

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Μοντελοποίηση Δεδομένων  
με Χρήση του Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων

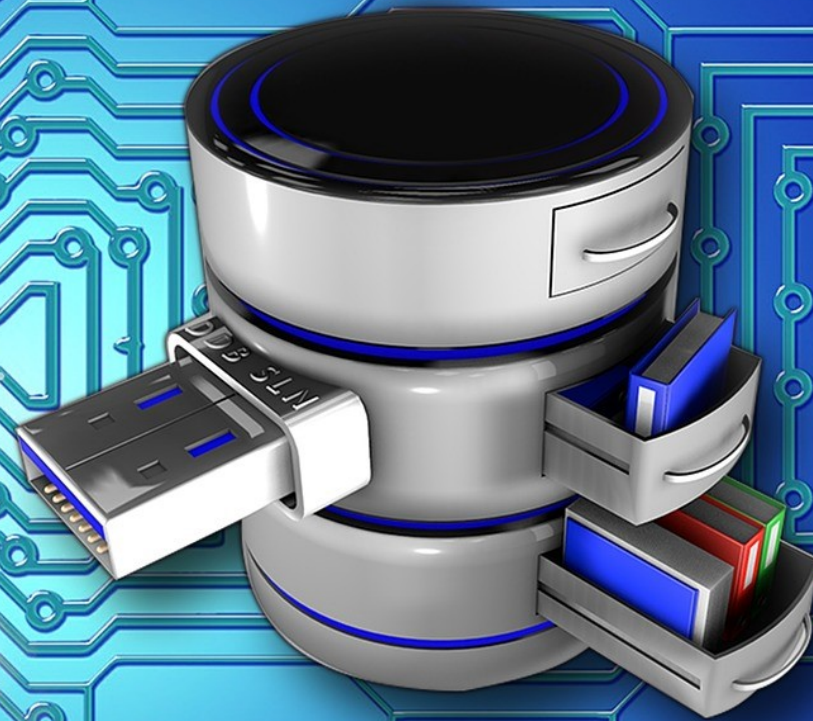
# Μοντελοποίηση Δεδομένων με Χρήση του Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων

Μοντελοποίηση Δεδομένων με Χρήση του Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων

1. [Εισαγωγή](#)
2. [Χρήση Εννοιολογικών Μοντέλων Δεδομένων Υψηλού Επιπέδου για τον Σχεδιασμό Βάσεων Δεδομένων](#)
3. [Μια Εφαρμογή Βάσεων Δεδομένων – Παράδειγμα](#)
4. [Τύποι Οντοτήτων, Σύνολα Οντοτήτων, Γνωρίσματα και Κλειδιά](#)
5. [Τύποι Συσχετίσεων, Σύνολα Συσχετίσεων, Ρόλοι και Δομικοί Περιορισμοί](#)
6. [Μη Ισχυροί Τύποι Οντοτήτων](#)
7. [Εκλέπτυνση του Σχεδιασμού ΟΣ για τη ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ](#)
8. [Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων, Επιλογή Ονομάτων και Θέματα Σχεδιασμού](#)
9. [Τύποι Συσχετίσεων Βαθμού Μεγαλύτερου από Δύο](#)

# Μοντελοποίηση Δεδομένων με Χρήση του Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων

**DATABASE**

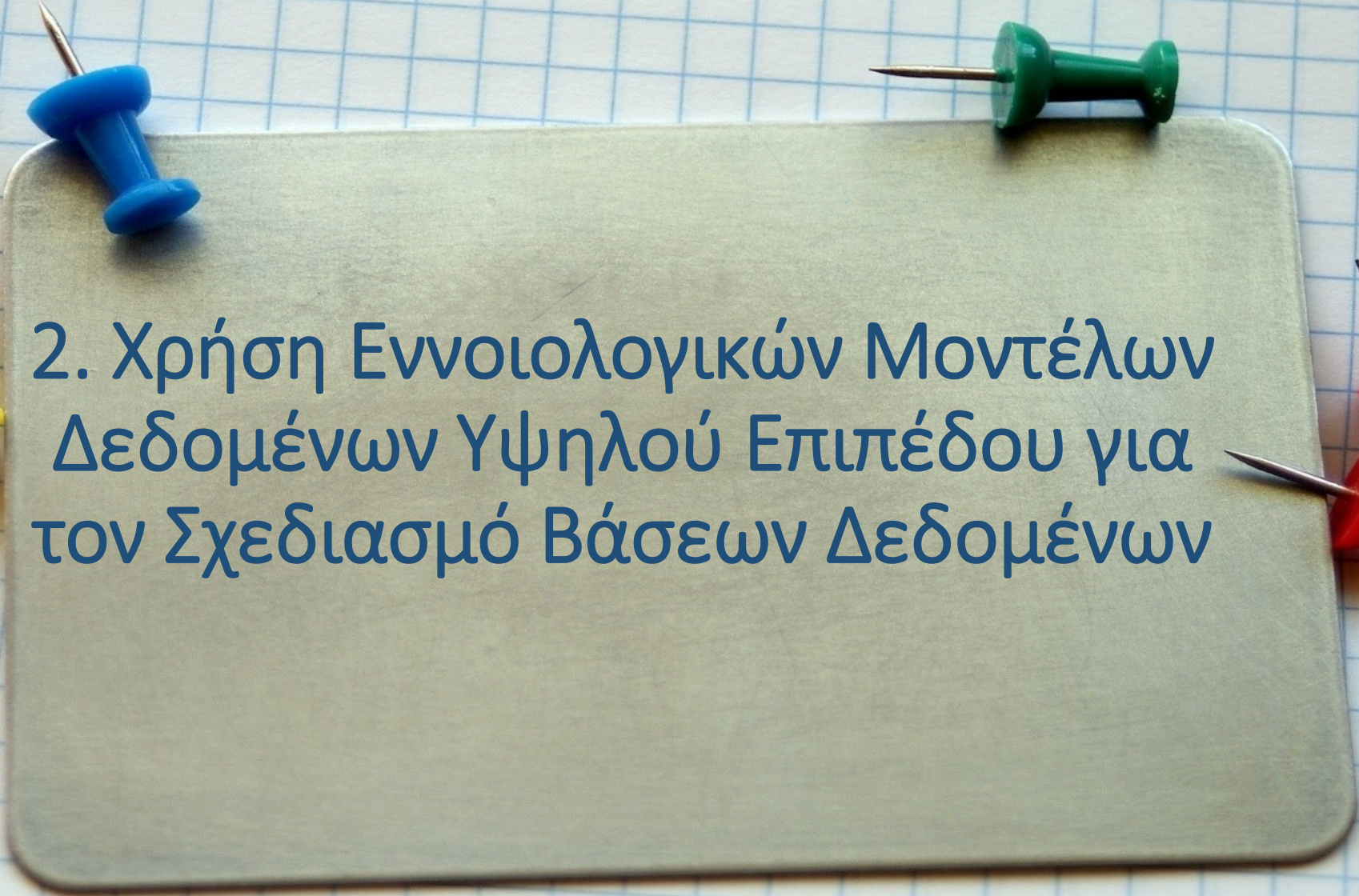




# 1. Εισαγωγή

# Εισαγωγή

- Η εννοιολογική μοντελοποίηση είναι μια πολύ σημαντική φάση για τον επιτυχή σχεδιασμό μιας εφαρμογής ΒΔ [1].
- Ο όρος **εφαρμογή βάσης δεδομένων** αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη βάση δεδομένων και τα αντίστοιχα προγράμματα που υλοποιούν τις ερωτήσεις και τις ενημερώσεις της ΒΔ, π.χ. Μια ΒΔ ΤΡΑΠΕΖΑ ή μια ΒΔ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ [1].
- Τα προγράμματα αυτά συνήθως παρέχουν μια φιλική στον χρήστη γραφική διεπαφή (GUI) χρησιμοποιώντας φόρμες και μενού για τους τελικούς χρήστες της εφαρμογής, στην προκειμένη περίπτωση για τους υπαλλήλους της Τράπεζας ή τους υπαλλήλους του πανεπιστημίου [1].
- Επομένως μέρος της εφαρμογής της ΒΔ θα απαιτήσει τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και τον έλεγχο αυτών των **προγραμμάτων εφαρμογών** [1].

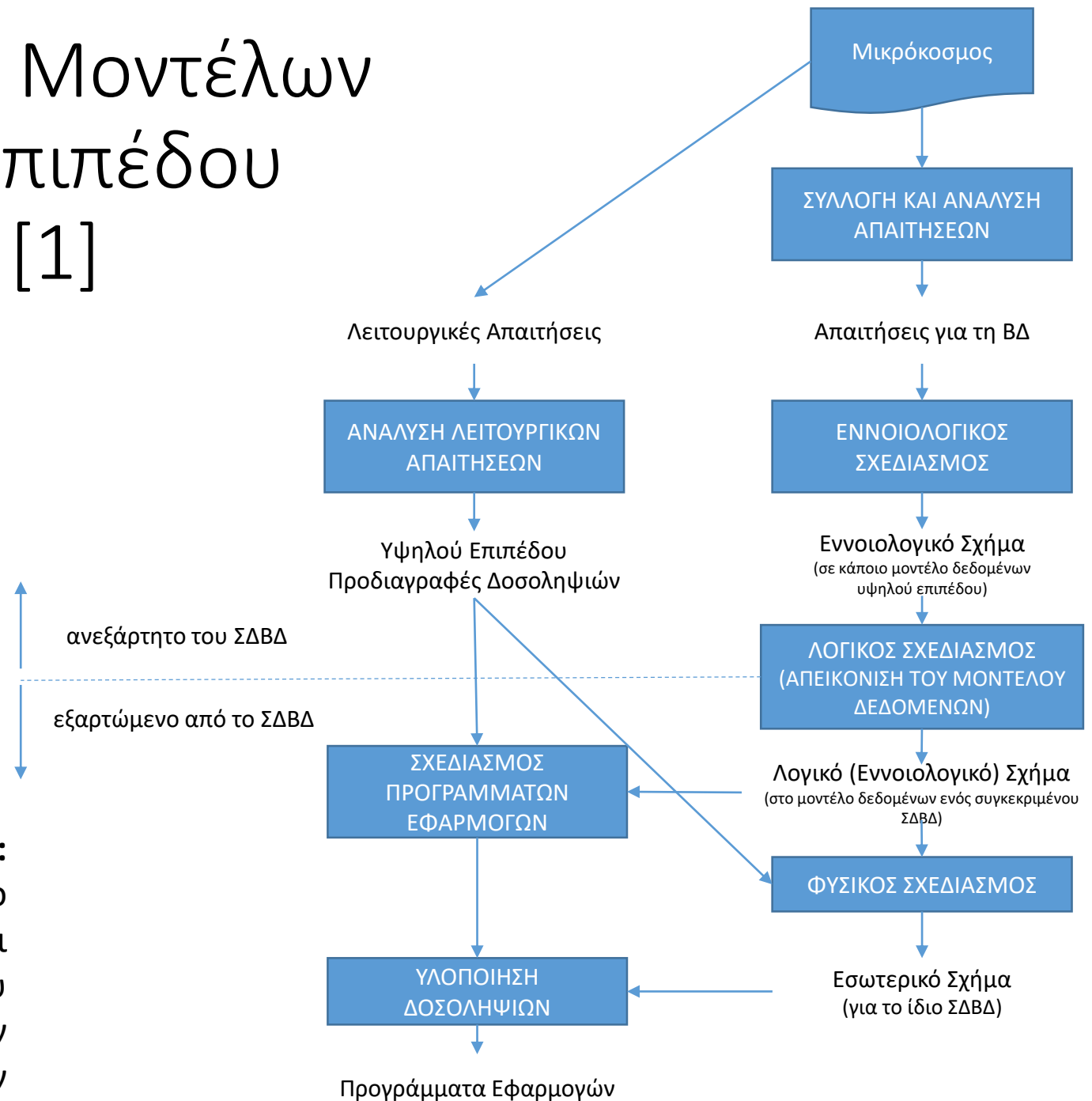


2. Χρήση Εννοιολογικών Μοντέλων  
Δεδομένων Υψηλού Επιπέδου για  
τον Σχεδιασμό Βάσεων Δεδομένων

# Χρήση Εννοιολογικών Μοντέλων Δεδομένων Υψηλού Επιπέδου για τον Σχεδιασμό ΒΔ [1]

Στην διπλανή εικόνα  
φαίνεται μια  
απλουστευμένη  
περιγραφή της  
διαδικασίας  
σχεδιασμού ΒΔ.

