



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης

Ενότητα 1: Βασικές Αρχές Αντικειμενοστραφούς
Σχεδίασης Συστημάτων και Εφαρμογών (1ο Μέρος)

Γρηγόριος Μπεληγιάννης

Σχολή Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγροτικών Προϊόντων
και Τροφίμων

Σκοποί ενότητας

- Να κατανοήσουν οι φοιτητές τις βασικές έννοιες της αντικειμενοστραφούς ανάλυσης και σχεδίασης πληροφοριακών συστημάτων
- Να κατανοήσουν οι φοιτητές τα στοιχεία και τις όψεις της UML
- Να γνωρίσουν οι φοιτητές τη μορφή, τη δομή και τη χρήση των διαγραμμάτων περίπτωσης χρήσης, κλάσης, αντικειμένων και καταστάσεων



Περιεχόμενα ενότητας

- Η έννοια του αντικειμένου
- Ενθυλάκωση
- Κλάση αντικειμένων
- Κληρονομικότητα
- Η αντικειμενοστραφής γλώσσα UML
- Αφαίρεση
- Στοιχεία και όψεις της UML
- Διάγραμμα περίπτωσης χρήσης
- Διάγραμμα κλάσης
- Διάγραμμα αντικειμένων
- Διάγραμμα καταστάσεων



Μοντελοποίηση Πληροφοριακών συστημάτων μέσω UML

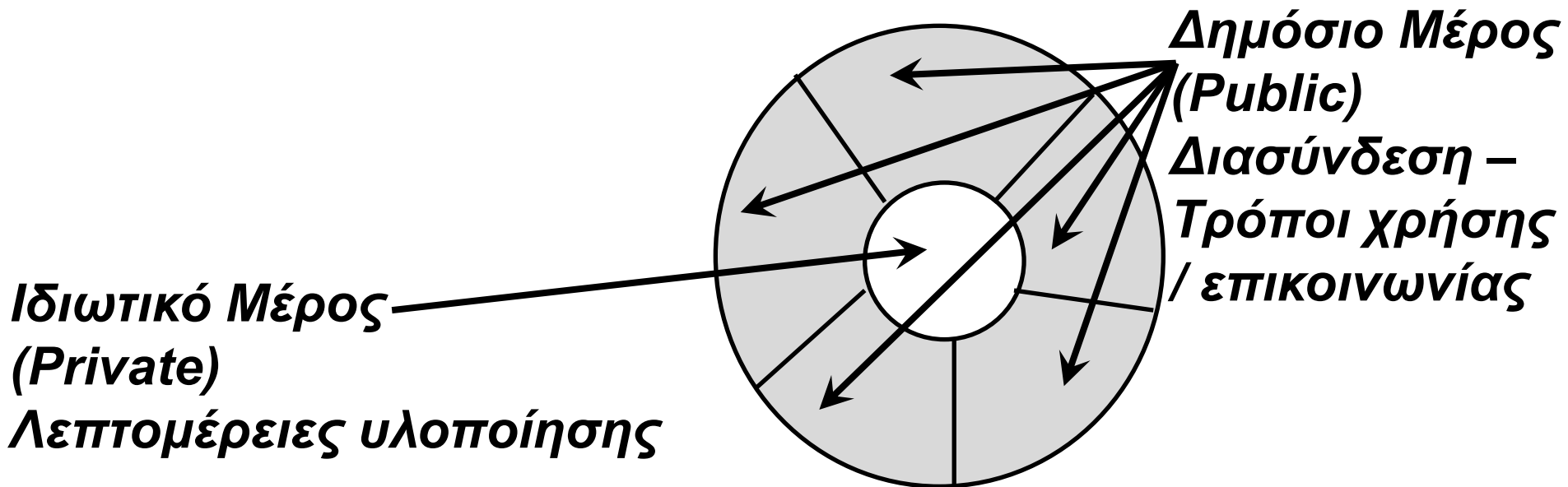
1^ο Μέρος

Η έννοια του Αντικειμένου (1/2)

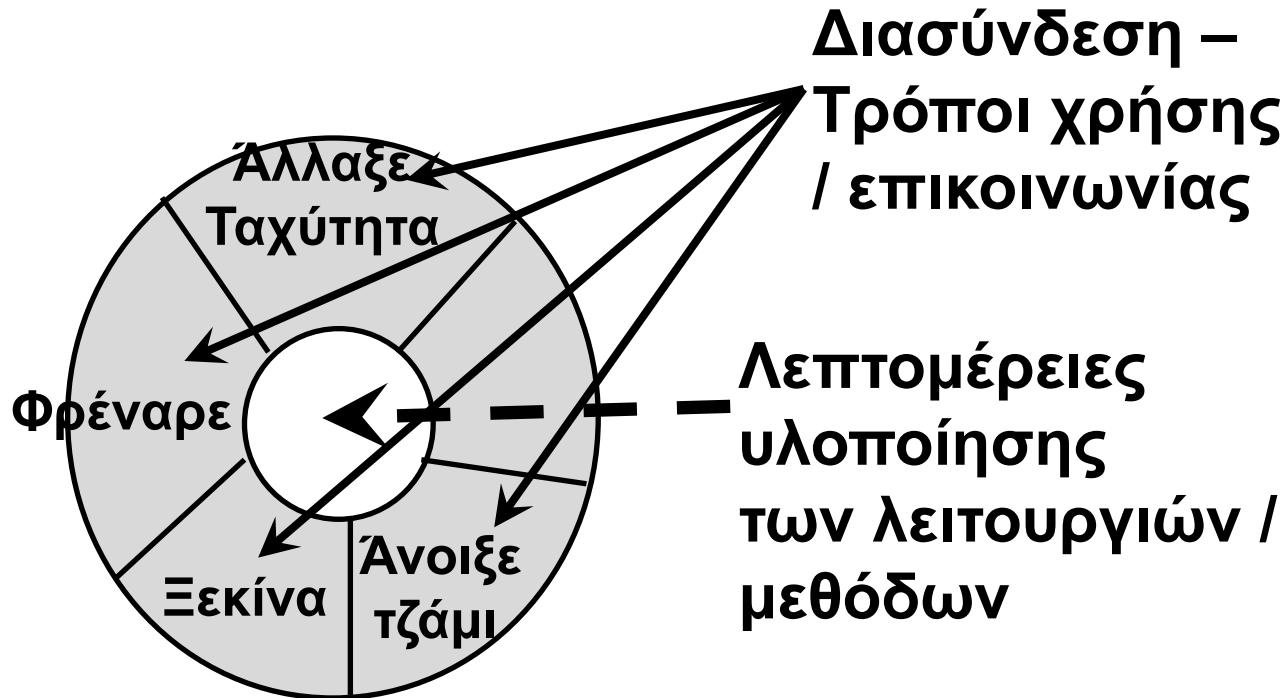
- Στον πραγματικό κόσμο: αυτοκίνητο, ποδήλατο, αεροπλάνο, άνθρωπος, άλογο, γάτα, σπίτι, κλπ.
- Αντικείμενο λογισμικού: Αντιστοιχεί σε κάποιο αντικείμενο του πραγματικού κόσμου το οποίο μοντελοποιεί και αναπαριστά
- Αποτελείται από:
 - Στατικό μέρος (μεταβλητές - χαρακτηριστικά)
 - Δυναμικό μέρος (μέθοδοι - λειτουργίες)



