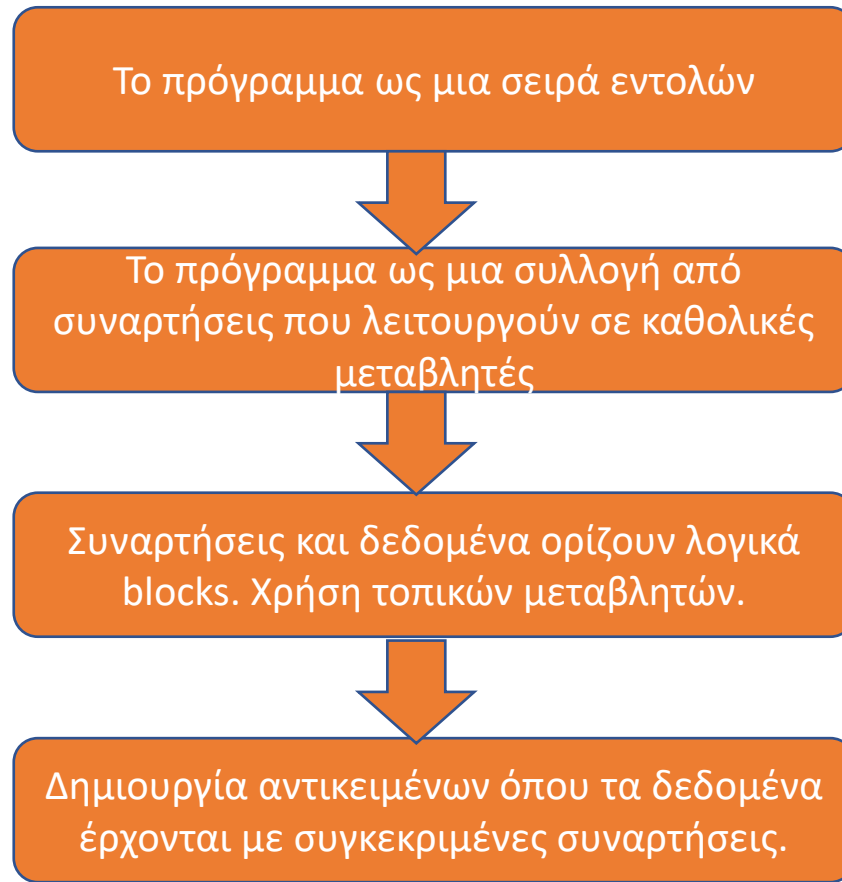
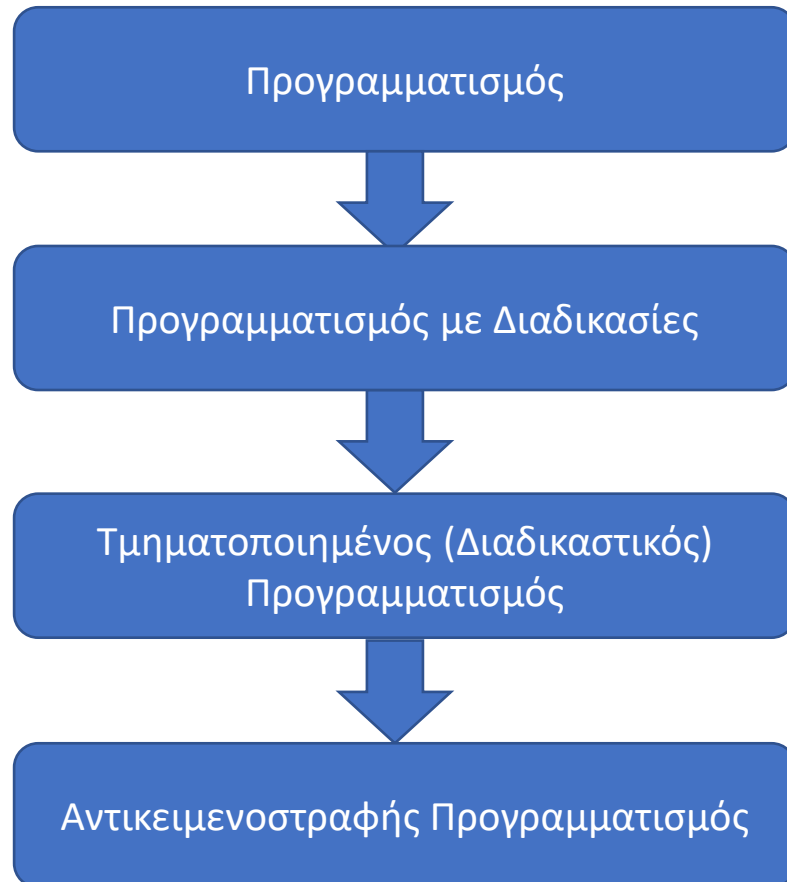


Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός Πληροφορική Γ' ΓΕ.Λ. 2019 - 2020

Σ.Ε.Ε. Πληροφορικής
Συρρής Ιωάννης
2^ο ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Βορείου Αιγαίου



Η εξέλιξη του προστακτικού προγραμματισμού (imperative programming)



Διαδικαστικός (διαδικασιακός) προγραμματισμός

- Το πρόγραμμα αντιμετωπίζεται ως ένα σύνολο εντολών/λειτουργιών που εκτελούνται με καθορισμένη σειρά.
- Το πρόγραμμα μας σπάει σε πολλαπλές **διαδικασίες**.
 - Κάθε διαδικασία λύνει ένα υπο-πρόβλημα και αποτελεί μια λογική μονάδα (**module**).
 - Μια διαδικασία μπορούμε να την επαναχρησιμοποιήσουμε σε διαφορετικά δεδομένα.
- Το πρόγραμμα μας είναι **τμηματοποιημένο** (**modular**).

Περιορισμοί διαδικαστικού προγραμματισμού

Ο διαδικαστικός προγραμματισμός δουλεύει καλά για μικρά προγράμματα. Σε μεγάλα συστήματα είναι δύσκολο να **σχεδιάσουμε**, να **υλοποιήσουμε** και να **συντηρήσουμε** τον κώδικα γιατί δεν είναι εύκολο να προσαρμοστούμε σε αλλαγές, και δεν μπορούμε να προβλέψουμε τις ανάγκες που θα έχουμε.

Π.χ., το σχολείο έχει ένα σύστημα για να κρατάει πληροφορίες για μαθητές και καθηγητές

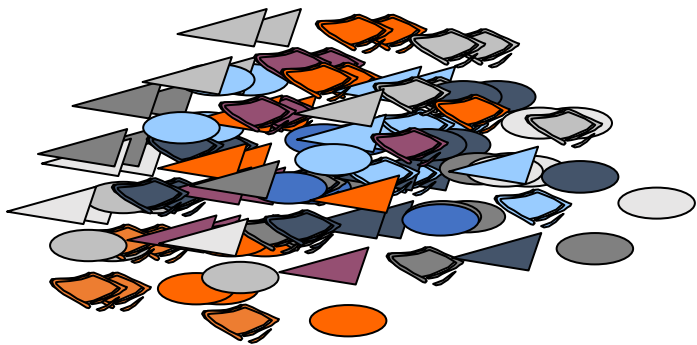
Υπάρχει μια διαδικασία `print` που τυπώνει στοιχεία και **βαθμούς μαθητών**.

Προκύπτει ανάγκη για μια διαδικασία που να τυπώνει τα **μαθήματα των καθηγητών**

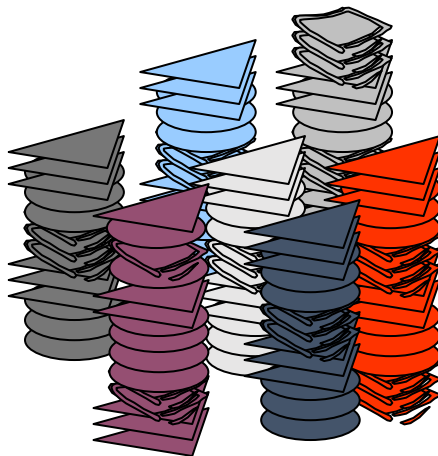
Έχουμε 2 λύσεις:

1. Να φτιάξουμε μία άλλη διαδικασία `print2` κάτι που θα οδηγήσει σε μεγάλο αριθμό συναρτήσεων που δεν θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες.
2. να αλλάξουμε την αρχική `print` ώστε να τρέχει διαφορετικά σε αυτήν την περίπτωση με κίνδυνο να μην τρέχει σωστά στην πρώτη περίπτωση και να θέλουμε νέες δοκιμές.

