התיאורטי בקובץ וורד/pdf נפרד. יש לכוון את כל הקבצים של העבודה יחד. נדרש להגיש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות. לקובץ המכוון יהיה שם המהווה את מספר ת.ז. של המגיש.
10. **שאלות ובקשות בקשר לעבודה להפנות אך ורק לאחראית לתרגיל, גבי סבטלנה רוסיין, במייל: sceassign2016@gmail.com**
11. הארכות יינתנו אך ורק במקרים חריגים (מילואים, אבל על קרובים ומחלה חריפה!) ובצרוף אישורים מתאימים! כמו כן במקרה של ידע מוקדם חובה ליצור קשר עם המרצה לפחות יומיים לפני חלוף הדד-ליין!

הערות:

1. יש להקפיד על תכנות נכון:
 - a. כל הערכים שהם קבועים, (מבחינה לוגית הם לא אמורים להשתנות), חייבים להיות מוגדרים כ: `const`, `define` או `enum`, בהתאם לצורך.
 - b. להוסיף מילה `const` בכל מקום בקוד שהדבר אפשרי.
 - c. יש לרשום הערות ובאנגלית בלבד (לכל מחלקה מה התפקיד שלה, התוכנית מה היא מבצעת, כל פעולה לא טריוויאלית להסביר – הערה, כל מתודה מה היא עושה).
 - d. יש להקפיד על כימוס נכון – כל השדות ומתודות השירות ב-`private`, והממשק ב-`public`, חלוקה לקבצים!
 - e. יש להקפיד על הזחות! כיתוב נכון וקריא! ושמות משמעותיים!
 - f. יש לנסות ולייעל את הקוד והתוכנית ככל שניתן. הקפידו על `reuse` (שימוש חוזר) בקוד.
 - g. לפני בקשת קלט (`cin`) יש להדפיס למשתמש הוראה (`cout`) איזה קלט מבוקש.
 - h. יש להקפיד על מוסכמות התכנות הנכון (שמות כמו שצריך וכו').
 - i. יש להקפיד על כל כללי התכנות הנכון כפי שנלמדו בכיתה.
 - j. שימו לב שנתנית הרשאות `friend` פוגעת בכימוס! ועל כן יש למעט בשימוש בה ולעשות זאת רק במצבים שבהם זה נדרש - כפי שלמדנו בכיתה.



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

חלק א' – תאורטי (מענה בקובץ טקסט – וורד או PDF): 7 נקודות

(1) מה היא המוטיבציה להשתמש בהורשה? יש לתת דוגמה.

(2) מהם התנאים החייבים להתקיים על מנת שנוכל להשתמש בפולימורפיזם. יש לספק את כולם!

(3) למה בנאי לא יכול virtual. יש לתת הסבר קצר.

(4) באילו מקרים יש להשתמש בהורשה וירטואלית (virtual inheritance) .

(5) נתונה התוכנית הבאה, ולאחריה מספר שאלות.

```
1. #include <iostream>
2. using namespace std;

3. class Base {
4.     public:
5.         Base() {cout<<"Base::Base()\n";}
6.         virtual ~Base() {cout<<"Base::~~Base()\n";}

7.         virtual void f1() {cout<<"Base::f1()\n";}
8.         void f2() {cout<<"Base::f2()\n"; f3();}
9.         virtual void f3() {cout<<"Base::f3()\n"; f1();}
10. };

11. class Aba: public Base{
12.     public:
13.         Aba() {cout<<"Aba::Aba()\n";}
14.         ~Aba() {cout<<"Aba::~~Aba()\n";}

15.         void f1() {cout<<"Aba::f1()\n";}
16.         virtual void f4() {cout<<"Aba::f4()\n"; f3();}
17. };

18. class Ben: public Aba{
19.     public:
20.         Ben() {cout<<"Ben::Ben()\n";}
21.         ~Ben() {cout<<"Ben::~~Ben()\n";}

22.         virtual void f1() {Aba::f2(); cout<<"Ben::f1()\n";}
23.         void f3() {cout<<"Ben::f3()\n";}
24. };
```

א. מלאו את הטבלאות הוירטואליות של המחלקות הנ"ל.

שימו לב: חובה לרשום לפני כל מתודה לאיזו מחלקה היא שייכת ע"י הוספת הקידומת **ClassName::** לפני כל מתודה. בלי קידומת זו לא יינתנו נקודות! כמו כן חובה לשמור על הסדר של המתודות בתוך הטבלאות גם כן.



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

Base class VTABLE	Aba class VTABLE	Ben class VTABLE

ב. מה קורה בקטע הקוד הבא ?:

```
Base* p = new Aba();
p->f1();
```

ואיך קוראים לתהליך זה ובמה זה שונה מהתהליך והתוצאה המתקבלים על ידי הפעלת המתודה f2 על ידי אותו מצביע?

