

תכנות מונחה עצמים ו-C++

מטלה 3

מועד הגשה: יום חמישי, 8.9.2016 (עד 23:59)

יש להגיש את התרגיל דרך המודל, על פי קובץ ההנחיות להגשה וכתובת מטלות המופיע במודל - [קישור להורדה](#).

קראו בעיון רב את ההנחיות ופעלו לפיהן!

שמות קבצי הקוד שעליכם להגיש הם:
קובץ h. וקובץ cpp. לכל מחלקה שאתם מממשים

דגשים:

- הקפידו על הרשאות גישה נכונות (public / private).
- הקפידו על העברת פרמטרים נכונה - by reference / by value והוספת const היכן שצריך.
- יש להקפיד על עקרונות תכנות מונחה עצמים.
- אתם רשאים להוסיף פונקציות עזר, לפי הצורך.

הפעם נממש גן חיות. בגן החיות שלנו נמצאות החיות הבאות :

★ יונקים (Mammal):

1. חתול (Cat)

2. פיל (Elephant)

★ זוחלים (Reptiles):

3. נחש (Snake)

4. תנין (Crocodile)

★ בעלי כנף (Birds):

5. נשר (Eagle)

6. תוכי (Parrot)

על כל חיה (Animal) בגן החיות נשמר המידע הבא:

- שם (string name): הכינוי שניתן לה בגן החיות.

- גיל (int age).

- עבור יונקים בלבד - משקל (double weight).

- עבור זוחלים בלבד - אורך (double length).

עליכם לממש מחלקה עבור כל אחת משש החיות בגן החיות (השתמשו בשמות המצויינים לעיל), כאשר לכל חיה נשמר כל המידע הרלוונטי לגביה.

בנוסף, עליכם לממש עבור כל חיה:

1. **constructor** לאתחול כל השדות.

2. מתודות נוספות לפי הצורך.

עבור גן החיות, עליכם לממש מחלקה בשם zoo שתכיל את המידע הבא:

- מספר מקסימלי של חיות שהגן יכול להכיל (`int maxSize`)

- מספר החיות הנוכחי בגן (`int currSize`).

- מערך של מצביעים לחיות (`Animal **animals`).

עבור המחלקה zoo עליכם לממש:

1. **constructor** שיקבל מספר שלם שיציין את המספר המקסימלי של החיות. הקונסטרוקטור יקצה מערך בגודל המתאים, ויאתחל את מספר החיות הנוכחי ב-0.

2. **operator<<** - ידפיס את כל החיות בגן.

3. **add(Animal* a)** - הפונקציה תקבל מצביע לחיה ותוסיף אותה לגן החיות, במקום הפנוי הבא במערך. אם המערך מלא הפונקציה תדפיס הודעת שגיאה מתאימה ולא תבצע דבר.

4. **countOld(int age)** - הפונקציה תקבל מספר שלם `age` ותחזיר את מספר החיות שגילן **בשנות אדם** גדול ממש מ-`age`. גיל בשנות אדם יחושב לפי הכללים הבאים:

○ חתול בן שנה = 16, חתול בין שנתיים = 24, כל שנה מעבר לשנתיים מוסיפה 4 שנות אדם.

○ שנת פיל = שנת אדם.

○ שנת תנין = 0.75 שנות אדם.

○ שנת נחש = 5 שנות אדם.

○ שנת תוכי = 4 שנות אדם.

○ שנת נשר = 2 שנות אדם.

(חוץ מחתול, אין בהכרח קשר בין הנתונים למציאות..)

4. **sort()** - הפונקציה תמייין את מערך החיות לפי הסדר הבא: יונקים, זוחלים, בעלי כנף. בתוך כל קבוצה לא חשוב הסדר. המיון יתבצע כך (עליכם להעתיק את הפונקציה הבאה לתוך המחלקה שלכם ולאחר מכן לממש את מה שצריך כדי שהיא תעבוד נכון):

```

void Zoo::sort()          // implementing bubble sort
{
    bool swapped;
    do
    {
        swapped = false;
        for (int i = 1; i < size; i++)
        {
            if (*animals[i - 1] > *animals[i])
            {
                Animal* temp = animals[i - 1];
                animals[i - 1] = animals[i];
                animals[i] = temp;
                swapped = true;
            }
        }
    }while (swapped);
}

```

כדי שהמיון יעבוד, תצטרכו לממש במחלקה Animal את האופרטור > אשר משווה בין שתי חיות לפי הטיפוס שלהן.

להלן, main לדוגמא:

```

#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;

```

```

#include ... // the .h files you created for each class

```

```

int main()
{
    Cat c("Kitty",1,2.5);
    Snake s("Shuki",2,2.3);
    Elephant e("Dumbo",10,150);
    Eagle eg("Danny",6);
    Parrot p("Tukan",2);
    Crocodile cr("Croci",8,1.5);
}

```

```

    Zoo myZoo(6);
    myZoo.add(&c);
    myZoo.add(&s);
    myZoo.add(&e);
    myZoo.add(&eg);
    myZoo.add(&p);
    myZoo.add(&cr);

    cout << "Before sort: << endl << myZoo;
    myZoo.sort();
    cout << "After sort: << endl << myZoo;

    cout << "There are " << myZoo.countOld(10) << " animals older
            than 10" << endl;
    return 0;
}

```

הפלט:

```

Befor sort:
Cat: Kitty, age: 1, weight: 2.5kg
Snake: Shuki, age: 2, length: 2.3m
Elephant: Dumbo, age: 10, weight: 150kg
Eagle: Danny, age: 6
Parrot: Tukan, age: 2
Crocodile: Croci, age: 8, length: 1.5m
After sort:
Cat: Kitty, age: 1, weight: 2.5kg
Elephant: Dumbo, age: 10, weight: 150kg
Snake: Shuki, age: 2, length: 2.3m
Crocodile: Croci, age: 8, length: 1.5m
Eagle: Danny, age: 6
Parrot: Tukan, age: 2
There are 2 animals older than 10

```

עב/ב3 מהנה!