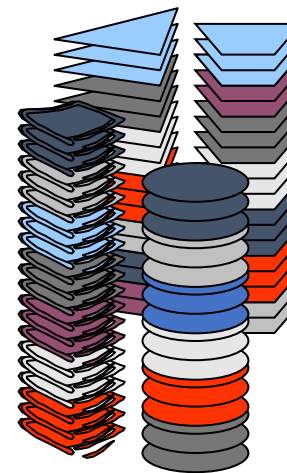
Οργάνωση Υποπρογραμμάτων και Δεδομένων



1^η γενιά
Spaghetti-Code



2^η & 3^η γενιά :
Ανά λειτουργία
υποπρογραμμάτων



4^η γενιά
Ανά κατηγορία δεδομένων

Πρόγραμμα =

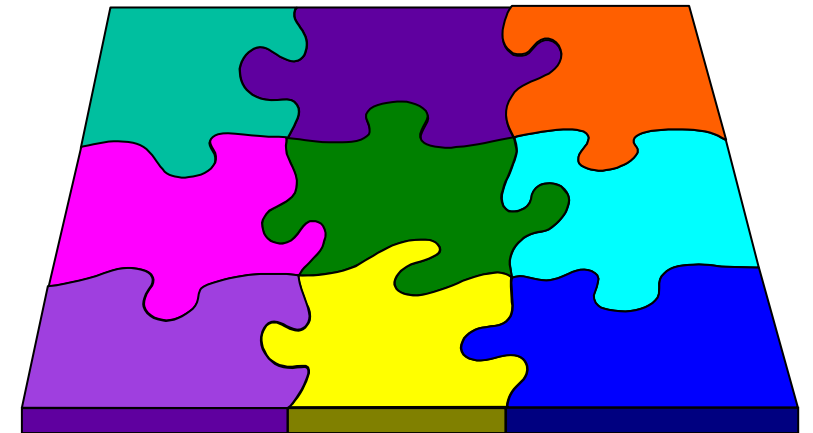
Δεδομένα (Σχήματα)

+

Υποπρογράμματα (Χρώματα)

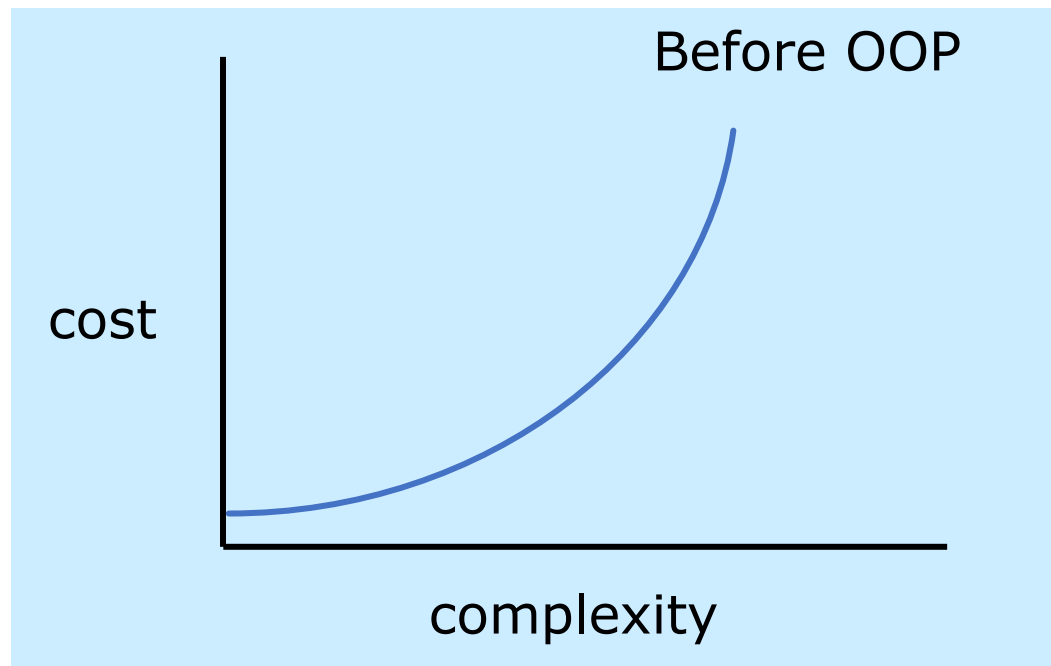
Πλεονεκτήματα Αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού

- Επειδή προσπαθεί να μοντελοποιήσει τον πραγματικό κόσμο, ο κώδικας είναι πιο κατανοητός.
- Ο κώδικας είναι πιο εύκολο να συντηρηθεί λόγω της **ενθυλάκωσης**.
- Τα δομικά κομμάτια που δημιουργεί (κλάσεις - αντικείμενα) είναι πιο εύκολο να επαναχρησιμοποιηθούν και να συνδυαστούν λόγω της **κληρονομικότητας** και του **πολυμορφισμού**.

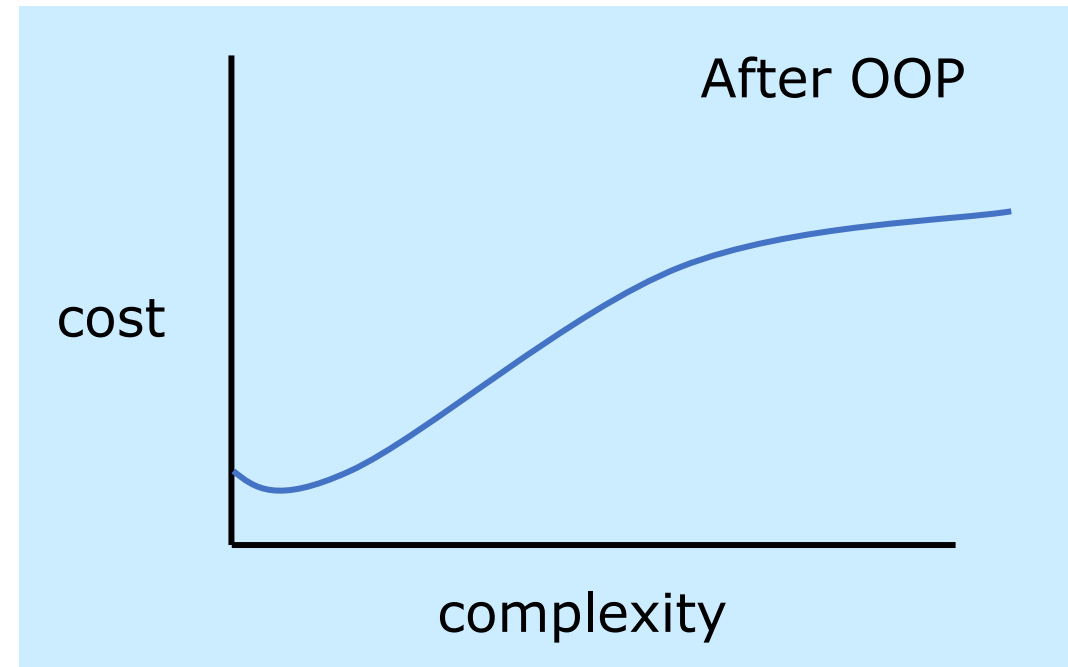


Παραγωγικότητα εργασίας προγραμματισμού

Διαδικαστικός προγραμματισμός



Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός



Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός

Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός: μεθοδολογία ανάπτυξης εφαρμογών που στηρίζεται σε αυτόνομες προγραμματιστικές οντότητες, τα αντικείμενα.

Κάθε **αντικείμενο** χαρακτηρίζεται από τα δεδομένα του (**ιδιότητες**) και τις ενέργειες (**μέθοδοι**) που γίνονται πάνω σε αυτά.

Όνομα Αντικειμένου
Ιδιότητες (μεταβλητές, σταθερές)
Μέθοδοι (διαδικασίες)

Παραδείγματα:

1. Το ποδήλατο του Γιώργου
2. Ο λογαριασμός τραπεζής της Μαρίας

Ποδήλατο_Γιώργου
Ταχύτητα_κίνησης: 32 Γρανάζι_ταχύτητας: 6
Αλλάζει_ταχύτητα () Φρενάρει () Επιταχύνει ()

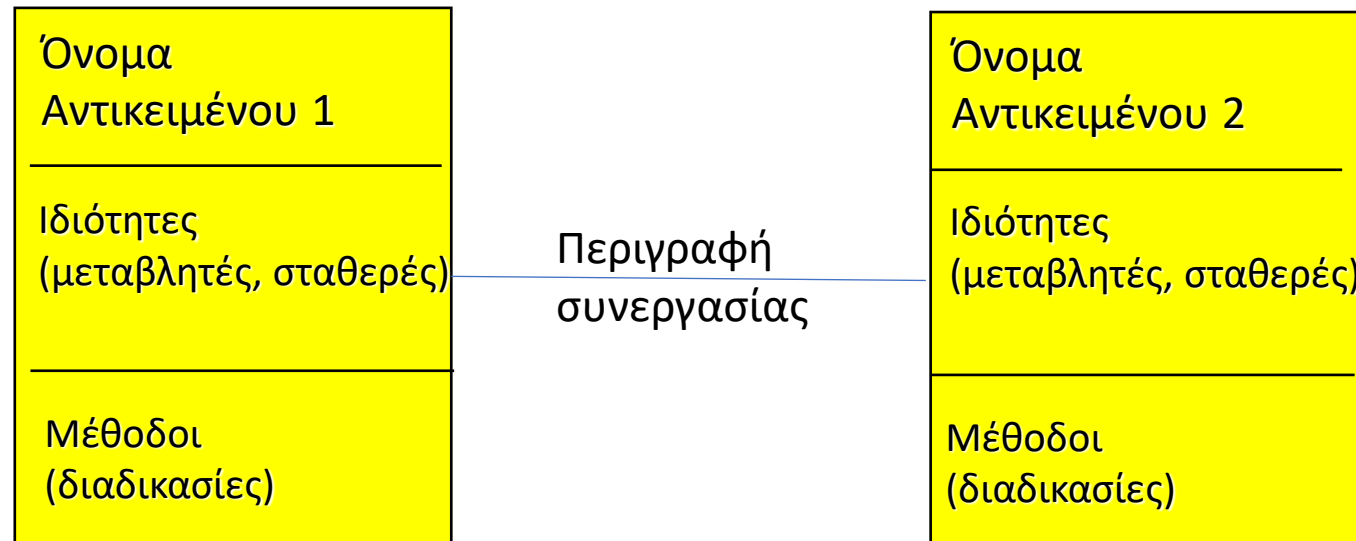
Λογαριασμός_Μαρίας
Όνομα_δικαιούχου: Μαρία Υπόλοιπο: 1000 €
Κάνω_ερώτηση () Καταθέτω (ποσό) Κάνω_ανάληψη (ποσό) Μεταφέρω (ον_λογ,ποσό)

Αντικειμενοστραφές πρόγραμμα

Δόμηση αντικειμενοστραφούς προγράμματος: **ένα δίκτυο συνεργαζόμενων οντοτήτων** (αντικείμενα). Η συνεργασία επιτυγχάνεται μέσω της κλήσης των μεθόδων τους από τα άλλα αντικείμενα.