**Εικόνα:**  
Ένα απλοποιημένο  
διάγραμμα που δείχνει  
τις κύριες φάσεις του  
σχεδιασμού Βάσεων  
Δεδομένων



# Συλλογή και Ανάλυση Απαιτήσεων

- Το **πρώτο βήμα** που παρουσιάζεται είναι η συλλογή και ανάλυση των απαιτήσεων (requirements collection and analysis). Κατά τη διάρκεια του βήματος αυτού, οι σχεδιαστές της ΒΔ συζητούν με τους υποψήφιους χρήστες της βάσης για να κατανοήσουν και να καταγράψουν τις απαιτήσεις τους σχετικά με τα δεδομένα [1].
- Οπότε προκύπτει ένα περιεκτικά γραμμένο σύνολο από απαιτήσεις χρηστών, οι οποίες θα πρέπει να προσδιορίζονται σε όσο το δυνατόν λεπτομερέστερη και πληρέστερη μορφή [1].
- Επιπλέον σε αυτό το βήμα προσδιορίζονται οι γνωστές λειτουργικές απαιτήσεις της εφαρμογής [1].
- Αυτές αποτελούνται από τις πράξεις (ή δοσοληψίες) που ορίζουν οι χρήστες ότι θα γίνονται επί της ΒΔ, και περιλαμβάνουν τόσο ανακτήσεις όσο και ενημερώσεις [1].



# Εννοιολογικός Σχεδιασμός της ΒΔ


- Το **δεύτερο βήμα** είναι η δημιουργία **εννοιολογικού σχήματος** για τη ΒΔ, με χρήση ενός εννοιολογικού μοντέλου δεδομένων υψηλού επιπέδου [1].
- Αυτό το βήμα λέγεται **εννοιολογικός σχεδιασμός** της ΒΔ (conceptual database design) [1].
- Το εννοιολογικό σχήμα είναι μια περιεκτική περιγραφή των απαιτήσεων των χρηστών σχετικά με τα δεδομένα και περιλαμβάνει λεπτομερείς περιγραφές των τύπων δεδομένων, των συσχετίσεων και των περιορισμών. Όλες αυτές εκφράζονται χρησιμοποιώντας τις έννοιες που παρέχονται από το υψηλού επιπέδου μοντέλο δεδομένων [1].
- Επειδή αυτές οι έννοιες περιλαμβάνουν λεπτομέρειες υλοποίησης, είναι συνήθως ευκολότερο να κατανοηθούν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επικοινωνία με τους μη τεχνικούς χρήστες.
- Το υψηλού επιπέδου εννοιολογικό σχήμα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως αναφορά για να εξασφαλιστεί ότι όλες οι απαιτήσεις των χρηστών σχετικά με τα δεδομένα ικανοποιούνται και οι απαιτήσεις αυτές δεν εμπεριέχουν αντιθέσεις [1].
- Η εν λόγω προσέγγιση επιτρέπει στους σχεδιαστές ΒΔ να επικεντρώνονται στον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των δεδομένων, χωρίς να ενδιαφέρονται για λεπτομέρειες αποθήκευσης [1].
- Άρα γίνεται ευκολότερο για αυτούς το να καταλήξουν σε ένα καλό εννοιολογικό σχεδιασμό μιας ΒΔ [1].

# Λογικός Σχεδιασμός ΒΔ

- Το **επόμενο βήμα** στον σχεδιασμό ΒΔ είναι η ίδια η υλοποίηση της ΒΔ, με χρήση ενός εμπορικού ΣΔΒΔ [1].
- Καθώς τα περισσότερα σήμερα διαθέσιμα εμπορικά ΣΔΒΔ χρησιμοποιούν ένα μοντέλο δεδομένων υλοποίησης, το εννοιολογικό σχήμα μετασχηματίζεται από το υψηλού επιπέδου μοντέλο δεδομένων στο μοντέλο δεδομένων υλοποίησης [1].
- Αυτό το βήμα λέγεται **λογικός σχεδιασμός** της ΒΔ (logical database design) ή **απεικόνιση του μοντέλου δεδομένων** (data model mapping) και το αποτέλεσμα του είναι ένα σχήμα της ΒΔ εκφρασμένο στο μοντέλο δεδομένων υλοποίησης του ΣΔΒΔ [1].

# Φυσικός Σχεδιασμός ΒΔ

- Το **τελευταίο βήμα** είναι η φάση του φυσικού σχεδιασμού της ΒΔ (physical database design), κατά την οποία προσδιορίζονται οι εσωτερικές δομές αποθήκευσης και οι οργανώσεις αρχείων για τη ΒΔ [1].
- Παράλληλα με τις δραστηριότητες αυτές, σχεδιάζονται και υλοποιούνται προγράμματα εφαρμογών ως δοσοληψίες της ΒΔ που αντιστοιχούν στις υψηλού επιπέδου προδιαγραφές δοσοληψιών [1].



### 3. Μια Εφαρμογή Βάσεων Δεδομένων – Παράδειγμα

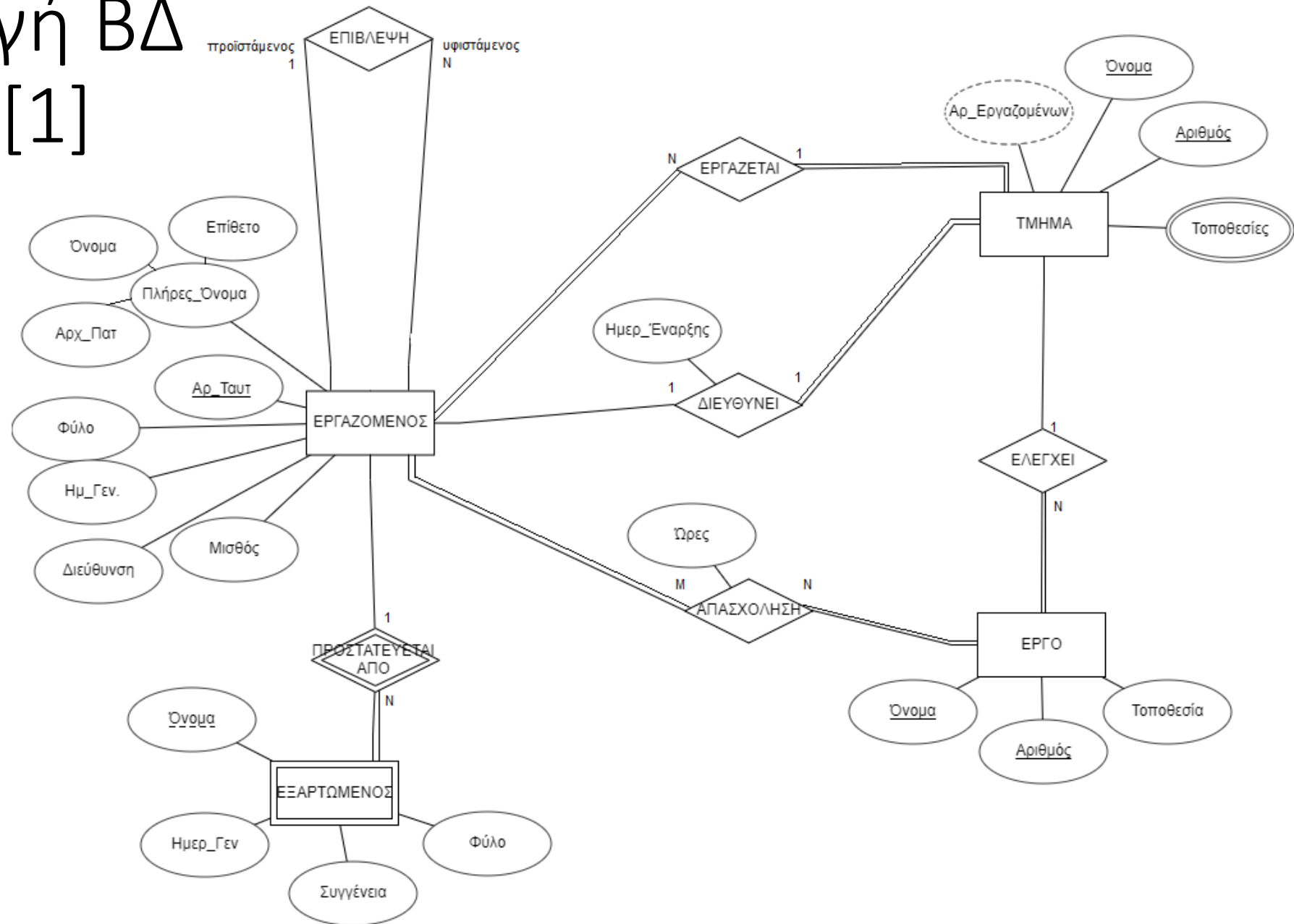
# Παράδειγμα ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ [1]

- Έστω μια ΒΔ με όνομα ΕΤΑΙΡΕΙΑ.
- Θα παρουσιαστούν οι έννοιες του μοντέλου ΟΣ και η χρήση τους κατά τον σχεδιασμό του σχήματος.
- Αρχικά, καταγράφονται οι απαιτήσεις που είναι σχετικές με τα δεδομένα για τη ΒΔ.
- Στη συνέχεια δημιουργείται το εννοιολογικό της σχήμα (βήμα-βήμα) και εισάγονται οι έννοιες μοντελοποίηση του μοντέλου ΟΣ.
- Η ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ κρατά στοιχεία για τους εργαζόμενους μιας εταιρείας, τα τμήματα και τα έργα της.