Η έννοια του Αντικειμένου (2/2)



Παράδειγμα Αντικειμένου “Αυτοκίνητο”



Αντικείμενο στον πραγματικό κόσμο (1/2)

- Όλα τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου:
 - Έχουν συγκεκριμένα **χαρακτηριστικά** και βρίσκονται σε μια συγκεκριμένη **κατάσταση**, π.χ.
 - Άλογο: όνομα, ράτσα, χρώμα, ηλικία, κλπ.
 - Αυτοκίνητο: 4 τροχοί, μάρκα, μοντέλο, χρώμα, κυβικά εκατοστά, μέγιστη ταχύτητα, παρούσα ταχύτητα, κλπ.



Αντικείμενο στον πραγματικό κόσμο (2/2)

- Όλα τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου:
 - Παρουσιάζουν συγκεκριμένη **συμπεριφορά**, π.χ.
 - Άλογο: τρέχει, τρώει, εκπαιδεύεται, κλπ.
 - Αυτοκίνητο: αυξάνει/ελαττώνει ταχύτητα, αλλάζει ταχύτητα, φρενάρει, κλπ.



Αντικείμενο Λογισμικού (1/2)

- Αντιστοιχούν σε αντικείμενα του **πραγματικού κόσμου**
 - αυτοκίνητο, άνθρωπος, κλπ.
- Αντιστοιχούν σε **δομές δεδομένων**
 - π.χ. λίστα, ουρά, στοίβα, δέντρο, κλπ.



Αντικείμενο Λογισμικού (2/2)

- Έχουν συγκεκριμένα **χαρακτηριστικά** και **κατάσταση** που δηλώνονται με μεταβλητές
- καθώς και **συμπεριφορά** που υλοποιείται με μεθόδους/λειτουργίες



Ενθυλάκωση (Encapsulation) (1/3)

- Η έννοια της **ενθυλάκωσης**
 - Το πως ένα αντικείμενο εκτελεί τις λειτουργίες του παραμένει κρυφό
 - Το αντικείμενο κρύβει τις εσωτερικές του λειτουργίες από τα άλλα αντικείμενα και από τον έξω κόσμο
 - Ονομάζεται και **απόκρυψη πληροφοριών** (information hiding)



Ενθυλάκωση (Encapsulation) (2/3)

- **Πλεονεκτήματα**

- **Αρθρωτά προγράμματα**

- Ο πηγαίος κώδικας για ένα αντικείμενο μπορεί να γραφτεί και να συντηρηθεί ανεξάρτητα από άλλα αντικείμενα

- **Επαναχρησιμοποιήσιμα προγράμματα**

- Ο κώδικας που υλοποιεί τις λειτουργίες/μεθόδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από άλλα αντικείμενα ανεξάρτητα από τη διασύνδεσή τους

- **Απόκρυψη πληροφορίας**

- ιδιωτικό και δημόσιο μέρος



Ενθυλάκωση (Encapsulation) (3/3)

- Δημόσιο μέρος

- Το αντικείμενο πρέπει να παρουσιάζει και ένα «πρόσωπο» στον έξω κόσμο μέσω του οποίου να παρέχει πρόσβαση στις λειτουργίες που διαθέτει
- Το δημόσιο αυτό μέρος ονομάζεται **διασύνδεση**



Αποστολή μηνυμάτων (1/2)

- Σε ένα σύστημα τα αντικείμενα συνεργάζονται
- Αυτό γίνεται μέσω της **αποστολής μηνυμάτων** ανάμεσά τους
- Ένα αντικείμενο στέλνει ένα μήνυμα/αίτημα σε ένα άλλο αντικείμενο προκειμένου το δεύτερο να εκτελέσει μία λειτουργία του
- Το αντικείμενο που δέχεται το μήνυμα εκτελεί τη συγκεκριμένη λειτουργία



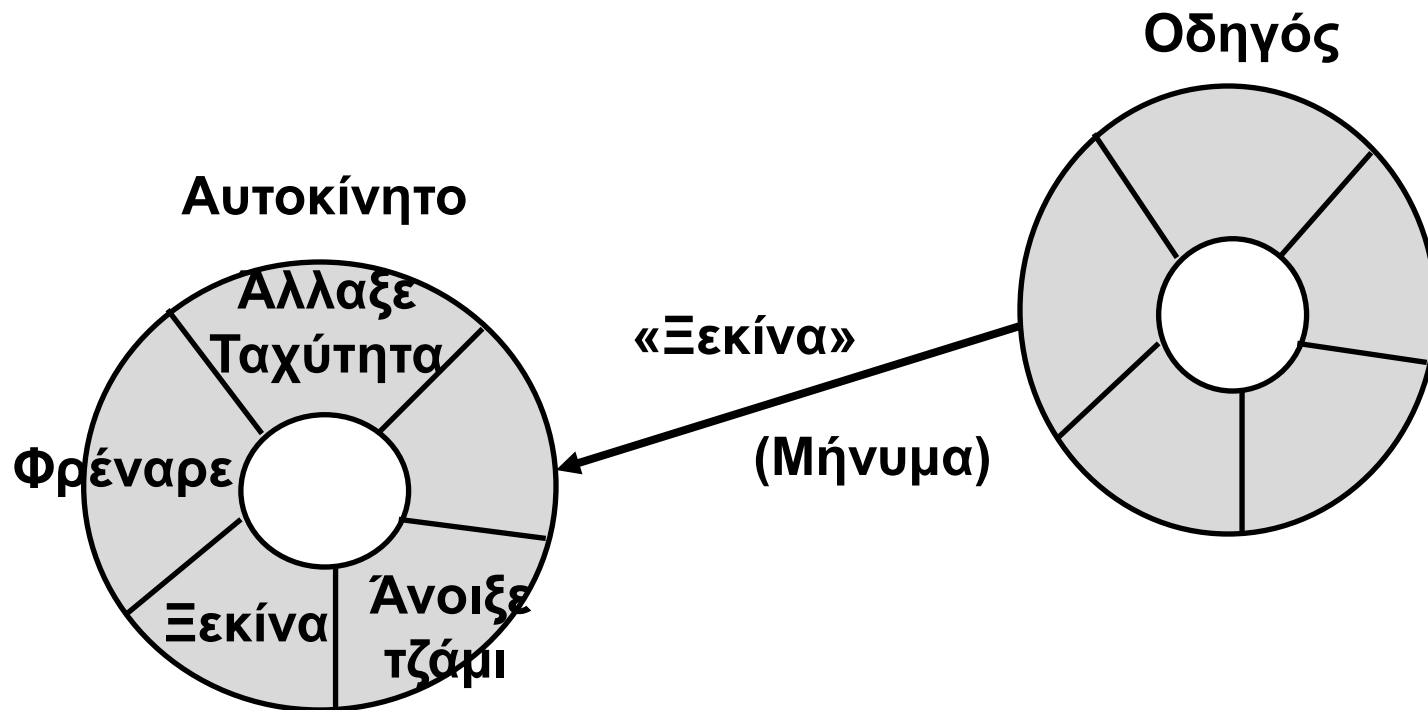
Αποστολή μηνυμάτων (2/2)

