ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΟΥΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Κλάσεις και Αντικείμενα

Μέθοδοι

Παράδειγμα

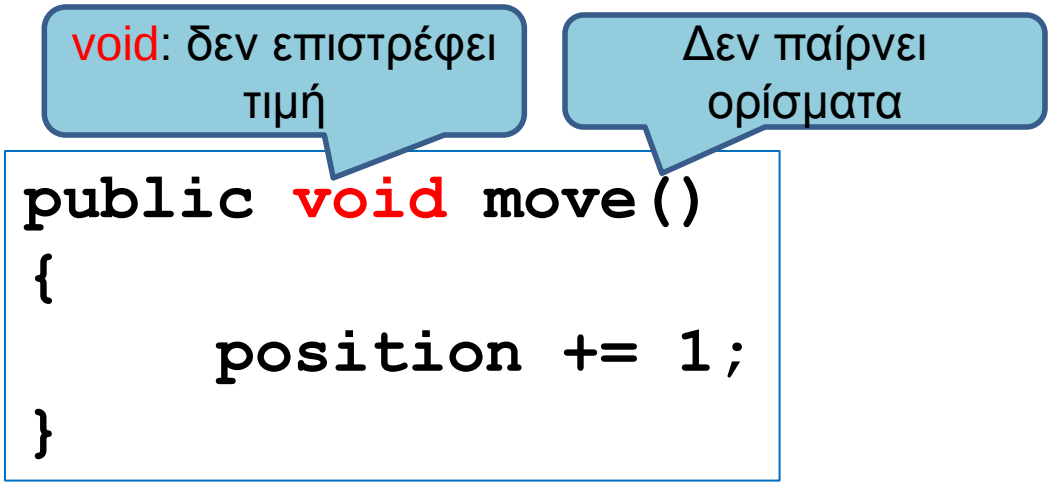
- Θέλουμε ένα πρόγραμμα που να προσομοιώνει την κίνηση ενός αυτοκινήτου, το οποίο κινείται και τυπώνει τη θέση του.

MovingCar

```
class Car
{
    private int position = 0;

    public void move(){
        position += 1;
    }

    public void printPosition(){
        System.out.println("Car at position "+position);
    }
}

class MovingCar
{
    public static void main(String args[]){
        Car myCar = new Car();
        myCar.move();
        myCar.printPosition();
    }
}
```

Μέθοδοι

- Οι μέθοδοι που έχουμε δει μέχρι τώρα είναι πολύ απλές
  - Δεν έχουν παραμέτρους (δεν παίρνουν ορίσματα)
  - Δεν επιστρέφουν τιμή



Παράδειγμα 2

- Εκτός από την κίνηση κατά μία θέση θέλουμε να μπορούμε να κινούμε το όχημα όσες θέσεις θέλουμε είτε προς τα δεξιά (+) είτε προς τα αριστερά (-). Θα τυπώνεται η θέση σε κάθε κίνηση.

```
class Car
{
    private int position = 0;

    public void move(){
            position += 1;
    }

    public void moveManySteps(int steps)
    {
            int delta = 1;
            if (steps < 0){
                steps = -steps; delta = -1;
            }
            for (int i = 0; i < steps; i ++){
                position += increment ;
                System.out.println("Car at position "+position);
            }
    }

    public void printPosition(){
            System.out.println("Car at position "+position);
    }
}

class MovingCar2
{
     public static void main(String args[]){
            Car myCar = new Car();
            int steps = -10;
            myCar.moveManySteps(steps);
            System.out.println("--: " + steps);
     }
}
```

Παράμετρος της μεθόδου

Το πέρασμα των παραμέτρων γίνεται κατά τιμή (pass by value)

Η παράμετρος λειτουργεί ως τοπική μεταβλητή της συνάρτησης και χάνεται μετά την κλήση της μεθόδου. Η τιμή του ορίσματος δεν μεταβάλλεται

Όρισμα της μεθόδου

Τυπώνει `--:-10`

```
class Car
{
    private int position = 0;

    public void move(){
            position += 1;
    }

    public void moveManySteps(int steps)
    {
            int delta = 1;
            if (steps < 0){
                steps = -steps; delta = -1;
            }
            for (int i = 0; i < steps; i ++){
                position += increment ;
                printPosition();
            }
    }

    public void printPosition(){
            System.out.println("Car at position "+position);
      }
}

class MovingCar2
{
    public static void main(String args[]){
            Car myCar = new Car();
            int steps = -10;
            myCar.moveManySteps(steps);
            System.out.println("--: " + steps);
    }
}
```