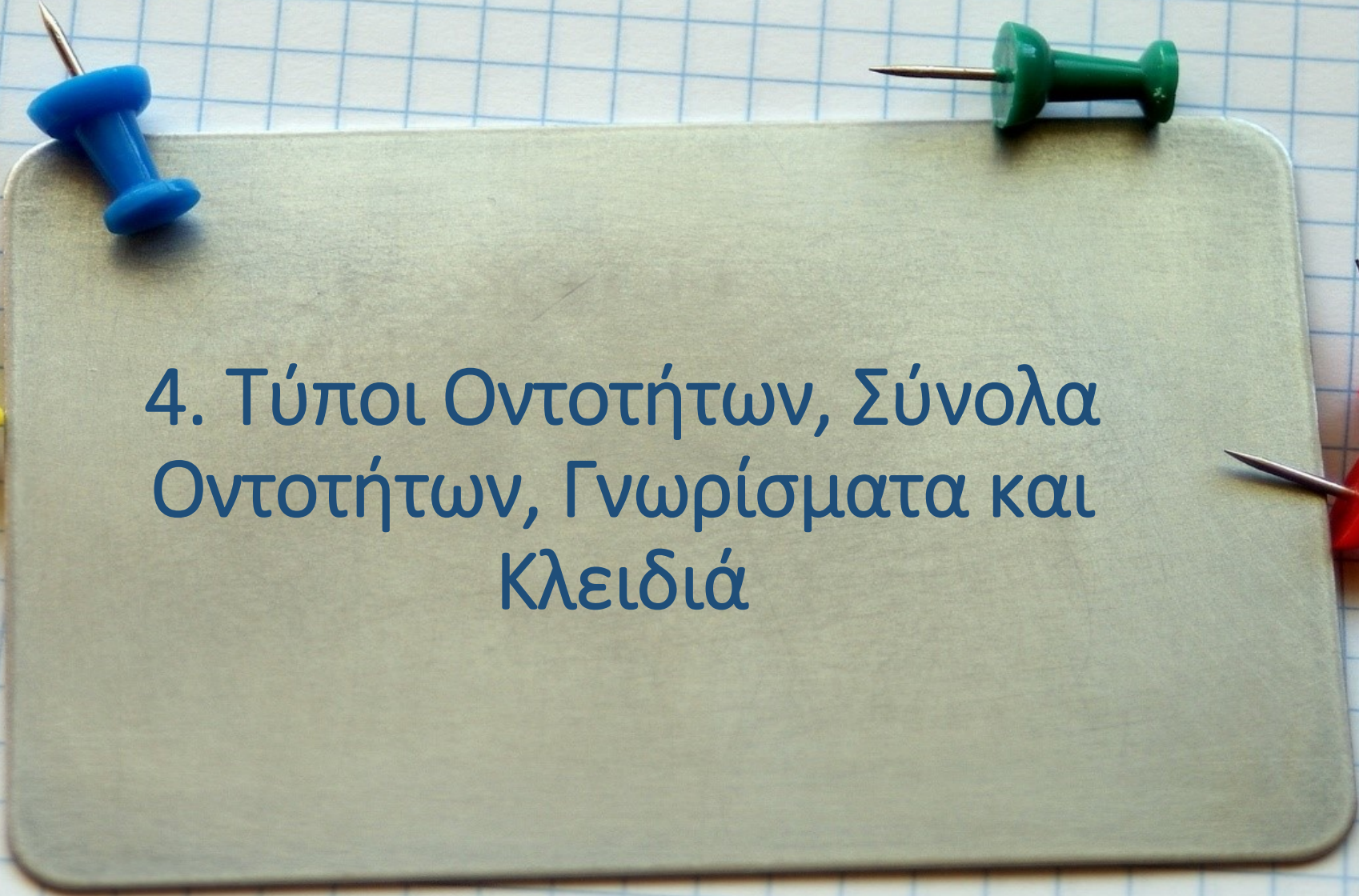
# «Μικρόκοσμος» της ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ

- Η εταιρεία είναι οργανωμένη σε τμήματα. Για κάθε τμήμα υπάρχει ένα μοναδικό όνομα, ένας μοναδικός αριθμός, και ένας συγκεκριμένος εργαζόμενος που το διευθύνει. Κρατούνται στοιχεία για την ημερομηνία που ο αυτός εργαζόμενος άρχισε να διευθύνει το τμήμα. Οι εγκαταστάσεις ενός τμήματος μπορεί να βρίσκονται σε διάφορες τοποθεσίες [1].
- Ένα τμήμα ελέγχει ένα πλήθος από έργα, που το καθένα τους έχει ένα μοναδικό όνομα και ένα μοναδικό αριθμό, και εκτελείται σε μία συγκεκριμένη τοποθεσία [1].
- Για κάθε εργαζόμενο αποθηκεύονται το όνομα, ο αριθμό ταυτότητας, η διεύθυνση, ο μισθός, το φύλο και την ημερομηνία γέννησής του. Ένας εργαζόμενος τοποθετείται σε ένα τμήμα αλλά μπορεί να απασχολείται σε διάφορα έργα, τα οποία δεν είναι απαραίτητο να ελέγχονται από το ίδιο τμήμα. Για κάθε εργαζόμενο, καταγράφεται ο άμεσος προϊστάμενος κάθε εργαζομένου [1].
- Για ασφαλιστικούς λόγους, τηρούνται στοιχεία για τα εξαρτώμενα μέλη κάθε εργαζομένου. Για κάθε εξαρτώμενο μέλος καταγράφονται το όνομα, το φύλο, η ημερομηνία γέννησης του και τη σχέση του με τον εργαζόμενο [1].

# Μία Εφαρμογή ΒΔ Παράδειγμα [1]



**Εικόνα:**  
Διάγραμμα σχήματος ΟΣ  
για τη Βάση Δεδομένων  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ



4. Τύποι Οντοτήτων, Σύνολα  
Οντοτήτων, Γνωρίσματα και  
Κλειδιά



# Περιγραφή δεδομένων

Το μοντέλο ΟΣ περιγράφει τα δεδομένα ως:

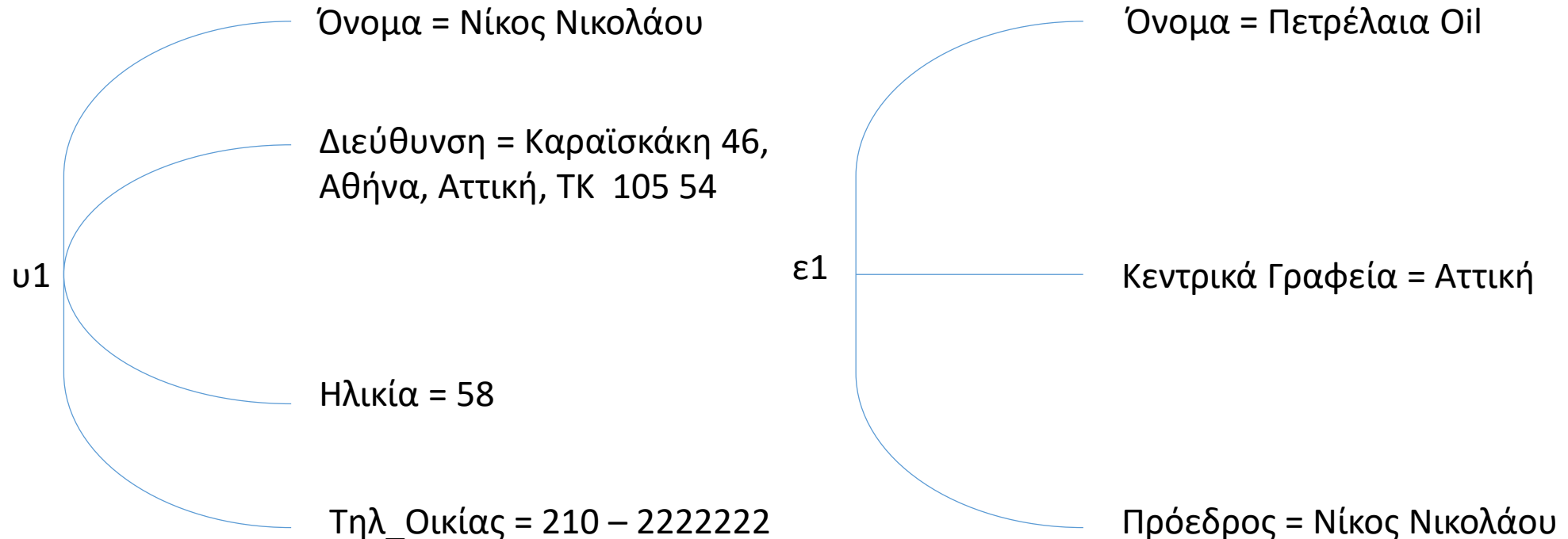
- οντότητες,
- συσχετίσεις, και
- γνωρίσματα.

# Οντότητες και τα Γνωρίσματα τους

- Το βασικό αντικείμενο που αναπαρίσταται από το μοντέλο ΟΣ είναι μια **οντότητα** (entity), δηλαδή ένα «πράγμα» του πραγματικού κόσμου με ανεξάρτητη ύπαρξη [1].
- Μια οντότητα μπορεί να είναι ένα αντικείμενο με φυσική ύπαρξη (για παράδειγμα, ένας συγκεκριμένος άνθρωπος, αυτοκίνητο, σπίτι ή εργαζόμενος) ή μπορεί να είναι ένα αντικείμενο ιδεατά υπαρκτό (για παράδειγμα, μια εταιρεία, μια εργασία ή ένα πανεπιστημιακό μάθημα) [1].
- Κάθε οντότητα έχει **γνωρίσματα** – συγκεκριμένες ιδιότητες, που την περιγράφουν [1].
- Για παράδειγμα, μια οντότητα ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ μπορεί να περιγράφεται από το όνομα του εργαζόμενου, την ηλικία, τη διεύθυνση, τον μισθό και την εργασία του [1].
- Μια συγκεκριμένη οντότητα θα έχει μία τιμή για κάθε ένα από τα γνωρίσματά της [1].
- Οι τιμές των γνωρισμάτων που περιγράφουν κάθε οντότητα αποτελούν βασικό μέρος των δεδομένων που αποθηκεύονται στη ΒΔ [1].

# Οντότητες και τα Γνωρίσματα τους

- Η οντότητα εργαζόμενος  $u_1$  έχει τέσσερα γνωρίσματα Όνομα, Διεύθυνση, Ηλικία και Τηλ\_Οικίας με τιμές “Νίκος Νικολάου”, “Καραϊσκάκη 46, Αθήνα, Αττική, ΤΚ 10554”, “58”, και “210-2222222” αντίστοιχα.
- Η οντότητα εταιρεία  $\varepsilon_1$  έχει τρία γνωρίσματα Όνομα, Κεντρικά\_Γραφεία και Πρόεδρος με αντίστοιχες τιμές “Πετρέλαια Oil”, “Αττική” και “Νίκος Νικολάου”.



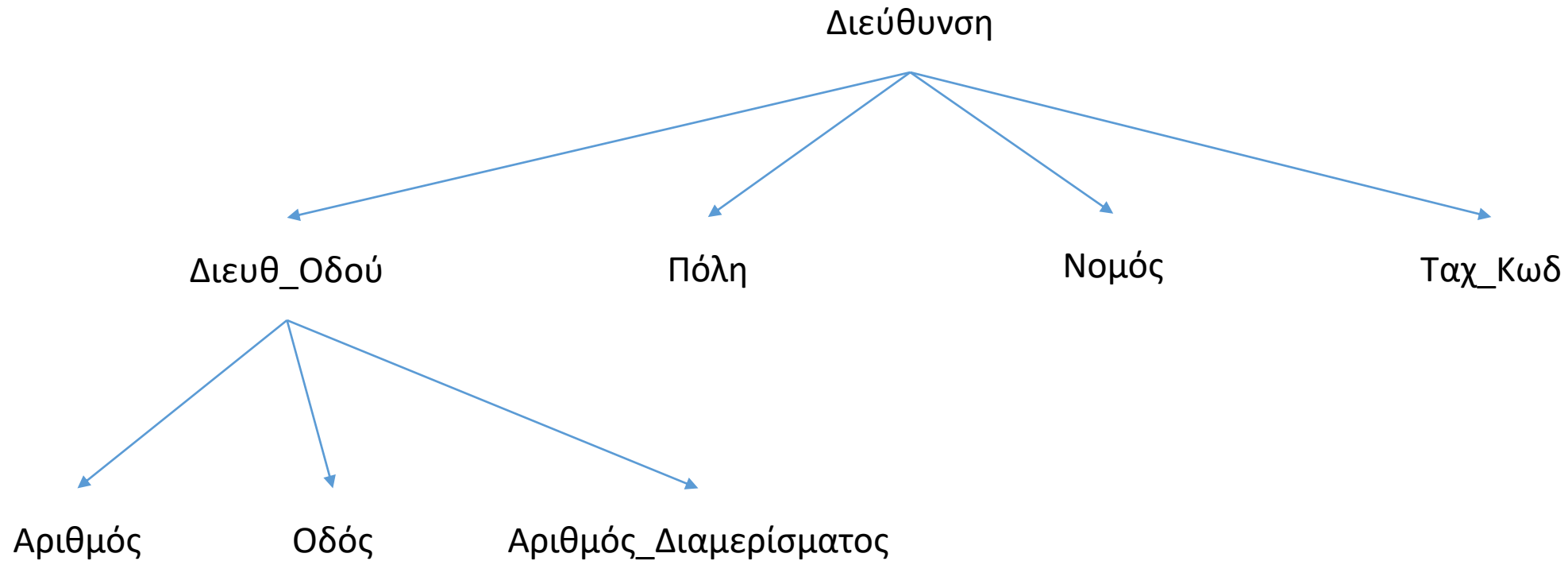
## Εικόνα:

