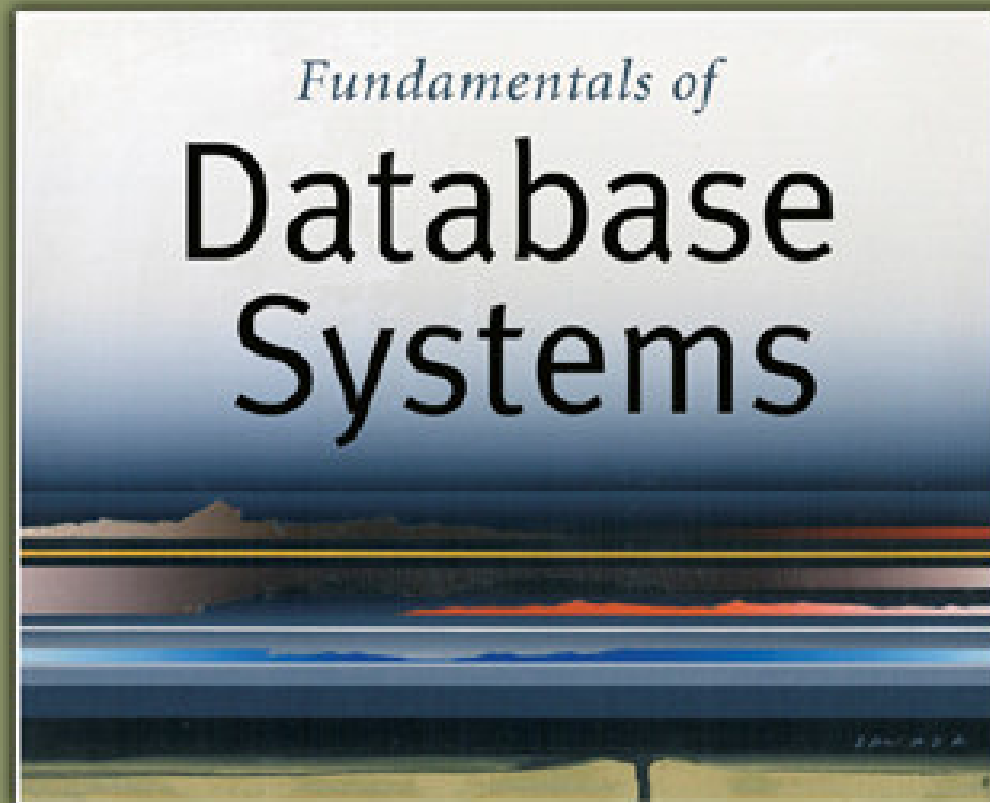


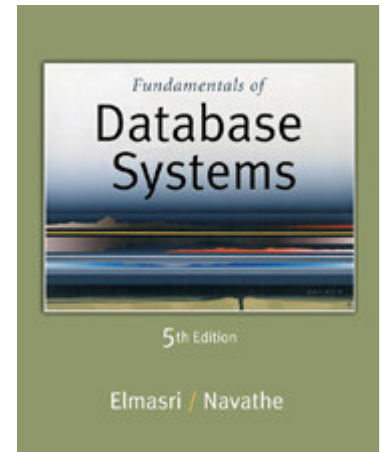


5th Edition

Elmasri / Navathe

Κεφάλαιο 4

Μοντελοποίηση με το Επεκτεταμένο
μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων
(ΕΟΣ)



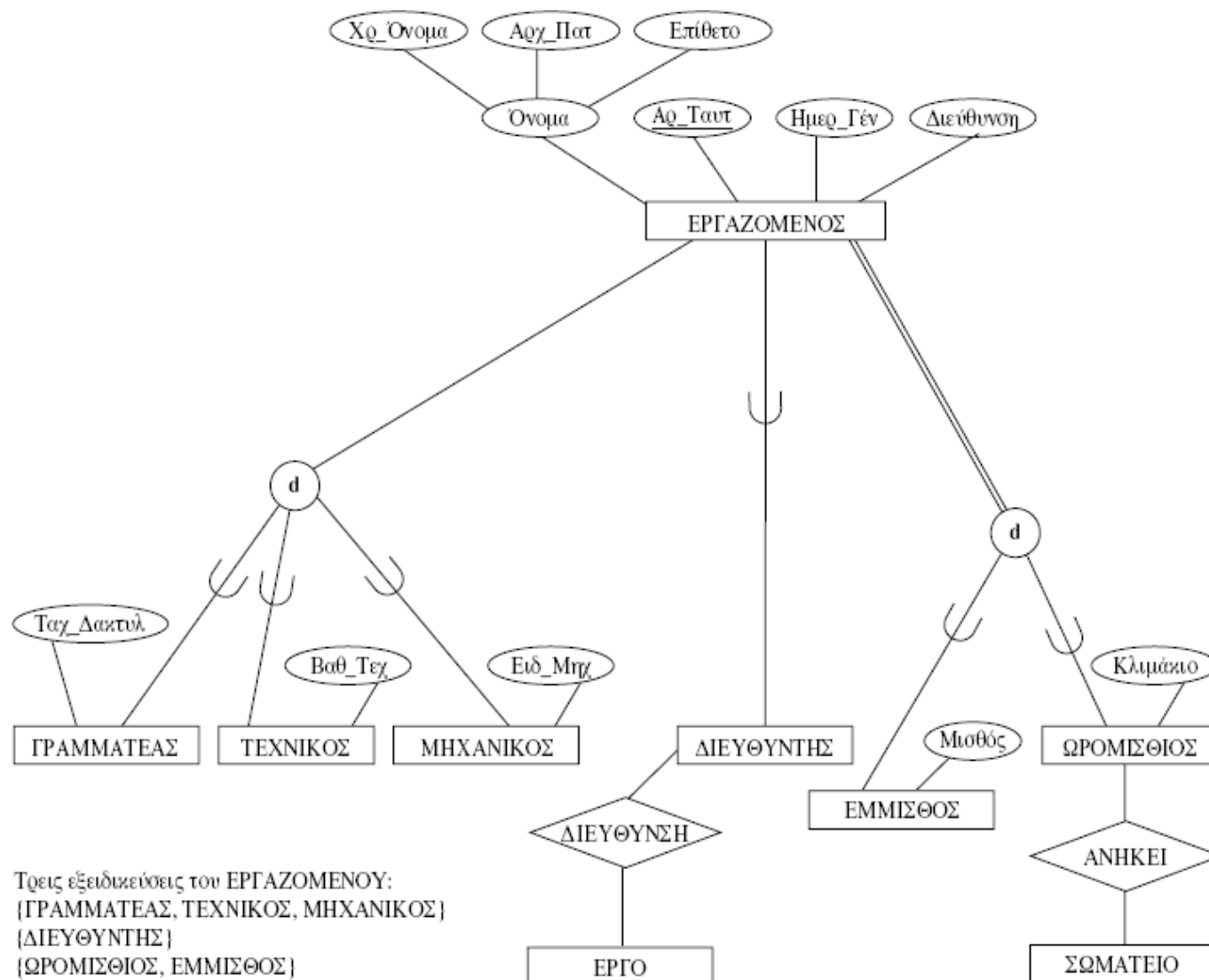
Δομή του Κεφαλαίου

- ΕΟΣ επεκτεταμένο μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων
- Έννοιες του ΕΟΣ
 - Περιλαμβάνει όλες τις έννοιες του ΟΣ
 - Επιπλέον Έννοιες:
 - υποκλάσεις/ύπερκλασεις
 - εξειδίκευση/γενίκευση
 - κατηγορίες (τύποι ΕΝΩΣΗΣ)
 - κληρονομικότητα γνωρισμάτων και συσχετίσεων
 - Αυτές είναι βασικές για εννοιολογική μοντελοποίηση
- Οι επιπλέον έννοιες του ΕΟΣ για την πιο πλήρη και πιο ακριβή μοντελοποίηση εφαρμογών
 - Το ΕΟΣ περιλαμβάνει κάποιες αντικειμενοστρεφείς έννοιες, όπως η κληρονομικότητα

Υποκλάσεις και Υπερκλάσεις (1)

- Ένας τύπος οντότητας μπορεί να έχει επιπλέον σημασιολογικές υποομαδοποιήσεις των οντοτήτων του
 - Παράδειγμα: η ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ μπορεί να ομαδοποιηθεί περαιτέρω σε:
 - ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΤΕΧΝΙΚΟΣ, ...
 - Με βάση την εργασία του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
 - ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
 - για τους διευθυντές από την ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
 - ΕΜΜΙΣΘΟΣ, ΩΡΟΜΙΣΘΙΟΣ
 - Με βάση τον τρόπο πληρωμής του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
- Τα διαγράμματα του ΕΟΣ επεκτείνουν τα διαγράμματα του ΟΣ για να παριστάνουν τις επιπλέον ομαδοποιήσεις, που ονομάζονται *υποκλάσεις* ή *υποτύποι*

Υποκλάσεις και Υπερκλάσεις



Υποκλάσεις και Υπερκλάσεις (2)

- Κάθε μια από αυτές τις υποομάδες είναι ένα υποσύνολο της οντότητας ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
- Κάθε μια ονομάζεται μια υποκλάση της ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
- Η ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ είναι η υπερκλάση κάθε μιας από αυτές τις υπερκλάσεις
- Ονομάζονται συσχετίσεις υπερκλάσης/υποκλάσης:
 - ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ/ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
 - ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ/ΤΕΧΝΙΚΟΣ
 - ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ/ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
 - ...