- **Πλεονεκτήματα**

- Όλη η αλληλεπίδραση ανάμεσα στα αντικείμενα υποστηρίζεται με μεταβίβαση μηνυμάτων
- Τα αντικείμενα δε χρειάζεται να βρίσκονται στην ίδια διεργασία, ούτε καν στον ίδιο υπολογιστή ώστε να επικοινωνήσουν μεταξύ τους



Επικοινωνία Μεταξύ Αντικειμένων



Κλάση Αντικειμένων

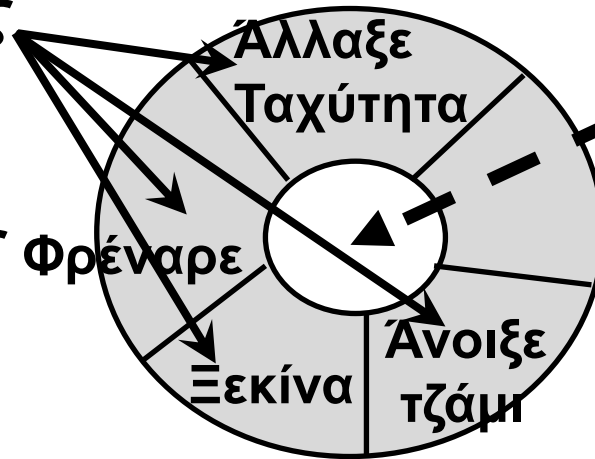
- Μια **κλάση** (αντικειμένων) είναι ένα σχέδιο ή πρότυπο που καθορίζει (περιγράφει) τις κοινές μεταβλητές και μεθόδους/λειτουργίες όλων των ομοειδών αντικειμένων, που ανήκουν σε αυτήν την κλάση
- Κάθε αντικείμενο αποτελεί ένα **στιγμιότυπο** της κλάσης στην οποία ανήκει



Παράδειγμα Κλάσης: Αυτοκίνητο

**Δημόσιο Μέρος
(Public)**

**Διασύνδεση –
Τρόποι χρήσης
/ επικοινωνίας**



**Ιδιωτικό Μέρος
(Private)**

**Λεπτομέρειες
υλοποίησης**

Στατικά Χαρακτηριστικά

- Μάρκα: τύπος δεδομένων
- Μοντέλο: τύπος δεδομένων
- Χρώμα: τύπος δεδομένων
- κυβικά εκατ.: τύπος δεδομένων
- ...

Δυναμικά Χαρακτηριστικά

- Άλλαξε Ταχύτητα: (Υλοποίηση)
- Φρέναρε: (Υλοποίηση)
- Ξεκίνα: (Υλοποίηση)
- Άνοιξε τζάμι: (Υλοποίηση)
- ...



Κληρονομικότητα (1/6)

- Πλυντήρια, ψυγεία, τηλεοράσεις, φούρνοι μικροκυμάτων, ραδιόφωνα, κουζίνες είναι όλα συσκευές
- Στον κόσμο της αντικειμενοστρέφειας θα λέγαμε ότι καθένα από αυτά αποτελούν υποκατηγορία της κλάσης **Συσκευές**



Κληρονομικότητα (2/6)

- Η κλάση Συσκευές έχει κάποιες **ιδιότητες**
 - ΔιακόπτηςΑνοίγματοςΚλεισίματος
 - ΚαλώδιοΤροφοδοσίας
- και **λειτουργίες**
 - ανοίγω()
 - κλείνω()



Κληρονομικότητα (3/6)

- Συνεπώς, αν ξέρουμε ότι κάτι είναι συσκευή, τότε ξέρουμε αμέσως ότι έχει τις δυνατότητες και τις λειτουργίες της κλάσης **ΣΥΣΚΕΥΕΣ**
- Η αντικειμενοστρέφεια αναφέρεται σε αυτή τη σχέση ως **κληρονομικότητα** (inheritance)



Κληρονομικότητα (4/6)

- Κάθε υποκλάση των Συσκευών (πλυντήριο, ψυγείο, τηλεόραση, φούρνος μικροκυμάτων, ραδιόφωνο, κουζίνα) κληρονομεί όλα τα γνωρίσματα των Συσκευών.
- **Προσοχή:** Κάθε υποκλάση μπορεί να προσθέσει τις δικές της ιδιότητες και λειτουργίες