Δύο οντότητες, ένας εργαζόμενος  $u_1$  και μια εταιρεία  $\varepsilon_1$  και οι τιμές των γνωρισμάτων τους

# Σύνθετα έναντι Απλών (Ατομικών) Γνωρισμάτων.

- Τα **σύνθετα γνωρίσματα** (composite attributes) μπορούν να χωριστούν σε μικρότερα τμήματα, που αναπαριστούν βασικότερα γνωρίσματα με τη δική τους ανεξάρτητη σημασία το καθένα [1].
- Για παράδειγμα, το γνώρισμα Διευθυντής της οντότητας εργαζόμενος που παρουσιάστηκε πριν μπορεί να υποδιαιρεθεί σε Διευθ\_Οδού, Πόλη, Νομός, και Ταχ\_Κωδ με τιμές “Καραϊσκάκη 46”, “Αθήνα”, “Αττική”, “TK 10554” αντίστοιχα.
- Γνωρίσματα που δεν υποδιαιρούνται ονομάζονται **απλά** (simple) ή **ατομικά γνωρίσματα** (atomic attributes) [1].
- Τα σύνθετα γνωρίσματα μπορούν να σχηματίζουν μια ιεραρχία, για παράδειγμα, το Διευθ\_Οδού μπορεί να διαιρεθεί περαιτέρω σε τρία απλά γνωρίσματα: Αριθμός, Οδός και Αριθμός Διαμερίσματος. Η τιμή ενός σύνθετου γνωρίσματος είναι η συνένωση των τιμών των απλών γνωρισμάτων που το αποτελούν [1].
- Τα σύνθετα γνωρίσματα είναι χρήσιμα για τη μοντελοποίηση καταστάσεων στις οποίες ο χρήστης μερικές φορές αναφέρεται στο σύνθετο γνώρισμα ως μία ολότητα, ενώ άλλες φορές αναφέρεται συγκεκριμένα στα συστατικά του. Για παράδειγμα, αν δεν υπάρχει ανάγκη να αναφερόμαστε στα επιμέρους στοιχεία μιας διεύθυνσης (Ταχ\_Κωδ, Οδός κ.λπ.), τότε ολόκληρη η διεύθυνση χαρακτηρίζεται ως ένα απλό γνώρισμα [1].

# Σύνθετα έναντι Απλών (Ατομικών) Γνωρισμάτων..



**Εικόνα:**

Μια ιεραρχία σύνθετων γνωρισμάτων

# Μονότιμα έναντι Πλειότιμων Γνωρισμάτων

- Τα περισσότερα γνωρίσματα έχουν μία και μόνο τιμή για μια συγκεκριμένη οντότητα, τέτοια γνωρίσματα λέγονται **μονότιμα** (single-valued), π.χ. η ηλικία ενός ατόμου είναι ένα μονότιμο γνώρισμα [1].
- Σε μερικές περιπτώσεις, ένα γνώρισμα μπορεί να έχει ένα σύνολο από τιμές για την ίδια οντότητα – Για παράδειγμα ένα γνώρισμα Χρώματα για ένα αυτοκίνητο ή ένα γνώρισμα Πανεπιστημικά\_Πτυχία για έναν άνθρωπο. Τα μονόχρωμα αυτοκίνητα έχουν μία τιμή, ενώ τα δίχρωμα αυτοκίνητα έχουν δύο τιμές για το γνώρισμα Χρώματα [1].
- Ομοίως ένα άτομο μπορεί να έχει κανένα πανεπιστημιακό πτυχίο, ενώ άλλο άτομο να έχει ένα πτυχίο και ένα τρίτο να έχει δύο ή περισσότερα πτυχία. Έτσι διαφορετικά άτομα μπορεί να έχουν διαφορετικό πλήθος τιμών για το γνώρισμα Πανεπιστημιακά\_Πτυχία [1].
- Τέτοια γνωρίσματα ονομάζονται **πλειότιμα** (multivalued). Ένα πλειότιμο γνώρισμα μπορεί να έχει κάτω και άνω όρια για το πλήθος τιμών μιας συγκεκριμένης οντότητας. Για παράδειγμα, το γνώρισμα Χρώματα για ένα αυτοκίνητο μπορεί να έχει μίας και πέντε τιμών, αν υποθέσουμε ότι ένα αυτοκίνητο μπορεί να έχει το πολύ πέντε χρώματα [1].

# Αποθηκευμένα και Παραγόμενα Γνωρίσματα

- Σε μερικές περιπτώσεις δύο (ή περισσότερες) τιμές γνωρισμάτων σχετίζονται. Για παράδειγμα, τα γνωρίσματα Ηλικία και ΗμερομηνίαΓέννησης ενός ατόμου [1].
- Για μια συγκεκριμένη οντότητα ανθρώπου, η τιμή Ηλικία μπορεί να υπολογιστεί από την τρέχουσα ημερομηνία και την τιμή του ΗμερομηνίαΓέννησης για τον άνθρωπο αυτόν [1].
- Επομένως, το γνώρισμα Ηλικία λέγεται **παραγόμενο γνώρισμα** (derived attribute) και λέμε ότι μπορεί να παραχθεί από το γνώρισμα ΗμερομηνίαΓέννησης, το οποίο λέγεται **αποθηκευμένο γνώρισμα** (stored attribute) [1].
- Οι τιμές μερικών γνωρισμάτων μπορούν να υπολογιστούν από σχετιζόμενες οντότητες. Για παράδειγμα, ένα γνώρισμα Αριθμός\_Υπαλλήλων ενός τμήματος μπορεί να παραχθεί μετρώντας τον αριθμό των υπαλλήλων που σχετίζονται με το (εργάζονται στο) τμήμα αυτό [1].

# Null τιμές

- Σε μερικές περιπτώσεις μία συγκεκριμένη οντότητα μπορεί να μην έχει καμιά δυνατή τιμή για ένα γνώρισμα. Για παράδειγμα, το γνώρισμα Αριθμός\_Διαμερίσματος μιας διεύθυνσης υφίσταται μόνο για διευθύνσεις κτιρίων με διαμερίσματα και όχι για άλλους τύπους οικιών όπως οι μονοκατοικίες [1].
- Παρόμοια, το γνώρισμα Πανεπιστημιακά\_Πτυχία αφορά μόνο άτομα με πανεπιστημιακά πτυχία. Για τέτοιες περιπτώσεις, δημιουργείται μια ειδική τιμή που λέγεται **null** [1].
- Η περίπτωση κατά την οποία η τιμή null έχει την έννοια της άγνωστης τιμής μπορεί περαιτέρω να διακριθεί σε δύο υποπεριπτώσεις [1]:
  - Η πρώτη υποπερίπτωση είναι να ξέρουμε ότι υπάρχει τιμή αλλά να μας είναι άγνωστη, για παράδειγμα το ύψος ενός ατόμου μπορεί να έχει τιμή null.
  - Η δεύτερη περίπτωση εμφανίζεται όταν δεν είναι γνωστό αν η τιμή του γνωρίσματος υπάρχει, για παράδειγμα, αν το γνώρισμα Τηλ\_Οικίας ενός ατόμου έχει τιμή null.



# Πολύπλοκα Γνωρίσματα

- Τα σύνθετα και πλειότιμα γνωρίσματα μπορούν να εμφωλευθούν κατά αυθαίρετο τρόπο [1].
- Μπορούμε να αναπαραστήσουμε τον εμφωλιασμό ομαδοποιώντας τα στοιχεία ενός σύνθετου γνωρίσματος μεταξύ παρενθέσεων () χωρίζοντας τα στοιχεία με κόμμα και εγκλείοντας τα πλειότιμα γνωρίσματα μεταξύ {} [1].
- Τέτοια γνωρίσματα ονομάζονται **σύνθετα γνωρίσματα**, για παράδειγμα αν ένα άτομο μπορεί να έχει περισσότερες από μια κατοικίες και κάθε κατοικία μπορεί να έχει πολλά τηλέφωνα, μπορεί για έναν τύπο οντότητας ΑΝΘΡ φαίνεται στην παρακάτω εικόνα ΩΠΟΣ να ορισθεί ένα γνώρισμα Διεύθυνση\_Τηλέφωνο που ορίζεται όπως [1].
- Τόσο το Τηλέφωνο όσο και η Διεύθυνση είναι σύνθετα γνωρίσματα [1].

{Διεύθυνση\_Τηλέφωνο ({Τηλέφωνο (Κωδ\_Περιοχής, Αριθ\_Τηλ)},

Διεύθυνση (Διεύθ\_Οδού(Αριθμός, Οδός, Αριθμός\_Διαμερίσματος), Πόλη, Πολιτεία, Ταχ\_Κώδ))}

Εικόνα: Ένα πολύπλοκο γνώρισμα: Διεύθυνση\_Τηλέφωνο

# Γνωρίσματα-Κλειδιά ενός Τύπου Οντοτήτων

- **Γνωρίσματα-Κλειδιά ενός Τύπου Οντοτήτων.** Ένας σημαντικός περιορισμός για τις οντότητες ενός τύπου οντοτήτων είναι ο περιορισμός κλειδιού (key constraint) ή μοναδικότητας (uniqueness constraint) για τα γνωρίσματα [1].
- Ένας τύπος οντοτήτων συνήθως έχει κάποιο γνώρισμα που οι τιμές του είναι διακεκριμένες για κάθε ξεχωριστή οντότητα. Ένα τέτοιο γνώρισμα λέγεται γνώρισμα-κλειδί (key attribute) και οι τιμές του μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιορίζεται κάθε οντότητα μονοσήμαντα, π.χ. για τον τύπο οντοτήτων ΑΤΟΜΟ, ένα τυπικό γνώρισμα-κλειδί είναι ο αριθμός ταυτότητας [1].
- Μερικές φορές, διαφορετικά γνωρίσματα μαζί σχηματίζουν ένα κλειδί, με την έννοια ότι ο συνδυασμός των τιμών των γνωρισμάτων αυτών πρέπει να είναι διαφορετικός για κάθε ατομική οντότητα [1].
- Ένα σύνθετο κλειδί πρέπει να είναι ελάχιστο, δηλαδή όλα τα στοιχειώδη γνωρίσματα πρέπει να συμπεριληφθούν στο σύνθετο γνώρισμα για να έχει την ιδιότητα της μοναδικότητας [1].
- Τα πλεονάζοντα γνωρίσματα δεν μπορούν να συμπεριληφθούν σε ένα κλειδί [1].
- Στον συμβολισμό των διαγραμμάτων ΟΣ, κάθε γνώρισμα-κλειδί έχει το όνομά του υπογραμμισμένο μέσα στην έλλειψη [1].
- Μερικοί τύποι οντοτήτων έχουν περισσότερα από ένα γνώρισμα-κλειδιά. Για παράδειγμα, στον τύπο οντοτήτων ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ, τόσο ο Αριθμός\_Πλασίου όσο και ο Αριθμός\_Κυκλοφορίας είναι από μόνος του ο καθένας κλειδί. Ο Αριθμός\_Κυκλοφορίας είναι ένα παράδειγμα σύνθετου κλειδιού που σχηματίζεται από δύο συστατικά γνωρίσματα, το Κωδικός\_Κυκλοφορίας και το Πολιτεία, από τα οποία κανένα δεν είναι κλειδί από μόνο του. Ένας τύπος οντότητας μπορεί να μην έχει κλειδί, και σ' αυτή την περίπτωση ονομάζεται μη ισχυρός τύπος οντότητας [1].
- Στους συμβολισμούς των διαγραμμάτων, αν δύο γνωρίσματα είναι υπογραμμισμένα χωριστά, τότε το καθένα από μόνο του είναι κλειδί [1].