Μπορούμε να κάνουμε την εκτύπωση καλώντας την printPosition()

```
class Car
{
    private int position = 0;

    public void move(){
          position += 1;
    }

    public void moveManySteps(int steps, String direction)
    {
         for (int i = 0; i < steps; i ++){
              if (direction.equals("right"){ position ++ ;}
              if (direction.equals("left") { position -- ;}
              printPosition();
         }
    }

    public void printPosition(){
         System.out.println("Car at position "+position);
     }
}

class MovingCar3
{
    public static void main(String args[]){
         Car myCar = new Car();
         myCar.moveManySteps(10, "left");
    }
}
```

Μέθοδος με πολλές παραμέτρους

Τα ορίσματα θα πρέπει να συμφωνούν με τους τύπους των παραμέτρων στην αντίστοιχη θέση

Κλήση της μεθόδου

Τύποι παραμέτρων και ορισμάτων

- Οι παράμετροι μιας μεθόδου έχουν συγκεκριμένο τύπο
- Τα ορίσματα στην κλήση της μεθόδου θα πρέπει να συμφωνούν με τον τύπο της παραμέτρου, θέση προς θέση.
- Ισχύουν οι μετατροπές τύπου που ξέρουμε
  - byte → short → int → long → float → double

- Μία μέθοδος μπορεί να πάρει ως όρισμα και ένα αντικείμενο μιας κλάσης.
  - Το πώς δουλεύει αυτό θα το μάθουμε όταν μιλήσουμε για αναφορές.

Παράδειγμα 3

- Όταν καλούμε την συνάρτηση move() το όχημα μας θα κινείται ένα τυχαίο αριθμό από βήματα στο διάστημα (-3,3)

Υλοποίηση

- Θα φτιάξουμε μια βοηθητική συνάρτηση που θα μας επιστρέφει τον τυχαίο αριθμό από βήματα.

private: δεν χρειάζεται να φαίνεται έξω από την κλάση

Ο τύπος της επιστρεφόμενης τιμής

```
private int computeRandomSteps()
{
    int radomSteps;
    // do the computation

    return randomSteps;
}

public void move(){
    int steps = computeRandomSteps();
    moveManySteps(steps);
}
```

Κλήση της συνάρτησης και χρήση της επιστρεφόμενης τιμής

```
import java.util.Random;

class Car
{
  private int MAX_VALUE = 3;
  private int position = 0;
  private Random randomGenerator = new Random();

  private int computeRandomSteps()
  {
     int randomSteps = randomGenerator.nextInt(2*MAX_VALUE + 1) - MAX_VALUE;
     return randomSteps;
  }

  public void move(){
     int steps = computeRandomSteps();
     moveManySteps(steps);
  }

  public void moveManySteps(int steps)
  {
            int delta = 1;
            if (steps < 0){
              steps = -steps;
              delta = -1;
            }
            for (int i = 0; i < steps; i ++)
            {
              position += delta ;
              printPosition();
            }
  }

  public void printPosition(){
    System.out.println("Car at position "+position);
  }
}
```

```
class MovingCar4
{
  public static void main(String args[]){
    Car myCar = new Car();
    myCar.move();
  }
}
```

Η εντολή return

- Η εντολή return χρησιμοποιείται για να επιστρέψει μια τιμή μια μέθοδος.
- Συντακτικό:
  - `return <έκφραση>`
- Αν έχουμε μια συνάρτηση που επιστρέφει τιμή τύπου Τ
  - Π.χ. `public double division(int x, int y)`
- η έκφραση στο return πρέπει να επιστρέφει μία τιμή τύπου Τ. (π.χ., `return x/(double)y`)
- Κάθε μονοπάτι εκτέλεσης του κώδικα θα πρέπει να επιστρέφει μια τιμή.
  - Η κλήση της return σε οποιοδήποτε σημείο του κώδικα σταματάει την εκτέλεση της μεθόδου και επιστρέφει τιμή.

