

# Στοιχεία της UML

- **Στοιχεία μοντέλων (Model elements):**  
Αναπαριστούν τις αφαιρέσεις του συστήματος που μοντελοποιείται.
- **Οπτικά στοιχεία (Visual elements):**  
Διευκολύνουν την διαχείριση των στοιχείων μοντέλων και παρέχουν γραφικά και κείμενο.
- Τα στοιχεία ομαδοποιούνται σε **πακέτα** τα οποία είτε περιέχουν στοιχεία μοντέλα είτε αναφέρονται σε αυτά. Ένα μοντέλο είναι μια αφαίρεση ενός συστήματος που αναπαρίσταται από μια **ιεραρχία πακέτων**.

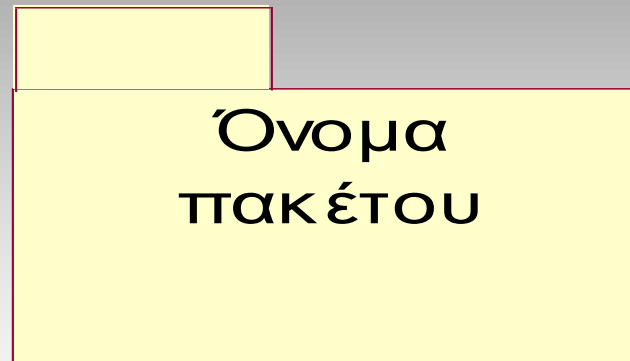


# Μηχανισμοί της UML

- Η UML ορίζει ένα μικρό αριθμό από μηχανισμούς που διασφαλίζουν την εννοιολογική ακεραιότητα του συμβολισμού. Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν τα εξής:
  - **Στερεότυπα (Stereotypes)** π.χ. «uses»
  - **Συσχετισμένες τιμές (Tagged values)**
  - **Σημειώσεις (Notes)**
  - **Περιορισμούς (Constraints)**
  - **Εξαρτήσεις (Dependencies)**
  - - **Διχοτομίες**    τύπος | στιγμιότυπο
  - - **Διχοτομίες**    τύπος | τάξη
- Τα στερεότυπα, οι συσχετισμένες τιμές και οι περιορισμοί διευκολύνουν την επέκταση της UML.
  - Τα **στερεότυπα** εξειδικεύουν τις τάξεις του μεταμοντέλου.
  - Οι **συσχετισμένες τιμές** επεκτείνουν τα χαρακτηριστικά των τάξεων του μεταμοντέλου.
  - Οι **περιορισμοί** επεκτείνουν την σημασιολογία του μεταμοντέλου.

# Πακέτα

- Τα πακέτα δίνουν ένα γενικό μηχανισμό για να χωρίζονται τα μοντέλα και να ομαδοποιούνται τα στοιχεία μοντέλων. Κάθε πακέτο αναπαρίσταται γραφικά όπως στο Σχήμα 3.3.

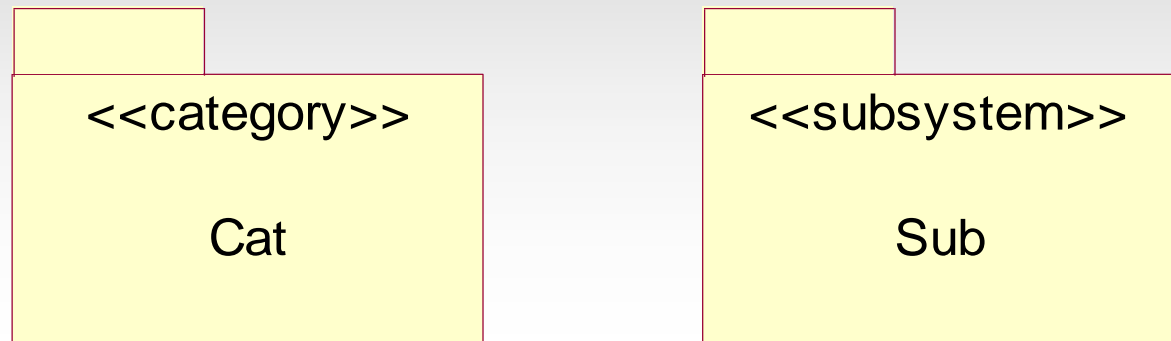


Σχήμα 3.3 Γραφική αναπαράσταση πακέτου

- Τα πακέτα οργανώνουν τα μοντέλα κατά τον ίδιο τρόπο που τα directories οργανώνουν τα συστήματα αρχείων. Το κάθε πακέτο είναι μια ομαδοποίηση στοιχείων με βάση **λογικά κριτήρια** και μόνο. Η αρχιτεκτονική του συστήματος εκφράζεται από μια **ιεραρχία πακέτων** και ένα **δίκτυο σχέσεων εξάρτησης μεταξύ πακέτων**.

# Πακέτα

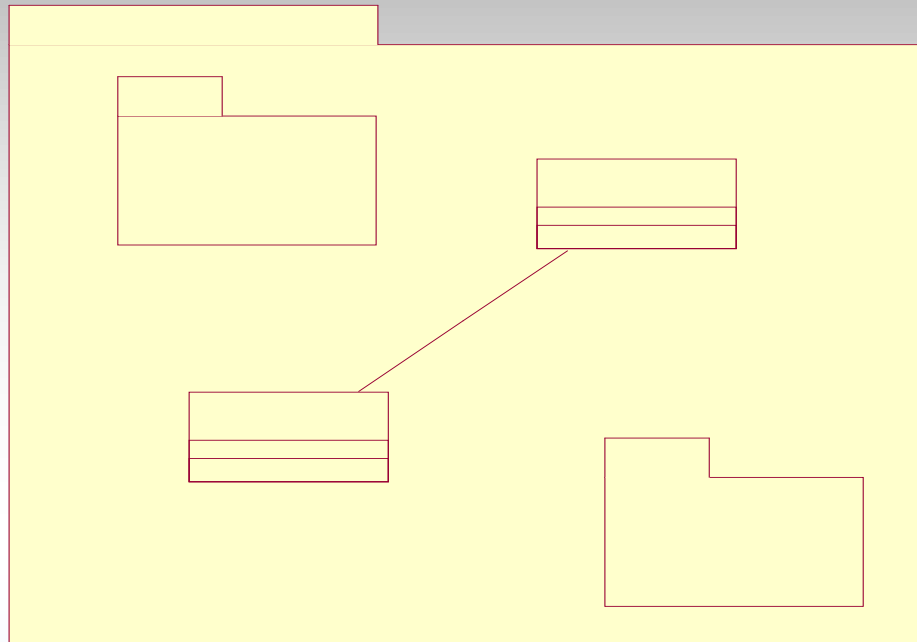
- Τα στερεότυπα «κατηγορία» και «υποσύστημα» επιτρέπουν το διαχωρισμό μεταξύ πακέτων της λογικής άποψης και πακέτων της άποψης υλοποίησης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.4.



**Σχήμα 3.4** Τα στερεότυπα «κατηγορία» και «υποσύστημα»

# Πακέτα

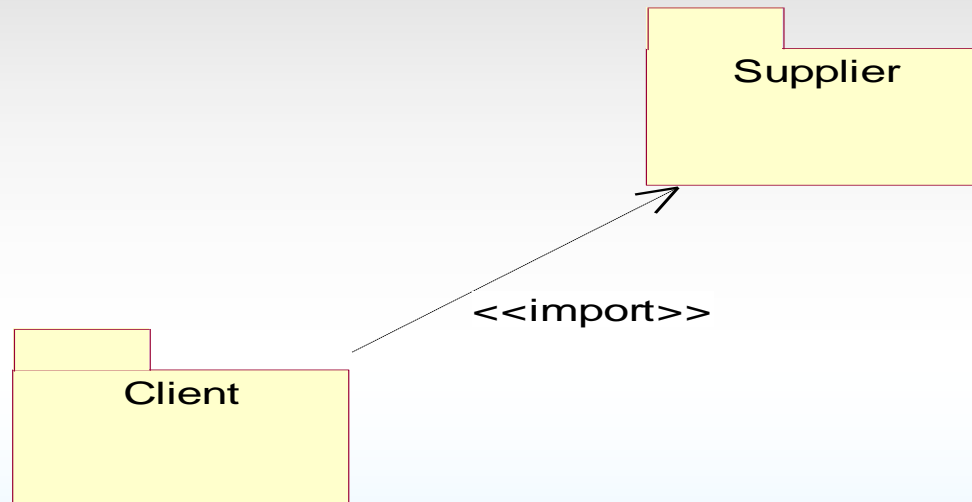
- Ένα πακέτο μπορεί να περιέχει και άλλα πακέτα χωρίς όριο στην εμφώλευση όπως τα directories περιέχουν άλλα directories και files (Σχήμα 3.5).



