

# ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΕΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Ι (C++)

## 1ο Φυλλάδιο εργαστηρίου

Τετάρτη 02/03/2022

**Σκοπός:** Εξοικείωση με την έννοια των αντικειμένων και το περιβάλλον προγραμματισμού C++. Συγγραφή των πρώτων αντικειμενοστρεφών προγραμμάτων σε C++.

### Άσκηση 1η

- α) Να δώσετε από ένα παράδειγμα κλάσης και δυο τουλάχιστον αντικείμενα που θα μπορούσαν να ανήκουν σε αυτή.
- β) Να προσδιορίσετε τουλάχιστον δύο ιδιότητες και δυο λειτουργίες για την κλάση που επιλέξατε.

### Άσκηση 2η

*Σενάριο «Ενοικίαση Ταινιών»*

Έστω ότι αποφασίζετε με τους φίλους σας να ενοικιάσετε μια ταινία από ένα κατάστημα ενοικίασης ταινιών της περιοχής σας. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιείτε σχετική διαδικτυακή εφαρμογή, στην οποία διαθέτετε κωδικό πελάτη. Ουσιαστικά το σενάριο ενοικίασης μιας ταινίας είναι το εξής:

«Ο Νίκος Παππάς με κωδικό 176 που διαμένει στην οδό Αισώπου 9 στον Γέρακα με τηλέφωνο 2106014567 είναι πελάτης του καταστήματος «MovieArt» στην οδό Πευκών 5 στον Γέρακα και αφού ζητήσει είσοδο στην εφαρμογή και ταυτοποιηθεί ως πελάτης, ενοικιάζει την ταινία με αρ. 1452, «Nomadland» που είναι αποθηκευμένη στο συγκεκριμένο κατάστημα ενοικίασης ταινιών».

- α) Με βάση το σενάριο αυτό να εντοπίσετε τα αντικείμενα και ακολούθως τις κλάσεις που εμπλέκονται στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής ενοικίασης ταινιών.

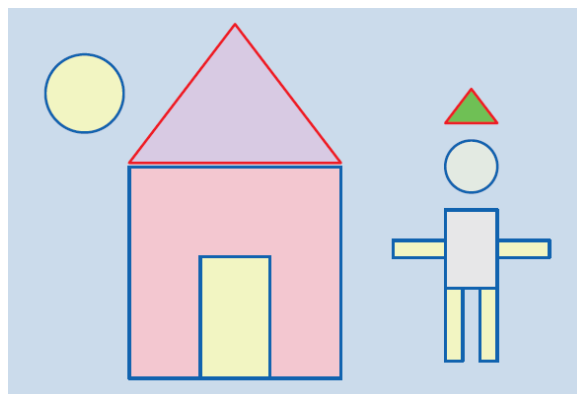
- β) Περιγράψτε καθεμιά από τις συμμετέχουσες κλάσεις, δηλαδή εντοπίστε τις ιδιότητες, τις λειτουργίες και το πώς συσχετίζονται μεταξύ τους οι κλάσεις, με βάση το σενάριο.

- γ) Δημιουργήστε διάγραμμα που να αναπαριστά τις κλάσεις της εφαρμογής «Ενοικίαση Ταινιών» και τις σχέσεις τους

### Άσκηση 3η

*Σενάριο «Σχεδίαση Σύνθετων Εικόνων»*

Έστω ότι μας ζητείται να κατασκευάσουμε μια εφαρμογή που υποστηρίζει τον σχεδιασμό σύνθετων εικόνων όπως η ακόλουθη, η οποία περιέχει γεωμετρικά σχήματα.



Κάθε φορά που ο χρήστης επιλέγει να σχεδιάσει ένα σχήμα το πρόγραμμα θα πρέπει να ενεργοποιεί ένα αντικείμενο από τα γεωμετρικά σχήματα που χρησιμοποιούνται.

α) Με βάση την εικόνα που σας δίνεται εντοπίστε τα αντικείμενα και ακολούθως τις κλάσεις που εμπλέκονται στην σχεδίαση της εφαρμογής.

β) Από τη μορφή των αντικειμένων της εικόνας που δίνεται ποιες ιδιότητες θεωρείτε ότι έχει νόημα να συμπεριλάβουμε στον ορισμό κάθε κλάσης. Ορίστε και τις λειτουργίες που θεωρείτε απαραίτητες στην φάση αυτή.

γ) Θεωρείστε ότι στην εφαρμογή σχεδιασμού εικόνων η σύνδεση μεταξύ αντικειμένων γεωμετρικών σχημάτων είναι επιτρεπτή μόνο για κάποια είδη σχημάτων. Με βάση την εικόνα που σας δίνετε ποια είναι τα σχήματα αυτά; Δώστε τη διαγραμματική αναπαράσταση που να περιγράφει την εικόνα συνδέοντας κατάλληλα τις τρεις κλάσεις που ορίσατε.