# Αρχικός Εννοιολογικός Σχεδιασμός της Βάσης Δεδομένων [1]

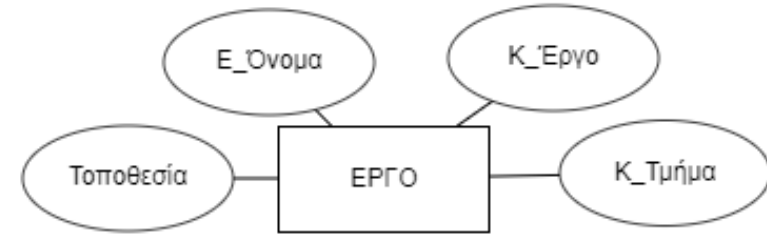
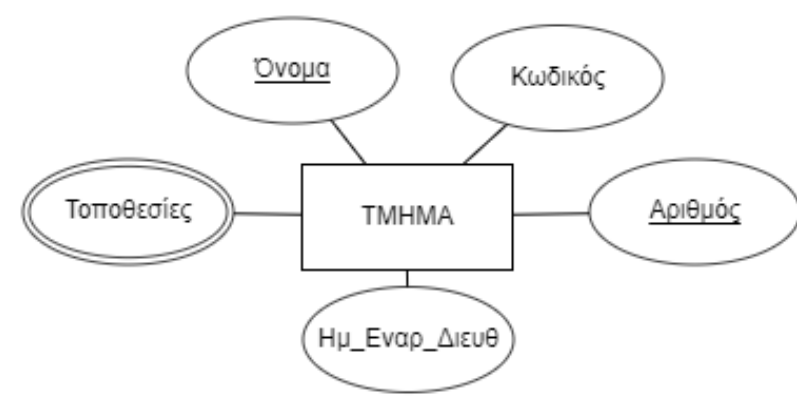
Αρχικά ορίζονται οι τύποι οντοτήτων για τη ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ. Αναγνωρίζονται τέσσερεις τύπους οντοτήτων – έναν για καθένα από τα τέσσερα στοιχεία των προδιαγραφών.

- Ένας τύπος οντοτήτων ΤΜΗΜΑ με γνωρίσματα Όνομα, Κωδικός, Τοποθεσίες, Διευθυντής και ΗμερΈναρξηςΔιευθ. Το Τοποθεσίες είναι το μόνο πλειότιμο γνώρισμα. Τόσο το Όνομα όσο και ο Κωδικός αποτελούν γνωρίσματα-κλειδιά, διότι και των δύο οι τιμές ορίστηκαν ως μοναδικές.
- Ένας τύπος οντοτήτων ΕΡΓΟ με γνωρίσματα Ε\_Όνομα, Κ\_Έργο, Τοποθεσία και Κ\_Τμήμα. Το Ε\_Όνομα και το Κ\_Έργο είναι γνωρίσματα-κλειδιά.
- Ένας τύπος οντοτήτων ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ με γνωρίσματα Π\_Όνομα, ΑρΤαυτ, Φύλο, Διεύθυνση, Μισθός, ΗμερΓεν, Κ\_Τμήμα, Προϊστάμενος. Τόσο το Όνομα όσο και η Διεύθυνση μπορεί να είναι σύνθετα γνωρίσματα, αν και δεν προσδιορίστηκε κάτι τέτοιο στις απαιτήσεις.
- Ένας τύπος οντοτήτων ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ με γνωρίσματα Ε\_ΑρΤαυτ, ΌνομαΕξαρτ, Φύλο, ΗμερΓεν και Σχέση (προς τον εργαζόμενο).

Το γεγονός ότι ένας εργαζόμενος μπορεί να απασχολείται σε διαφορετικά έργα μπορεί να αναπαρασταθεί με ένα σύνθετο πλειότιμο γνώρισμα ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ που λέγεται Απασχόληση και έχει απλά συστατικά (Κ\_Έργο, Ώρες).

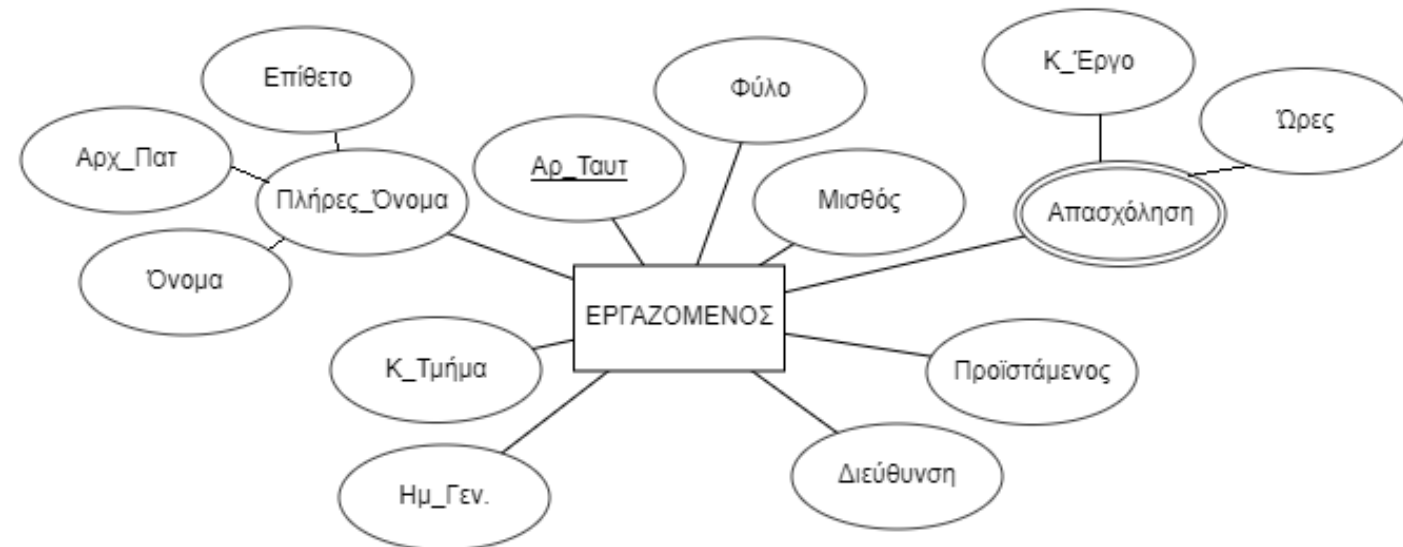
Το γνώρισμα Π\_Όνομα του τύπου ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ παρουσιάζεται ως σύνθετο γνώρισμα, προφανώς μετά από συνεννόηση με τους χρήστες.

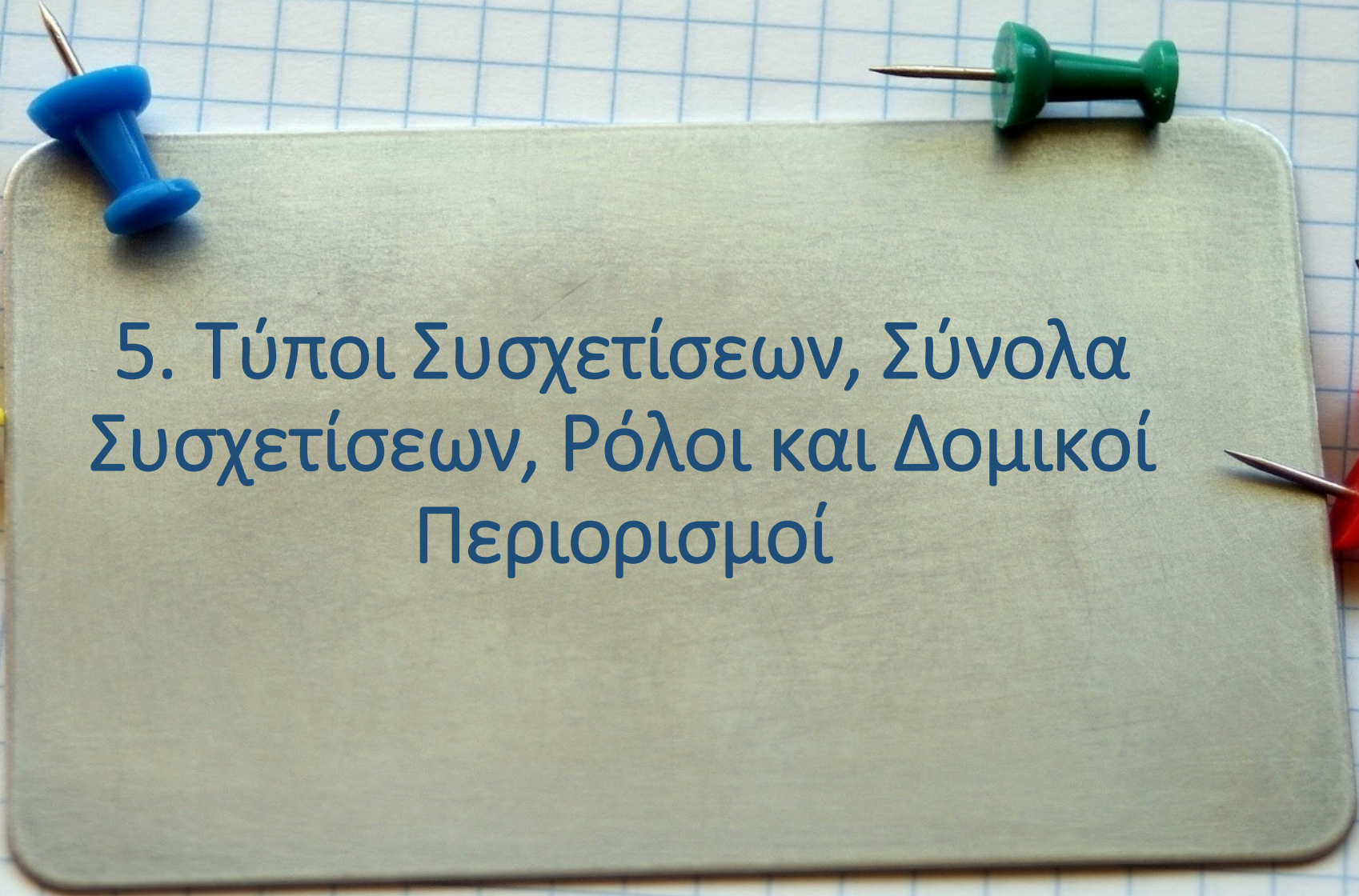
# Προκαταρκτικός σχεδιασμός της ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ[1]



## Εικόνα:

Προκαταρκτικός  
σχεδιασμός της ΒΔ  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ. Κάποια από  
τα εμφανιζόμενα  
γνωρίσματα θα  
εκλεπτονθούν σε  
συσχετίσεις.