**Σχήμα 3.5** Εμφωλευμένα πακέτα

# Πακέτα

- Κάθε στοιχείο ανήκει σε ένα πακέτο. Το πακέτο που βρίσκεται στο υψηλότερο επίπεδο είναι το **πακέτο ρίζα** όλου του μοντέλου.
- Μία τάξη που εμφανίζεται σε ένα πακέτο μπορεί να εμφανιστεί και σε άλλο πακέτο ως εισαγόμενο στοιχείο.
- Εισαγωγές μεταξύ πακέτων αναπαρίστανται στα διαγράμματα τάξεων, διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης και διαγράμματα εξαρτημάτων με τη χρήση μιας **σχέσης εξάρτησης** από το **πακέτο – πελάτη** προς το **πακέτο – server** (Σχήμα 3.6).



Σχήμα 3.6 Εισαγωγή μεταξύ πακέτων

# Διαγράμματα τάξεων

- Οι τάξεις αναπαρίστανται ως ορθογώνια τα οποία περιέχουν διαχωρισμούς. Το πρώτο τμήμα του ορθογωνίου περιέχει το όνομα της τάξης, το δεύτερο περιέχει τα χαρακτηριστικά της τάξης το τρίτο τις λειτουργίες της (Σχήμα 3.7).

Ορθογώνιο
Ύψος Πλάτος
Εμβαδόν

Σχήμα 3.7 Παράδειγμα τάξης

# Ορατότητα χαρακτηριστικών και λειτουργιών

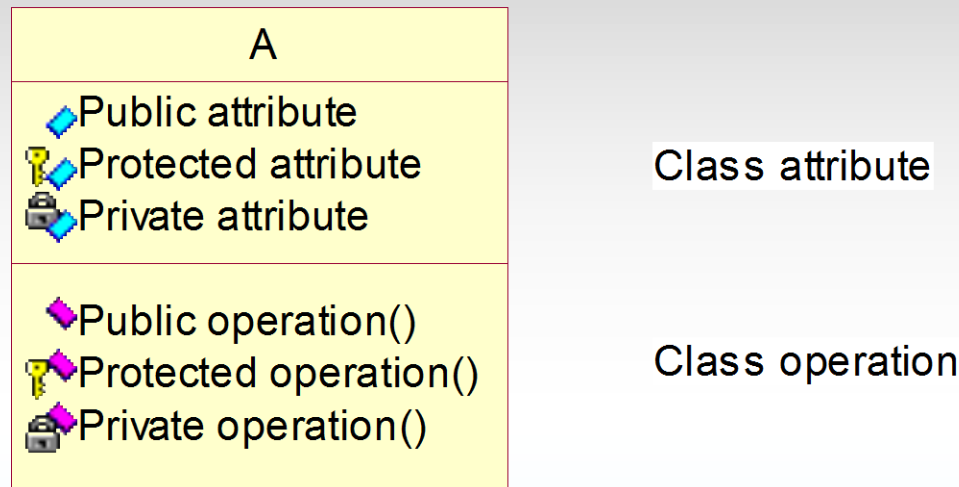
- **Δημόσιο (public):**  
Το στοιχείο είναι ορατό από όλους τους πελάτες της τάξης.  
Συμβολίζεται με +
- **Προστατευόμενο (protected):**  
Το στοιχείο είναι ορατό στις υποτάξεις της τάξης.  
Συμβολίζεται με #
- **Ιδιωτικό (private):**  
Το στοιχείο είναι ορατό μόνο στην τάξη.  
Συμβολίζεται με -





# Ορατότητα χαρακτηριστικών και λειτουργιών

- Μερικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες μπορεί να είναι ορατά σφαιρικά σε ολόκληρη την ισχύ της τάξης. Αυτά τα στοιχεία ονομάζονται μεταβλητές τάξης (class variables) και λειτουργίες τάξης (class operations). Μια μεταβλητή τάξης μοιάζει σαν ένα αντικείμενο το οποίο μοιράζονται τα στιγμιότυπα μιας τάξης. Επειδή μοιάζουν με αντικείμενα συμβολίζονται με υπογράμμιση. Ένα παράδειγμα συμβολισμού ορατότητας φαίνεται στο Σχήμα 3.8.



**Σχήμα 3.8** Παράδειγμα συμβολισμού ορατότητας

# Ορατότητα χαρακτηριστικών και λειτουργιών

- Η σύνταξη για τα χαρακτηριστικά προβλέπει τα εξής:  
*Όνομα\_χαρακτηριστικού : Τύπος\_χαρακτηριστικού = Αρχική\_τιμή*, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.9.

Όνομα
Όνομα : τύπος = αρχική_τιμή
Όνομα()

Σχήμα 3.9 Σύνταξη για τα χαρακτηριστικά

- Ο πλήρης ορισμός μπορεί να προκύψει σταδιακά καθώς περνάμε από την ανάλυση στο σχεδιασμό.

# Προκύπτοντα χαρακτηριστικά (derived attributes)

- Τα προκύπτοντα χαρακτηριστικά παρέχουν τη δυνατότητα να δίνουμε χαρακτηριστικά σε τάξεις που μπορούν να προκύψουν από άλλα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα η τάξη Ορθογώνιο έχει ένα χαρακτηριστικό Ύψος και ένα χαρακτηριστικό Πλάτος. Ένα προκύπτον χαρακτηριστικό είναι το Εμβαδό, το οποίο μπορεί να προκύψει από τα άλλα δύο χαρακτηριστικά Σχήμα 3.10.

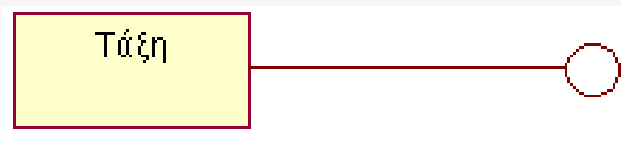
Ορθογώνιο
Ύψος
Πλάτος
Εμβαδό

Σχήμα 3.10 Παράδειγμα προκύπτοντος χαρακτηριστικού

- Η σύνταξη για την περιγραφή των λειτουργιών έχει ως εξής :  
**Όνομα\_λειτουργίας (Όνομα\_παραμέτρου:**  
**τύπος\_παραμέτρου=Default\_τιμή, ...): Τύπος\_επιστροφής.**

# Διεπαφές (interfaces)

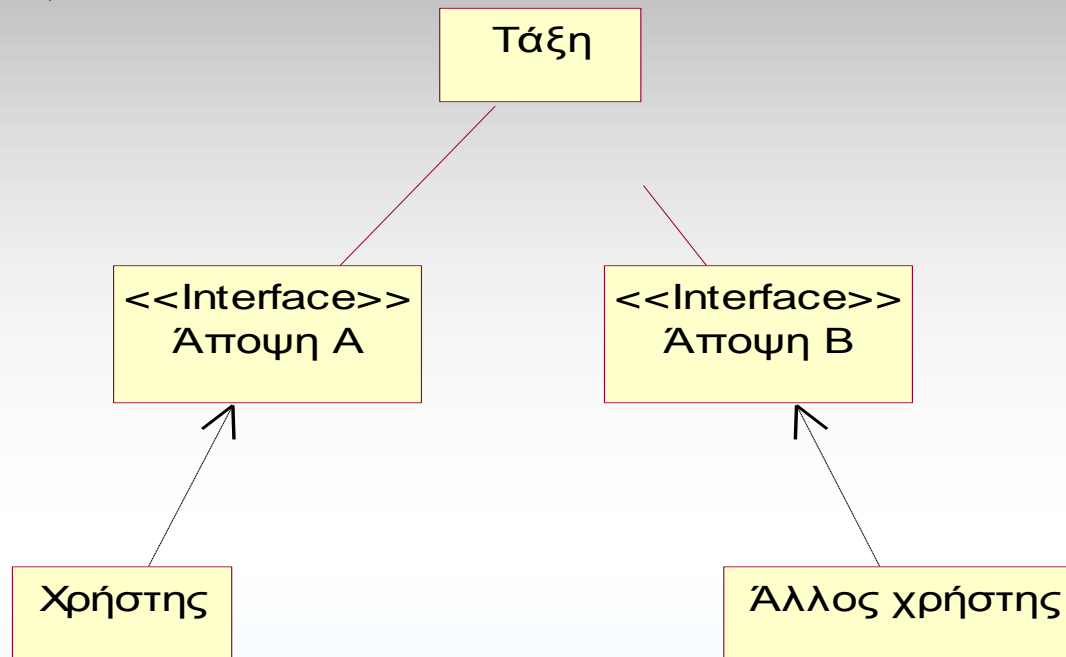
- Η UML αναπαριστά τις διεπαφές χρησιμοποιώντας μικρούς κύκλους που συνδέονται με μια γραμμή στο στοιχείο που παρέχει τις υπηρεσίες που περιγράφει η διεπαφή (Σχήμα 3.11).