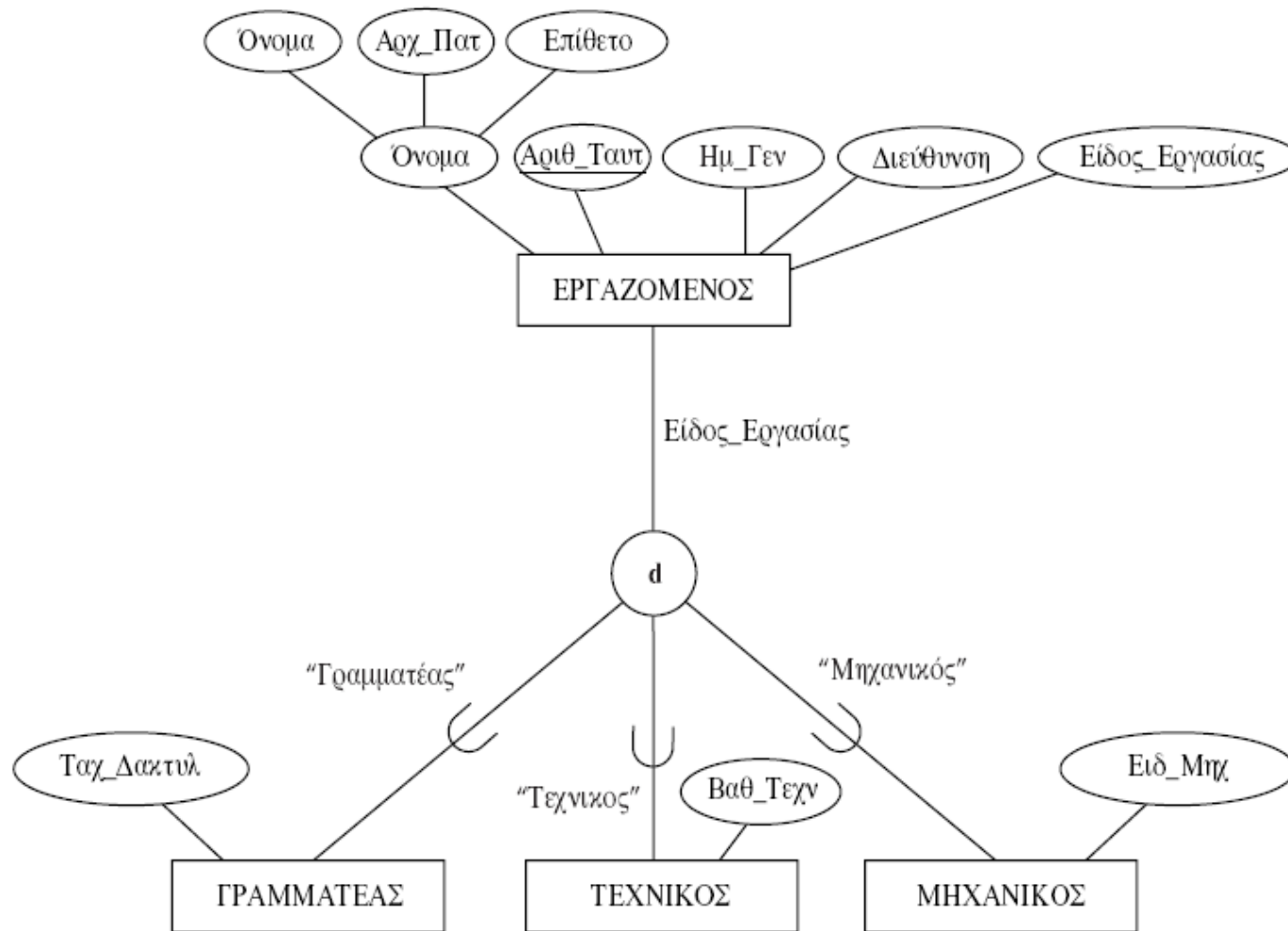
Υποκλάσεις και Υπερκλάσεις (3)

- Ονομάζονται επίσης και ΕΙΝΑΙ_ΕΝΑ(Σ) (IS-A) συχετίσεις
 - ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ ΕΙΝΑΙ-ΕΝΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ, ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΕΙΝΑΙ-ΕΝΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ,
- Σημείωση: Μια οντότητα που είναι μέλος μιας υποκλάσης παριστάνει την ίδια οντότητα του πραγματικού κόσμου σαν κάποιο μέλος της υπερκλάσης:
 - Το μέλος της υποκλάσης είναι η ίδια οντότητα σε ένα *διακριτό συγκεκριμένο ρόλο*
 - Μια οντότητα δεν μπορεί να υπάρχει στη βάση δεδομένων απλά σαν μέλος μιας υποκλάσης· πρέπει επίσης να είναι μέλος της υπερκλάσης
 - Ένας μέλος της υπερκλάσης μπορεί προαιρετικά να συμπεριληφθεί σαν μέλος οποιουδήποτε πλήθους υποκλάσεων της

Υποκλάσεις και Υπερκλάσεις (4)

- Παραδείγματα:
 - Ένας έμμισθος εργαζόμενος που είναι και μηχανικός ανήκει στις δύο υποκλάσεις:
 - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, και
 - ΕΜΜΙΣΘΟΣ
 - Ένας έμμισθος εργαζόμενος διευθυντής και μηχανικός ανήκει στις τρεις υποκλάσεις:
 - ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ,
 - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, και
 - ΕΜΜΙΣΘΟΣ
- Δεν είναι απαραίτητο ότι κάθε οντότητα σε μια υπερκλαση να είναι μέλος κάποιας υποκλάσης

Παράσταση της Εξειδίκευσης στα Διαγράμματα του ΕΟΣ



Κληρονομικότητα Γνωρισμάτων σε συσχετίσεις υπερκλάσης/υποκλάσης

- Μια οντότητα που είναι μέλος μιας υποκλάσης *κληρονομεί*
 - Όλα τα γνωρίσματα της οντότητας σαν μέλος της υπερκλάσης
 - Όλες τις συσχετίσεις της οντότητας σαν μέλος της υπερκλάσης
- Παράδειγμα:
 - ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ (όπως και ΤΕΧΝΙΚΟΣ και ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ) κληρονομούν τα γνωρίσματα Ονομα, ΑρΤαυτ, ..., από την ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
 - Κάθε οντότητα ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ θα έχει τιμές για τα κληρονομούμενα γνωρίσματα