ג. מה קורה בקטע הקוד הבא ? איזה מתודות מופעלות ואיך קוראים לתהליך זה?

```
int main() {
    Base obj = Ben ();
    return 0;
}
```

חלק ב' – מעשי (ההגשה היא של קבצי ה- CPP ו-H בלבד) – 93 נקודות:

תיאור התרגיל :

רקע:

בעבודה הזו, עליכם לממש מערכת שממפה חנויות של רשתות ומשבצת את עובדי הרשתות בחנויות השונות.

בעבודה הזו, לא יפורטו כל המחלקות שבהן יש להשתמש, אלא במבט כללי בלבד ואתם תצטרכו להחליט על המימוש בהתאם לנתונים שקיבלתם.

לצורך בניית הפתרון אתם אמורים להשתמש במספר מחלקות אשר יחסים בניהם יכולים להיות : הכלה, הורשה.

הקפידו על תכנות נכון (reference, const, encapsulation וכו) אין להשתמש באובייקטים גלובליים.

בעבודה זו ניתן להשתמש במחלקה מוכנה string.

הפתרון יש לממש בעזרת פולימורפיזם ו- RTTI.

חלק א: הצוות

ישנם 4 סוגי עובדים ברשת:

- מנהל סניף
- מוכר בכיר
- מוכר זוטא
- אחראי קופה



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

לכל עובד, יש לשמור את הפרטים הבאים:

- שם פרטי של העובד.
- מספר תעודת זהות של העובד (אין צורך לבדוק תקינותו – כלומר האם המספר הוא מתאים להיות ת.ז)
- אחוז משרה של העובד.
- משכורת בסיסית של העובד.

בנוסף, יש לשמור את הפרטים הבאים:

- עבור מנהל סניף, יש לשמור את דרגת ניהול (1-3)
- עבור מוכר זוטרי ובכיר, יש לשמור במערך את כל הלקוחות ששירת, כאשר המידע שנשמר עבור כל לקוח שהמוכר שירת הוא סכום הקניה בלבד (כלומר, מערך של סכומי קניה. יש דרישה לשמור רק סכומי קניה ז"א לקוח שביצע קניה נוספת יחשב כלקוח נוסף).
- עבור מוכר בכיר יש לשמור במערך את כל ביטולי העסקאות שביצע, כאשר המידע שנשמר עבור עסקה שבוטלה הוא סכום העסקה. לא ניתן לבטל עסקה באופן חלקי.
- עבור אחראי קופה, יש לשמור את מספר פעולות הקופה שביצע.

חישוב המשכורות:

- עבור מנהל סניף: משכורת בסיסית * דרגת ניהול * אחוז משרה.
- עבור אחראי קופה: (משכורת בסיסית + מספר קניות שביצע) * אחוז משרה.
- עבור מוכר זוטרי:
- (משכורת בסיסית + ממוצע של סכומי הקניה + מסי הלקוחות ששירת) * אחוז משרה.
- עבור מוכר בכיר: משכורת של עובד זוטרי * 1.5.

חלק ב: החנויות

לכל חנות, יש לשמור את הפרטים הבאים:

- מספר החנות – מספר ייחודי ברשת (יש לבדוק ייחודיות).
- שם הרשת שבה נמצאת החנות.
- מערך של כל עובדי החנות (כולל גודל המערך).

חלק ג: הרשתות

ישנם 2 סוגי רשתות:

- רשתות ביגוד - 1
- רשתות מזון - 2

לכל רשת, יש לשמור את הפרטים הבאים:

- שם הרשת.
- מערך של כל חנויות הרשת. (כולל גודל המערך).



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

בנוסף, יש לשמור את הפרטים הבאים:

- עבור רשת ביגוד יש לשמור את שם היבואן.
- עבור רשת מזון, יש לשמור את מספר הספקים של הרשת.

חלק ה : הערות לגבי המימוש

- מספר חנות הוא ייחודי לרשת אחת. לכן, יכולות להיות 2 חנויות ב- 2 רשתות שונות עם אותו מספר חנות.
- עובד ברשת יכול לעבוד רק בחנות אחת של הרשת.
- בכל קניה שמתבצעת, יש לעדכן את מערך הקניות של החנות שבה מתבצעת הקניה. כמו כן, יש לעדכן את הפרטים של המוכר ששירת את הלקוחות שבצעו את הקניה וכן את הפרטים של האחראי קופה.
- במקרה של ביטול עסקה, יש לעדכן את פרטי העובד שביטל אותה, אבל לא למחוק את העסקה ממערך העסקאות של החנות.
- במימוש המחלקות, יש להשתמש בירושה בצורה יעילה (כלומר, מחלקת הבן נעזרת בפונקציות של מחלקת האב למימוש הפונקציות שלה – אם זה אפשרי) ובמקומות הנחוצים יש להשתמש במחלקות אבסטרקטיות במקומות הנכונים.