**Σχήμα 3.11** Παράδειγμα διεπαφής

# Διεπαφές (interfaces)

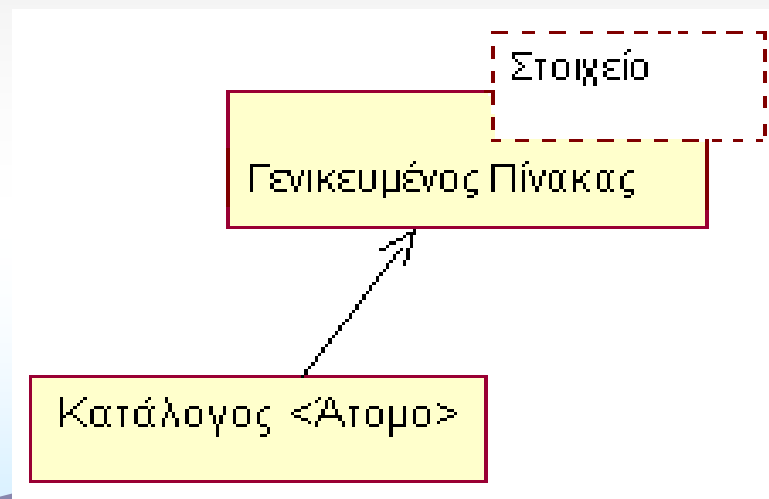
- Άλλος τρόπος συμβολισμού με χρήση στερεοτύπων τάξεων:



Σχήμα 3.12 Άλλος τρόπος συμβολισμού διεπαφών

# Τάξεις κελύφη (Template classes)

- Οι τάξεις κελύφη είναι μοντέλα τάξεων. Αντιστοιχούν στα templates της C++.
- Η τάξη κελύφος δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως έχει. Πρέπει πρώτα να δειγματοποιηθεί για να γίνει κανονική τάξη η οποία με τη σειρά της μπορεί να δειγματοποιηθεί για να παράγει αντικείμενα. Κατά τη δειγματοποίηση η πραγματική τάξη παράγεται από την τάξη κελύφος με τη χρήση πραγματικών παραμέτρων. **Αυτού του είδους η τάξη δεν εμφανίζεται στη φάση της ανάλυσης αλλά στο λεπτομερειακό σχεδιασμό.** Χρησιμοποιείται για να συμπεριλάβει επαναχρησιμοποιήσιμα εξαρτήματα.
- Το παράδειγμα στο Σχήμα 3.13 δείχνει τη δειγματοποίηση ενός γενικευμένου πίνακα που αποτελείται από στοιχεία σε κατάλογο που αποτελείται από άτομα. Πριν τη δειγματοποίηση η τυπική παράμετρος είναι σε διακεκομμένο πλαίσιο ενώ μετά, είναι δίπλα στο όνομα της τιμής.



Σχήμα 3.13 Παράδειγμα δειγματοποιημένης τάξης

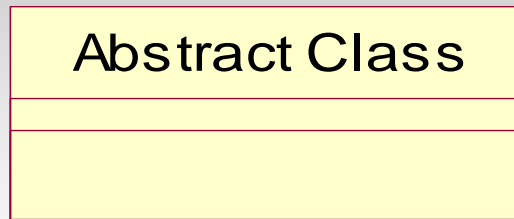
# Χρηστικές τάξεις (Utility classes)

- Στη C++ μια utility class αντιστοιχεί σε μια τάξη που περιέχει μόνο στατικά μέλη (συναρτήσεις και δεδομένα).
- Είναι χρήσιμες για να ομαδοποιούν στοιχεία (π.χ. τις συναρτήσεις μιας library μαθηματικών) μέσα σε ένα τμήμα, χωρίς να χρειάζεται να κατασκευαστεί η πλήρης τάξη.
- Η utility class δίνει τη δυνατότητα αναπαράστασης γραφικής τέτοιων τμημάτων κατά τον ίδιο τρόπο όπως οι κανονικές τάξεις.
- Οι χρηστικές τάξεις δεν μπορούν να δειγματοποιηθούν. Όμως δεν είναι αφηρημένες τάξεις οι οποίες δεν δειγματοποιούνται γιατί αποτελούν μόνο προσδιορισμούς (specifications).



# Αφηρημένες τάξεις

- Οι αφηρημένες τάξεις δεν δειγματοποιούνται άμεσα.
- Δεν παράγουν αντικείμενα αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθούν σαν γενικευμένος προσδιορισμός τύπου για τη διαχείριση αντικειμένων που είναι στιγμιότυπα (δείγματα) μιας ή περισσότερων υποτάξεων τους (Σχήμα 3.14).



**Σχήμα 3.14** Αφηρημένη τάξη

- Μια τάξη ορίζεται ως αφηρημένη χρησιμοποιώντας την ιδιότητα *Abstract* που μπορεί να οριστεί για κάθε στοιχείο που μπορεί να γενικευθεί (τύπο, πακέτο, στερεότυπο).
- Τα ονόματα των αφηρημένων τάξεων είναι σε πλάγια γράμματα (*italics*).
- Η ιδιότητα *Abstract* μπορεί να εφαρμοστεί και σε λειτουργία για να δείξει ότι το σώμα της λειτουργίας πρέπει να οριστεί σε υποτάξεις.



# Συσχετισμοί

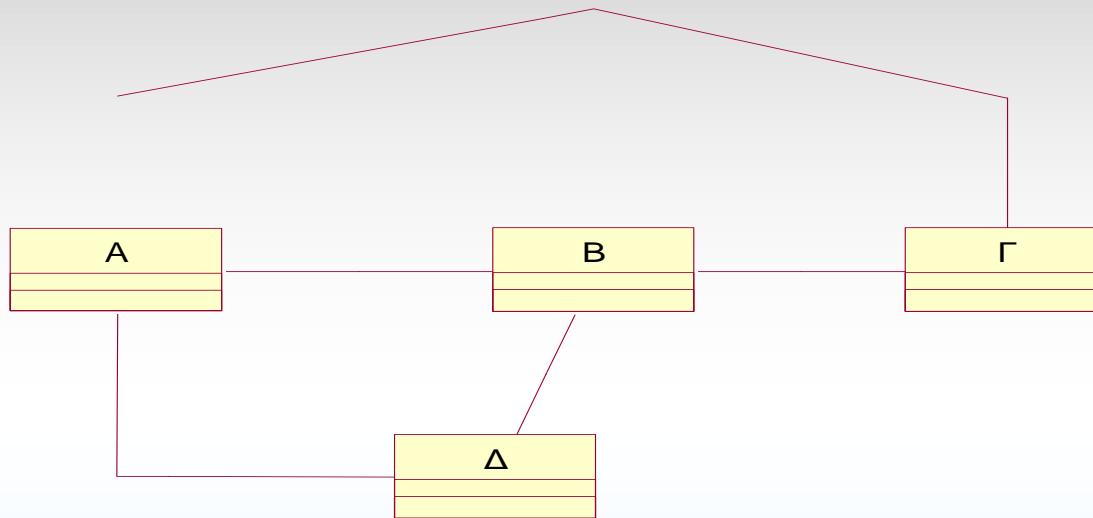
- Οι συσχετισμοί αναπαριστούν δομικές σχέσεις μεταξύ τάξεων των αντικειμένων.
- Ένας συσχετισμός συμβολίζει μια πληροφορία με κύκλο ζωής.
- Οι περισσότεροι συσχετισμοί είναι δυαδικοί, δηλαδή συνδέουν δύο τάξεις.
- Οι συσχετισμοί συμβολίζονται με ευθείες γραμμές, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.15.



**Σχήμα 3.15** Συμβολισμός συσχετισμού

# Συσχετισμοί

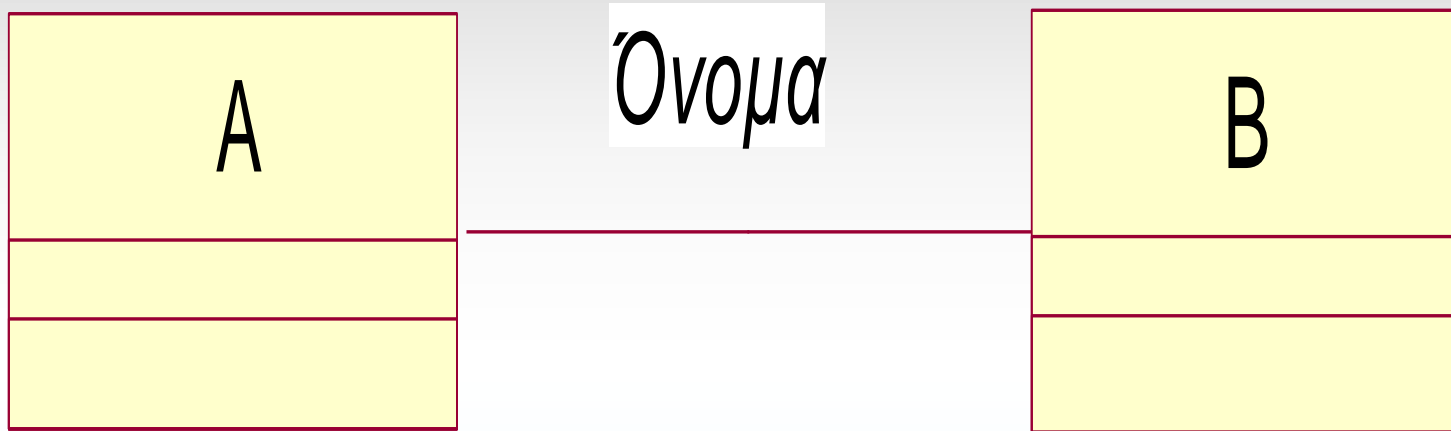
- Οι συσχετισμοί μπορούν να συμβολιστούν και με τεθλασμένες γραμμές, αν και είναι καλύτερο να τηρείται μια απλότητα στα διαγράμματα (Σχήμα 3.16).