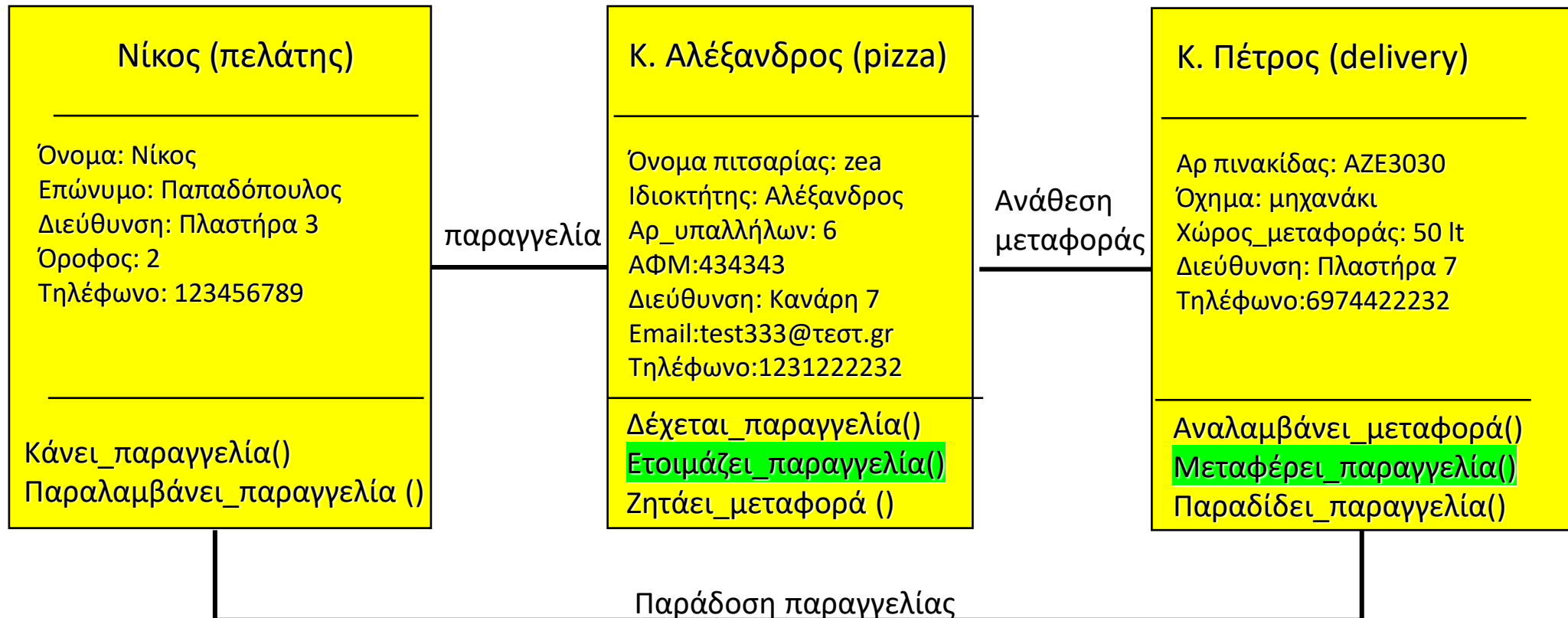
Μεθοδολογία κατασκευής αντικειμενοστραφών προγραμμάτων: Αναγνωρίζουμε και καταγράφουμε:

1. τα **αντικείμενα** που συμμετέχουν με βάση τον ρόλο τους στο συγκεκριμένο σενάριο,
2. τις **ιδιότητες** κάθε αντικειμένου
3. τις **υπηρεσίες** που προσφέρει ή τις **ενέργειες** που υλοποιεί κάθε αντικείμενο (μέθοδοι) ώστε να γίνουν οι **συνεργασίες** μεταξύ των αντικειμένων για την επίλυση του προβλήματος.



Παραγγελία πίτσας

Θέλετε να παραγγείλετε μία πίτσα. Τηλεφωνείτε στην τοπική πιτσαρία του κ. Αλέξανδρου, δίνετε την παραγγελία και τη διεύθυνση του σπιτιού σας. Ο κ. Αλέξανδρος ετοιμάζει την πίτσα και ζητάει από τον κ. Πέτρο, να σας παραδώσει την παραγγελία σας στη διεύθυνση που δώσατε.

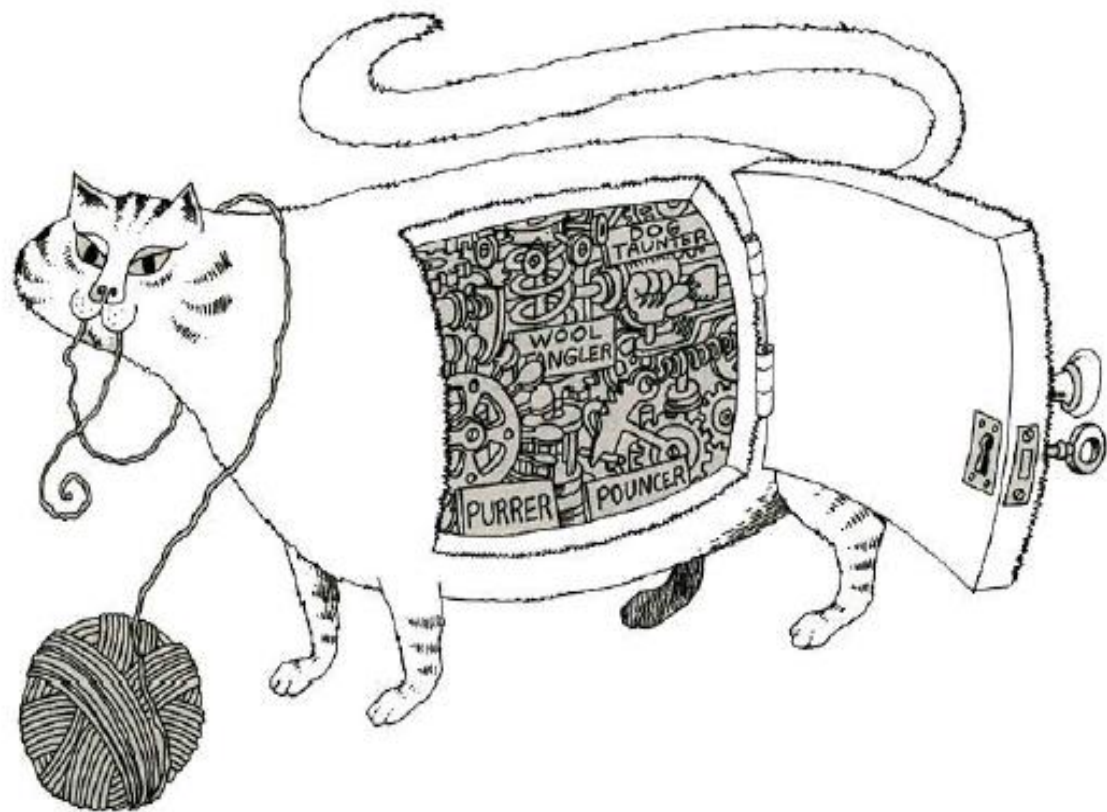


1^η ιδιότητα: Ενθυλάκωση

Η δυνατότητα του αντικειμένου να συνδυάζει εσωτερικά τις ιδιότητες και τις μεθόδους του ονομάζεται **ενθυλάκωση**. Οι μέθοδοι αλλάζουν τις τιμές των ιδιοτήτων.

Δεν χρειάζεται να έχουμε παραμέτρους στις μεθόδους τις ιδιότητες του αντικειμένου. Αυτό ισχύει εξ ορισμού.

Δεν μπορεί μία μέθοδος ενός αντικειμένου να μεταβάλει τις ιδιότητες ενός άλλου αντικειμένου.