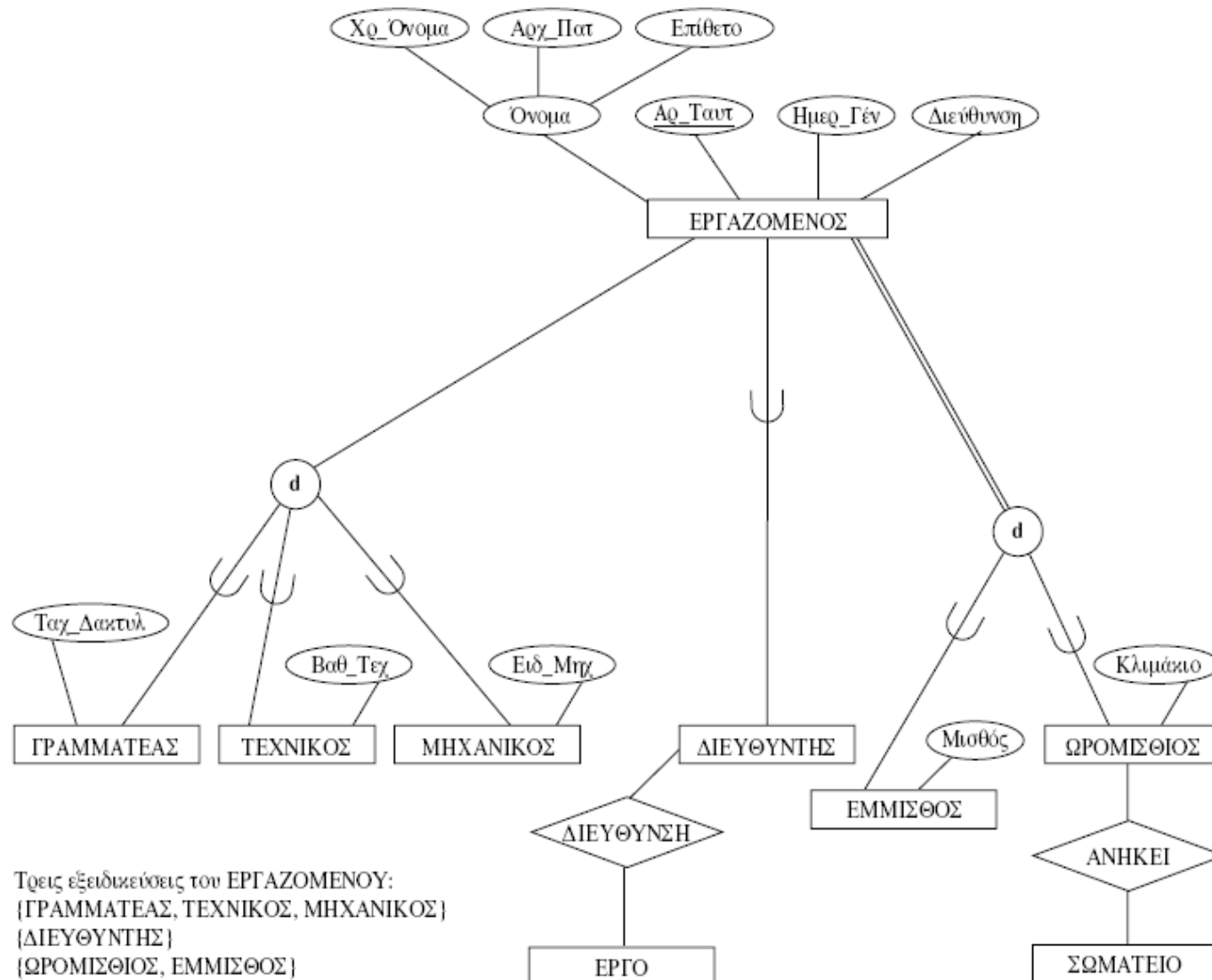
Εξειδίκευση (1)

- Εξειδίκευση είναι η διαδικασία ορισμού ενός συνόλου υποκλάσεων μιας υπερκλάσης
- Το σύνολο των υποκλάσεων βασίζεται σε κάποια διακριτά χαρακτηριστικά της υπερκλάσης
 - Παράδειγμα: {ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ, ΤΕΧΝΙΚΟΣ} αποτελούν εξειδίκευση της ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ με βάση το *ΕιδοςΕργασιας*.
 - Μπορεί να υπάρχουν πολλές εξειδικεύσεις της ίδιας υπερκλάσης

Εξειδίκευση (2)

- Παράδειγμα: Μια άλλη εξειδίκευση της ΕΡΑΖΟΜΕΝΟΣ που βασίζεται στον *τρόπο πληρωμής* είναι {ΕΜΜΙΣΘΟΣ, ΩΡΟΜΙΣΘΙΟΣ}.
 - Οι συσχετίσεις υποκλάσης/υπερκλάσης και εξειδίκευσης μπορούν να παρασταθούν διαγραμματικά με διαγράμματα ΕΟΣ
 - Τα γνωρίσματα μιας υποκλάσης ονομάζονται *τοπικά* γνωρίσματα.
 - Για παράδειγμα, το γνώρισμα ΤαχΔακτυλ της ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
 - Η υποκλάση μπορεί επίσης να συμμετέχει σε συγκεκριμένους τύπους συσχετίσεων.
 - Για παράδειγμα, η συσχέτιση ΑΝΗΚΕΙ της ΩΡΟΜΙΣΘΙΟΣ

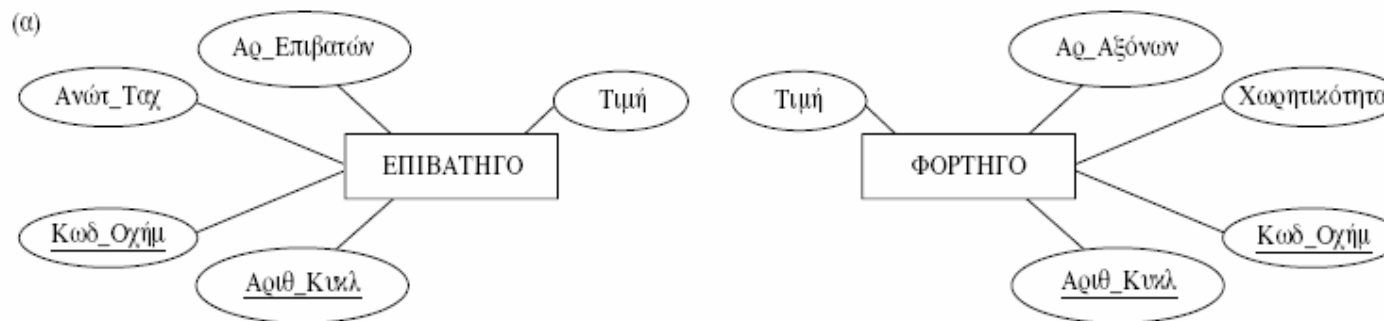
Εξειδίκευση (3)



Γενίκευση

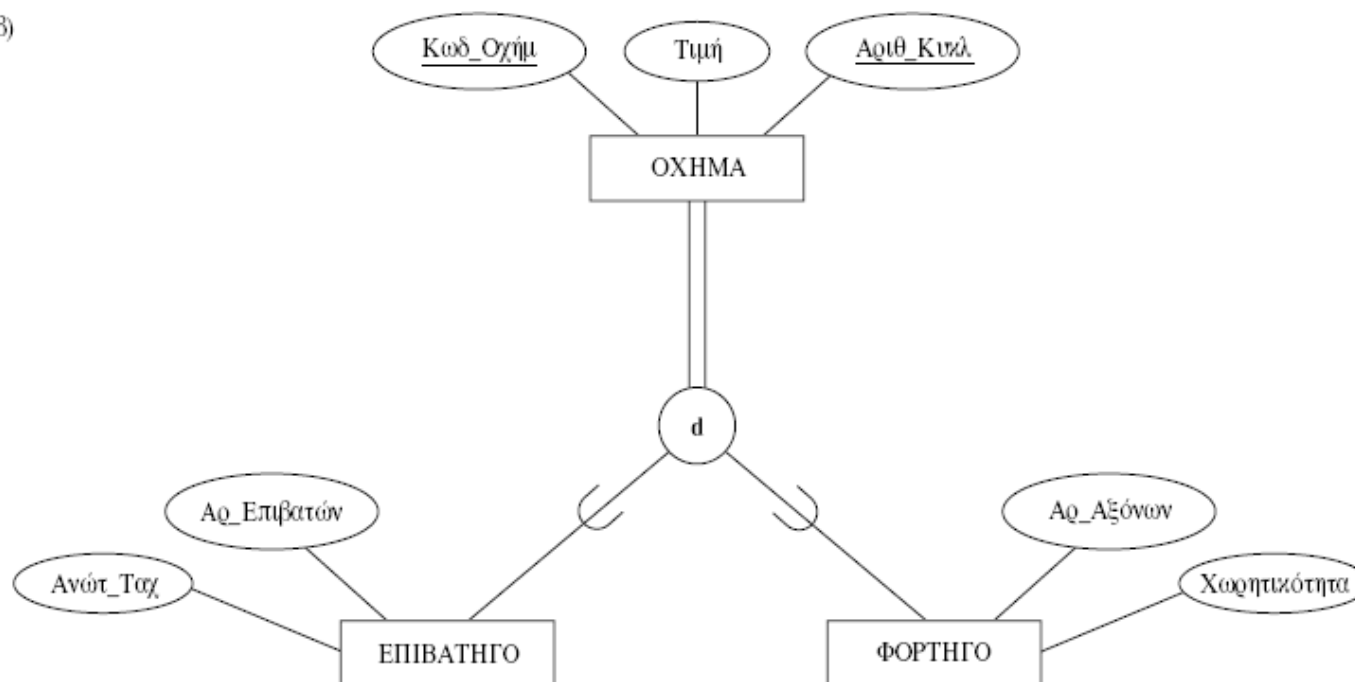
- Η γενίκευση είναι το αντίστροφο της διαδικασίας εξειδίκευσης
- Διάφορες κλάσεις με κοινά χαρακτηριστικά γενικεύονται σε μια υπερκλάση.
 - Οι αρχικές κλάσεις γίνονται οι υποκλάσεις της
- Παράδειγμα: ΕΠΙΒΑΤΗΓΟ, ΦΟΡΤΗΓΟ γενικεύονται στην ΟΧΗΜΑ.
 - τόσο η ΕΠΙΒΑΤΗΓΟ όσο και η ΦΟΡΤΗΓΟ CAR, γίνονται υποκλάσεις της υπερκλάσης ΟΧΗΜΑ.
 - Μπορούμε να θεωρούμε τις {ΕΠΙΒΑΤΗΓΟ, ΦΟΡΤΗΓΟ} σαν εξειδίκευση της ΟΧΗΜΑ
 - Εναλλακτικά, μπορούμε να θεωρούμε την ΟΧΗΜΑ σαν γενίκευση των ΕΠΙΒΑΤΗΓΟ και ΦΟΡΤΗΓΟ