**Σχήμα 3.16** Συμβολισμός συσχετισμού με τεθλασμένες γραμμές

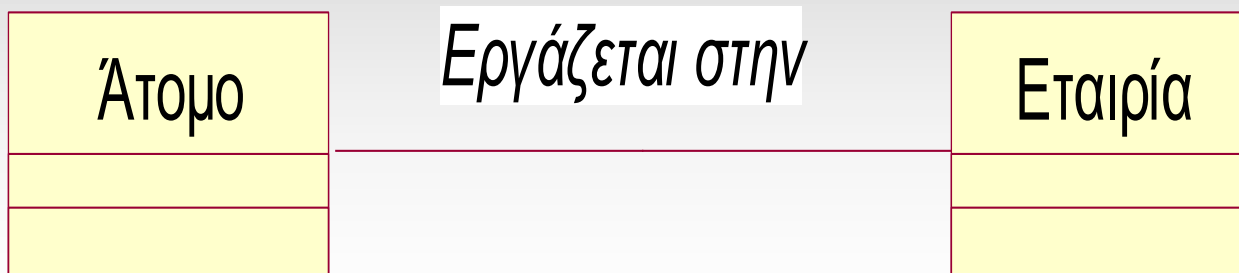
# Ονομασίες συσχετισμών

- Οι συσχετισμοί μπορούν να έχουν όνομα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.17.



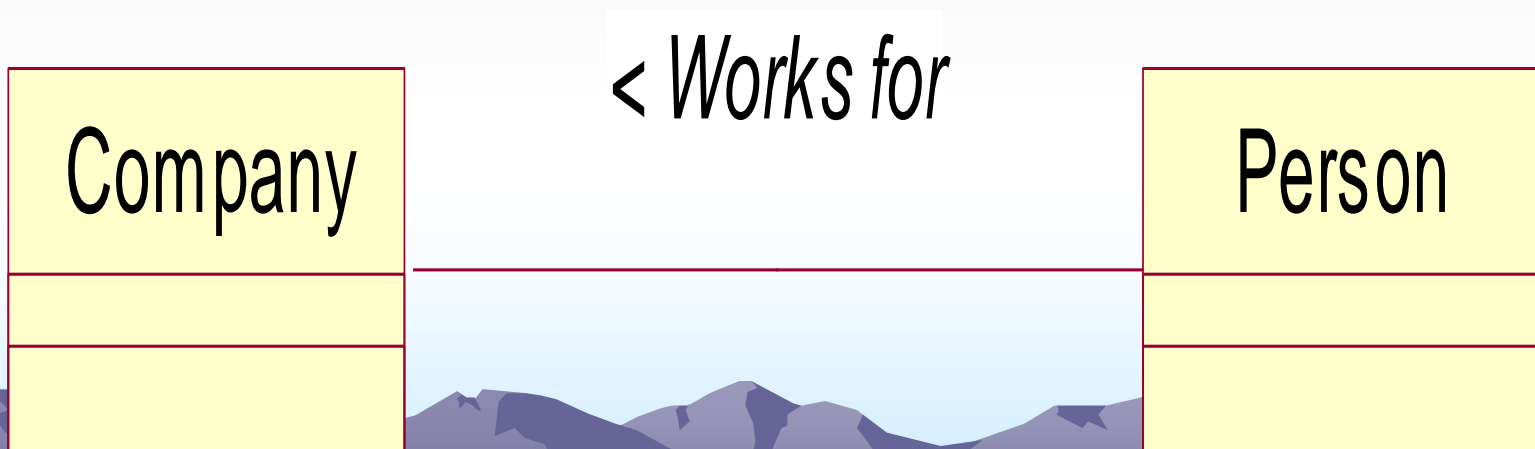
# Ονομασίες συσχετισμών

- Για τους συσχετισμούς χρησιμοποιούμε ονόματα που σχετίζονται με ρήματα στην ενεργητική ή παθητική φωνή όπως φαίνεται στα σχήματα 3.18 και 3.19.



# Κατεύθυνση συσχετισμού

- Η κατεύθυνση με την οποία πρέπει να διαβαστεί το όνομα του συσχετισμού μπορεί να δηλωθεί με ένα από τα τρίγωνα ◀, ▶ ή με ένα από τα σύμβολα <, >, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.20.



# ΡΟΛΟΙ

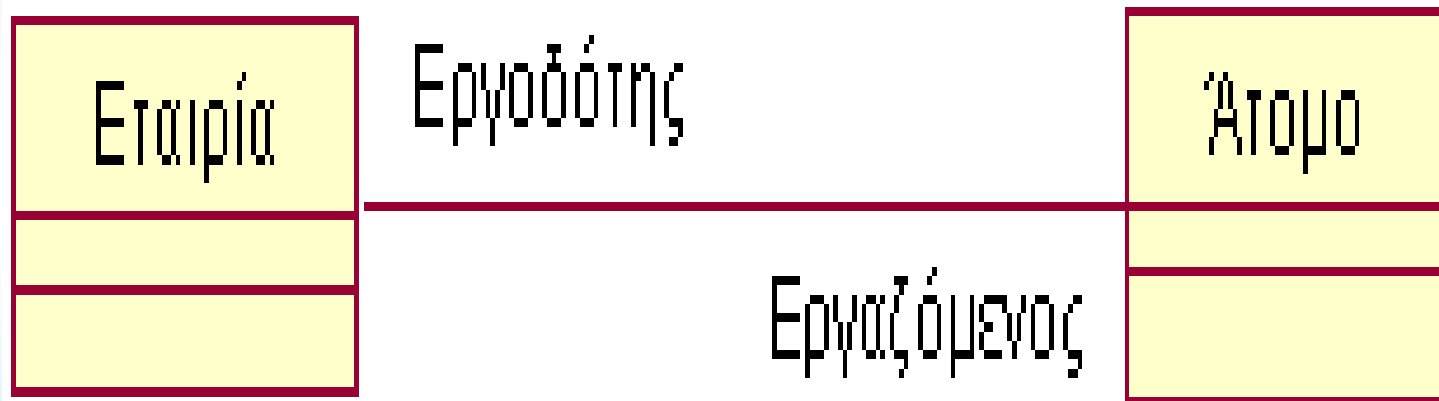
- Το τέλος ενός συσχετισμού ονομάζεται **ρόλος**. Κάθε δυαδικός συσχετισμός έχει δύο ρόλους, ένας για κάθε άκρη.
- Ο ρόλος περιγράφει το πώς μία τάξη βλέπει μια άλλη τάξη μέσω ενός συσχετισμού.
- Χρησιμοποιούμε ουσιαστικά για να ονομάσουμε τους ρόλους.



# Ονομασίες ρόλων

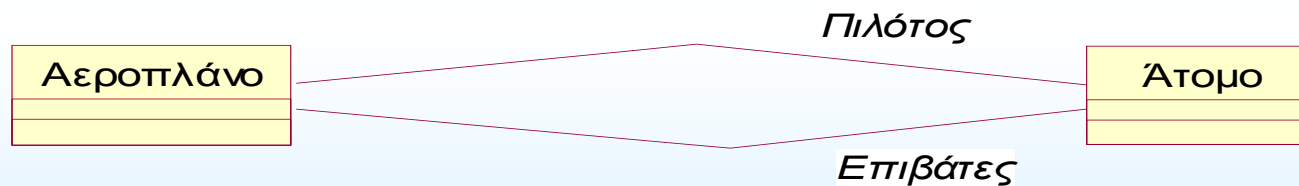
- Οπτικά το όνομα ενός ρόλου ξεχωρίζει από το όνομα του συσχετισμού διότι το όνομα του ρόλου τοποθετείται στην **άκρη** (Σχήμα 3.21).

Σχήμα 3.21 Ονομασίες ρόλων



# Ονομασίες ρόλων

- Συνήθως ονομάζουμε είτε το συσχετισμό είτε τους ρόλους και όχι και τα δύο μαζί. Μπορούμε να αρχίσουμε ονομάζοντας το συσχετισμό και σε μετέπειτα φάση, τους ρόλους.
- Οι ρόλοι μπορεί να προσδιορίζουν εντελώς διαφορετικά ένα συσχετισμό όπως φαίνεται στο παράδειγμα όπου οι πιλότοι δεν έχουν σχέση με τους επιβάτες του αεροπλάνου (Σχήμα 3.22).