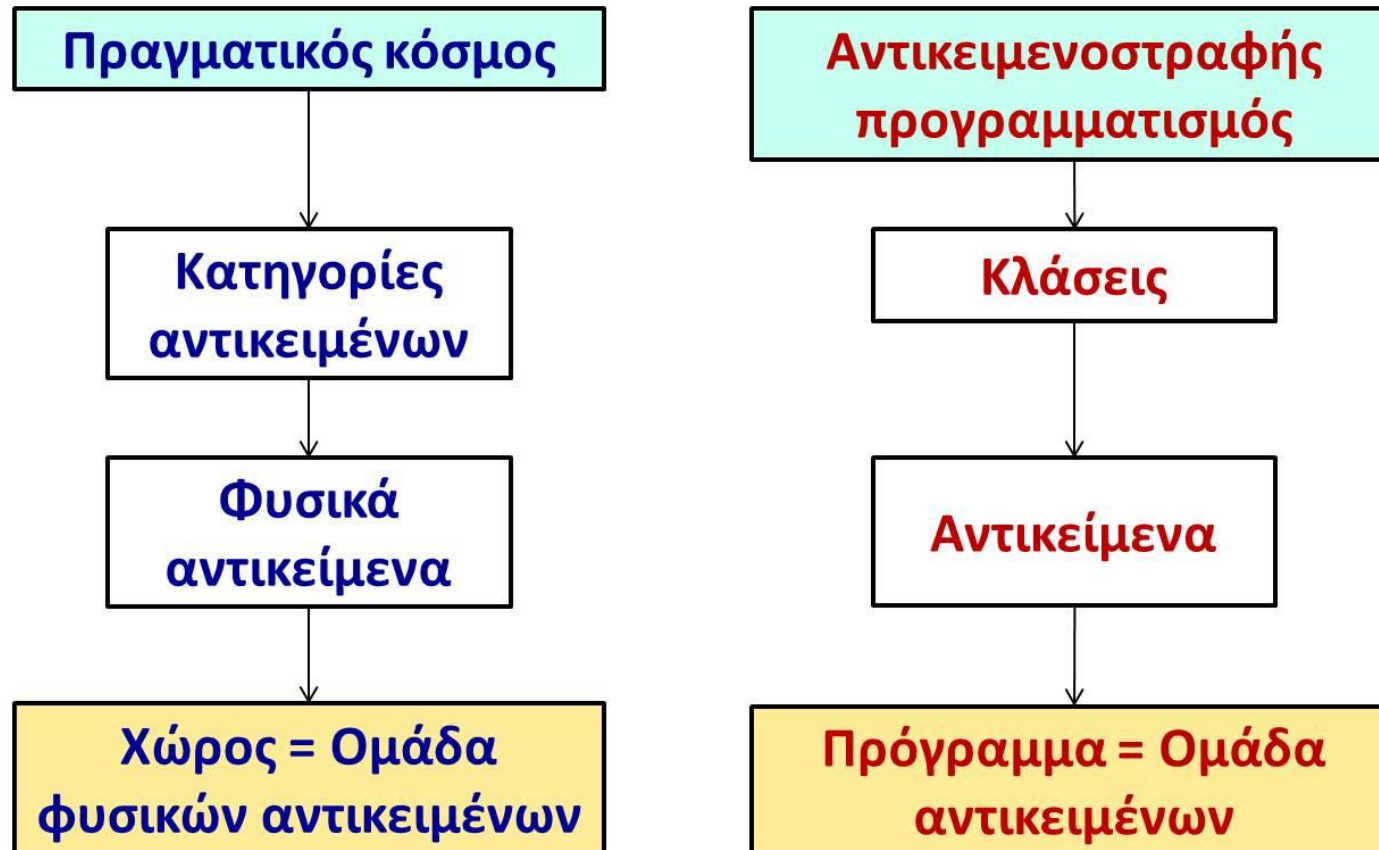
2^η Ιδιότητα: Αφαιρετικότητα

Ο γενικός τύπος ενός αντικειμένου καλείται **κλάση** (class) και καθορίζει τις αρχικές ιδιότητες και τη συμπεριφορά κάθε αντικειμένου που προέρχεται από αυτή. Μια κλάση αποτελεί ένα **αφαιρετικό** (abstract) στοιχείο (τύπο) και μπορεί να παράγει ένα απεριόριστο πλήθος δομικά ίδιων αντικειμένων.



Πρόγραμμα – Αντικείμενα - Κλάσεις

Κλάση: Είναι το προσχέδιο (πρότυπο) από το οποίο δημιουργούμε ένα η περισσότερα αντικείμενα ιδίου τύπου.



Διαγραμματική αναπαράσταση κλάσεων σεναρίου e-pizza

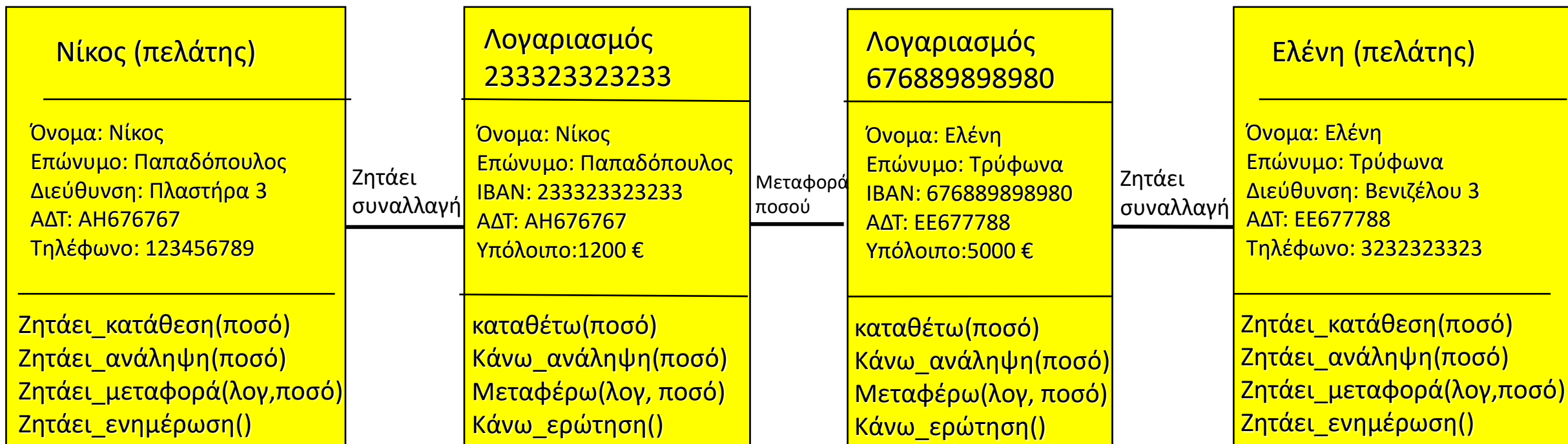


Παράδειγμα τραπεζικών συναλλαγών

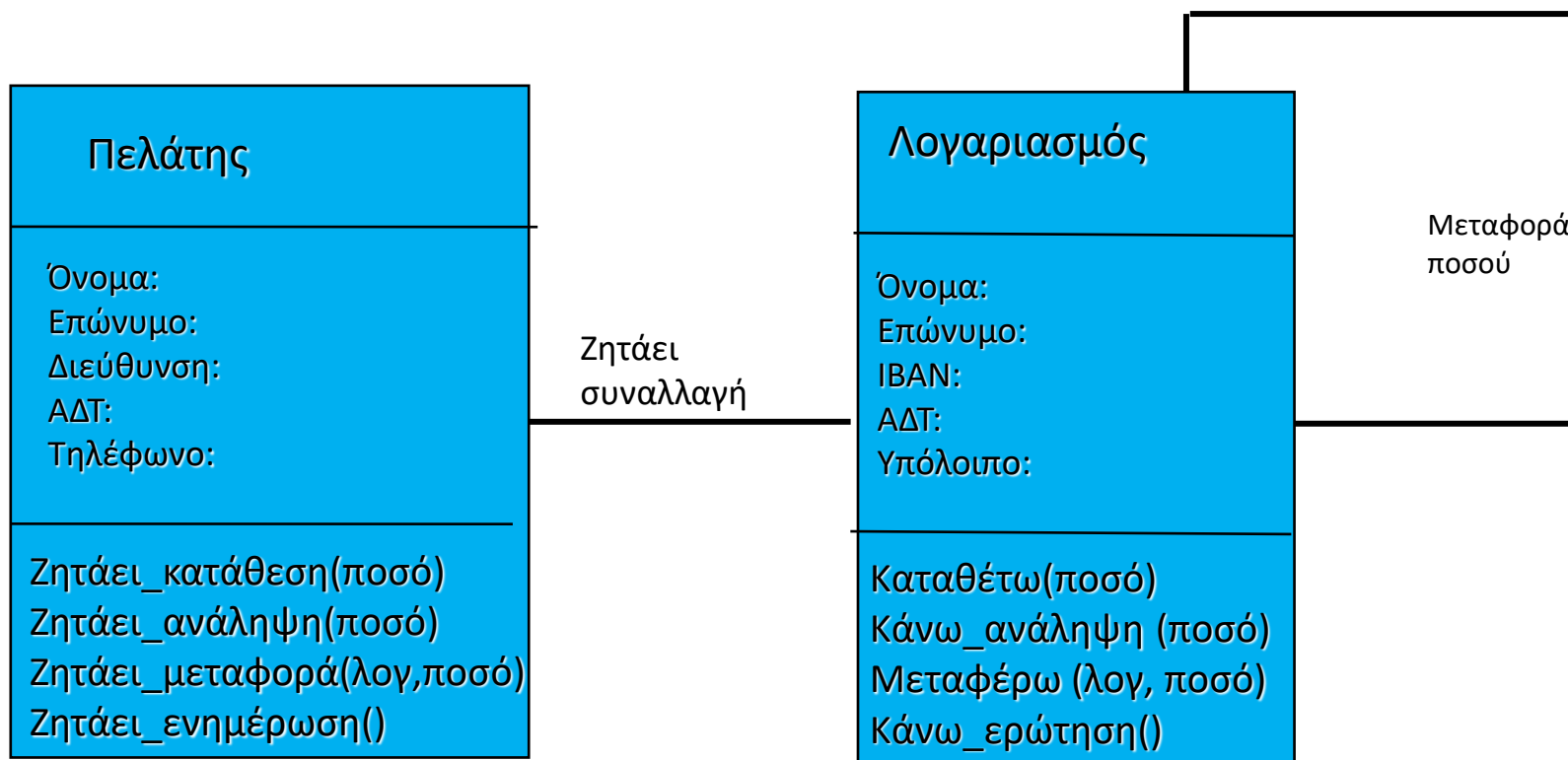
Ο Νίκος έχει ένα λογαριασμό στην τράπεζα, θέλει να καταθέσει ένα ποσό στο λογαριασμό του και να μεταφέρει ένα ποσό στο λογαριασμό της Ελένης. Η Ελένη θα κάνει ανάληψη αυτού του ποσού και θα ζητήσει ενημέρωση του λογαριασμού της.

1. Ποια είναι τα αντικείμενα και οι ρόλοι τους;
2. Ποιες οι ιδιότητες του κάθε αντικειμένου;
3. Ποιες οι μέθοδοι του κάθε αντικειμένου;
4. Ποια η συνεργασία μεταξύ των αντικειμένων;

Διαγραμματική αναπαράσταση αντικειμένων



Διαγραμματική αναπαράσταση κλάσεων



Παράδειγμα υλοποίησης σε ρυθμό

Θα είμαστε
εμείς οι πελάτες

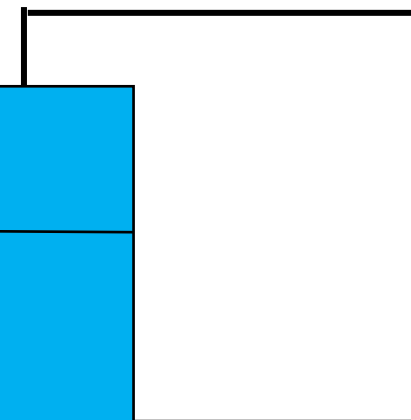
και θα ζητάμε
συναλλαγές

Λογαριασμός

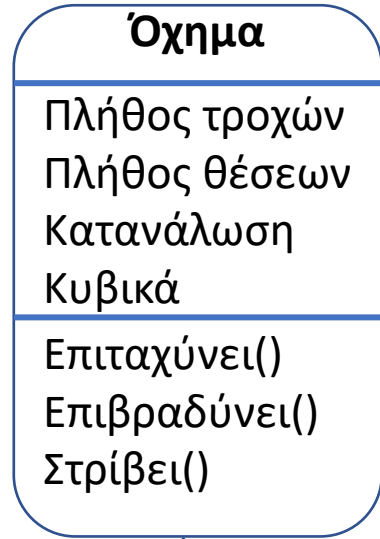
Όνομα:
Επώνυμο:
IBAN:
ΑΔΤ:
Υπόλοιπο:

Καταθέτω(ποσό)
Κάνω_ανάληψη(ποσό)
Μεταφέρω (λογ, ποσό)
Κάνω_ερώτηση()

Μεταφορά
ποσού



3^η Ιδιότητα: κληρονομικότητα



Οι κλάσεις οργανώνονται σε ιεραρχίες, με μορφή πυραμίδας.