חלק ו : האיתחול

יש להגדיר ב main מערך של רשתות (שממיון לפי שמות הרשתות) שיאותחל בצורה הבאה:

- גודל המערך 3 :
- איבר מספר 0 (רשת ביגוד):
- שם הרשת: Golbary
 - מערך של עובדי הרשת: אין עובדים (nullptr)
 - מערך של חנויות הרשת:
 - * חנות 65 (ללא עובדים וללא קניות)
 - שם היבואן: Moshe Gabay
- איבר מספר 1 (רשת מזון):
- שם הרשת: Super Sal
 - מערך של עובדי הרשת: אין עובדים (nullptr)
 - מערך של חנויות הרשת:
 - * חנות 3 (ללא עובדים וללא קניות).
 - * חנות 81 (ללא עובדים וללא קניות).
 - מספר ספקים של הרשת – 4

- איבר מספר 2 (רשת ביגוד):
- שם הרשת: TNT
 - מערך של עובדי הרשת: אין עובדים (nullptr)
 - מערך של חנויות הרשת:
 - * חנות 3 (ללא עובדים וללא קניות).
 - שם היבואן: Ruti Sulemani



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

חלק ו : התפריטים

לאחר יצירת מערך הרשתות יש לאפשר למשתמש לעבוד עם התפריט הבא :

Command number	Command name	Explanation
1	Add Shop	הוספת חנות חדשה לרשת מסוימת: <chain name> < shop id> <u>למשל</u> , להוספת חנות 100 לרשת Golbary נרשום : Golbary 100
2	Add Employee	הוספת עובד למערך העובדים של רשת מסוימת ושיבוצו לעבודה באחת מחנויות הרשת: <name> <id> <type><%job><salary><chain name> < shop id> <u>למשל</u> , להוספת עובד מנהל עם 75% משרה ושכר בסיסי של 2000 ₪ לחנות מספר 100 ברשת Golbary נרשום: David Rot 3333 A 75 2000 Golbary 100 <type> הינו סוג העובד לפי הסימנים הבאים : A - מנהל, B - בכיר, C - זוטרי-DI-קופה. עובד מנהל יקבל כברירת המחדל את דרגת הניהול 1.
3	Shopping	ביצוע קניה בסכום מהחנות (עדכון מערך הקניות ועדכון עובדים רלוונטיים) <shop id> <chain name> <value> <employee id> <u>למשל</u> , לביצוע קניה בסכום 150 ₪ בחנות 100 ברשת Golbary אצל עובד עם ת.ז. 333 נרשום : 100 Golbary 150 333
4	Return Item	החזרה של פריט וביטול המכירה (ועדכון העובדים הרלוונטיים) <shop id> <chain name> <value> <employee id> <u>למשל</u> , ביטול המכירה של 150 ₪ בחנות 100 ברשת Golbary אצל עובד עם ת.ז. 333 נרשום (יש לוודא שהעובד הינו מוכר בכיר , במידה ולא יש להתנהג כאילו הייתה טעות קלט) : 100 Golbary 150 333
5	Print Chain	הדפסת רשת מסוימת <chain name> <u>למשל</u> , להדפסת רשת Golbary נרשום: Golbary
6	Sum Salaries Chain	הדפסת סכום כל המשכורות של כל העובדים במערך העובדים של רשת מסוימת . <chain name> <u>למשל</u> , להדפסת סכום המשכורות של עובדי רשת Golbary נרשום: Golbary



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון

7	Sum Salaries Shop	הדפסת סכום המשכורות של כל החנות . <shop id> <chain name> למשל, להדפסת סכום המשכורות בחנות 100 ברשת Golbary נרשום: 100 Golbary
8	Print Shop	הדפסת פרטי חנות מסוימת . <shop id> <chain name> למשל, להדפסת פרטי החנות 100 ברשת Golbary נרשום: 100 Golbary
9	Print Employee	הדפסת פרטיו של עובד מסוים בחנות . <employee id> <chain name> למשל, על מנת להדפיס את פרטי העובד עם ת.ז. 333 ברשת Golbary נרשום: 333 Golbary
10	Exit	יציאה מהתוכנית

אין צורך לבדוק את תקינות הקלט של המשתמש.
שם של רשת ושם של יבואן אינו ארוך מ-20 תווים.

בהצלחה!