Σχήμα 3.22 Συσχετισμός με δύο ρόλους



# Πλήθος στους συσχετισμούς

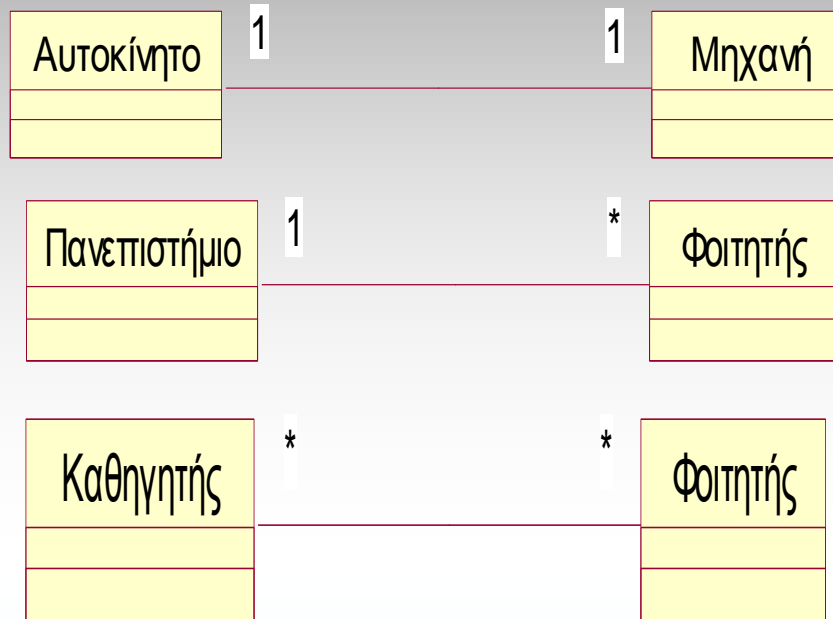
- Κάθε ρόλος ενός συσχετισμού έχει μία τιμή πλήθους που δείχνει πόσα αντικείμενα μίας δεδομένης τάξης μπορούν να συνδεθούν με ένα αντικείμενο της άλλης τάξης.

- 1 Ένα και μόνο ένα
- 0 .. 1 Μηδέν ή Ένα
- M .. N Από M μέχρι N (φυσικοί αριθμοί)
- \* Από μηδέν μέχρι κάποιον ακέραιο
- 0 .. \* Από μηδέν μέχρι κάποιον ακέραιο
- 1 .. \* Από ένα μέχρι κάποιον ακέραιο



# Πλήθος στους συσχετισμούς

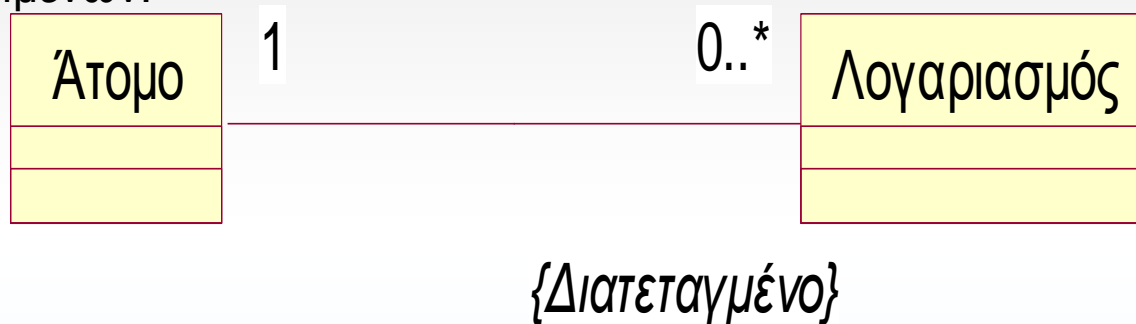
- Οι πιο συνήθεις τιμές πλήθους που χρησιμοποιούνται είναι οι 1 προς 1, 1 προς πολλά, και πολλά προς πολλά, όπως φαίνονται στα σχήματα 3.23, 3.24 και 3.25.



- Στη φάση της ανάλυσης είναι σημαντικό μόνο το πλήθος αλλά στη φάση του σχεδιασμού πρέπει να επιλεγεί μια δομή δεδομένων (στοίβα, αρχείο, σύνολο) για τις συλλογές.

# Περιορισμοί στους συσχετισμούς

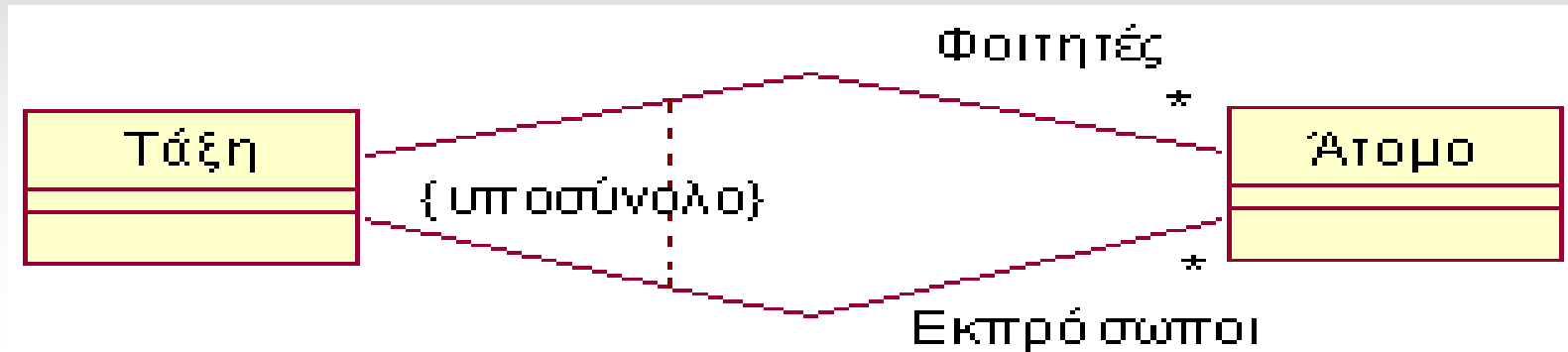
- Πολλά είδη περιορισμών μπορούν να οριστούν σε συσχετισμούς.
- Οι περιορισμοί συμβολίζονται με εκφράσεις οι οποίες βρίσκονται σε άγκιστρα.
- Ο περιορισμός **{διατεταγμένο}** μπορεί να τοποθετηθεί στο ρόλο για να προσδιορίσει μία διατεταγμένη σχέση, που περιγράφει τα αντικείμενα τα οποία είναι μέρος μιας συλλογής (Σχήμα 3.26).
- Το μοντέλο δεν προσδιορίζει **πώς** θα διατάσσονται τα στοιχεία αλλά μόνο ότι η διάταξη πρέπει να τηρείται. Π.χ. όταν γίνεται η πρόσθεση ή η καταστροφή αντικειμένων.



Σχήμα 3.26 Περιορισμός διάταξης

# Περιορισμοί στους συσχετισμούς

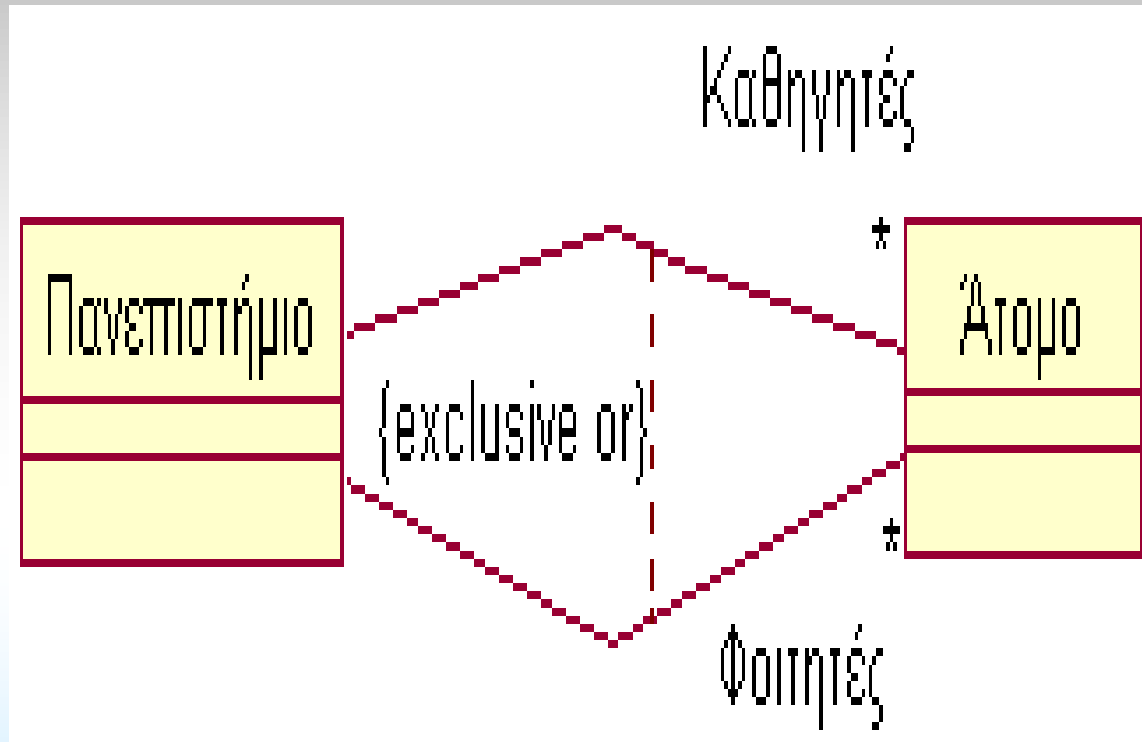
- Ο περιορισμός **{υποσύνολο}** δείχνει ότι η συλλογή περιέχεται σε άλλη συλλογή. Για παράδειγμα οι εκπρόσωποι των φοιτητών είναι και αυτοί φοιτητές (Σχήμα 3.27).