Γενίκευση (2)



Γενίκευση (3)

(β)



Γενίκευση και Εξειδίκευση (1)

- Μερικές φορές χρησιμοποιούνται διαγραμματικοί συμβολισμοί για διάκριση μεταξύ γενίκευσης και εξειδίκευσης
 - Βέλος που δείχνει στην γενικευμένη υπερκλάση παριστάνει μια γενίκευση
 - Βέλη που δείχνουν στις εξειδικευμένες υποκλάσεις παριστάνουν μια εξειδίκευση
 - *Δεν χρησιμοποιούμε* αυτό το συμβολισμό επειδή συχνά είναι υποκειμενικό για το ποια διαδικασία είναι καταλληλότερη για μια συγκεκριμένη περίπτωση
 - Συνιστούμε να μην χρησιμοποιούνται τα βέλη

Γενίκευση και Εξειδίκευση (2)

- Μοντελοποίηση δεδομένων με Εξειδίκευση και Γενίκευση
 - Μια υπερκλάση ή μια υποκλάση παριστάνει μια συλλογή (ή σύνολο ή ομαδοποίηση) οντοτήτων
 - Παριστάνει επίσης ένα συγκεκριμένο *τύπο οντότητας*
 - Στα διαγράμματα του ΕΟΣ εμφανίζονται σαν παραλληλόγραμμα (καθώς είναι τύποι οντοτήτων)
 - Μπορούμε να ονομάζουμε όλους τους τύπους οντοτήτων (και τις αντίστοιχες συλλογές τους) **κλάσεις**, είτε είναι τύποι οντοτήτων, ή υπερκλάσεις, ή υποκλάσεις

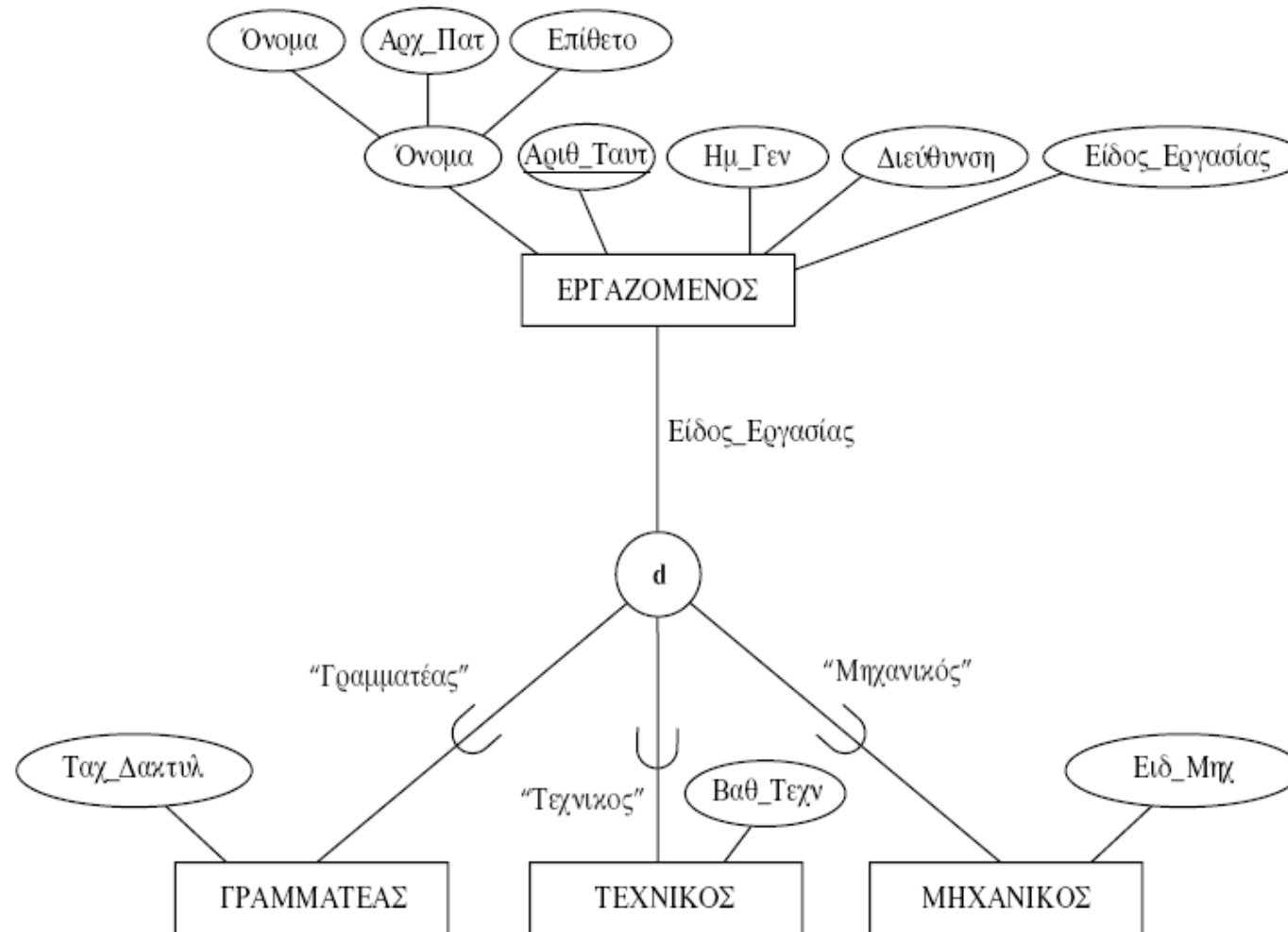
Περιορισμοί στην Γενίκευση και Εξειδίκευση (1)

- Αν μπορούμε, με μια συνθήκη, να προσδιορίσουμε ακριβώς εκείνες τις οντότητες που θα γίνουν μέλη κάθε υποκλάσης, λέμε ότι οι υποκλάσεις οριζόμενες βάσει κατηγορήματος (ή με οριζόμενες βάσει συνθήκης) υποκλάσεις
 - Η συνθήκη είναι ένας περιορισμός που προσδιορίζει τα μέλη της υποκλάσης
 - Μια υποκλάση που ορίζεται βάσει κατηγορήματος παρουσιάζεται γράφοντας την συνθήκη του κατηγορήματος δίπλα στη γραμμή που συνδέει την υποκλάση με την υπερκλάση της

Περιορισμοί στην Γενίκευση και Εξειδίκευση (2)

- Αν όλες οι υποκλάσεις σε μια εξειδίκευση έχουν συνθήκη μέλους στο ίδιο γνώρισμα με την υπερκλάση, η εξειδίκευση ονομάζεται εξειδίκευση οριζόμενη από γνώρισμα
 - Το γνώρισμα ονομάζεται ορίζον γνώρισμα της εξειδίκευσης
 - Παράδειγμα: ΕιδοςΕργασιας είναι το ορίζον την εξειδίκευση {ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ, ΤΕΧΝΙΚΟΣ, ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ} γνώρισμα της ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ
- Αν δεν υπάρχει συνθήκη που να προσδιορίζει την ιδιότητα του μέλους, η υποκλάση ονομάζεται οριζόμενη από τον χρήστη
 - Η ιδιότητα του μέλους μιας υποκλάσης ορίζεται από τους χρήστες της βάσης δεδομένων εφαρμόζοντας μια πράξη προσθήκης μιας οντότητας σε μια υποκλάση
 - Η ιδιότητα του μέλους μιας υποκλάσης ορίζεται ατομικά από το χρήστη για κάθε οντότητα στην υπερκλάση

Παρουσίαση της οριζόμενης από γνώρισμα εξειδίκευσης σε διαγράμματα ΕΟΣ



Περιορισμοί στην Γενίκευση και Εξειδίκευση (3)

- Σε μια εξειδίκευση/γενίκευση μπορούν να εφαρμοσθούν δύο βασικοί περιορισμοί :
 - Περιορισμός μη επικάλυψης (Disjointness Constraint)
 - Περιορισμός Πληρότητας

Περιορισμοί στην Γενίκευση και Εξειδίκευση (4)