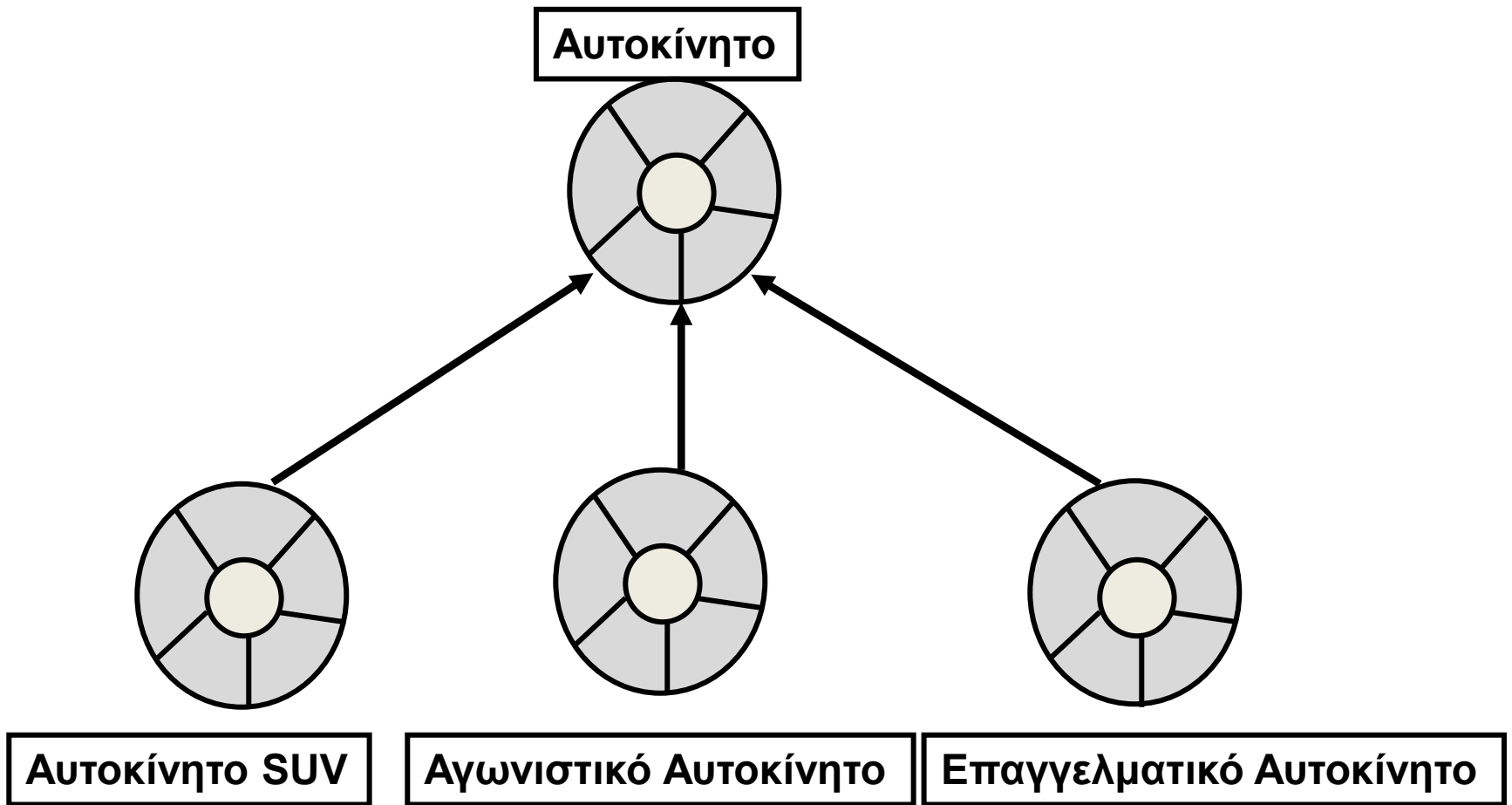


Κληρονομικότητα (5/6)

- **Βασικά χαρακτηριστικά**
 - **Υποκλάσεις** (subclasses) και **υπερκλάσεις** (superclasses)
 - Κάθε υποκλάση κληρονομεί τη συμπεριφορά και την κατάσταση της υπερκλάσης της.
 - Οι υποκλάσεις μπορούν να **επανεγγράψουν** κληροδοτούμενη συμπεριφορά και κατάσταση
 - Ιεραρχία κλάσεων



Κληρονομικότητα (6/6)



Πλεονεκτήματα Κληρονομικότητας (1/2)

- Οι υποκλάσεις προσφέρουν **εξειδικευμένη συμπεριφορά** από τα κοινά στοιχεία που προσφέρει η υπερκλάση
- **Επαναχρησιμοποίηση** του κώδικα της υπερκλάσης



Πλεονεκτήματα Κληρονομικότητας

(2/2)

- Οι προγραμματιστές μπορούν να υλοποιήσουν υπερκλάσεις που λέγονται **αφαιρετικές κλάσεις** (abstract classes) και ορίζουν γενικευμένη συμπεριφορά, η οποία εξιδικεύεται από τις αντίστοιχες υποκλάσεις
- Οι αφαιρετικές κλάσεις δεν έχουν στιγμιότυπα



Η Αντικειμενοστραφής Γλώσσα UML (1/3)

- Η **UML** (Unified Modeling Language) είναι ένας τρόπος για να μοντελοποιηθεί ένα σύστημα
- Είναι μια σημειογραφική και σημειολογική γλώσσα που μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε μορφή ανάπτυξης λογισμικού/Π.Σ.



Η Αντικειμενοστραφής Γλώσσα UML (2/3)

- Χρησιμοποιεί διάφορους τύπους **διαγραμμάτων**
- Αποτελείται από ένα αριθμό **στοιχείων** που συνδυάζονται για να σχηματίσουν αυτά τα διαγράμματα
- Ως γλώσσα έχει συγκεκριμένους **κανόνες** για να συνδυάζει αυτά τα στοιχεία



Η Αντικειμενοστραφής Γλώσσα UML (3/3)

- Συνοπτικά:
 - Η **UML** (Unified Modeling Language) είναι μια γλώσσα για
 - Κατάρτιση προδιαγραφών λογισμικού/Π.Σ. και τεκμηρίωση τμημάτων λογισμικού/Π.Σ.
 - Αναπαράσταση με οπτικό τρόπο (visualization) τμημάτων λογισμικού/Π.Σ.
 - Μοντελοποίηση εταιρικών και άλλων συστημάτων που δεν αφορούν λογισμικό