5. Τύποι Συσχετίσεων, Σύνολα  
Συσχετίσεων, Ρόλοι και Δομικοί  
Περιορισμοί

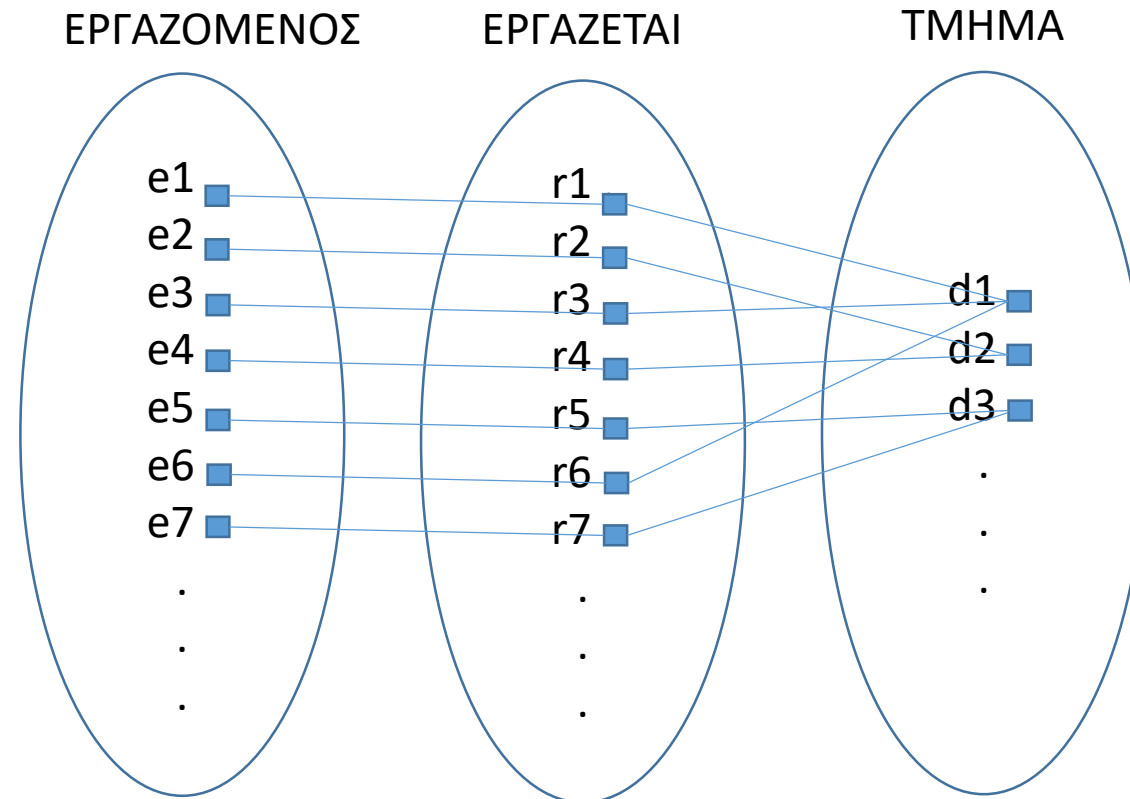
# Τύποι Συσχετίσεων, Σύνολα Στιγμιότυπα.

- Ένας **τύπος συσχέτισης** (relationship type)  $R$  μεταξύ  $n$  τύπων οντοτήτων  $E_1, E_2, \dots, E_n$  ορίζει ένα **σύνολο συνδέσεων** – η ένα σύνολο συσχέτισεων – μεταξύ αυτών των τύπων οντοτήτων. Όπως με τους τύπους οντοτήτων και τα σύνολο οντοτήτων ένας τύπος συσχέτισης και το αντίστοιχο σύνολο συσχέτισης συνήθως αναφέρεται με το ίδιο όνομα  $R$  [1].
- Μαθηματικά, το σύνολο συσχέτισης  $R$  είναι ένα σύνολο από **στιγμιότυπα συσχέτισης** (relationship instances)  $r_i$ , όπου κάθε  $r_i$  συνδέει  $n$  οντότητες  $(e_1, e_2, \dots, e_n)$  και κάθε οντότητα  $e_j$  στην  $r_i$  είναι μέλος του συνόλου οντοτήτων  $E_j$ ,  $1 \leq j \leq n$  [1].
- Επομένως, ένας τύπος συσχέτισης είναι μια μαθηματική σχέση των  $E_1, E_2, \dots, E_n$  η οποία εναλλακτικά μπορεί να οριστεί ως υποσύνολο του Καρτεσιανού γινομένου  $E_1 \times E_2 \times \dots \times E_n$  [1].
- Καθένας από τους τύπους οντοτήτων  $E_1, E_2, \dots, E_n$  λέμε ότι **συμμετέχει** στη συσχέτιση τύπου  $R$ , και ομοίως κάθε ατομική οντότητα από τις  $e_1, e_2, \dots, e_n$  λέμε ότι συμμετέχει στο στιγμιότυπο συσχέτισης  $r_i = (e_1, e_2, \dots, e_n)$  [1].

# Τύποι Συσχετίσεων, Σύνολα Στιγμιότυπα..

- Χωρίς αυστηρότητα μπορεί να θεωρηθεί ότι κάθε στιγμιότυπο  $r_i$  της συσχέτισης  $R$  είναι μια σύνδεση οντοτήτων, που περιλαμβάνει ακριβώς μία οντότητα από κάθε συμμετέχοντα τύπο οντοτήτων [1].
- Κάθε τέτοιο στιγμιότυπο συσχέτισης  $r_i$  αναπαριστά το γεγονός ότι οι οντότητες που συμμετέχουν στην  $r_i$  σχετίζονται μεταξύ τους κατά κάποιο τρόπο στην αντίστοιχη κατάσταση του μικρόκοσμου [1].
- Για παράδειγμα, θεωρήστε τον τύπο συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ μεταξύ των δύο τύπων οντοτήτων ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ και ΤΜΗΜΑ, που συνδέει κάθε εργαζόμενο με το τμήμα στο οποίο εργάζεται. Κάθε στιγμιότυπο της συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ συνδέει μια οντότητα εργαζομένου με μια οντότητα τμήματος [1].
- Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται αυτό το παράδειγμα, δείχνοντας κάθε στιγμιότυπο  $r_i$  της συσχέτισης συνδεδεμένο με τις οντότητες εργαζομένου και τμήματος που συμμετέχουν στην  $r_i$  [1].
- Στον μικρόκοσμο που παριστάνει η παρακάτω εικόνα, οι εργαζόμενοι  $e_1, e_3$ , και  $e_6$  εργάζονται στο τμήμα  $d_1$ , οι  $e_2$  και  $e_4$  εργάζονται στο  $d_2$  και οι  $e_5$  και  $e_7$  εργάζονται στο  $d_3$  [1].
- Στα διαγράμματα ΟΣ, οι τύποι συσχετίσεων παρουσιάζονται ως ρόμβοι, που συνδέονται με ευθείες γραμμές με τα παραλληλόγραμμα που παριστάνουν τους συμμετέχοντες τύπους οντοτήτων [1].
- Το όνομα μιας συσχέτισης γράφεται μέσα στον αντίστοιχο ρόμβο [1].

# Τύποι Συσχετίσεων, Σύνολα Στιγμιότυπα...



**Εικόνα:**

Μερικά στιγμιότυπα του συνόλου συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ που παριστάνει ένα τύπο συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ μεταξύ των ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ και ΤΜΗΜΑ [1]

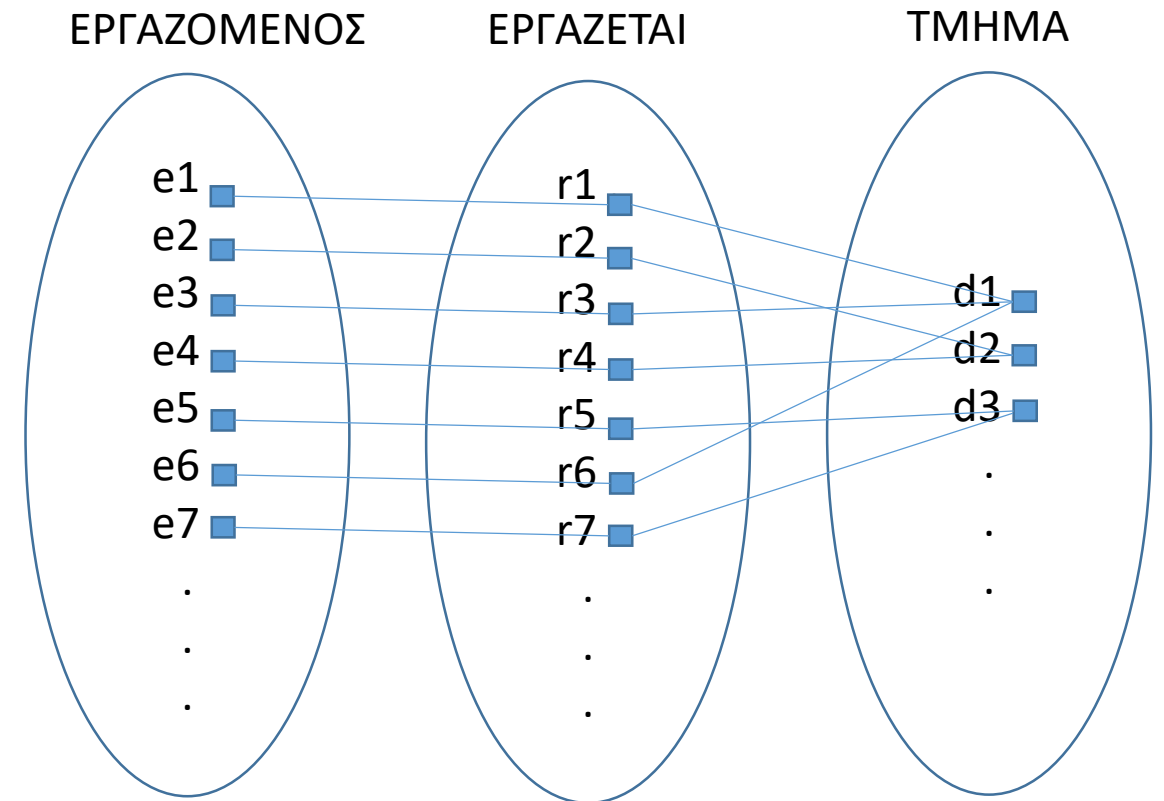


# Βαθμός Συσχέτισης, Ονόματα Ρόλων και Αναδρομικές Συσχετίσεις

- **Βαθμός ενός Τύπου Συσχέτισης.** Ο **βαθμός** (degree) ενός τύπου συσχέτισης είναι το πλήθος των τύπων οντοτήτων που συμμετέχουν. Επομένως, ο τύπος συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ είναι βαθμού δύο. Ένας τύπος συσχέτισης βαθμού δύο λέγεται **δυναδικός** (binary), και ένας βαθμού τρία **τριαδικός** (ternary). Οι συσχετίσεις μπορεί να είναι οποιουδήποτε βαθμού αλλά αυτές που εμφανίζονται πιο συχνά είναι οι δυναδικές συσχετίσεις. Οι συσχετίσεις υψηλότερου βαθμού είναι γενικά πιο πολύπλοκες από τις δυναδικές [1].
- **Συσχετίσεις ως Γνωρίσματα.** Είναι μερικές φορές βολικό να σκεφτόμαστε τους τύπους συσχετίσεων με βάση τα γνωρίσματα. Έστω ο τύπος συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ όπως παρουσιάστηκε προηγουμένως [1].
- **Ονόματα Ρόλων και Αναδρομικές Συσχετίσεις.** Κάθε τύπος οντοτήτων που συμμετέχει σε έναν τύπο συσχέτισης παίζει ένα συγκεκριμένο **ρόλο** (role) στη συσχέτιση. Το **όνομα ρόλου** (role name) δηλώνει τον ρόλο που παίζει σε κάθε στιγμιότυπο της συσχέτισης η συμμετέχουσα οντότητα από τον τύπο οντοτήτων. Για παράδειγμα, στον τύπο συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ, η οντότητα ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ παίζει τον ρόλο εργαζόμενος και η οντότητα ΤΜΗΜΑ παίζει τον ρόλο του τμήματος ή του εργοδότη. Ωστόσο, σε μερικές περιπτώσεις ο ίδιος τύπος οντοτήτων συμμετέχει περισσότερες από μία φορές σε έναν τύπο συσχέτισης με διαφορετικούς ρόλους. Σε τέτοιες περιπτώσεις το όνομα του ρόλου είναι ουσιώδες για να διακριθεί η σημασία κάθε συμμετοχής. Τέτοιοι τύποι συσχετίσεων λέγονται **αναδρομικές συσχετίσεις** (recursive) [1].