- Περιορισμός μη επικάλυψης :
 - Ορίζει ότι οι υποκλάσεις της εξειδίκευσης πρέπει να είναι *ξένες μεταξύ τους*:
 - μια οντότητα μπορεί να είναι μέλος το πολύ μιας από τις υποκλάσεις της εξειδίκευσης
 - Προσδιορίζεται με το **d** στο διάγραμμα ΕΟΣ
 - Αν δεν είναι ξένες, η εξειδίκευση είναι *επικαλυπτόμενη*:
 - δηλαδή η ίδια οντότητα μπορεί να είναι μέλος μιας ή περισσότερων υποκλάσεων της εξειδίκευσης
 - Προσδιορίζεται με **o** στο διάγραμμα ΕΟΣ

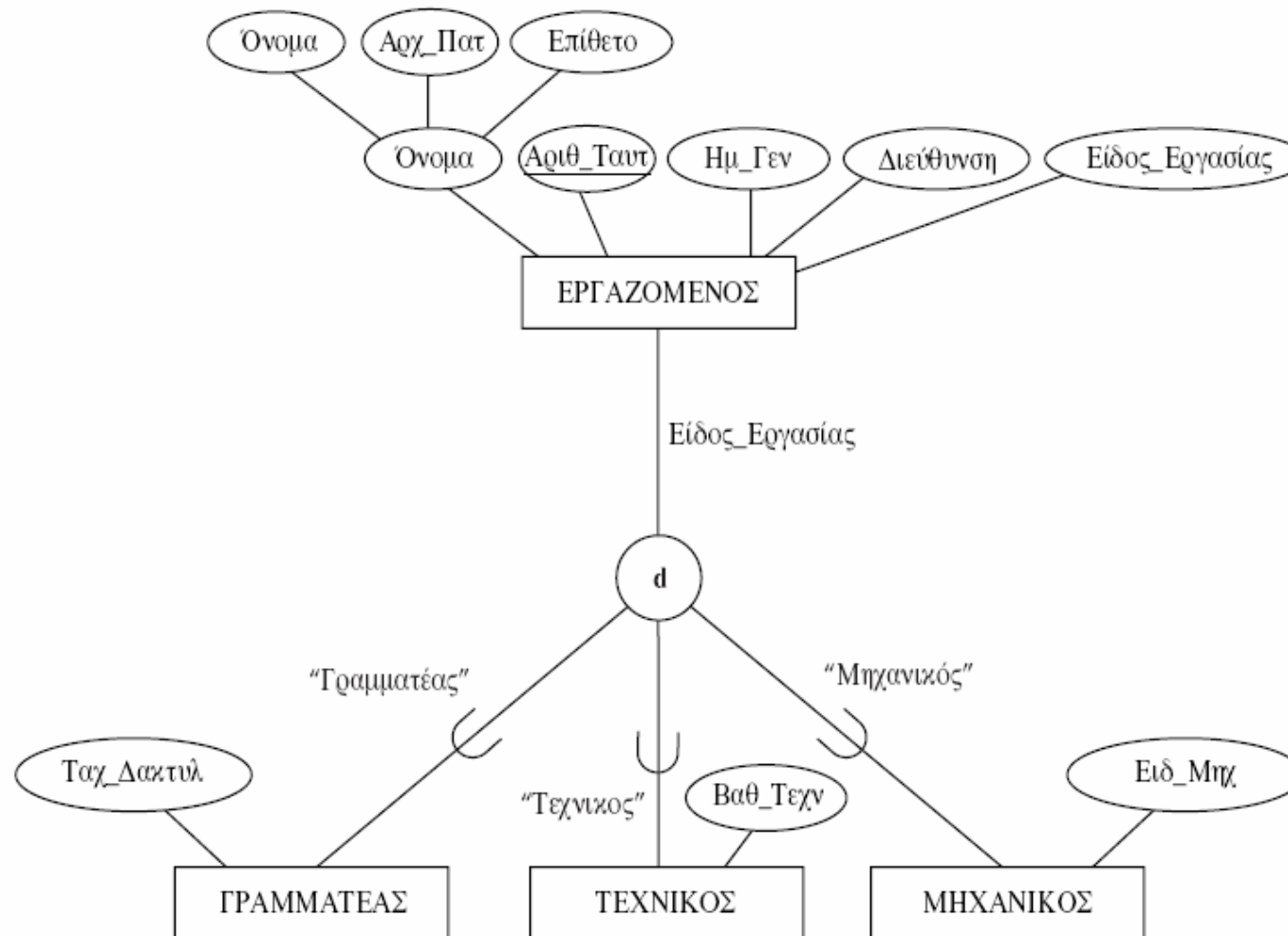
Περιορισμοί στην Γενίκευση και Εξειδίκευση (5)

- Περιορισμός πληρότητας:
 - *Ολική* ορίζει ότι κάθε οντότητα στην υπερκλάση πρέπει να είναι μέλος κάποιας υποκλάσης στην εξειδίκευση/γενίκευση
 - Στα διαγράμματα ΕΟΣ παρουσιάζεται με **διπλή γραμμή**
 - *Μερική* επιτρέπει σε μια οντότητα να μην ανήκει σε υποκλάση
 - Στα διαγράμματα ΕΟΣ παρουσιάζεται με απλή γραμμή

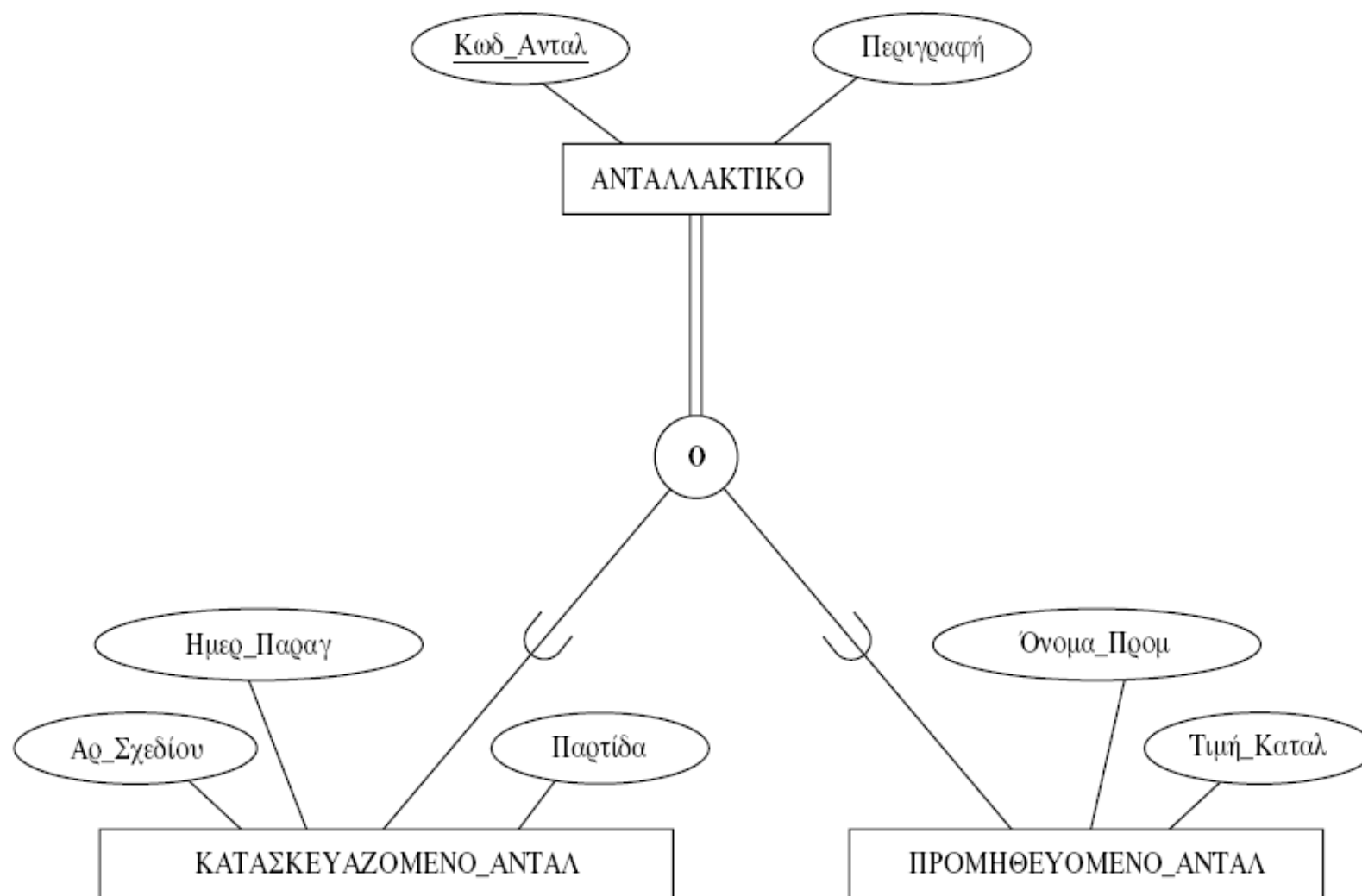
Περιορισμοί στην Γενίκευση και Εξειδίκευση (6)

- Επομένως, έχουμε τέσσερεις τύπους εξειδίκευσης/γενίκευσης:
 - Μη επικαλυπτόμενη, ολική
 - Μη επικαλυπτόμενη, μερική
 - Επικαλυπτόμενη, ολική
 - Επικαλυπτόμενη, μερική
- Σημείωση: Η γενίκευση συνήθως είναι ολική επειδή η υπερκλάση παράγεται από τις υποκλάσεις.