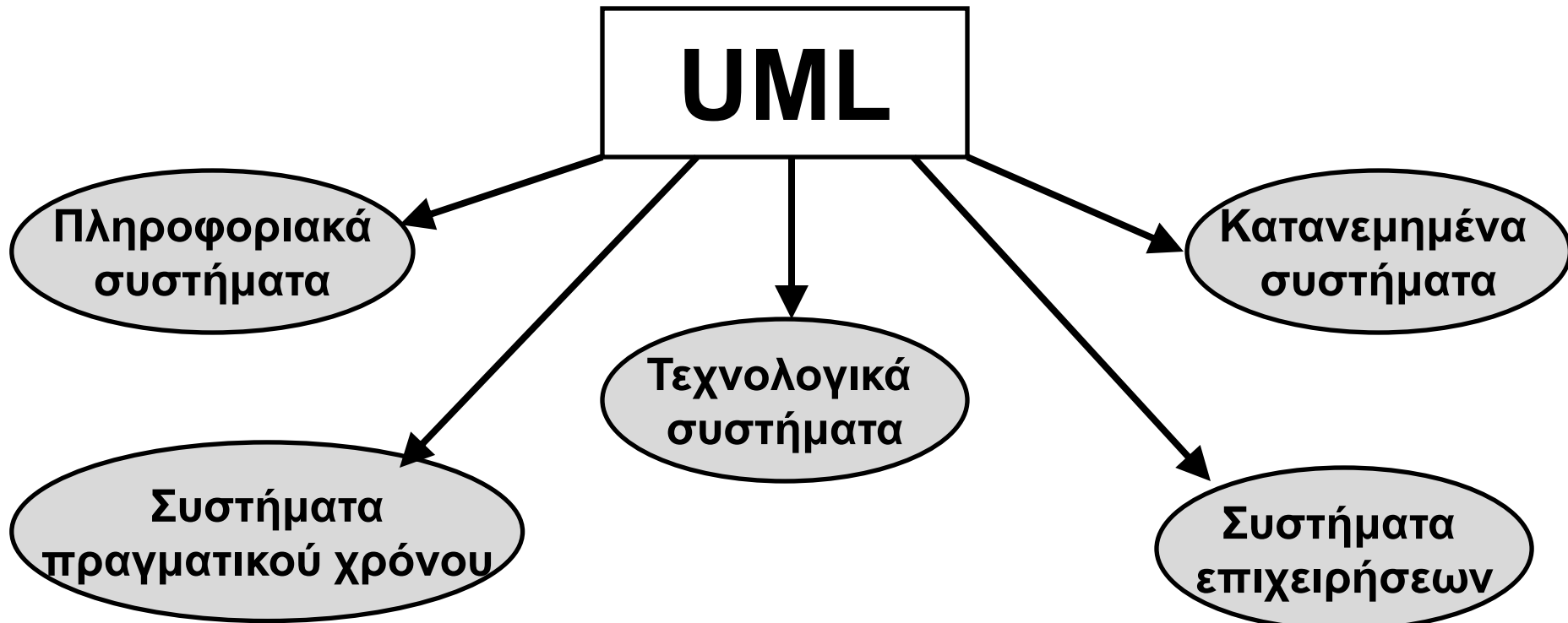


Κύκλος Ζωής Λογισμικού

- **Ανάλυση**
 - Εννοιολογικό μοντέλο
 - Απαιτήσεις συστήματος
- **Σχεδιασμός**
 - Σχεδιασμός συστήματος
 - Λεπτομερής σχεδιασμός
- **Υλοποίηση**
 - Κωδικοποίηση
 - Έλεγχος



Εφαρμογές της UML



Στόχοι της UML

- Η μοντελοποίηση συστημάτων με βάση τις αρχές των αντικειμενοστραφών μοντέλων
- Η μοντελοποίηση λογισμικού/Π.Σ. που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο από τον άνθρωπο όσο κι από τις μηχανές/υπολογιστές



Αφαίρεση (abstraction) (1/3)

- Σημαίνει απλώς να αφαιρέσουμε τις ιδιότητες και τις λειτουργίες ενός αντικειμένου μέχρι να απομείνουν **μόνο αυτές που χρειάζονται**
- Τι σημαίνει όμως «μόνο αυτές που χρειάζονται»;



Αφαίρεση (abstraction) (2/3)

- Διαφορετικοί τύποι προβλημάτων απαιτούν διαφορετική ποσότητα πληροφορίας, ακόμη και αν τα προβλήματα βρίσκονται στην ίδια θεματική περιοχή
- Η αφαίρεση, δηλαδή το να ξέρει κανείς τι να συμπεριλάβει σε ένα μοντέλο και τι να αφαιρέσει, αποτελεί την πιο βασική δεξιότητα ενός σχεδιαστή



Αφαίρεση (abstraction) (3/3)

- Εστίαση σε επιλεγμένα στοιχεία και αγνόηση υπόλοιπων (μη χρήσιμων) λεπτομερειών
- Τα μοντέλα μπορούν να εκφραστούν σε διαφορετικά επίπεδα πιστότητας και λεπτομέρειας
- Σύνθετα τμήματα περιγράφονται καλύτερα με μικρά σύνολα απλούστερων τμημάτων



Χαρακτηριστικά των Μοντέλων (1/2)

- **Ακριβή**
 - περιγράφουν με σωστό (ακριβή) τρόπο το σύστημα
- **Συνεπή**
 - διαφορετικές όψεις δεν έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους (είναι σε συνέπεια μεταξύ τους)
- **Διευκολύνουν την επικοινωνία**
 - Μία εικόνα ισοδυναμεί με χίλιες λέξεις



Χαρακτηριστικά των Μοντέλων (2/2)

- **Ευμετάβλητα**
 - Είναι εύκολο να τροποποιηθούν
- **Κατανοητά**
 - Είναι απλά και ακολουθούν συγκεκριμένους γνωστούς κανόνες



Στοιχεία της UML (1/2)

- **Όψεις**
 - Δείχνουν διαφορετικά χαρακτηριστικά του συστήματος που μοντελοποιούν
 - Μια όψη αποτελείται από ένα σύνολο διαγραμμάτων
- **Διαγράμματα**
 - Περιγράφουν τα περιεχόμενα μιας όψης
 - Υπάρχουν εννέα διαφορετικά διαγράμματα που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό για να δώσουν όλες τις όψεις του συστήματος



Στοιχεία της UML (2/2)

- **Στοιχεία μοντέλου**
 - Είναι οι έννοιες που χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα για να αναπαραστήσουν τις κλάσεις, τα αντικείμενα και τις μεταξύ τους συσχετίσεις



Είδη των Όψεων στη UML

Όψη
Συστατικών
(Component
View)

Όψη
Περιπτώσεων
Χρήσης
(Use-case
View)

Λογική Όψη
(Logical
View)

Όψη
Παράταξης
(Deployment
View)