Έτσι επιτυγχάνεται η **κληρονομικότητα (inheritance)**. Κληρονομούνται από την υπερκλάση (κλάση πρόγονος) στην υποκλάση (κλάση απόγονος) όλες οι ιδιότητες και οι μέθοδοι της.

Η υποκλάση μπορεί να έχει επιπλέον ιδιότητες / μεθόδους

Ειδικό σύμβολο γενίκευσης στη διαγραμματική αναπαράσταση της σχέσης κληρονομικότητας

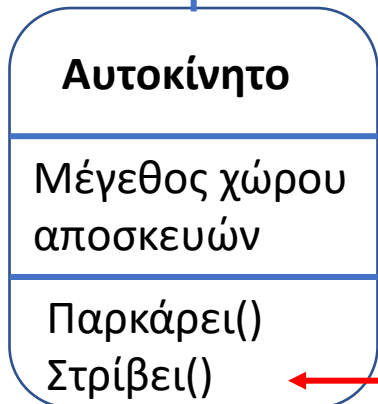
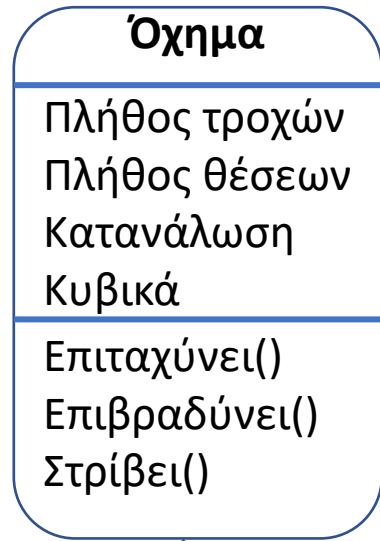
Μία κλάση A μπορεί να είναι μία υποκλάση της B αν έχει νόημα να πούμε

«ένα A είναι ένα (is_a) / (is a kind of) B»

Αυτόνομο παρκάρισμα !!!



4^η Ιδιότητα: πολυμορφισμός



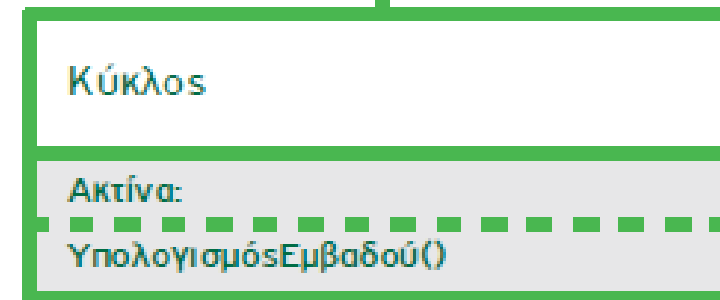
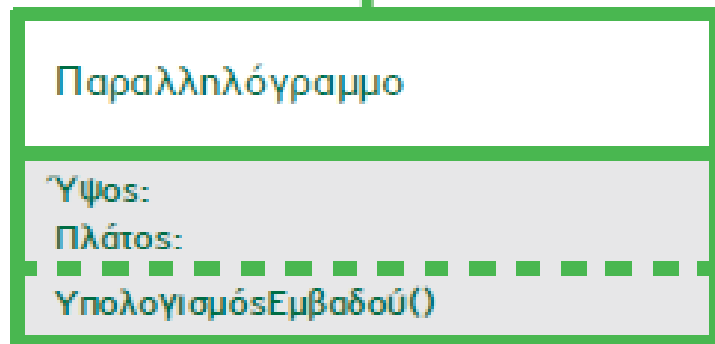
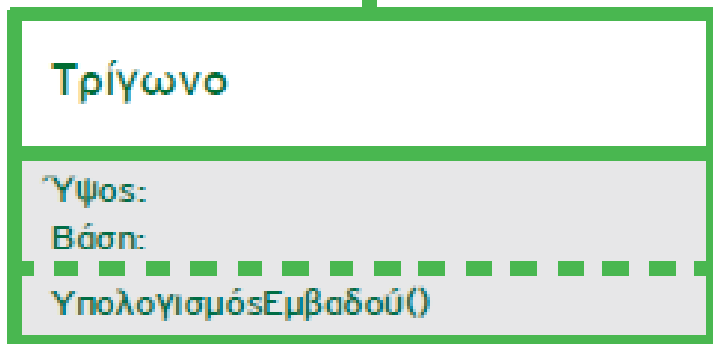
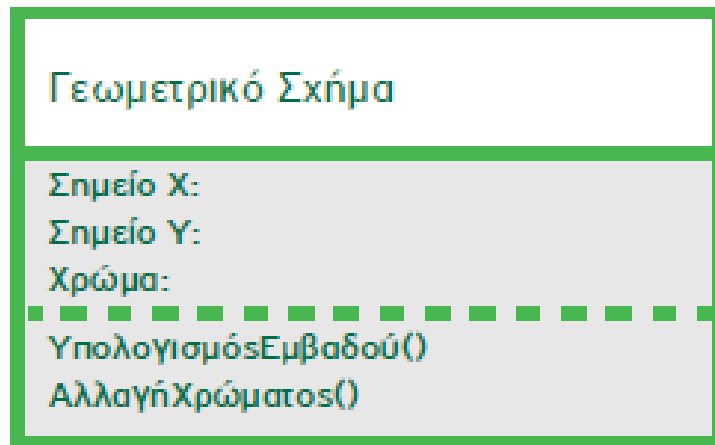
Η υποκλάση μπορεί να αλλάξει τη συμπεριφορά μίας μεθόδου. Μια λειτουργία μπορεί να υλοποιείται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους (**πολυμορφισμός**).


Παράδειγμα:

- Η υπερκλάση **Όχημα** έχει τη μέθοδο **Στρίβει()** χωρίς κώδικα
- Ένα αντικείμενο της κλάσης **Αυτοκίνητο** έχει την μέθοδο **Στρίβει()** με κώδικα που αντιστοιχεί στα αυτοκίνητα
- Ένα αντικείμενο της κλάσης **Δίκυκλη Μηχανή** έχει την μέθοδο **Στρίβει()** με κώδικα που αντιστοιχεί στις Μηχανές

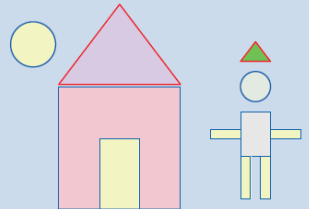
Διαφορετικά στρίβει μία δίκυκλη μηχανή
Διαφορετικά στρίβει ένα αυτοκίνητο