Παράδειγμα μη επικαλυπτόμενης μερικής Εξειδίκευσης



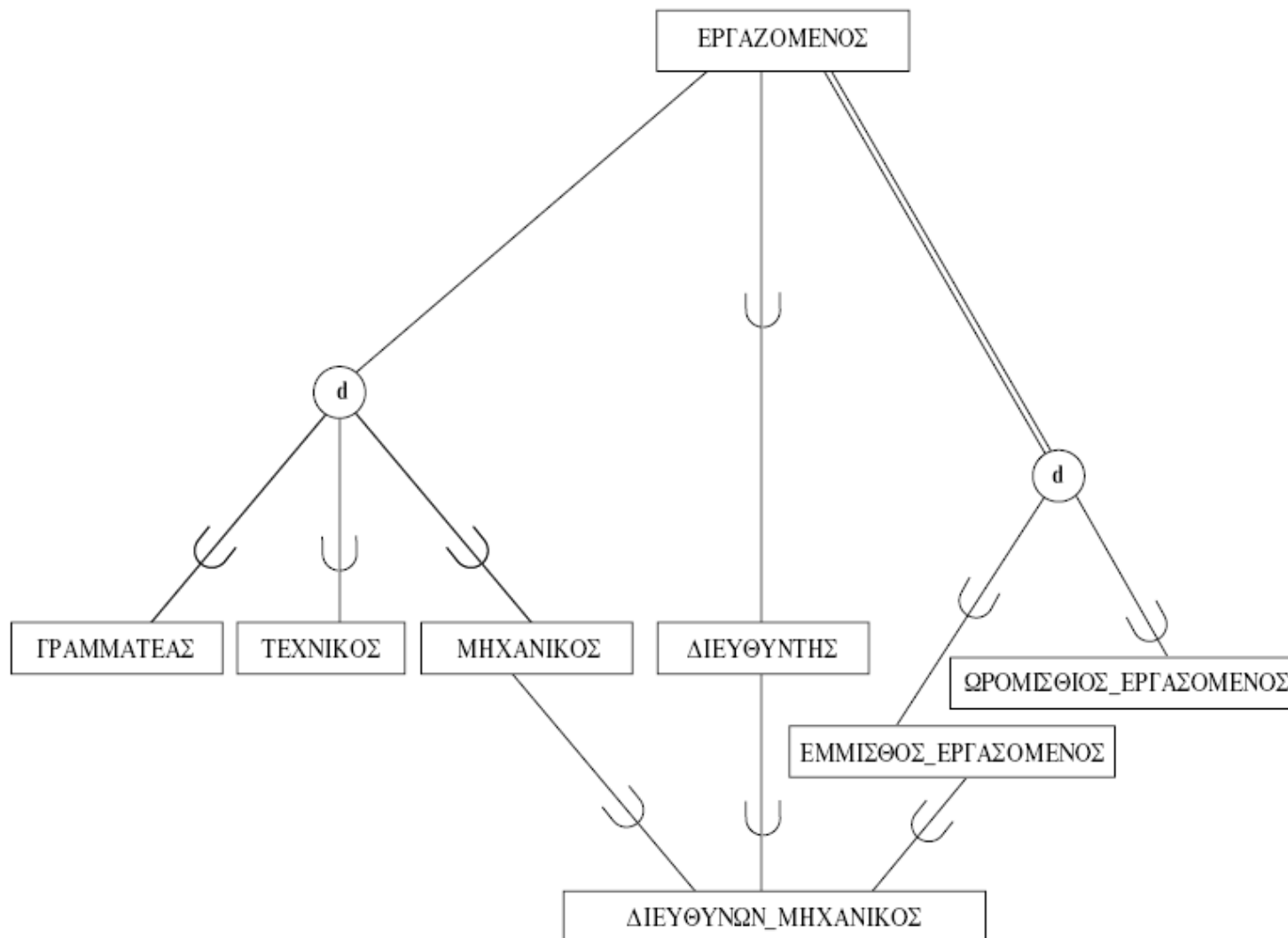
Παράδειγμα επικαλυπτόμενης μερικής Εξειδίκευσης



Ιεραρχίες Εξειδίκευσης/Γενίκευσης, Πλέγματα & Κοινές υποκλάσεις (1)

- Σε μια υποκλάση μπορεί να ορίζονται περαιτέρω δικές της υποκλάσεις
 - Σχηματίζεται μια ιεραρχία ή ένα πλέγμα
- **Η ιεραρχία** έχει ένα περιορισμό ότι κάθε υποκλάση έχει μόνο μια υπερκλάση (ονομάζεται **απλή κληρονομικότητα**)· βασικά αυτή είναι μια **δενδρική δομή**
- Σε ένα **πλέγμα**, μια υποκλάση μπορεί να είναι υποκλάση περισσότερων από μιας υπερκλάσεων (ονομάζεται **πολλαπλή κληρονομικότητα**)

Κοινή υποκλάση “ΔΙΕΥΘΥΝΩΝ_ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ”

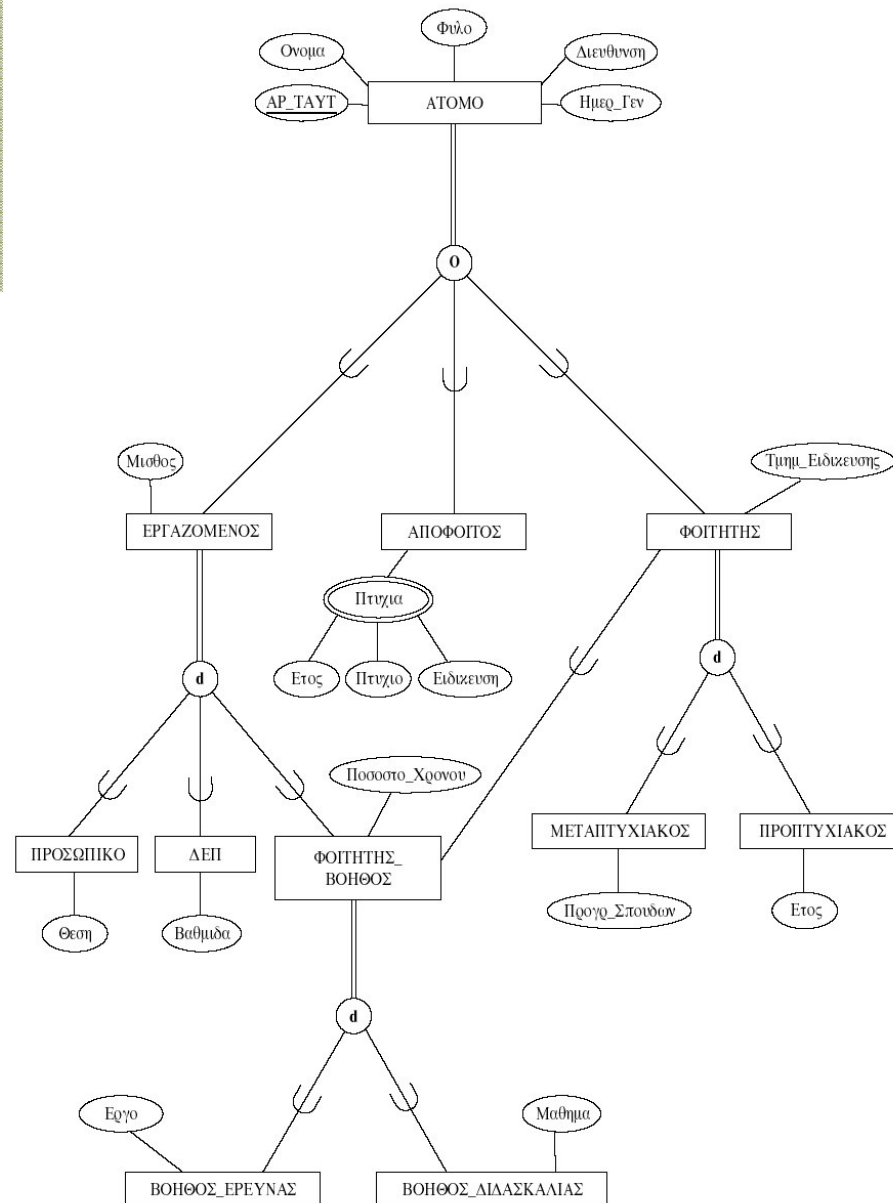


Ιεραρχίες Εξειδίκευσης/Γενίκευσης, Πλέγματα & Κοινές υποκλάσεις(2)