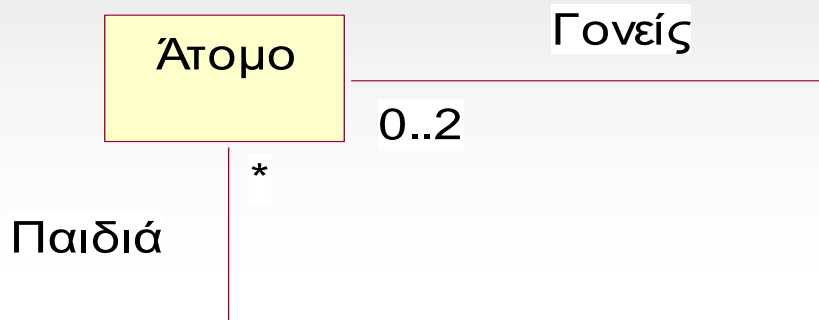
**Σχήμα 3.27** Οι εκπρόσωποι είναι υποσύνολο των φοιτητών

# Περιορισμοί στους συσχετισμούς

- Ο περιορισμός {exclusive or} δείχνει ότι για ένα δεδομένο αντικείμενο, μόνο ένας μοναδικός συσχετισμός ανάμεσα από μία ομάδα συσχετισμών είναι έγκυρος (π.χ. Σχήμα 3.28).



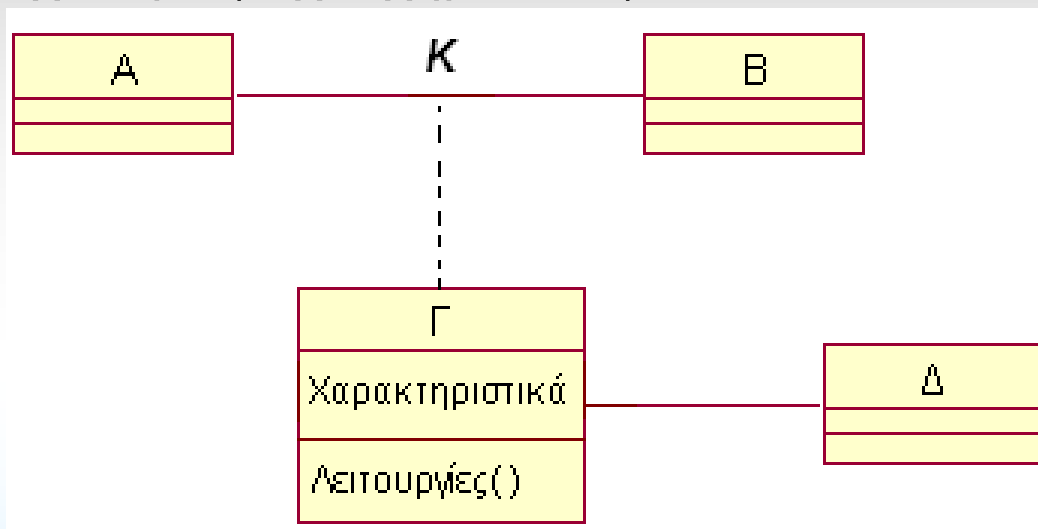
- Ένας συσχετισμός μπορεί να συσχετίσει μία τάξη με τον εαυτό της, όπως γίνεται με τις αναδρομικές δομές. Αυτός ο τύπος συσχετισμού ονομάζεται **ανακλαστικός συσχετισμός (reflexive association)** (π.χ. Σχήμα 3.29).
- Η ονομασία των ρόλων είναι σημαντική για να ξεχωρίσουμε τα στιγμιότυπα που παίρνουν μέρος στη σχέση.



**Σχήμα 3.29** Κάθε άτομο έχει από 0 μέχρι 2 γονείς και μεταξύ 0 και περισσότερων παιδιών.

# Τάξεις συσχετισμών

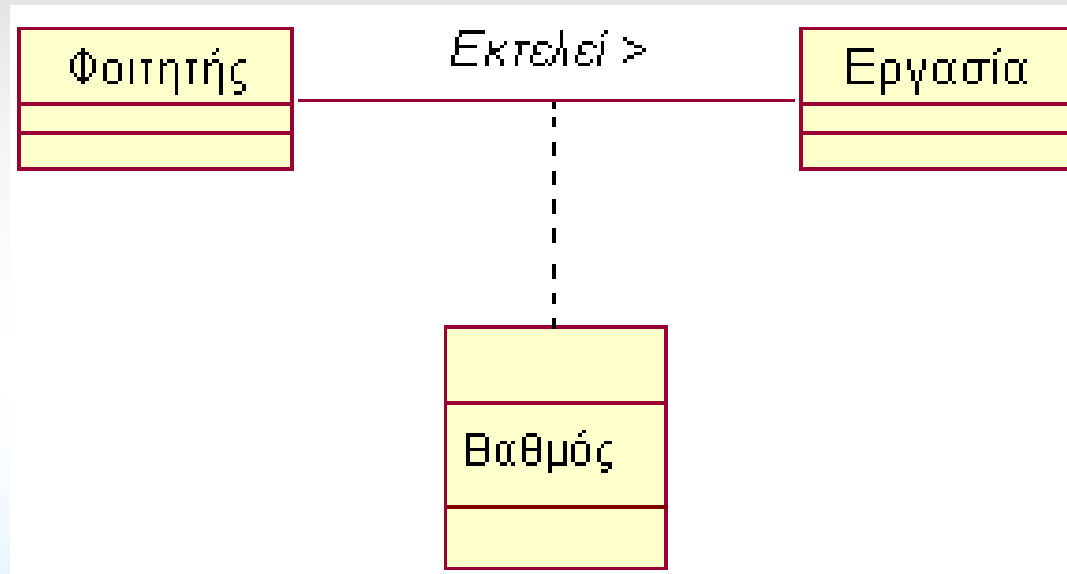
- Ένας συσχετισμός μπορεί να αναπαρασταθεί από μία τάξη έτσι ώστε να έχει χαρακτηριστικά και λειτουργίες.
- Μια τάξη συσχετισμού είναι σαν όλες τις άλλες και μπορεί να συμμετέχει σε άλλες σχέσεις μέσα στο μοντέλο. Ο συμβολισμός χρησιμοποιεί μια διακεκομμένη γραμμή για να συνδέσει μία τάξη με ένα συσχετισμό (π.χ. Σχήμα 3.30).



**Σχήμα 3.30** Η τάξη Γ του συσχετισμού Κ συσχετίζεται και με την τάξη Δ

# Τάξεις συσχετισμών

- Εάν ένας συσχετισμός δεν λαβαίνει μέρος σε σχέσεις με άλλες τάξεις ονομάζεται **συσχετισμός με χαρακτηριστικά (attributed association)**. Σε αυτή την περίπτωση η τάξη που συνδέεται με το συσχετισμό δεν έχει συγκεκριμένο όνομα (π.χ. Σχήμα 3.31).

