**תרגיל 7**

**פולימורפיזם**

בתרגיל זה עלייך לכתוב תכנית לניהול מערך המלגות במוסד להשכלה גבוהה.

במוסד להשכלה גבוהה לומדים סטודנטים לתואר ראשון, שני ושלישי .

הנהלת המוסד קבעה קריטריונים לקבלת מלגה לכל אחד ממסלולי הלימוד:

* + תואר ראשון: לומד לפחות 10 קורסים עם ממוצע ציונים גבוה מ- 95 .
  + תואר שני: לומד לפחות 7 קורסים עם ממוצע מעל 90 , ובנוסף עוסק במחקר.
  + תואר שלישי: לומד 2 קורסים ומשקיע מעל 25 שעות שבועיות במחקר.

על מנת לייצג את הסטודנטים, עליך לבנות היררכיה של מחלקות, באופן הבא:

1. מחלקה אבסטרקטית בסיסית בשם Student לייצוג סטודנט.

השדות במחלקה יהיו: מספר זהות, שם פרטי, שם משפחה, מספר הקורסים שהוא לומד.

הוסף/י למחלקה את הפונקציות הבאות:

* constructor לאיתחול כל השדות.
* virtual destructor
* bool milga () פונקציה בוליאנית שבודקת האם הסטודנט זכאי למלגה.
* print() להדפסת נתוני הסטודנט. את נתוני הסטודנט יש להתאים בהתאם לשדות שיש לו, כאשר יש להדפיס כותרת לשם השדה ולאחר מכן את הנתונים של השדה, כל שדה בשורה נפרדת. ניתן להיעזר בדוגמה למטה כדי לדעת כיצד יש להדפיס כל אחד מן הסטודנטים השונים.

1. מחלקה BA היורשת מ- student לייצוג סטודנט מתואר ראשון, שמכיל בנוסף לפרטים האישיים גם מצביע למערך של ציונים ואת גודלו .
2. מחלקה MA היורשת מ -BA לייצוג סטודנט מתואר שני, שמכיל בנוסף לפרטים הקיימים שדה בוליאני שמציין אם הסטודנט משתתף במחקר או לא.
3. מחלקה PHD היורשת מ- student לייצוג סטודנט מתואר שלישי, שמכיל בנוסף לפרטים האישיים ומספר הקורסים שהוא לומד גם את מספר השעות השבועיות שהוא עוסק במחקר.

בכל אחת מן המחלקות שהגדרת יש לממש את כל הפונקציות הרלוונטיות, )כמו כן גם לממש פונקציות גישה (getters and setter)

שימו לב אם יש פונקציות שצריכות להיות virtual או virtual טהורות

**בתוכנית הראשית :** כאן ניתנים ההערות בכלליות,

* הגדר/י **ווקטור** שמכיל נתונים של **כל** סוגי הסטודנטים.  
   **(שים לב:** כיצד יש להגדיר את הווקטור כדי שהפונקציות milga ו print יעבדו כמו שצריך? עבור כל סוגי האובייקטים?)
* לאחר מכן אתחל את הווקטור בסטודנטים לפי הדוגמה בעמוד הבא .
* לאחר מכן כתוב פונקציה גלובלית שמקבלת ווקטור של סטודנטים ומדפיסה מתוכה רק את הפרטים של הסטודנטים הזכאים למלגה .
* בתכנית הראשית קרא לפונקציה שיצרת עם מערך מאותחל של סטודנטים. (בדוק שהיא אכן מדפיסה את מה שהיא צריכה.)

הוסיפו את 7 הסטודנטים הבאים

BA

(2 סטודנטים)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| תז | שם משפחה | שם פרטי | מספר קורסים | ציונים בקורסים (שמאל לימין) |
| 123 | avraham | abe | 3 | 90, 100, 90 |
| 234 | avrahamson | yitzhak | 10 | 100, 100, 90, 100, 90, 100, 90, 100, 90, 100 |

|  |
| --- |
|  |

MA

(2 סטודנטים)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| תז | שם משפחה | שם פרטי | מספר קורסים | ציונים (משמאל לימין) | מחקר? |
| 345 | jacobson | yaacov | 7 | 90, 100, 90, 100, 90, 100, 90 | 0 |
| 456 | emanu | sara | 7 | 90, 100, 90, 100, 90, 100, 90 | 1 |

PHD

(3 סטודנטים)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| תז | שם משפחה | שם פרטי | מספר קורסים | שעות מחקר |
| 567 | imanu | rivka | 1 | 30 |
| 678 | jacobs | rachel | 2 | 20 |
| 789 | jacobs | leah | 2 | 30 |

עבור הסטודנטים הנתונים הפלט המדויק חייב להיות :

ID: 234

first name : yitzhak

last name: avrahamson

num courses: 10

grades: 100 100 90 100 90 100 90 100 90 100

ID: 456

first name : sara

last name: emanu

num courses: 7

grades: 90 100 90 100 90 100 90

research: yes

ID: 789

first name : leah

last name: jacobs

num courses: 2

hours: 30