- Σε ένα πλέγμα ή ιεραρχία, μια υποκλάση κληρονομεί γνωρίσματα όχι μόνο των άμεσων υπερκλάσεων, αλλά και όλων των πρόγονων υπερκλάσεων της
- Μια υποκλάση με περισσότερες από μια υπερκλάσεις ονομάζεται κοινή υποκλάση (πολλαπλή κληρονομικότητα)
- Μπορεί να έχει:
 - ιεραρχίες ή πλέγματα *εξειδίκευσης*, ή
 - ιεραρχίες ή πλέγματα *γενίκευσης*,
 - Εξαρτάται από τον τρόπο που *παράγονται*
- Χρησιμοποιούμε την *εξειδίκευση* (σαν το τελικό αποτέλεσμα είτε της εξειδίκευσης ή της γενίκευσης)

Ιεραρχίες Εξειδίκευσης/Γενίκευσης, Πλέγματα & Κοινές Υποκλάσεις (3)

- Στην εξειδίκευση, ξεκινάμε με ένα τύπο οντότητας και στη συνέχεια ορίζουμε υποκλάσεις του τύπου οντότητας με διαδοχικές εξειδικεύσεις
 - ονομάζεται “*προς τα κάτω*” διαδικασία εννοιολογικής εκλέπτυνσης
- Στη γενίκευση, ξεκινάμε με πολλούς τύπους οντοτήτων και γενικεύουμε αυτούς που έχουν κοινές ιδιότητες
 - ονομάζεται “*προς τα πάνω*” διαδικασία σύνθεσης
- Στην πράξη, συνήθως εφαρμόζεται ένας σχεδιασμός των δύο διαδικασιών



Εικόνα 4.7 Πλέγμα εξειδίκευσης με πολλαπλή κληρονομικότητα για τη βάση δεδομένων ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ.

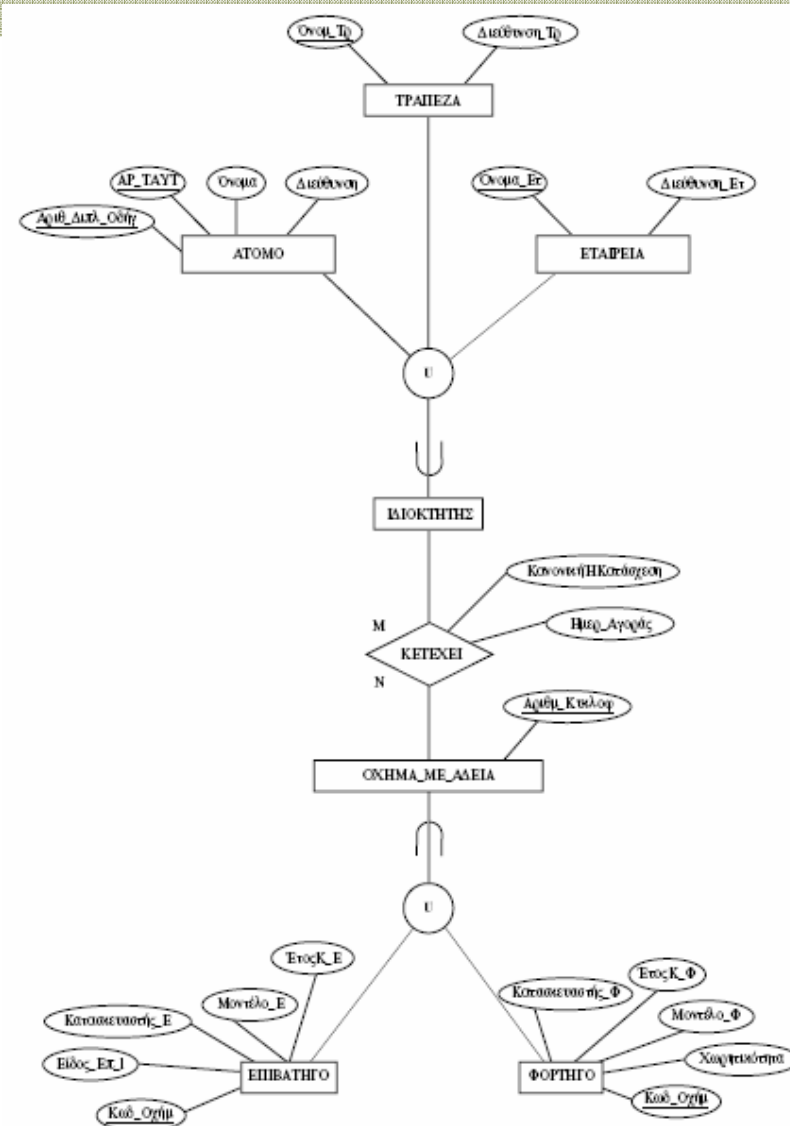
Κατηγορίες (ΤΥΠΟΙ ΕΝΩΣΗΣ) (1)

- Όλες οι συσχετίσεις υπερκλάσης/υποκλάσης που έχουμε εξετάσει μέχρι στιγμής έχουν μια υπερκλάση
- Μια κοινή υποκλάση είναι μια υποκλάση σε:
 - περισσότερες από μια διακριτές συσχετίσεις υπερκλάσης/υποκλάσης
 - κάθε μια από τις συσχετίσεις έχει μια υπερκλάση
 - η κοινή υποκλάση οδηγεί σε πολλαπλή κληρονομικότητα
- Σε μερικές περιπτώσεις, χρειάζεται να μοντελοποιήσουμε μια απλή συσχέτιση υπερκλάσης/υποκλάσης με περισσότερες από μια υπερκλάσεις
- Οι υπερκλάσεις μπορεί να παριστάνουν διαφορετικούς τύπους οντοτήτων
- Μια τέτοια υποκλάση ονομάζεται κατηγορία ή ΤΥΠΟΣ ΕΝΩΣΗΣ

Κατηγορίες (ΤΥΠΟΙ ΕΝΩΣΗΣ) (2)

- Παράδειγμα: Σε μια βάση δεδομένων για καταγραφή οχημάτων, ο ιδιοκτήτης ενός οχήματος μπορεί να είναι ένα ΑΤΟΜΟ, μια ΤΡΑΠΕΖΑ (με εμπράγματο δικαίωμα σε ένα όχημα) ή μια ΕΤΑΙΡΕΙΑ.
 - Μια *κατηγορία* (τύπος ένωσης) ονομάζεται **ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ** δημιουργείται για την αναπαράσταση ενός υποσυνόλου της ένωσης των τριών υπερκλάσεων ΕΤΑΙΡΕΙΑ, ΤΡΑΠΕΖΑ, και ΑΤΟΜΟ
 - Ένα μέλος μιας κατηγορίας πρέπει να υπάρχει σε *τουλάχιστον μια* από τις υπερκλάσεις της
- Διαφορά από την *κοινή υποκλάση*, που είναι ένα:
 - υποσύνολο της *τομής* των υπερκλάσεων της
 - Το μέλος της κοινή υποκλάσης πρέπει να υπάρχει σε **όλες** τις υπερκλάσεις του

Δύο κατηγορίες (τύποι ΕΝΩΣΗΣ): ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ, ΟΧΗΜΑ_ΜΕ_ΑΔΕΙΑ



Τυπικοί ορισμοί του μοντέλου ΕΟΣ (1)

- Κλάση C:
 - Ένας τύπος οντότητας με ένα αντίστοιχο σύνολο οντοτήτων:
 - Θα μπορούσε να είναι τύπος οντότητας, υποκλάση, υπερκλάση, ή κατηγορία
- Σημείωση: Στον ορισμό του *τύπου οντότητας* στο ΟΣ/ΕΟΣ θα πρέπει ο 'τύπος οντότητας' να αντικατασταθεί με 'κλάση' για να υποστηρίζονται γενικά συσχετίσεις μεταξύ κλάσεων
- Η υποκλάση S είναι μια κλάση της οποίας :
 - Ο τύπος κληρονομεί όλα τα γνωρίσματα και τις συσχετίσεις μιας κλάσης C
 - Το σύνολο των οντοτήτων πρέπει να είναι πάντα υποσύνολο του συνόλου οντοτήτων της άλλης C
 - $S \subseteq C$
 - Η C ονομάζεται υπερκλάση της S
 - Υπάρχει μια συσχέτιση υπερκλάσης/υποκλάσης μεταξύ S και C

Τυπικοί ορισμοί του μοντέλου ΕΟΣ (1)(2)

- Εξειδίκευση Z : $Z = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ είναι ένα σύνολο υποκλάσεων με την ίδια υπερκλάση G ; επομένως, η G/S_i είναι μια συσχέτιση υπερκλάσης για $i = 1, \dots, n$.
 - Η G ονομάζεται μια γενίκευση των υποκλάσεων $\{S_1, S_2, \dots, S_n\}$
 - Η Z είναι ολική αν έχουμε πάντα:
 - $S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_n = G$;
 - Διαφορετικά, η Z είναι μερική.
 - Η Z είναι μη επικαλυπτόμενη αν ισχύει πάντα:
 - $S_i \cap S_j = \emptyset$ για $i \neq j$;
 - Διαφορετικά, η Z είναι επικαλυπτόμενη.