Άσκηση κληρονομικότητας και πολυμορφισμού



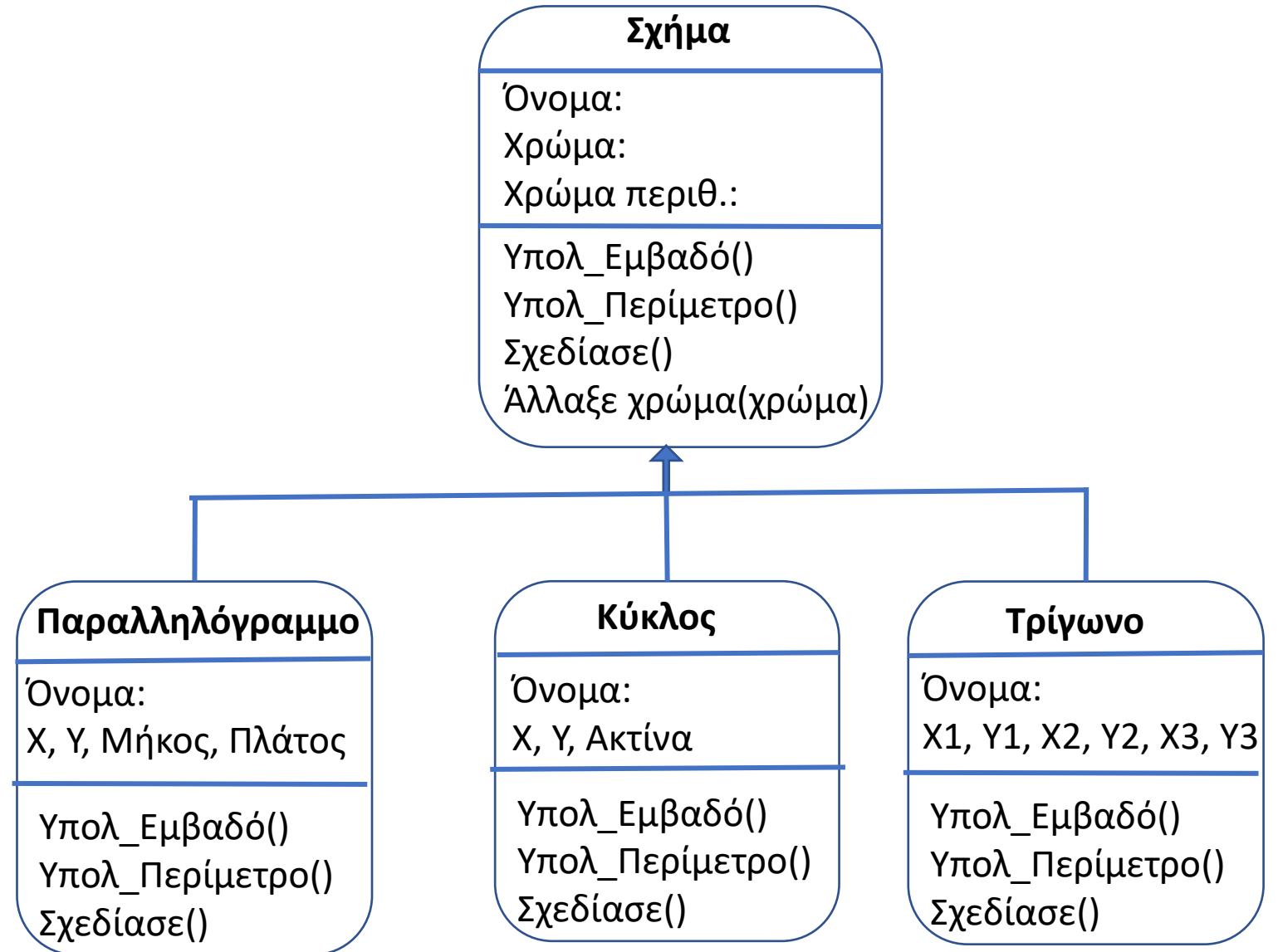
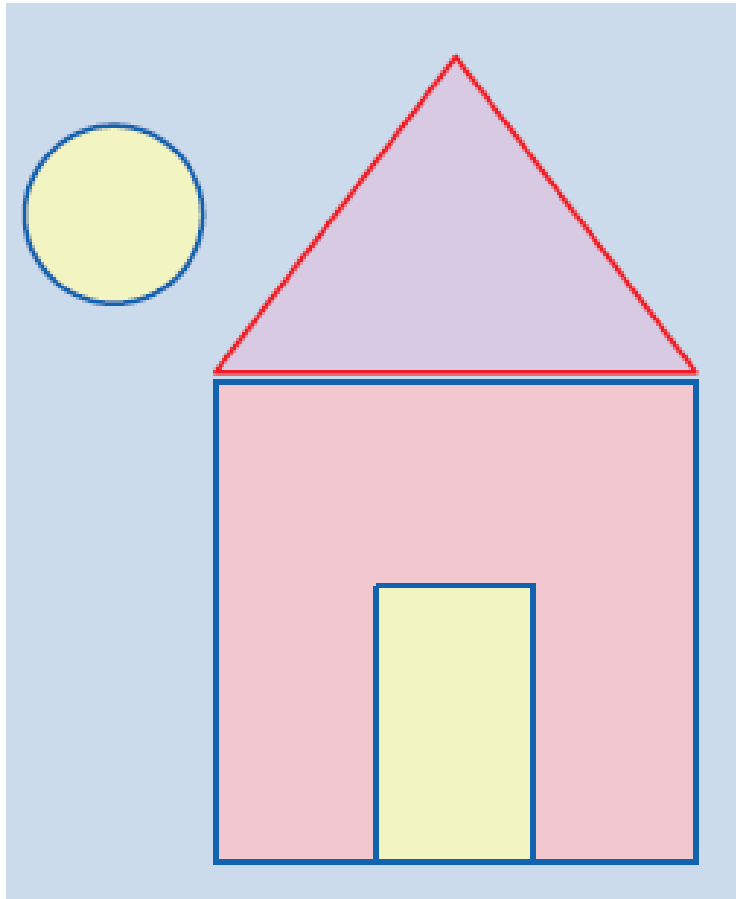
 **Δραστηριότητα 4 – Διαγραμματική αναπαράσταση εικόνας γεωμετρικών**

Θεωρείστε ότι στην εφαρμογή σχεδιασμού εικόνων η σύνδεση μεταξύ αντικειμένων σχημάτων είναι επιτρεπτή μόνο για κάποια είδη σχημάτων. Με βάση την Εικόνα 4.8 ποια είναι τα σχήματα αυτά; Δώστε τη διαγραμματική αναπαράσταση που να περιγράφει την εικόνα συνδέοντας τις τρεις κλάσεις που αναφέρθηκαν στο παράδειγμα: «Σχεδιασμός Εικόνων με Γεωμετρία».



Εικόνα 4.8. Εικόνα εφαρμογής σχεδιασμού γεωμετρικών σχημάτων

Παράδειγμα Κληρονομικότητας και Πολυμορφισμού σε Python

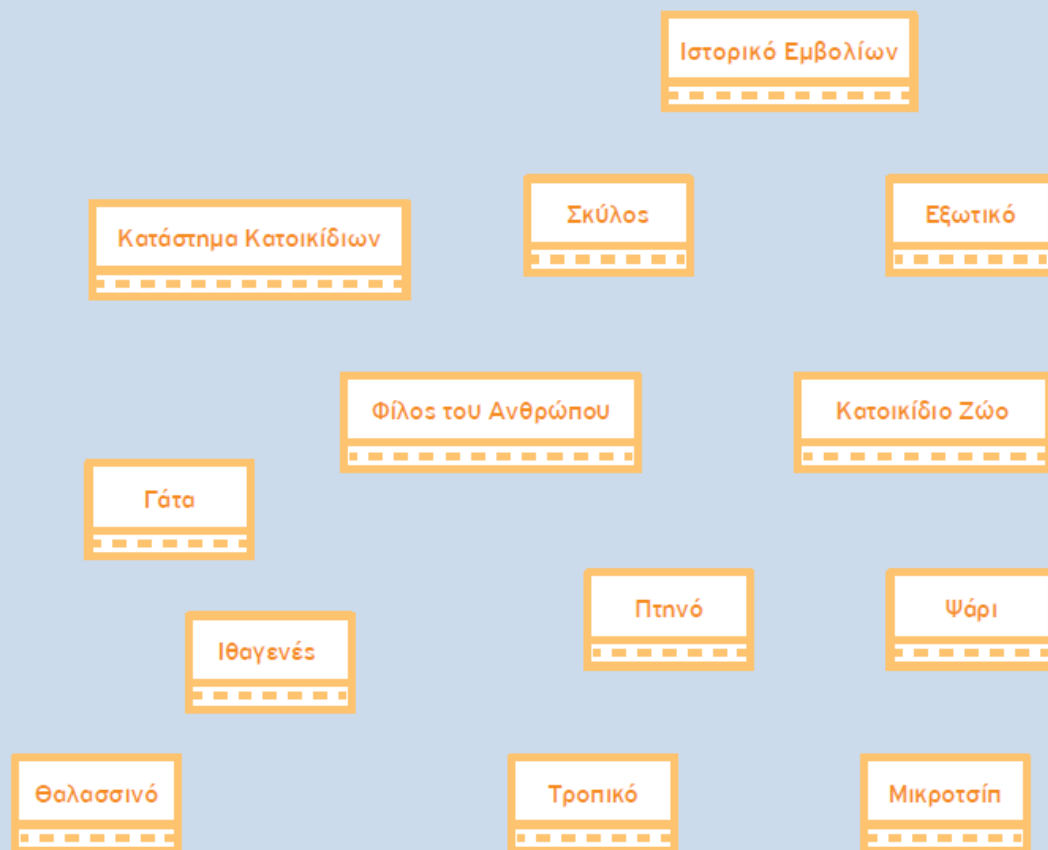




Δραστηριότητα 9: Σχεδίαση διαγράμματος κλάσεων με ιεραρχία κληρονομικότητας

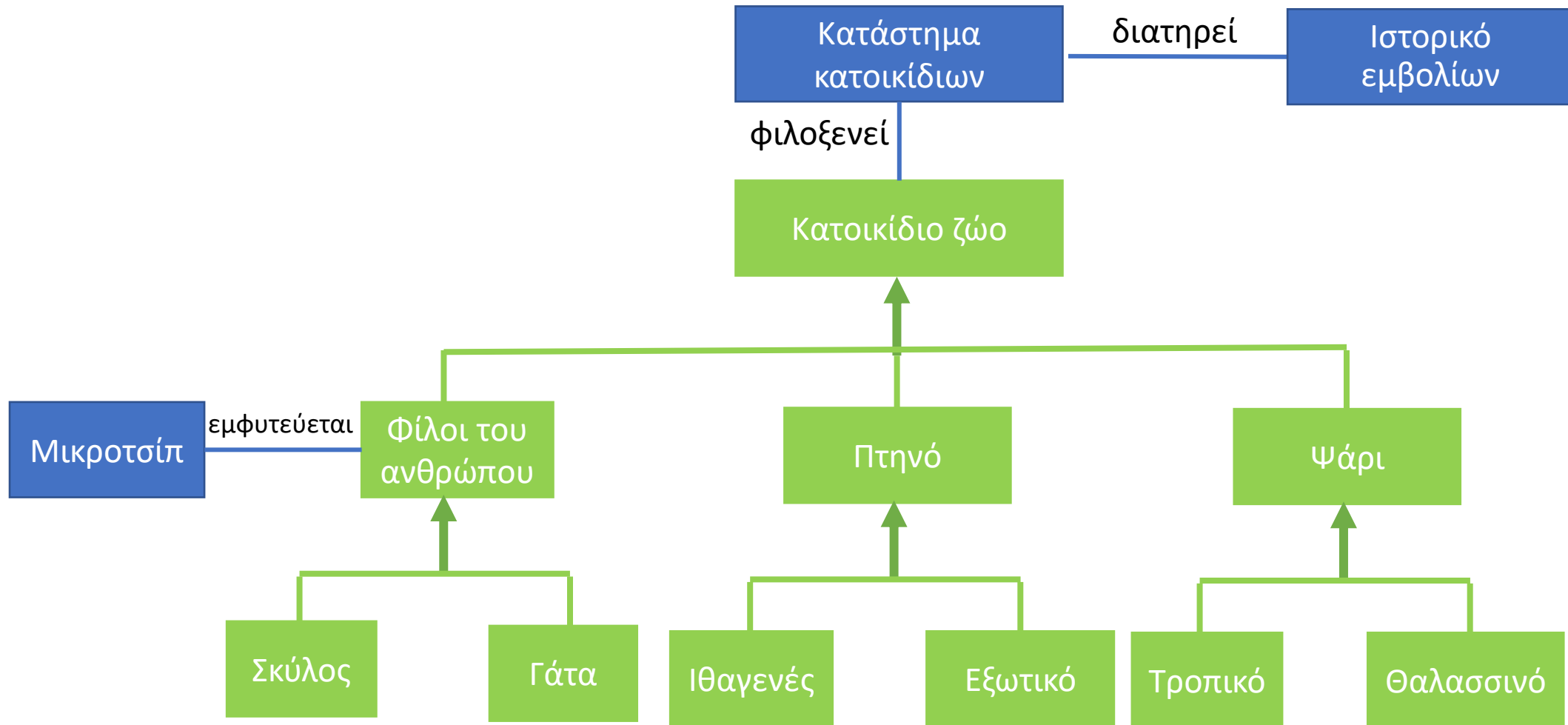
Έστω οι κλάσεις αντικειμένων της εικόνας 4.13 που αναφέρονται σε μια εφαρμογή για καταστήματα κατοικίδιων ζώων: «σκύλους», «γάτες», «πτηνά (ιθαγενή και εξωτικά)» και «ψάρια (τροπικά και θαλασσινά)». Για κάθε κατοικίδιο ζώο το κατάστημα κρατάει ένα ιστορικό εμβολίων. Θεωρείστε ότι οι φίλοι του ανθρώπου είναι οι σκύλοι και οι γάτες. Σε καθένα από αυτά τα ζώα είναι εμφυτευμένο ένα μικροτσίπ με σκοπό την ανεύρεσή του σε περίπτωση που χαθεί.