# Περιορισμοί στους Τύπους Συσχετίσεων

- Συνήθως οι τύποι συσχετίσεων έχουν διάφορους περιορισμούς που περιορίζουν τους πιθανούς συνδυασμούς οντοτήτων που μπορεί να συμμετέχουν σε στιγμιότυπα συσχετίσεων. Αυτοί οι περιορισμοί προσδιορίζονται από τις συνθήκες του μικρόκοσμου που παριστάνουν οι συσχετίσεις [1].
- Για παράδειγμα, στην παρακάτω εικόνα, αν η εταιρεία έχει τον κανόνα ότι κάθε εργαζόμενος μπορεί να εργάζεται σε ένα μόνο τμήμα τότε θα θέλαμε να περιγράψουμε τον περιορισμό αυτόν στο σχήμα. Ξεχωρίζουν δύο κυρίως τύποι δεδομένων των συσχετίσεων: ο λόγος πληθικότητας και η συμμετοχή [1].



**Εικόνα:**

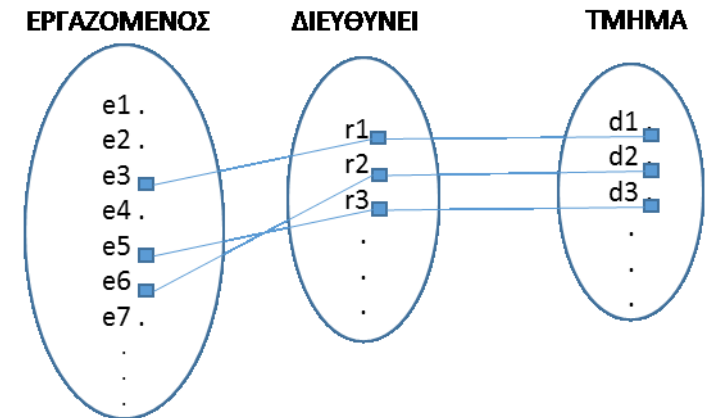
Μερικά στιγμιότυπα του συνόλου συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ που παριστάνει ένα τύπο συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ μεταξύ των ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ και ΤΜΗΜΑ [1]

# Λόγος πληθικότητας για Δυαδικές Συσχετίσεις

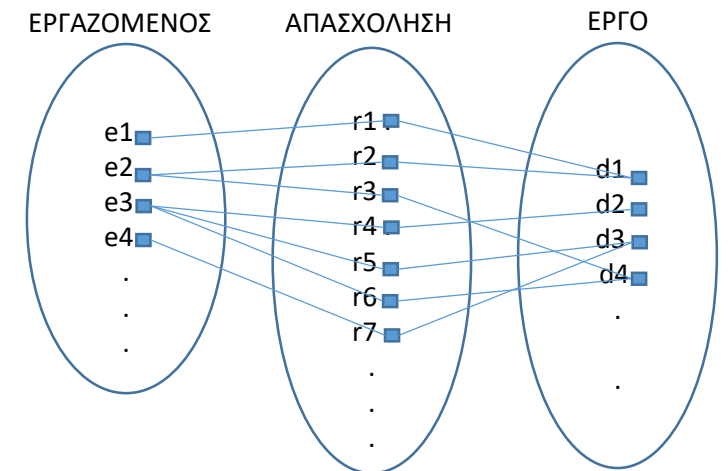
- Ο **λόγος πληθικότητας** για μια δυαδική συσχέτιση (cardinality ratio) προσδιορίζει τον μέγιστο αριθμό των στιγμιοτύπων μιας συσχέτισης στα οποία μπορεί να συμμετέχει μια οντότητα [1].
- Ο δυαδικός τύπος συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ μεταξύ των ΤΜΗΜΑ και ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ έχει λόγο πληθικότητας 1:N, που σημαίνει ότι κάθε τμήμα μπορεί να σχετίζεται με πολλούς εργαζομένους, αλλά ένας εργαζόμενος μπορεί να σχετίζεται με (να εργάζεται σε) ένα μόνο τμήμα [1].
- Αυτό σημαίνει ότι για αυτή τη συσχέτιση ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ, μια συγκεκριμένη οντότητα τμήμα μπορεί να σχετίζεται με οποιοδήποτε πλήθος εργαζομένων (το N δείχνει ότι δεν υπάρχει μέγιστη τιμή). Αντίθετα, ένας εργαζόμενος μπορεί να σχετίζεται με το πολύ ένα τμήμα [1].
- Συνήθεις λόγοι πληθικότητας για δυαδικούς τύπους συσχετίσεων είναι 1:1, 1:N, N:1, και M:N [1].

# Παράδειγμα ενός 1:1 δυαδικού τύπου συσχέτισης

- Παράδειγμα ενός 1:1 δυαδικού τύπου συσχέτισης είναι ο ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ (πάνω αριστερή Εικόνα), που σχετίζει μια οντότητα τμήματος με τον εργαζόμενο που διευθύνει το τμήμα αυτό. Ο αντίστοιχος περιορισμός λόγω πληθικότητας αναπαριστά τον περιορισμό του μικρόκοσμου ότι ένας εργαζόμενος μπορεί να διευθύνει μόνο ένα τμήμα και ένα τμήμα έχει έναν και μόνο διευθυντή [1].
- Ο τύπος συσχέτισης ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ (κάτω δεξιά Εικόνα) έχει λόγο πληθικότητας  $M:N$ , λόγω του κανόνα του μικρόκοσμου που λέει ότι ένας εργαζόμενος μπορεί να εργάζεται σε διαφορετικά έργα και ότι ένα έργο μπορεί να έχει πολλούς εργαζόμενους [1].
- Οι λόγοι πληθικότητας για τις δυαδικές σχέσεις παρουσιάζονται στα διαγράμματα ΟΣ με χρήση των συμβόλων 1,  $M$  και  $N$  στους ρόμβους [1].



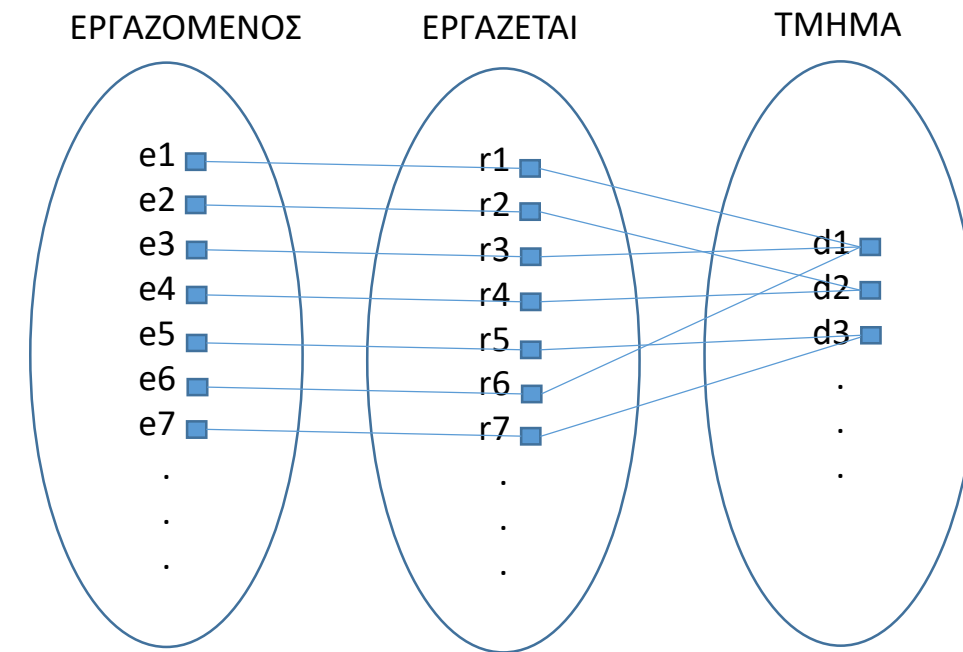
**Εικόνα:** Η 1:1 συσχέτιση ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ [1].



**Εικόνα:** Η  $M:N$  συσχέτιση ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ [1]

# Περιορισμοί Συμμετοχής και Εξαρτήσεις Ύπαρξης

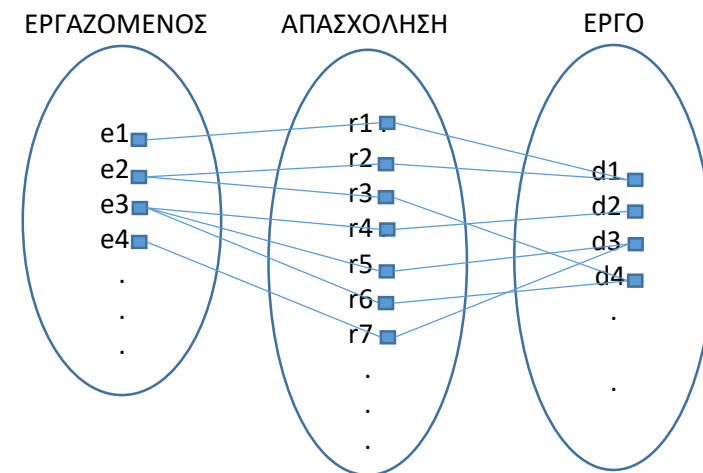
- Ο **περιορισμός συμμετοχής** (participation constraint) ορίζει αν η ύπαρξη μιας οντότητας εξαρτάται από τον αν σχετίζεται με μια άλλη οντότητα μέσω του τύπου της συσχέτισης [1].
- Αυτός ο περιορισμός ορίζει το ελάχιστο πλήθος στιγμιοτύπων της συσχέτισης στις οποίες μπορεί να συμμετέχει μια οντότητα, και μερικές φορές ονομάζεται **περιορισμός ελάχιστης πληθικότητας** [1].
- Υπάρχουν δύο τύποι περιορισμών συμμετοχής – ολικής και μερικής – που παρουσιάζουμε με ένα παράδειγμα [1].
- Αν η πολιτική μιας εταιρείας λέει πως κάθε εργαζόμενος πρέπει να εργάζεται σε ένα τμήμα, τότε μια οντότητα εργαζομένου μπορεί να υπάρχει μόνο αν συμμετέχει σε ένα στιγμιότυπο της συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ (Εικόνα) [1].
- Επομένως συμμετοχή του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ στη συσχέτιση ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ λέγεται **ολική** (total), με την έννοια ότι κάθε οντότητα από το «ολικό σύνολο» οντοτήτων εργαζομένων πρέπει να σχετίζεται με μια οντότητα τμήματος μέσω της ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ.
- Στο διάγραμμα ΟΣ, η ολική συμμετοχή (ή εξάρτηση ύπαρξης) αναπαρίσταται ως διπλή γραμμή που ενώνει τον συμμετέχοντα τύπο οντοτήτων με τη συσχέτιση, ενώ η μερική συμμετοχή ως απλή γραμμή [1].