Τυπικοί ορισμοί του μοντέλου ΕΟΣ(3)

- Η υποκλάση S της C ορίζεται βάσει κατηγορήματος αν χρησιμοποιείται το κατηγορήμα (συνθήκη) p στα γνωρίσματα της C για τον ορισμό του μέλους στην S
 - δηλαδή, $S = C[p]$, όπου το $C[p]$ είναι ένα σύνολο οντοτήτων στη C που ικανοποιεί την συνθήκη p
- Μια υποκλάση που δεν ορίζεται μέσω κατηγορήματος ονομάζεται οριζόμενη από τον χρήστη
- Εξειδίκευση οριζόμενη μέσω γνωρίσματος : αν για τον ορισμό του μέλους σε κάθε υποκλάση S_i της Z χρησιμοποιείται ένα κατηγορήμα $A = c_i$ (όπου το A είναι ένα γνώρισμα της G και το c_i είναι μια σταθερή τιμή από το πεδίο ορισμού της A)
 - Σημείωση: Αν $c_i \neq c_j$ για $i \neq j$, και το A έχει απλή τιμή, τότε η εξειδίκευση που ορίζεται μέσω κατηγορήματος θα είναι μη επικαλυπτόμενη.

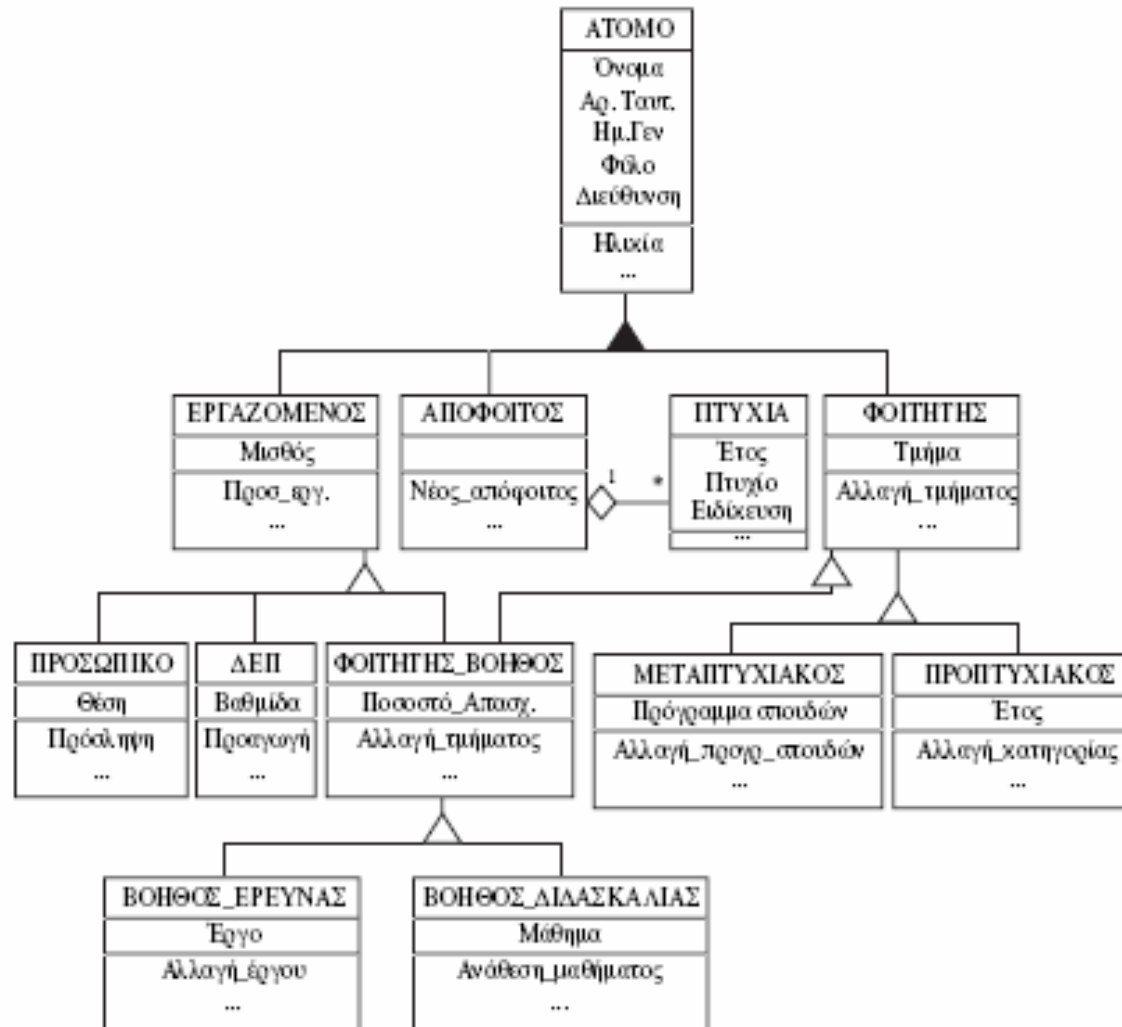
Τυπικοί ορισμοί του μοντέλου ΕΟΣ(4)

- Κατηγορία ή τύπος ένωσης (UNION) T
 - Μια κλάση είναι ένα υποσύνολο της ένωσης n υπερκλάσεων που την ορίζουν $D1, D2, \dots, Dn, n > 1$:
 - $T \subseteq (D1 \cup D2 \cup \dots \cup Dn)$
 - Για τον προσδιορισμό των οντοτήτων της D_i που είναι μέλη της T μπορεί να υπάρχει ένα κατηγορήμα p_i στα γνωρίσματα.
 - Αν ένα κατηγορήμα ορίζεται για κάθε D_i : $T = (D1[p1] \cup D2[p2] \cup \dots \cup Dn[pn])$

Εναλλακτικοί συμβολισμοί διαγραμμάτων

- Τα διαγράμματα ΟΣ/ΕΟΣ έχουν ένα συγκεκριμένο συμβολισμό για παρουσίαση των εννοιών του μοντέλου με διαγράμματα
- Τα σχεδιαστικά εργαλεία ΒΔ χρησιμοποιούν για τις ίδιες ή παρόμοιες έννοιες πολλούς εναλλακτικούς συμβολισμούς
- Ένας δημοφιλής εναλλακτικός συμβολισμός χρησιμοποιεί *UML κλάσεις διαγραμμάτων*

Παράδειγμα UML που να δείχνει Εξειδίκευση / Γενίκευση



Γενικές Έννοιες Εννοιολογικής Μοντελοποίησης

- ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΦΑΙΡΕΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
 - ΚΑΤΑΞΗ και ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΙΑ
 - ΣΥΝΑΘΡΟΙΣΗ και ΣΥΝΔΕΣΗ (συσχετίσεις)
 - ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ και ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ
 - ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΩΝ
- ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ
 - ΠΛΗΘΙΚΟΤΗΤΑ (Min και Max)
 - ΚΑΛΥΨΗ (Ολική έναντι Μερικής, και Αποκλειστικής (μη επικάλυψη) έναντι Επικαλυπτόμενης)

Οντολογίες

- Χρησιμοποιούν εννοιολογική μοντελοποίηση και άλλα εργαλεία για ανάπτυξη “ενός ορισμού εννοιολογιών”
 - **Ο προσδιορισμός** αναφέρεται στη γλώσσα και τους όρους του λεξιλογίου που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των εννοιών.
 - **Ο προσδιορισμός εννοιών** αναφέρεται στην περιγραφή (σχήμα) των εννοιών ενός συγκεκριμένου πεδίου γνώσης και των συσχετίσεων μεταξύ αυτών των εννοιών.
 - Αναπτύσσονται πολλές οντολογίες ιατρικών, επιστημονικών, και θεμάτων μηχανικών, σαν μέσα τυποποίησης εννοιών και ορολογίας.

Σύνοψη

- Εισήχθησαν οι έννοιες του μοντέλου ΕΟΣ
 - Συσχετίσεις κλάσης/υποκλάσης
 - Εξειδίκευση και γενίκευση
 - Κληρονομικότητα
- Επεκτείνουν τις βασικές έννοιες του μοντέλου ΟΣ
- Παρουσιάσθηκαν τα διαγράμματα και εναλλακτικοί συμβολισμοί του ΕΟΣ