Να συνδέσετε τις κλάσεις αντικειμένων μεταξύ τους χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες σχέσεις.



Εικόνα 4.13. Κλάσεις της εφαρμογής «Κατάστημα Κατοικίδιων Ζώων»

Διαγραμματική αναπαράσταση κλάσεων με σχέσεις κληρονομικότητας και συνεργασίας



Κλάση - αντικείμενο ή υπερκλάση - υποκλάση

Οικιακή συσκευή	Πλυντήριο, φούρνος, ψυγείο
Υπολογιστής	Laptop της Μαρίας
Ομάδα ποδοσφαίρου	ΠΑΟΚ, ΑΕΚ, ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΣ
Γραφική ύλη	Τετράδιο
Αυτοκίνητο	Alfa Romeo Giulietta με πινακίδα ΧΙΕ3434
Laptop	Lenovo T460, i5, 4GB RAM, 500GB HD
Φωτιστικό	Πολυέλαιος, φως νυκτός, φώτα εισόδου
Ηλεκτρονική συσκευή	Κινητό τηλέφωνο, υπολογιστής, router
Βιβλίο	Βιβλίο Πληροφορικής Γ ΓΕΛ 2019

Συνδυασμός

ηλεκτρονική συσκευή - υπολογιστής - laptop - Thinkpad σειρά T - Thinkpad του Βασίλη

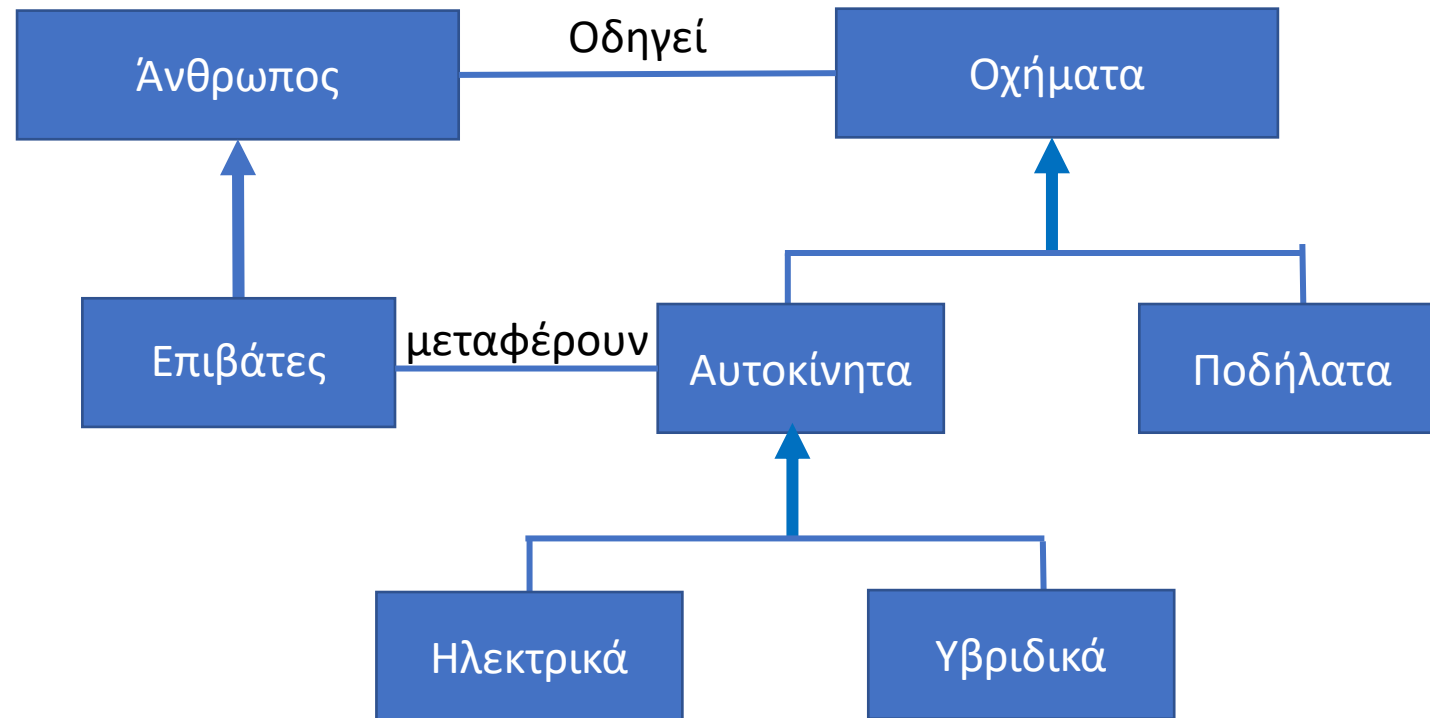
Σχέσεις ιεραρχίας ή σχέσεις συνεργασίας;

Άνθρωπος	Κατοικία
Κατοικία	Διαμέρισμα
Πελάτης	Λογαριασμός τραπεζής, χρήματα
Όχημα	Αυτοκίνητο, μηχανή, ποδήλατο
Πελάτης	Φαγητό, κατάστημα
Αυτοκίνητο	Μηχανή αυτοκινήτου, τροχοί, καθίσματα
Ρομποτική πλατφόρμα	Micro:bit, Arduino, Raspberry Pi
Μάθημα Πληροφορικής	Εκσφαλμάτωση, Αντικειμενοστραφής, Δομές Δεδομένων
Καθηγητής	Γυμναστής, Φιλολόγος, Πληροφορικός, Φυσικός

Σύνδεση κλάσεων με σχέσεις ιεραρχίας - συνεργασίας

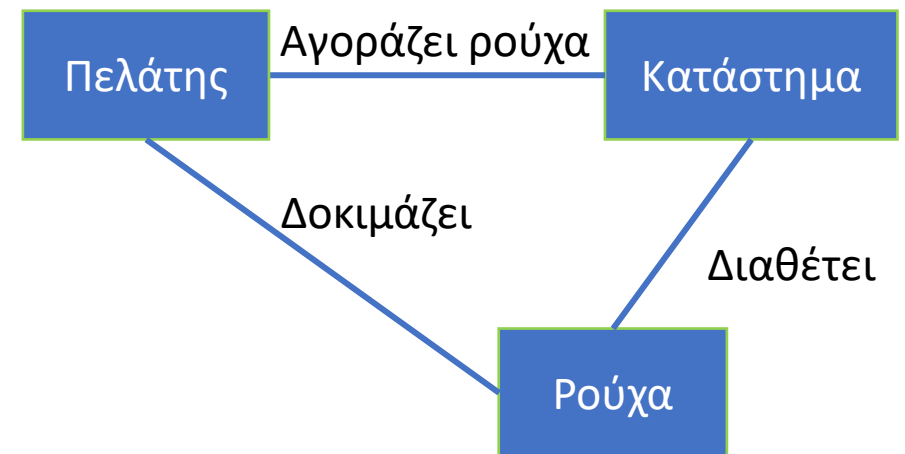
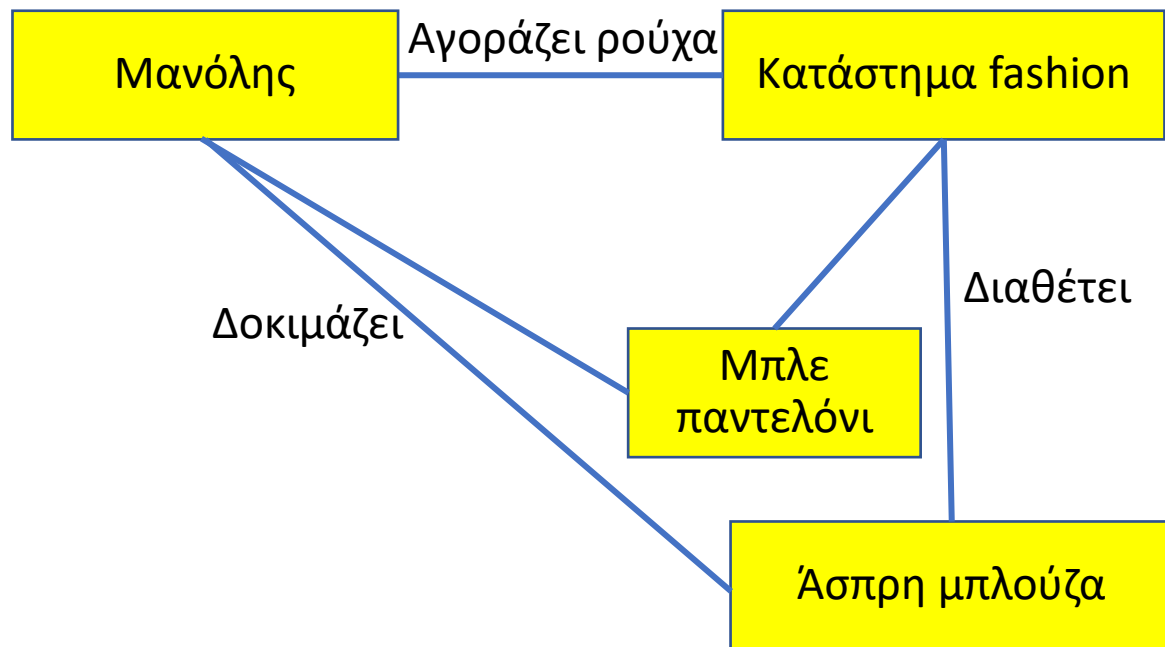
Έστω οι παρακάτω κλάσεις. Να τις οργανώσετε χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες σχέσεις. Προσθέστε και δικές σας κλάσεις αν θέλετε.