Όψη
Συγχρονισμού
(Concurrency
View)



Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης (Use-Case diagram) (1/4)

- Είναι το αρχικό σημείο όταν σχεδιάζεται ένα νέο σύστημα χρησιμοποιώντας την UML
- Περιγράφει τη λειτουργικότητα του συστήματος όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από το χρήστη
- Αντανακλά τις απαιτήσεις που έχουν οι χρήστες από το σύστημα



Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης (Use-Case diagram) (2/4)

- Βασιζόμενοι στα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης μπορούμε να εντοπίσουμε σημεία επικοινωνίας του συστήματος μας με τους χρήστες
- Βοηθούν σημαντικά και στον τελικό έλεγχο του συστήματος

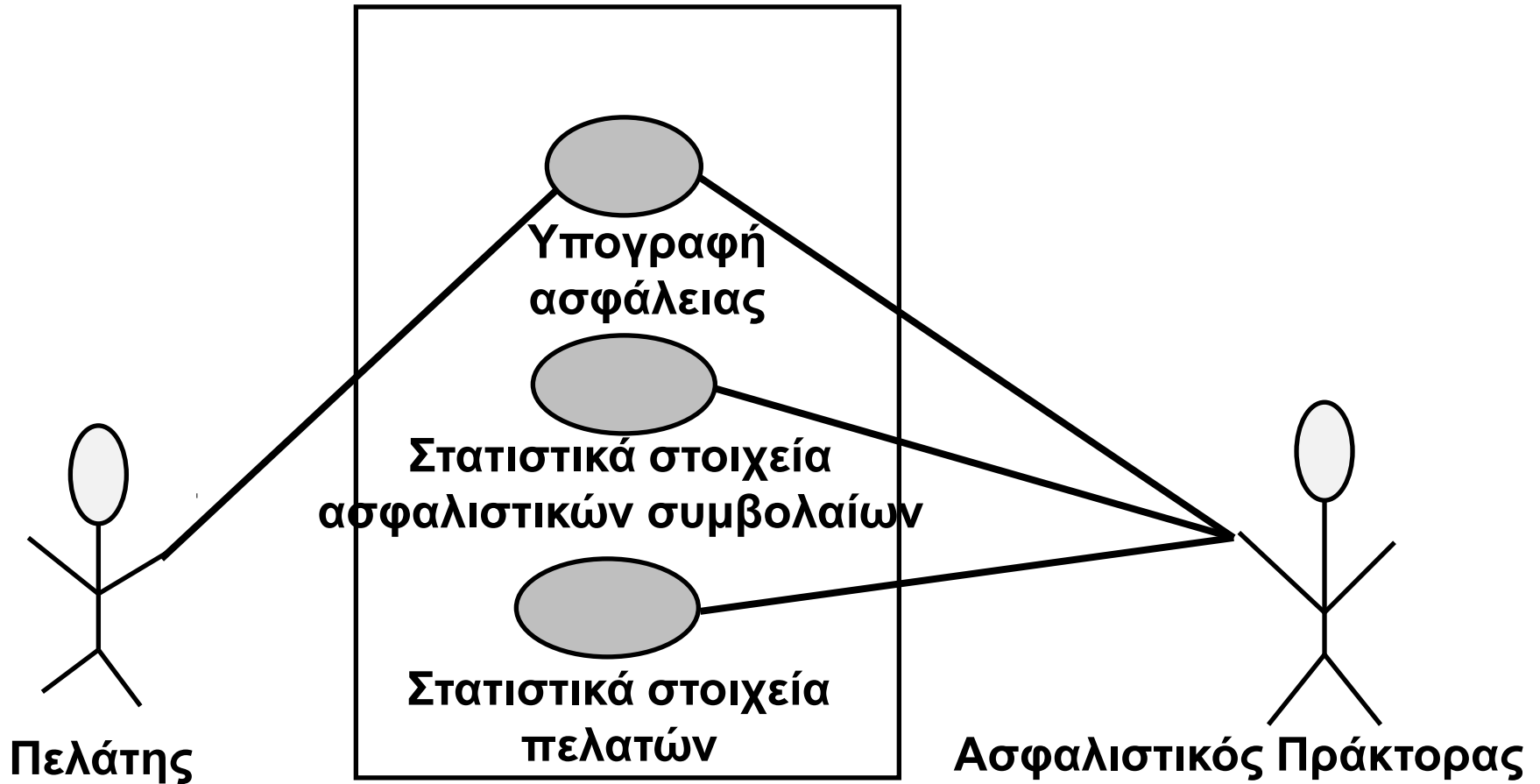


Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης (Use-Case diagram) (3/4)

- Ένα διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης αποτελείται από:
 1. Τους δράστες (χρήστες)
 2. Τις περιπτώσεις χρήσης
 3. Τις συσχετίσεις



Διάγραμμα Περίπτωσης Χρήσης (Use-Case diagram) (4/4)



Διαγράμματα Κλάσης (Class diagram)

(1/4)

- Αναπαριστούν τη στατική δομή του συστήματος, δηλαδή τα **στατικά δομικά χαρακτηριστικά** του



Διαγράμματα Κλάσης (Class diagram)

(2/4)

- Ανάλογα με την πολυπλοκότητα του συστήματος μπορούμε:
 1. να μοντελοποιήσουμε ολόκληρο το σύστημα με ένα διάγραμμα κλάσεων
 2. να χρησιμοποιήσουμε διάφορα διαγράμματα κλάσεων για να μοντελοποιήσουμε τα διάφορα συστατικά του συστήματος



Διαγράμματα Κλάσης (Class diagram)