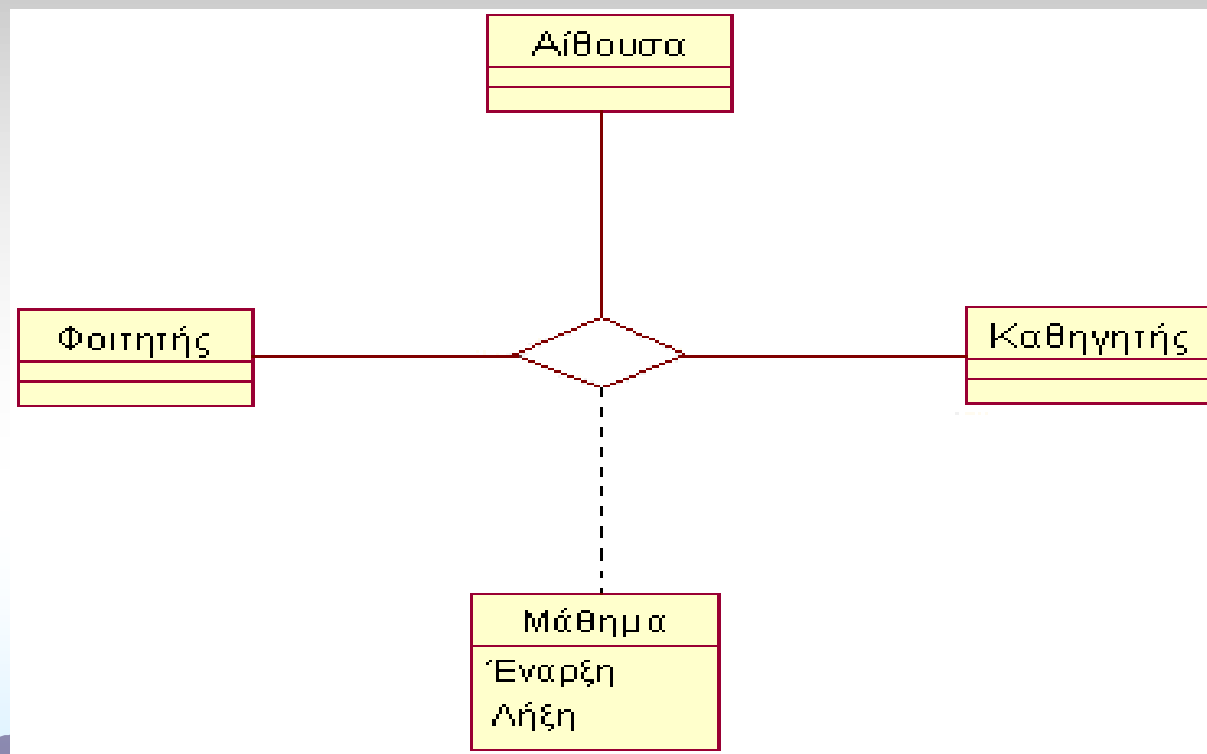


**Σχήμα 3.31** Η εκτέλεση της εργασίας από ένα φοιτητή έχει το χαρακτηριστικό “Βαθμός”



# Νιαδικοί συσχετισμοί

- Οι περισσότεροι συσχετισμοί είναι δυαδικοί διότι συνδέουν δύο τάξεις. Μια τάξη μπορεί να συνδεθεί με περισσότερες από μία τάξη με τους νιαδικούς συσχετισμούς.
- Συσχετισμοί αυτής της μορφής αναπαριστώνται με ένα ρόμβο στον οποίο καταλήγουν τα διάφορα μέρη του συσχετισμού (π.χ. Σχήμα 3.32).



Σχήμα 3.32 Νιαδικός συσχετισμός

# Συναθροίσεις (Aggregations)

- Μία συνάθροιση αναπαριστά έναν ασύμμετρο συσχετισμό όπου το ένα άκρο παίζει σημαντικότερο ρόλο από το άλλο άκρο.
- Μία συνάθροιση συμβολίζεται με ένα μικρό ρόμβο δίπλα στην τάξη που συναθροίζει.
- Τα κριτήρια που καθορίζουν αν μία σχέση είναι συνάθροιση :
  - Μία τάξη είναι μέρος μιας άλλης τάξης.
  - Οι τιμές των χαρακτηριστικών μιας τάξης περνούν στις τιμές των χαρακτηριστικών μιας άλλης τάξης.
  - Μία ενέργεια σε μία τάξη υπονοεί μία ενέργεια σε άλλη τάξη.
  - Τα αντικείμενα μιας τάξης είναι δευτερεύοντα σχετικά με τα αντικείμενα μιας άλλης τάξης.
- Τα αντίστροφα δεν είναι πάντα αληθή. Η συνάθροιση δεν σημαίνει ότι θα ικανοποιούνται όλα τα παραπάνω κριτήρια.



# Σύνθεση (Composition)

- Η σύνθεση είναι μια ειδική μορφή συνάθροισης όπου το περιεχόμενο είναι φυσικό. Φυσικό περιεχόμενο έχουμε όταν η συναθροίζουσα τάξη αποτελείται από τις τάξεις – μέρη. Για παράδειγμα, ένα αυτοκίνητο αποτελείται από τη μηχανή, το σκελετό κλπ. Αντίθετα ένας μέτοχος έχει μετοχές αλλά δεν αποτελείται από αυτές.
- Η σύνθεση συμβολίζεται με μαυρισμένο ρόμβο όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.33.

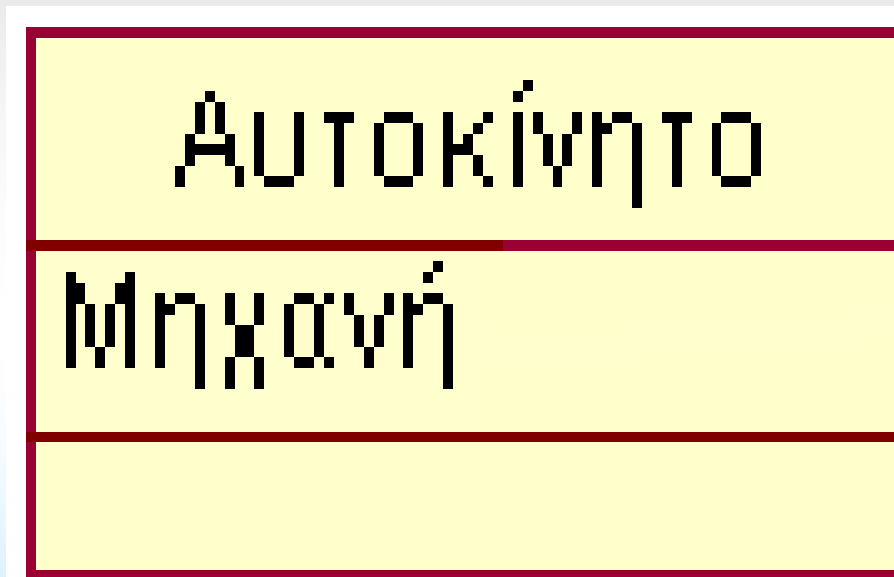


Σχήμα 3.33 Σχέση – Σύνθεση

- Η σύνθεση υπονοεί ένα περιορισμό στο πλήθος της συναθροίζουσας τάξης: μπορεί να πάρει τιμές 0 ή 1. η τιμή 0 στην πλευρά του μέρους θα αντιστοιχούσε σε ένα μη αρχικοποιημένο χαρακτηριστικό.

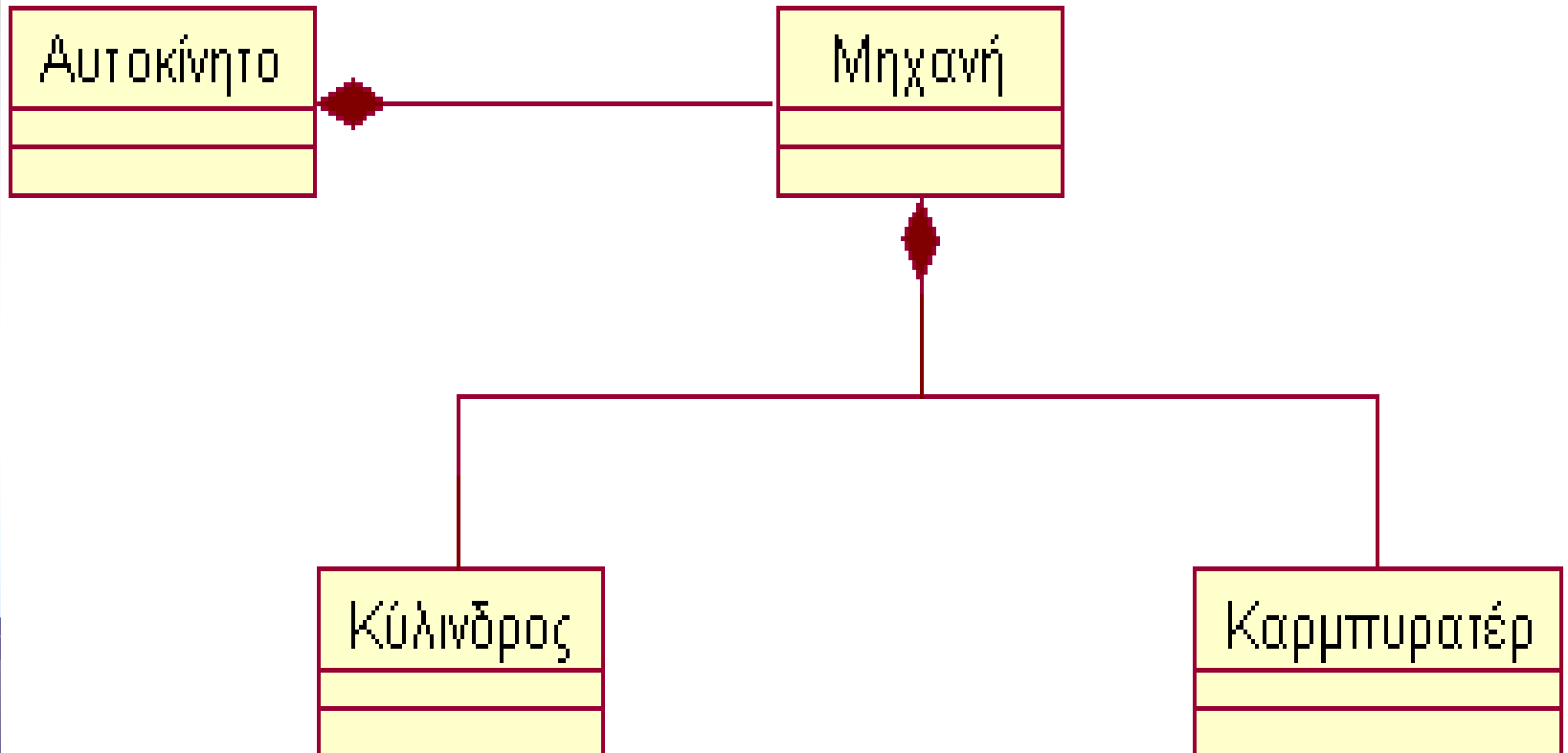
# Σύνθεση (Composition)