Η εντολή return

- Μπορούμε να καλέσουμε την return και σε μία void μέθοδο
  - Χωρίς επιστρεφόμενη τιμή.
    - `return;`
  - Σταματάει την εκτέλεση της μεθόδου

```
public void printIfPositive()
{
    if (position < 0){
        return;
    }
    System.out.println("position = " + position);
}
```

Public/Private

- Ότι είναι ορισμένο ως public σε μία κλάση είναι προσβάσιμο από οποιονδήποτε.
  - Μπορούμε να καλέσουμε τις μεθόδους ορίζοντας ένα αντικείμενο της κλάσης
- Ότι είναι ορισμένο ως private σε μία κλάση είναι προσβάσιμο μόνο από την ίδια κλάση.
- Ο τροποποιητής private μας επιτρέπει την απόκρυψη πληροφοριών (information hiding).
  - Ο χρήστης της κλάσης Car, δεν χρειάζεται να ξέρει πως υλοποιείται η μέθοδος `computeRandomSteps` που υπολογίζει τον τυχαίο αριθμό των βημάτων.
  - Αν αποφασίσουμε να αλλάξουμε κάτι στη μέθοδο αυτό θα γίνει ως μέρος του επανασχεδιασμού της κλάσης Car. Κανείς άλλος δεν θα πρέπει να επηρεαστεί από την αλλαγή στον κώδικα.
- Τα πεδία μιας κλάσης τα ορίζουμε πάντα private.

Ενθυλάκωση

- Η ομαδοποίηση λογισμικού και δεδομένων σε μία οντότητα (κλάση και αντικείμενα της κλάσης) ώστε να είναι εύχρηστη μέσω ενός καλά ορισμένου interface, ενώ οι λεπτομέρειες υλοποίησης είναι κρυμμένες από τον χρήστη.
- API (Application Programming Interface)[Έι-Πι-Άι]
  - Μια περιγραφή για το πώς χρησιμοποιείται η κλάση μέσω των public μεθόδων της.
    - Java docs είναι ένα παράδειγμα.
  - Το API είναι αρκετό για να χρησιμοποιήσετε μια κλάση, δεν χρειάζεται να ξέρετε την υλοποίηση των μεθόδων.
- ADT (Abstract Data Type)
  - Ένας τύπος δεδομένων που ορίζεται χρησιμοποιώντας την αρχή της ενθυλάκωσης
    - Οι λίστες που χρησιμοποιήσατε στην Python είναι ένα παράδειγμα.
    - Δεδομένα και μέθοδοι.

Accessor and Mutator methods

- Πολλές φορές χρειαζόμαστε να διαβάσουμε ή να αλλάξουμε ένα πεδίο ενός αντικειμένου
  - Π.χ., να διαβάσουμε τη θέση του οχήματος, ή να τοποθετήσουμε το όχημα σε μια συγκεκριμένη θέση.
  - Πως θα το κάνουμε αφού τα πεδία είναι private?
- Ορίζουμε ειδικές μεθόδους
  - Μέθοδος προσπέλασης (accessor method) για διάβασμα
  - Μέθοδος μεταλλαγής (mutator method) για γράψιμο
- Σύμβαση: Στη Java η ονοματολογία των μεθόδων αυτών γίνεται με συγκεκριμένο τρόπο:
  - get<ονομα μεταβλητης> για την πρόσβαση
    - getPosition
  - set<ονομα μεταβλητης> για την μετάλλαξη
    - setPosition

```
class Car
{
  private int position = 0;

  public void setPosition(int p){
    position = p;
  }

  public int getPosition(){
    return position;
  }

  public void move(){
    position ++ ;
  }
}

class MovingCar5
{
  public static void main(String args[]){
    Car myCar = new Car();
    myCar.setPosition(10);
    myCar.move();
    System.out.println(myCar.getPosition());
  }
}
```

Υπάρχουν περιπτώσεις που μπορεί να θέλουμε η συνάρτηση set να επιστρέφει boolean (true αν η ανάθεση έγινε επιτυχώς, false αλλιως)

```
class Car
{
  private int position = 0;

  public void setPosition(int position){
    this.position = position;
  }

  public int getPosition(){
    return position;
  }

  public void move(){
    position ++ ;
  }
}

class MovingCar5
{
  public static void main(String args[]){
    Car myCar = new Car();
    myCar.setPosition(10);
    myCar.move();
    System.out.println(myCar.getPosition());
  }
}
```

Το this.position αναφέρεται στο πεδίο του αντικειμένου.
Το position αναφέρεται στην παράμετρο της συνάρτησης

Η κρυφή παράμετρος this προσδιορίζει το αντικείμενο που κάλεσε την μέθοδο

Έτσι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το ίδιο όνομα μεταβλητής χωρίς να δημιουργείται σύγχυση