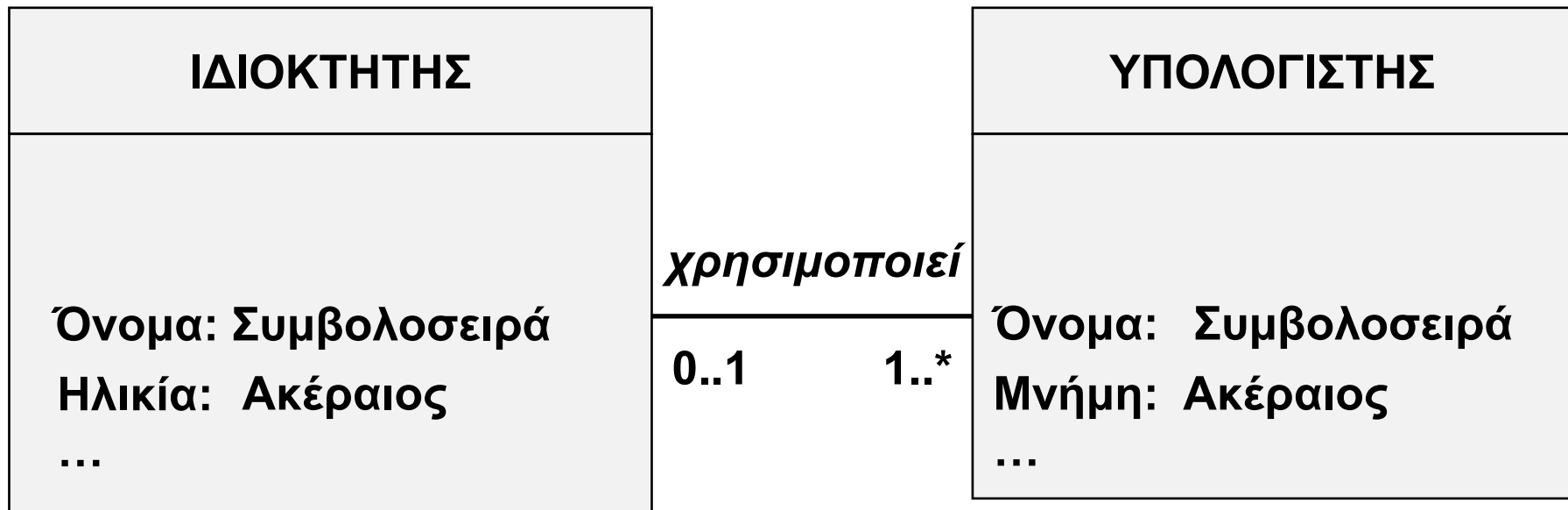
(3/4)

- Οι κλάσεις συσχετίζονται με διάφορους τρόπους:
 - σύνδεσης
 - εξάρτησης
 - ειδίκευσης (μια τάξη είναι ειδική περίπτωση κάποιας άλλης)
 - ενσωμάτωσης/σύνθεσης



Διαγράμματα Κλάσης (Class diagram)

(4/4)



Συσχετίσεις Μεταξύ Κλάσεων (1/2)

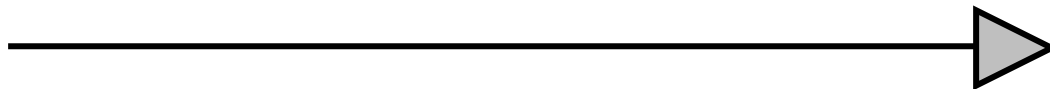
- **Εξάρτηση**

(μία κλάση εξαρτάται με κάποιον τρόπο από κάποια άλλη)



- **Κληρονομικότητα**

(μία κλάση μπορεί να αποτελεί ειδική περίπτωση κάποιας άλλης)



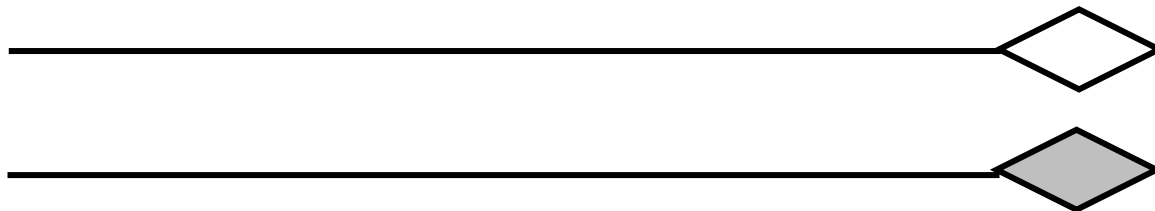
Συσχετίσεις Μεταξύ Κλάσεων (2/2)

- **Σύνδεση**

(συνδέει κλάσεις και στιγμιότυπα κλάσεων)

- **Ενσωμάτωση / Σύνθεση**

(μία κλάση μπορεί να περιέχει (αποτελείται από) άλλες κλάσεις)



Χρήση Διαγραμμάτων Κλάσης (1/2)

- Μπορούμε να δημιουργήσουμε διαγράμματα κλάσεων για:
 1. Να ορίσουμε τη δομή των κλάσεων
 2. Να ορίσουμε συσχετίσεις μεταξύ των κλάσεων
 3. Να αναπαραστήσουμε τη δομή ενός μοντέλου χρησιμοποιώντας ιδιότητες, λειτουργίες και μηνύματα



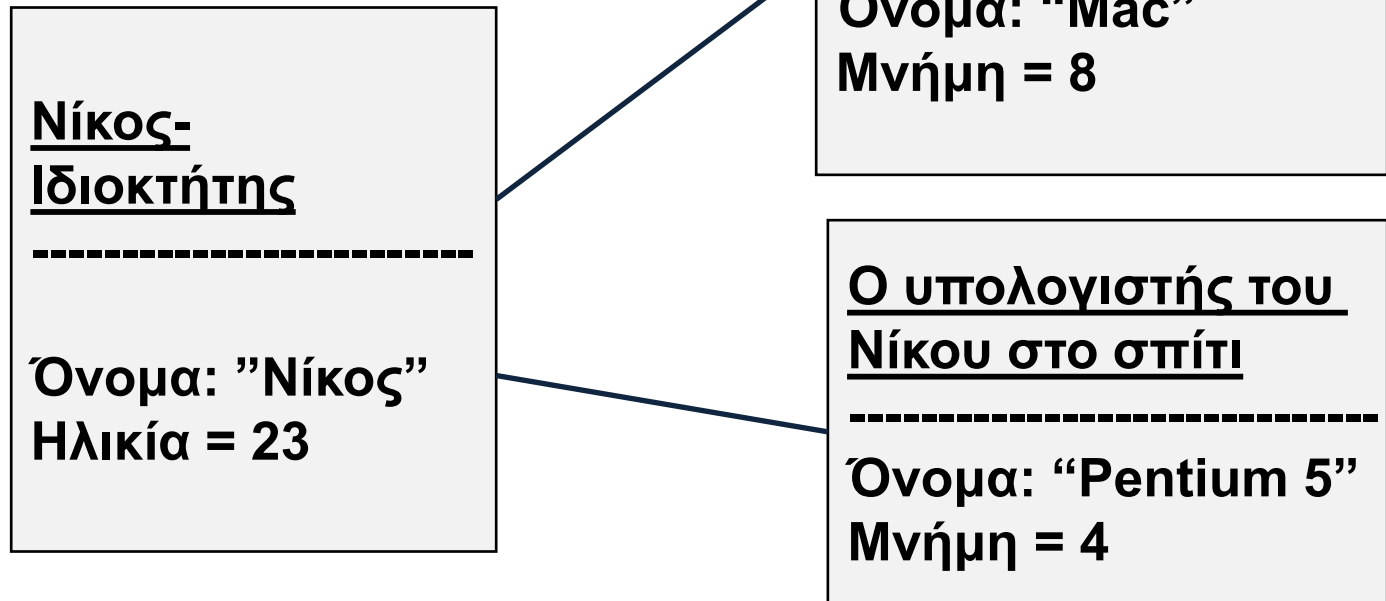
Χρήση Διαγραμμάτων Κλάσης (2/2)