- Η **σύνθεση** και τα **χαρακτηριστικά** είναι **σημασιολογικά ισοδύναμα**.
- Ο συμβολισμός της σύνθεσης χρησιμοποιείται σε ένα διάγραμμα τάξης ενώ ένα χαρακτηριστικό συμμετέχει και σε άλλες σχέσεις. Για παράδειγμα στα σχήματα 3.34 και 3.35 μπορούμε να δούμε δύο ισοδύναμα διαγράμματα όσον αφορά στο «Αυτοκίνητο» και «Μηχανή».
  - **Σχήμα 3.34** Η “Μηχανή” είναι χαρακτηριστικό



# ΣΥΝΘΕΣΗ

**Σχήμα 3.35** Η “Μηχανή” είναι τάξη – μέρος της τάξης “Αυτοκίνητο”.



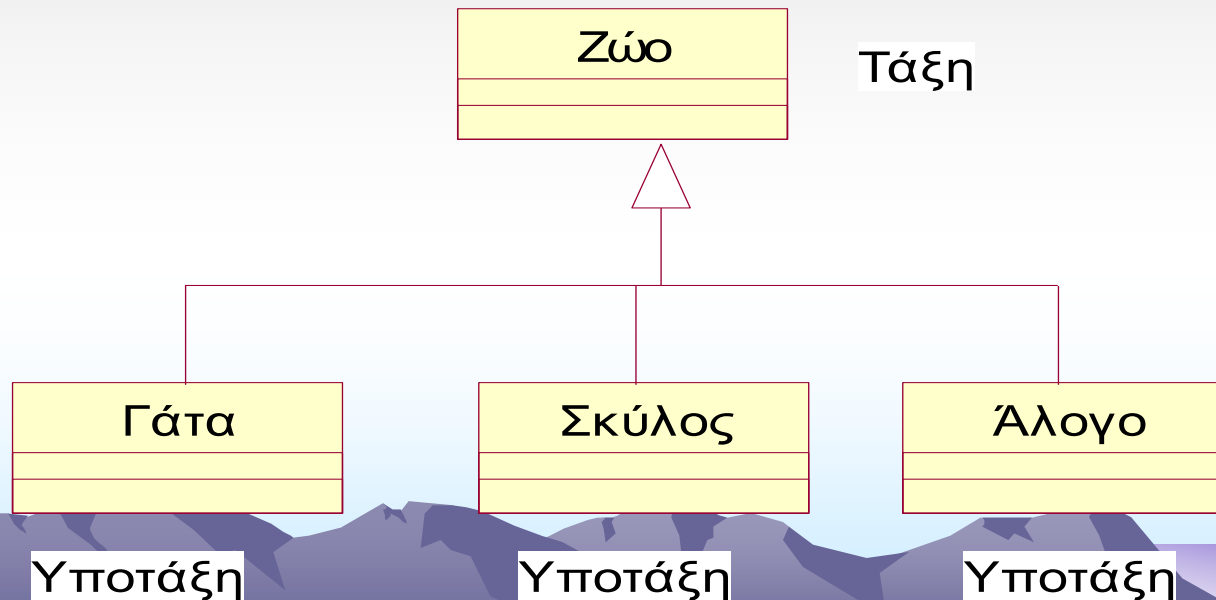
# Γενίκευση (Generalization)

- Η UML χρησιμοποιεί τον όρο “γενίκευση” για να προσδιορίσει μία ταξινόμηση μεταξύ ενός γενικού στοιχείου και ενός πιο ειδικού.
- Για παράδειγμα ένα “ζώο” είναι πιο γενικευμένη έννοια από μία “γάτα” ή ένα “σκύλο”. Ενώ μία “γάτα” είναι πιο ειδική έννοια από ένα “ζώο”. Το πιο ειδικό στοιχείο μπορεί να περιέχει πληροφορίες που είναι συγκεκριμένα γι’ αυτό.
- Η γενίκευση εφαρμόζεται σε **τάξεις, πακέτα και περιπτώσεις χρήσης**.



# ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ

- Για τις τάξεις:
- Η σχέση γενίκευσης εκφράζει το γεγονός ότι τα στοιχεία μιας τάξης περιγράφονται από μία άλλη τάξη. **Ισχυρή σύζευξη (Coupling)**.
- Ορίζει τη σχέση “**is a**” ή “**as a kind of**”.
- Η γενίκευση συμβολίζεται με ένα τόξο που δείχνει στην πιο γενική τάξη. Η άκρη του τόξου συμβολίζεται με άδειο τρίγωνο για να ξεχωρίζει από την ιδιότητα πλοήγησης των συσχετισμών (Σχήμα 3.36).



# Σχέσεις

- Η UML ορίζει 5 είδη σχέσεων :
  - Συσχετισμό (Association)
  - Γενίκευση (Generalization)
  - Εξάρτηση (Dependency)
  - Μετάβαση (Transition)
  - Σύνδεσμο (Link)
- Η **εξάρτηση** είναι η πιο γενική σχέση και εφαρμόζεται σε όλα τα στοιχεία του μοντέλου.
- Ο **συσχετισμός** και η **γενίκευση** εφαρμόζονται κυρίως στις τάξεις και τις περιπτώσεις χρήσης.
- Η **μετάβαση** και ο **σύνδεσμος** εφαρμόζονται σε κάποια στοιχεία μοντέλου που έχουν σχέση με τα συμπεριφορά.



# Συσχετισμός

- Ένας συσχετισμός προσδιορίζει μια σημασιολογική σύνδεση διπλής κατεύθυνσης μεταξύ τύπων.
- Ένας συσχετισμός έχει τουλάχιστον δύο ρόλους που περιγράφουν το ρόλο που παίζει ο κάθε τύπος που συμμετέχει στο συσχετισμό.
- Κάθε ρόλος συμπεριλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- **Πλήθος (Multiplicity) :**

Προσδιορίζει τον αριθμό των στιγμιότυπων που συμμετέχουν στη σχέση.

- **Πλοηγησιμότητα (Navigability) :**

Προσδιορίζει αν σύνδεσμοι (στιγμιότυπα συσχετισμών) μπορούν να πλοηγηθούν προς την κατεύθυνση του ρόλου που εξετάζεται.

- **Ένδειξη συνάθροισης (Aggregation indicator):**

Προσδιορίζει αν τα στιγμιότυπα του τύπου που συσχετίζεται με το ρόλο αντιστοιχούν στο “όλο” σε μία σχέση “μέρος, όλο”.

# Συσχετισμός

- Μόνο ένας από τους ρόλους ενός συσχετισμού μπορεί να έχει ένδειξη συνάθροισης στο True. Εάν το πλήθος είναι μεγαλύτερο από 1, τότε **πολλά στιγμιότυπα** παίζουν το ρόλο του **όλου** και μοιράζονται τα μέρη.

- **Μεταβλητότητα (Changeability) :**

Προσδιορίζει αν η σημασιολογία του συσχετισμού διατηρείται όταν ένα στιγμιότυπο του τύπου που συμμετέχει στο ρόλο αντικαθίσταται από άλλο στιγμιότυπο.

- **Διάταξη (Ordering) :**

Εφαρμόζεται όταν το πλήθος είναι μεγαλύτερο του 1. σημαίνει ότι τα στιγμιότυπα διατάσσονται.

- Ένας ρόλος συσχετισμού μπορεί επίσης να περιλαμβάνει ένα σύνολο χαρακτηριστικών. Οι τιμές των χαρακτηριστικών αυτών υλοποιούν ένα μέρος του συνόλου των αντικειμένων της συσχετισμένης τάξης.