Άνθρωπος, ηλεκτρικό αυτοκίνητο, υβριδικό αυτοκίνητο, ποδήλατο, επιβάτες.



Δημιουργία διαγραμμάτων αντικειμένων/κλάσεων από σενάρια

Ο Μανόλης πήγε στο κατάστημα ρούχων fashion. Δοκίμασε μία άσπρη μπλούζα και ένα μπλε παντελόνι τα οποία και αγόρασε από το μαγαζί.



Περιγραφή και διαγράμματα κλάσεων βάσει σεναρίου

Οι εργαζόμενοι στο στρατό χωρίζονται σε πολιτικό προσωπικό, μόνιμοι στρατιωτικοί και έφεδροι στρατιώτες.

Για καθένα εργαζόμενο γνωρίζουμε το όνομα και το επώνυμό του.

Οι μόνιμοι έχουν επιπλέον βαθμό, θέση και καθήκοντα.

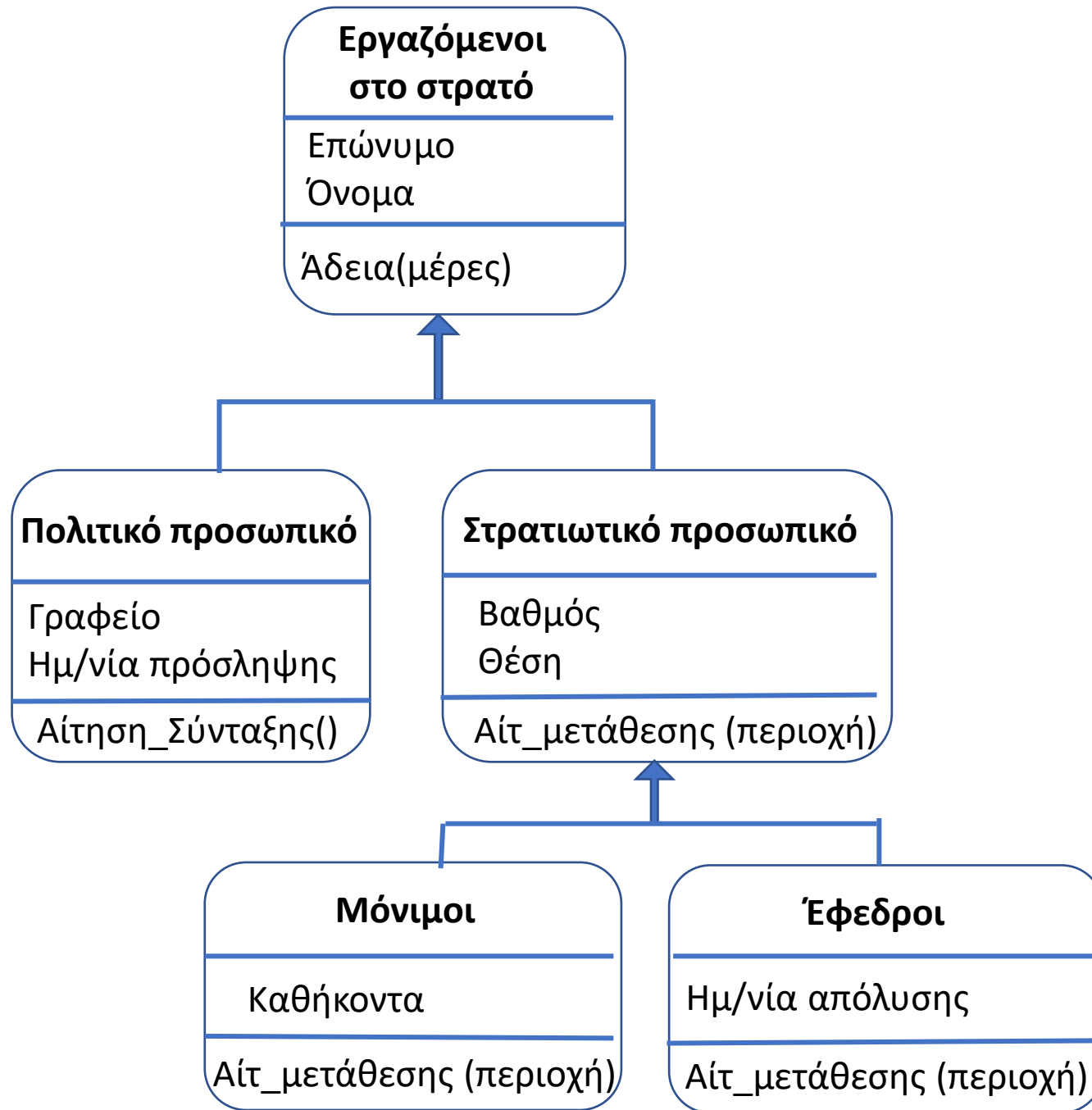
Οι έφεδροι έχουν επιπλέον βαθμό, θέση και ημερομηνία απόλυσης.

Το πολιτικό προσωπικό έχει επιπλέον γραφείο απασχόλησης και ημερομηνία πρόσληψης.

Όλο οι εργαζόμενοι μπορούν να ζητήσουν άδεια.

Οι μόνιμοι και οι έφεδροι μπορούν να ζητήσουν μετάθεση αλλά με διαφορετική διαδικασία.

Το πολιτικό προσωπικό μπορεί να κάνει αίτηση συνταξιοδότησης.



Ερωτήσεις Θεωρίας

Ενότητα 4 (Βιβλίο Πληροφορικής)

1. Τι ονομάζουμε αντικειμενοστραφή προγραμματισμό (αντικείμενα, ιδιότητες, μέθοδοι) (Σελ 86)
2. Ποια η μεθοδολογία κατασκευής ενός αντικειμενοστραφούς προγράμματος (Σελ 88)
3. Πως ξεχωρίζουμε τις μεθόδους από τις ιδιότητες σε ένα αντικείμενο (Σελ 90)
4. Ποια τα σχήματα της διαγραμματικής αναπαράστασης της επίλυσης του προβλήματος (Σελ 90)
5. Γιατί είναι χρήσιμη η διαγραμματική αναπαράσταση (Σελ 90)
6. Πώς δομείται ένα αντικειμενοστραφές πρόγραμμα (Σελ 91)
7. Τι ονομάζουμε ενθυλάκωση (Σελ 92)
8. Τι ονομάζουμε κλάση, αφαιρετικότητα (Σελ 92).
9. Περιγράψτε την αρχή της κληρονομικότητας (Σελ 99)
10. Πώς συνδέεται η κλάση – πρόγονος (υπερκλάση) με την κλάση – απόγονος (υποκλάση) (Σελ 100)
11. Ποιο το ειδικό σύμβολο της γενίκευσης (is_a ή is_a_kind_of) και πώς χρησιμοποιείται. (Σελ 100)
12. Ποιος ο κανόνας – έκφραση που ορίζει αν μία κλάση είναι υποκλάση μίας άλλης (Σελ 102)
13. Τι σημαίνει πολυμορφισμός (Σελ 105) (Σελ 106)
14. Πώς γράφεται μία μέθοδος (Σελ 107)

Κεφάλαιο 6, Παράγραφος 6.5 (Α.Ε.Π.Π.)

1. Ποια η διαφορά δόμησης διαδικασιακών και αντικειμενοστραφών προγραμμάτων (Σελ 120)
2. Ποιο τα πλεονέκτημα του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (Σελ 120)
3. Ποια η σχέση αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού με ιεραρχική σχεδίαση – τμηματικό και δομημένο προγραμματισμό (Σελ 120)

Ερωτήσεις - συζήτηση

Σημείωμα αναφοράς, αδειοδότησης

Copyright 2^ο ΠΕ.Κ.Ε.Σ. Βορείου Αιγαίου, Συντονιστής Εκπαιδευτικού Έργου Συρρής Ιωάννης. «Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, Πληροφορική Γ' ΓΕ.Λ.», Χίος 2020.

Οι διαφάνειες 2 μέχρι και 7 έχουν υλικό από την παρουσίαση του Επίκ. Καθ. Παναγιώτη Τσαπάρα. «Τεχνικές Αντικειμενοστραφούς Προγραμματισμού. Εισαγωγή στον Αντικειμενοστραφή Προγραμματισμό». Έκδοση: 1.0. Ιωάννινα 2014.

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή, Διεθνής Έκδοση 4.0 [1] ή μεταγενέστερη.



- [1] <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.