#### Άσκηση 4η

Ας υποθέσουμε ότι χρειάζεται να αποθηκεύουμε τις διαστάσεις και τα χρώματα 2 σχημάτων, ενός ορθογωνίου παραλληλογράμμου και ενός κύκλου. Επιπρόσθετα, θέλουμε να μπορούμε να υπολογίζουμε το εμβαδόν των παραπάνω σχημάτων. Το παρακάτω πρόγραμμα C++ (υπάρχει και στον φάκελο του eclclass) ακολουθεί διαδικασιακή (declarative) προσέγγιση για την επίλυση του προβλήματος:

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

float area_rect(float a, float b);
float area_circ(float r);

int main() {
    // Μεταβλητές για τις πλευρές του ορθογωνίου παραλληλογράμμου
    float side_a = 2.1, side_b = 3.2;

    // Μεταβλητή για την ακτίνα του κύκλου
    float radius = 2.0;

    // Μεταβλητές για τα χρώματα
    string col_rect = "red", col_circ = "yellow";

    // Υπολογισμός των εμβαδών
    float area1, area2;
    area1 = area_rect(side_a, side_b);
    area2 = area_circ(radius);

    // Εμφάνιση των στοιχείων
    cout << "Rectangle " << col_rect << ", " << side_a << "x" << side_b << ", area " << area1 << endl;
    cout << "Circle " << col_circ << ", R=" << radius << ", area " << area2 << endl;
    return 0;
}

/* Συνάρτηση υπολογισμού του εμβαδού
 * του ορθογωνίου παραλληλογράμμου
 */
float area_rect(float a, float b) {
    return a*b;
}

/* Συνάρτηση υπολογισμού του
 * εμβαδού του κύκλου
```

```

*/
float area_circ(float r) {
    return 3.14*r*r;
}

```

Να σχεδιάσετε και υλοποιήσετε το ίδιο πρόβλημα με τις βασικές αρχές του αντικειμενοστρεφή προγραμματισμού.

## Άσκηση 5η

*Σενάριο «Κατάστημα Κατοικίδιων Ζώων»*

Έστω ότι θέλουμε να αναπτύξουμε μια εφαρμογή για καταστήματα κατοικίδιων ζώων. Αυτά θα μπορούσε να είναι: σκύλοι, γάτες, πτηνά (ιθαγενή και εξωτικά), ψάρια (τροπικά και θαλασσινά). Για κάθε κατοικίδιο ζώο το κατάστημα θα κρατάει ένα ιστορικό εμβολίων. Θεωρείστε για την εφαρμογή μας ότι οι φίλοι του ανθρώπου είναι μόνο οι σκύλοι και οι γάτες. Σε καθένα από αυτά τα ζώα είναι εμφυτευμένο ένα μικροτσίπ με σκοπό την ανεύρεσή του σε περίπτωση που χαθεί.

α) Ορίστε ποιες κλάσεις αντικειμένων αναγνωρίζετε με βάση την περιγραφή αυτή.

β) Εντοπίστε, με βάση την περιγραφή που δόθηκε για το κατάστημα κατοικίδιων, ενδεχόμενες σχέσεις μεταξύ των κλάσεων.

## Άσκηση 6η

Έστω ότι υλοποιήσατε τον παρακάτω κώδικα για την αναπαράσταση ενός ανθρώπου και κάποιων βασικών λειτουργιών του. Η προσέγγιση που έχετε επιλέξει βασίζεται στον διαδικασιακό προγραμματισμό:

```

#include <iostream>
using namespace std;

struct Person {
    int age;
    int height;
};

void isborn(struct Person *aPerson);
void grow_up(struct Person *aPerson);
void tall(struct Person *aPerson, int inc);
void display_items(struct Person aPerson);

int main() {
    struct Person Nikos;
    isborn(&Nikos);
    grow_up(&Nikos);
    tall(&Nikos, 15);
    display_items(Nikos);
    return 0;
}

void isborn(struct Person *aPerson){
    aPerson->height = 40;
    aPerson->age = 0;
}

void grow_up(struct Person *aPerson){
    aPerson->age += 1;
}

```

```
void tall(struct Person *aPerson, int inc){
    aPerson->height += inc;
}

void display_items(struct Person aPerson) {
    cout << "\nH ilikia mou einai :" << aPerson.age;
    cout << "\nTo ypsos mou einai :" << aPerson.height;
}
```

Σχεδιάστε και υλοποιήστε το ίδιο πρόγραμμα ακολουθώντας τις βασικές αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού.