



Εισαγωγή στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό

Γιώργος Θάνος

gthanos@uth.gr

Γραφείο: Γ5/8, 3^{ος} όροφος

Γκλαβάνη 37





Αντικειμενοστραφείς Γλώσσες Προγραμματισμού





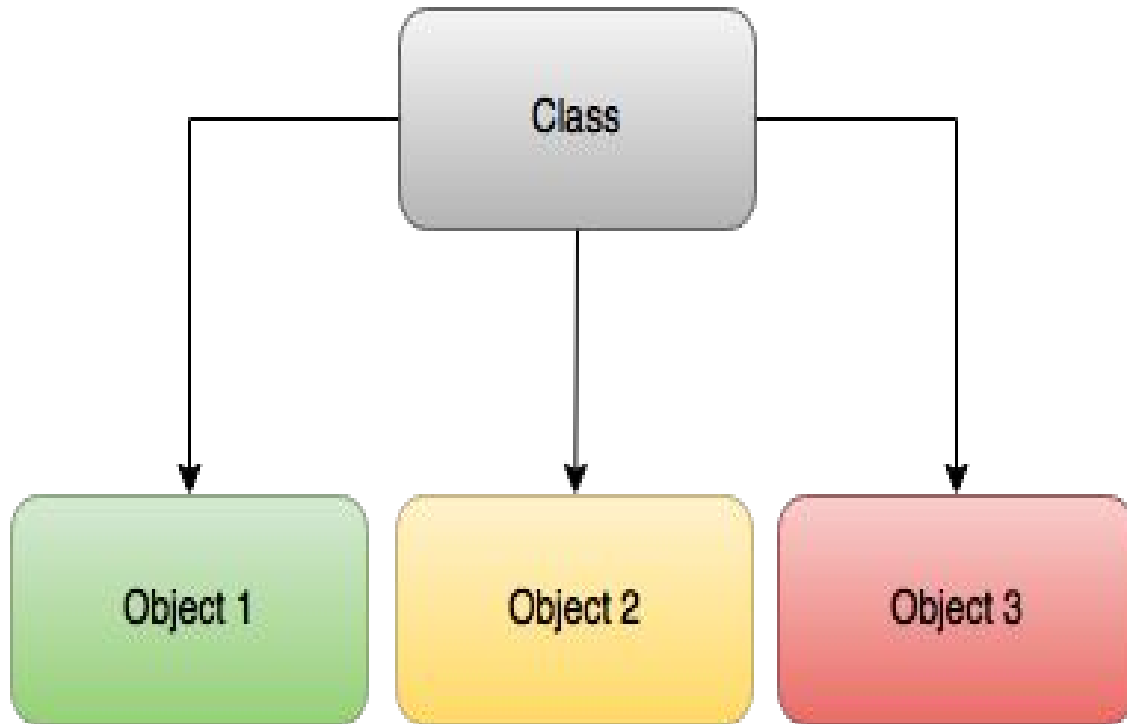
Το Αντικείμενο

- Τα αντικείμενα στα πραγματικό κόσμο έχουν δύο χαρακτηριστικά:
 - Κατάσταση (state) & Συμπεριφορά (behavior)
- Τα αντικείμενα στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό προσομοιάζουν τα αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο.
- Κάθε αντικείμενο διαθέτει δεδομένα (μεταβλητές) και μεθόδους (συναρτήσεις).
- Κάθε **αντικείμενο** προϋποθέτει την ύπαρξη μίας **κλάσης** και αντίστροφα.
 - Η κλάση αποτελεί το σχέδιο (blueprint) του αντικειμένου.
 - Αντίστροφα κάθε αντικείμενο αποτελεί την υλοποίηση της κλάσης του.





Η σχέση Κλάσης - Αντικειμένου εποπτικά



- **Class:** Το αρχικό σχέδιο για τα αντικείμενα του προγράμματος.

- **Objects:** Τα αντικείμενα που προέκυψαν με βάση το αρχικό σχέδιο.





Η Κλάση

- Στον πραγματικό κόσμο συναντούμε πολλά αντικείμενα που μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά και για αυτό τα χαρακτηρίζουμε του ιδίου τύπου.
 - Για παράδειγμα μπορούμε να αναγνωρίσουμε εύκολα ένα αυτοκίνητο, ένα ποδήλατο ή μία τηλεόραση από τα χαρακτηριστικά τους.

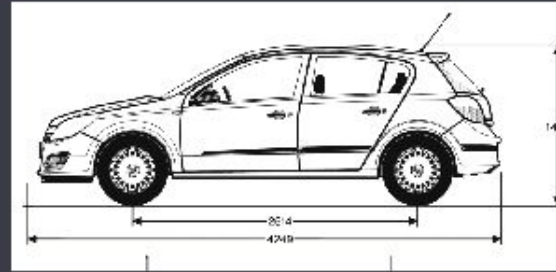




Η Κλάση

- Στο παράδειγμα του αυτοκινήτου, όλα τα αυτοκίνητα ενός συγκεκριμένου μοντέλου αποτελούν υλοποιήσεις του ίδιου αρχικού σχεδίου.
- Μεταφέροντας την έννοια αυτή στον κόσμο του προγραμματισμού, το σχέδιο του αυτοκινήτου αναλογεί στην κλάση και οι υλοποιήσεις του σχεδίου (δηλ. τα κατασκευασμένα αυτοκίνητα) αναλογούν στα αντικείμενα της κλάσης αυτής.





Object 1



Object 2



Object 3

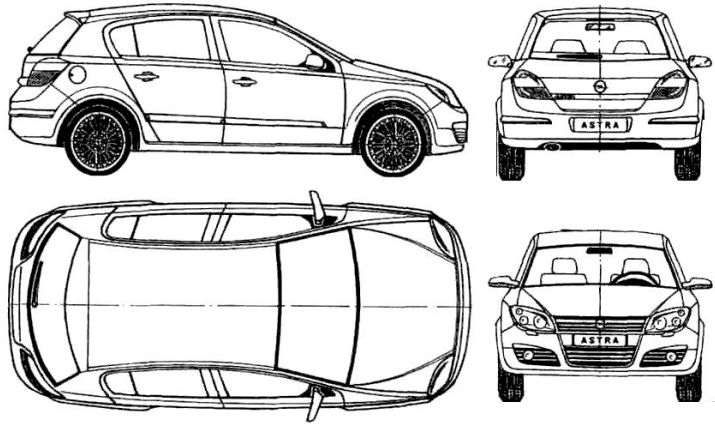




Ο κατασκευαστής της κλάσης

- Από το προηγούμενο παράδειγμα του αυτοκινήτου διαπιστώνουμε ότι μπορούμε να έχουμε διαφορετικές υλοποιήσεις ενός σχεδίου, διαφοροποιώντας κάποιες παραμέτρους στο σχέδιο αυτό
- Για παράδειγμα, μπορούμε να έχουμε διαφορετικές εκδόσεις για τα αυτοκίνητα ενός μοντέλου (π.χ. διαφοροποίηση στο επίπεδο του εξοπλισμού ή στο χρώμα).







Ο κατασκευαστής της κλάσης

- Ανάλογα, στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, μία κλάση μπορεί να δώσει διαφοροποιημένα αντικείμενα.
- Κάθε αντικείμενο υλοποιείται από μία μέθοδο που καλείται **κατασκευαστής** (*constructor*).
- Ο **κατασκευαστής** του αντικειμένου που υλοποιεί το κάθε αντικείμενο με βάση το σχέδιο της κλάσης μπορεί να κληθεί με διαφορετικές παραμέτρους, οδηγώντας τελικά σε διαφοροποιημένα αντικείμενα.





Τα περιεχόμενα της κλάσης

- Κάθε κλάση περιέχει κατά βάση τρία (3) πράγματα:
 1. Δεδομένα. Τα δεδομένα διακρίνονται σε:
 - Βασικούς τύπους (Primitive Types), **char, int, long, float, double, arrays** κλπ
 - Σύνθετους τύπους (Reference Types), **Strings, Arrays, Objects** κλπ
 2. Object Constructors (κατασκευαστές αντικειμένων)
 3. Μεθόδους





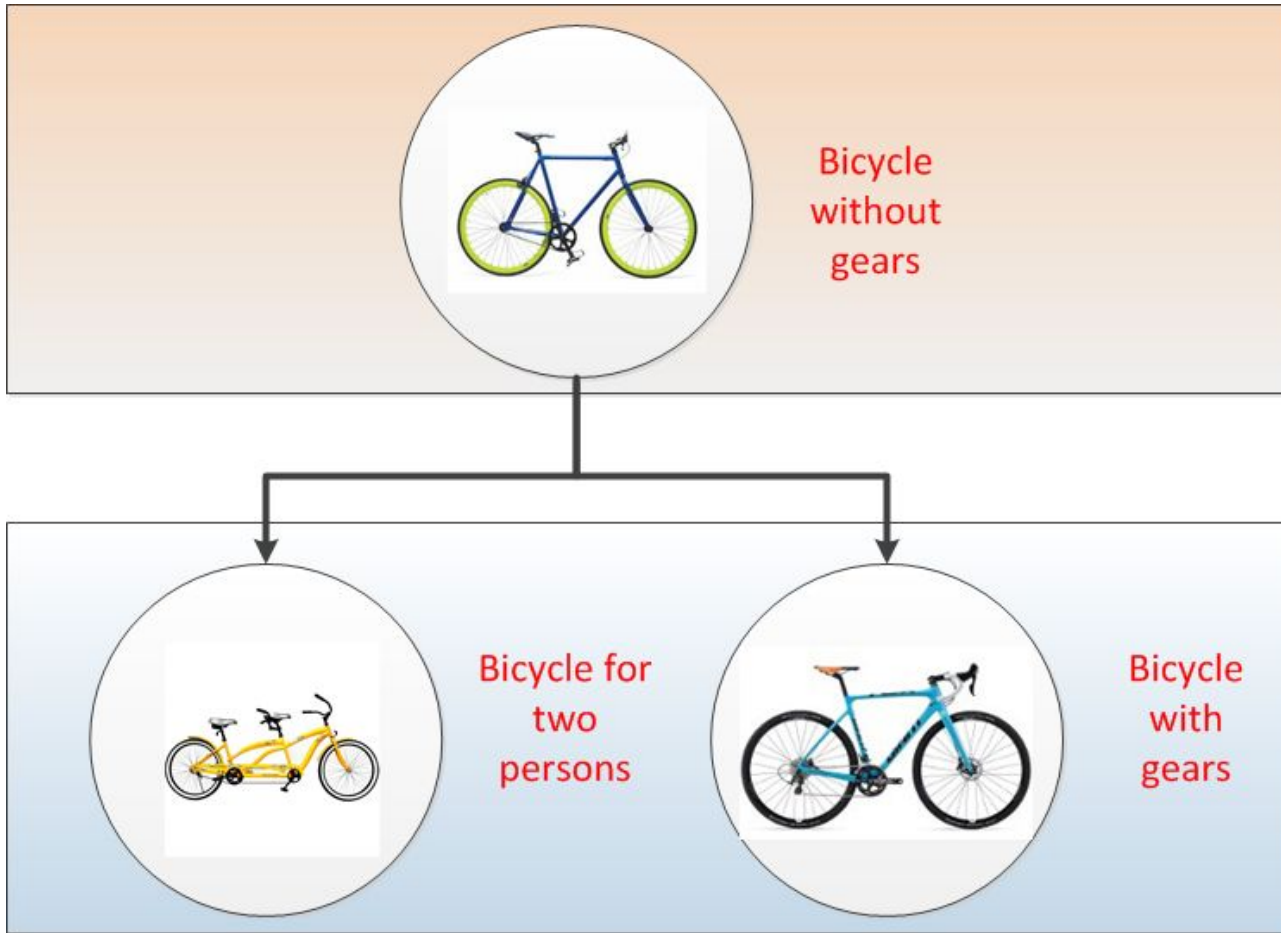
Κληρονομικότητα

- Στον πραγματικό κόσμο πολλά πράγματα μοιράζονται κοινά χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα:
 - Υπάρχουν επιμέρους τύποι ποδηλάτων, όπως mountain bike, street bike, bmx bike κλπ
 - Υπάρχουν επιμέρους τύποι αυτοκινήτων, sport, 4x4, sedan, coupe, luxury car.
 - Από τον γενικό τύπο της τηλεόρασης προκύπτουν οι εξής ιεραρχίες τύπων:
TV → Flat Screen TV → HD Flat Screen TV → Smart HD Flat Screen TV





Το παράδειγμα το ποδηλάτου εΠΟΠΤΙΚΑ



Γονική Κλάση
(Super Class)

Υποκλάσεις
(Sub Classes)





Κληρονομικότητα

- Σε αναλογία με τον πραγματικό κόσμο στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό μία κλάση μπορεί να αποτελέσει τη βάση για να δημιουργηθεί μία άλλη κλάση.
- Μία κλάση μπορεί να έχει πολλές υποκλάσεις.

Παραδείγματα

- Από την γενική κλάση Shape μπορούν να προκύψουν οι υποκλάσεις Rectangle, Triangle, Circle.
- Από την γενική κλάση Shape3D μπορούν να προκύψουν οι υποκλάσεις Cylinder, Cone, Cuboid, Pyramid.





Διεπαφές (Interfaces)

- Τα αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο ορίζουν την διεπαφή τους με τον έξω κόσμο
- Παραδείγματα:
 - Τα κουμπιά του υπολογιστή ή του κινητού τηλεφώνου ή της τηλεόρασης ορίζουν τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης με την συσκευή.
 - Το τιμόνι του ποδηλάτου ορίζει την πορεία του και η ταχύτητα κίνησης των πεταλιών ορίζει την ταχύτητα κίνησης του ποδηλάτου στον δρόμο.





Διεπαφές (Interfaces)

- Ανάλογη είναι η λειτουργία της Διεπαφής για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό
- Ορίζουμε μία Διεπαφή, ως ένα σύνολο από μεθόδους.
- Δίνουμε μόνο τους ορισμούς των μεθόδων, χωρίς την υλοποίησή τους.
- Εάν μία κλάση υλοποιεί όλες τις μεθόδους της διεπαφής, τότε η κλάση είναι σύμφωνη με την συγκεκριμένη διεπαφή.
- Κάθε κλάση μπορεί να υλοποιεί μία ή περισσότερες διεπαφές.





Πλεονεκτήματα του Αντικ/στραφούς Προγραμματισμού

- **Αρθρωτή Δομή:** Ο κώδικας κάθε κλάσης μπορεί να σχεδιαστεί και να αναπτυχθεί εντελώς ανεξάρτητα από τον κώδικα άλλης κλάσης. Η υλοποίηση μίας κλάσης μπορεί να αλλάξει ριζικά χωρίς να επηρεαστεί ο κώδικας των κλάσεων που την χρησιμοποιούν.
- **Απόκρυψη πληροφορίας:** Δεν μας ενδιαφέρει η εσωτερική υλοποίηση κάθε κλάσης αλλά μόνο οι δημόσιες (**public**) μέθοδοι που υλοποιεί.
- **Επαναχρησιμοποίηση κώδικα:** Η κλάση σχεδιάζεται έτσι ώστε να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί.
- **Επεκτασιμότητα:** Η κλάση μπορεί να επεκταθεί μέσω της κληρονομικότητας σε πιο ειδικές κλάσεις.





Πλεονεκτήματα του Αντικ/στραφούς Προγραμματισμού

- **Ευκολότερη αποσφαλμάτωση:** Κατά την αποσφαλμάτωση
 - ο αρχικός έλεγχος μπορεί να γίνει σε επίπεδο κλάσης (*Unit testing*).
 - Το πρόβλημα θα πρέπει να μπορεί να απομονωθεί σε επίπεδο κλάσης.
 - Αλλαγές σε μία κλάση δεν συνεπάγονται αλλαγές και σε άλλα σημεία του προγράμματος που χρησιμοποιούν την κλάση αυτή, εάν δεν αλλάξει ο τρόπος αλληλεπίδρασης της κλάσης με τις υπόλοιπες.
- **Σχεδιασμός:** Στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό η φάση του σχεδιασμού είναι εξαιρετικά σημαντική. Καλός σχεδιασμός σημαίνει ευκολότερος στην ανάπτυξη κώδικας και καλύτερα συντηρίσιμος κώδικας