- Μπορούμε να δημιουργήσουμε διαγράμματα κλάσεων για:
 4. Να αναπαραστήσουμε ρόλους και υπευθυνότητες που καθορίζουν τη συμπεριφορά του συστήματος
 5. Να αναπαραστήσουμε τη δομή και τη συμπεριφορά μιας ή περισσότερων κλάσεων
 6. Να αναπαραστήσουμε ιεραρχίες κληρονομικότητας μεταξύ των κλάσεων



Διάγραμμα Αντικειμένων (Object diagram)

- Δείχνουν συσχετίσεις μεταξύ συγκεκριμένων στιγμιοτύπων / αντικειμένων



Διάγραμμα Καταστάσεων (State diagram) (1/3)

- Περιγράφει τη συμπεριφορά ενός αντικειμένου και πως αυτή μεταβάλλεται όταν το αντικείμενο αλλάζει καταστάσεις
- Ως κατάσταση ορίζεται η συμπεριφορά ενός αντικειμένου σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή

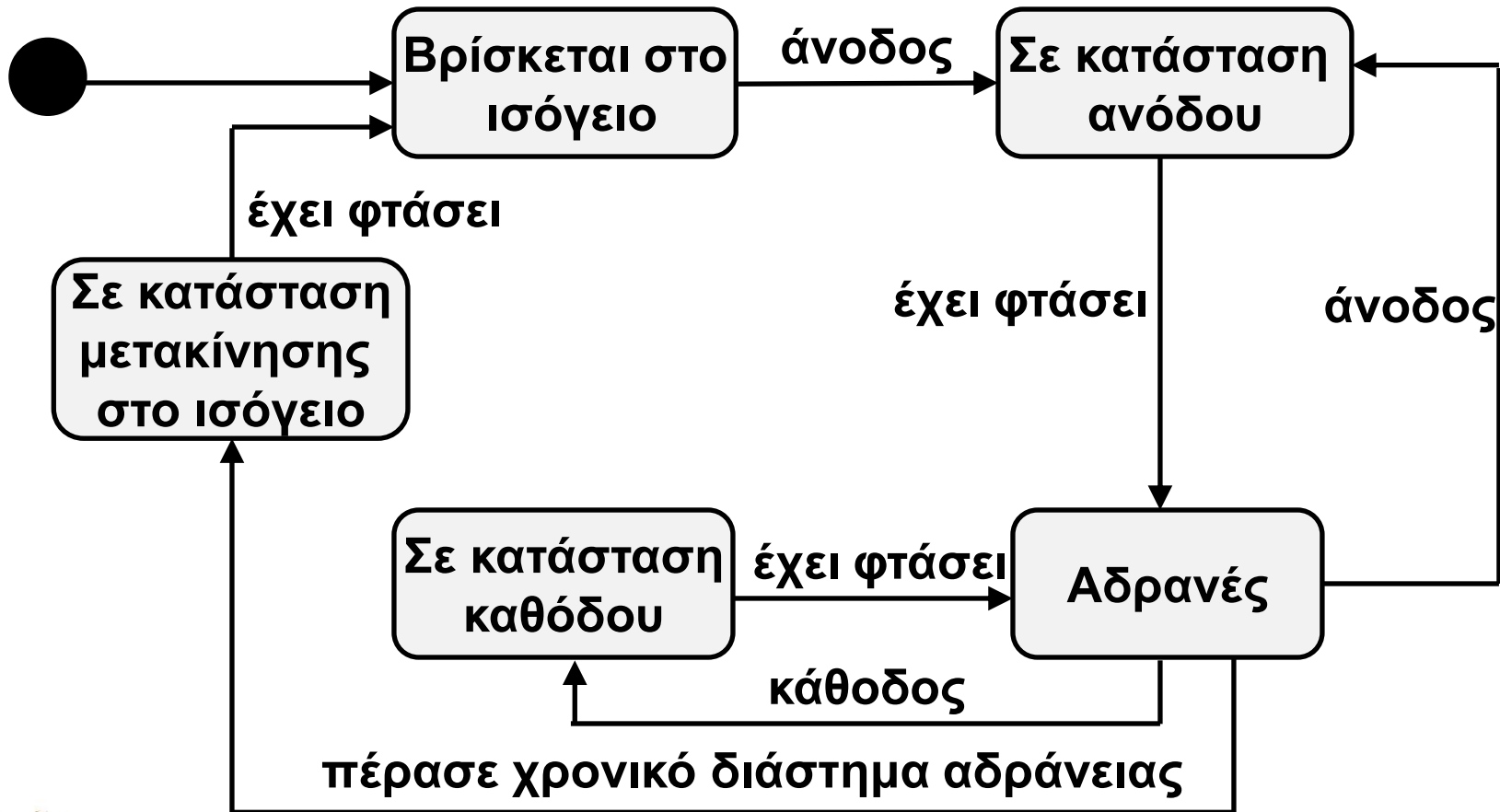


Διάγραμμα Καταστάσεων (State diagram) (2/3)

- Δομικά στοιχεία
 1. Καταστάσεις
 2. Μεταβάσεις
 3. Αρχική κατάσταση
 4. Τελική κατάσταση



Διάγραμμα Καταστάσεων (State diagram) (3/3)



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Πανεπιστημίου Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημειώματα

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.

Έχουν προηγηθεί οι κάτωθι εκδόσεις:



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Γρηγόριος Μπεληγιάννης. «Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης. Βασικές Αρχές Αντικειμενοστραφούς Σχεδίασης Συστημάτων και Εφαρμογών (1ο Μέρος)». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://eclass.upatras.gr/modules/document/document.php?course=DEAPT111>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



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

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