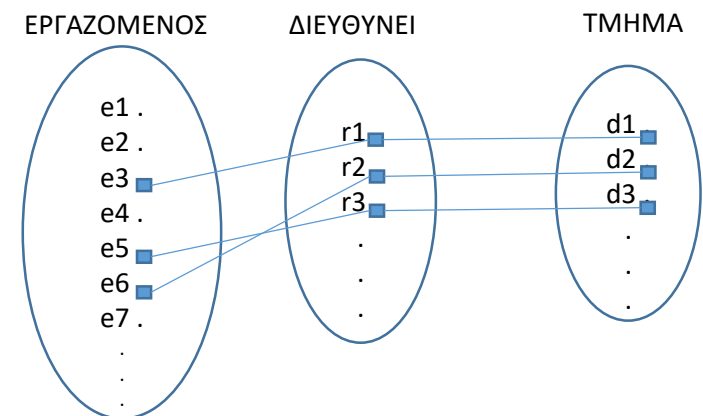
**Εικόνα:** Στιγμιότυπα της συσχέτισης ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ [1]

# Γνωρίσματα Τύπων Συσχετίσεων


- Οι τύποι συσχετίσεων μπορεί να έχουν γνωρίσματα, παρόμοια με αυτά των τύπων οντοτήτων.
- Τα γνωρίσματα των 1:1 ή 1:N τύπων συσχετίσεων μπορούν να μεταφερθούν σε έναν από τους συμμετέχοντες τύπους ορισμάτων [1].
- Για έναν τύπο συσχέτισης 1:N, ένα γνώρισμα της συσχέτισης μπορεί να μεταφερθεί μόνο στον τύπο οντοτήτων που συμμετέχει στη συσχέτιση από την πλευρά του N [1].
- Τόσο στους 1:1 όσο και στους 1:N τύπους συσχετίσεων, οι αποφάσεις για το πού θα πρέπει να τοποθετηθεί ένα γνώρισμα της συσχέτισης – ως γνώρισμα του τύπου της συσχέτισης ή ως γνώρισμα κάποιου συμμετέχοντος τύπου οντοτήτων – λαμβάνονται κατά υποκειμενικό τρόπο από τον σχεδιαστή του σχήματος [1].
- Για τους M:N τύπους συσχετίσεων, μερικά γνωρίσματα μπορεί να προσδιορίζονται από συνδυασμό των οντοτήτων που συμμετέχουν σε ένα στιγμιότυπο της συσχέτισης, και όχι από μια οποιαδήποτε από τις οντότητες αυτές. Τέτοια γνωρίσματα πρέπει να ορίζονται ως γνωρίσματα συσχέτισης [1].



**Εικόνα:** Η M:N συσχέτιση ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ [1]



**Εικόνα:** Η 1:1 συσχέτιση ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ [1]



## 6. Μη Ισχυροί Τύποι Οντοτήτων

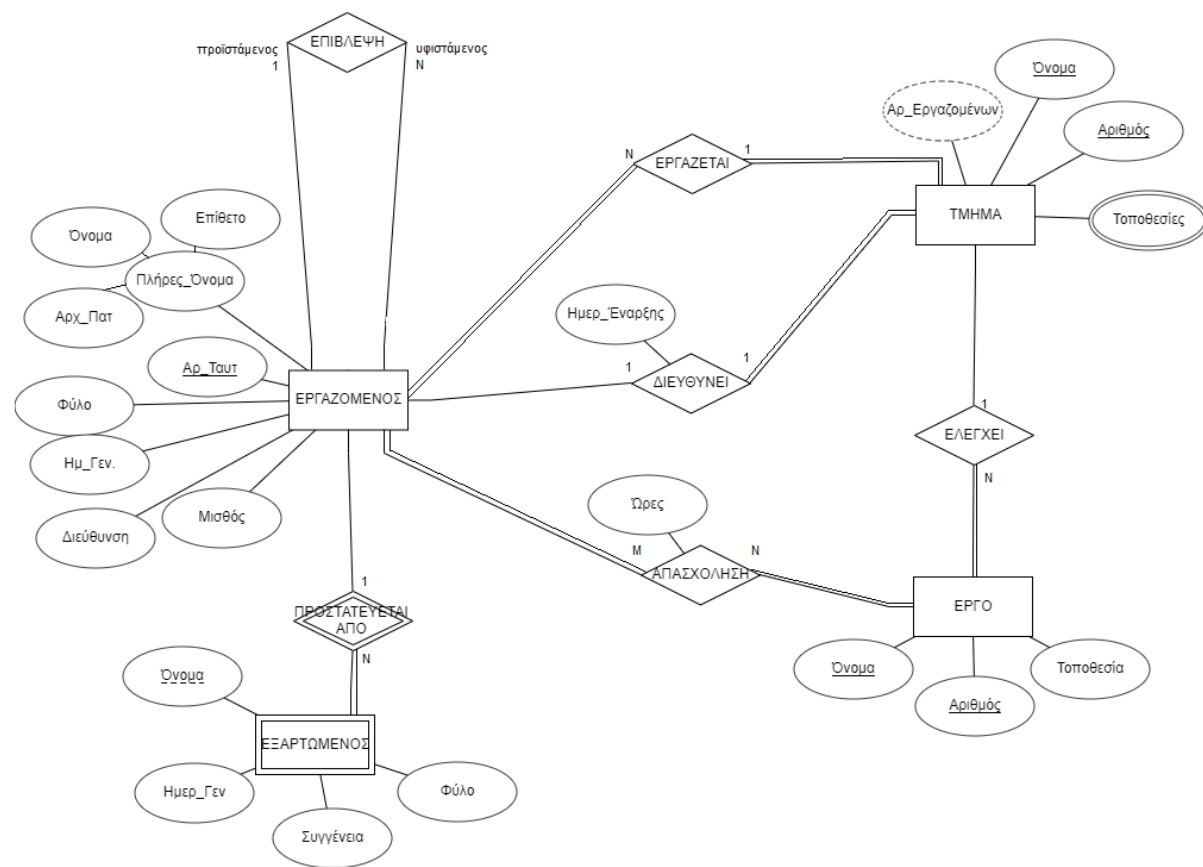
# Μη Ισχυροί Τύποι Οντοτήτων

- Οι τύποι οντοτήτων που δεν έχουν γνωρίσματα-κλειδιά από μόνοι τους λέγονται **μη ισχυροί τύποι οντοτήτων** (weak entity types). Σε αντίθεση, οι κανονικοί τύποι οντοτήτων που έχουν ένα γνώρισμα-κλειδί (στην κατηγορία αυτή ανήκουν όλα τα παραδείγματα που εξετάστηκαν) ονομάζονται **ισχυροί τύποι οντοτήτων** [1].
- Οι οντότητες που ανήκουν σε κάποιο μη ισχυρό τύπο οντοτήτων προσδιορίζονται από τη σχέση τους με συγκεκριμένες οντότητες από έναν άλλο τύπο οντοτήτων σε συνδυασμό με τις τιμές κάποιων γνωρισμάτων τους [1].
- Αυτός ο άλλος τύπος οντοτήτων ονομάζεται προσδιορίζοντα ή ιδιοκτήτη τύπο οντότητας (owner entity type), και τον τύπο συσχέτισης που συνδέει ένα μη ισχυρό τύπο οντοτήτων με τον ιδιοκτήτη του προσδιορίζοντα συσχέτιση (identifying relationship) του μη ισχυρού τύπου οντοτήτων [1].
- Ένας μη ισχυρός τύπος οντοτήτων έχει πάντα περιορισμό ολικής συμμετοχής (εξάρτηση ύπαρξης) ως προς την προσδιορίζουσα του συσχέτιση, διότι μια μη ισχυρή οντότητα δεν μπορεί να προσδιοριστεί χωρίς μια οντότητα-ιδιοκτήτη [1].



# Παράδειγμα Μη Ισχυρών Τύπων Οντοτήτων

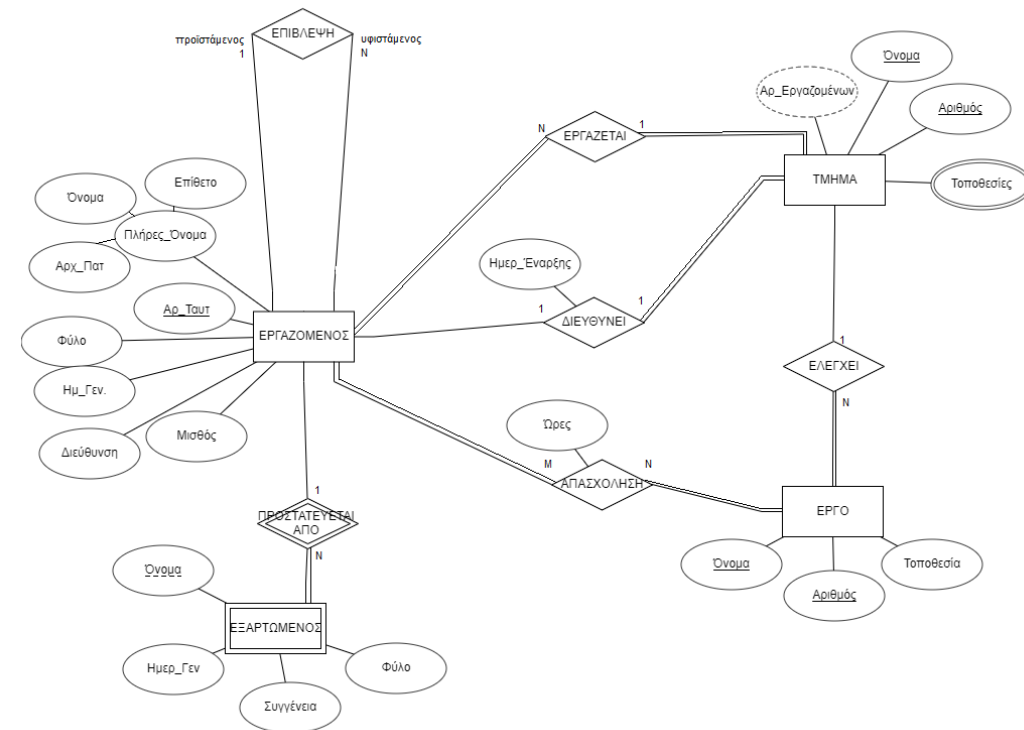
- Θεωρήστε τον τύπο οντοτήτων ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ, που σχετίζεται με τον ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ και χρησιμοποιείται για να καταγράφονται τα εξαρτώμενα μέλη ενός εργαζόμενου μέσω μιας 1:N συσχέτισης (διπλανή Εικόνα) [1].
- Τα γνωρίσματα της ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ είναι Ε\_ΑρΤαυτ, ΟνομαΕξαρτ (το μικρό όνομα του εξαρτώμενου), ΗμερΓεν, Φύλο, και Σχηση (προς τον εργαζόμενο) [1].
- Δύο εξαρτώμενοι διαφορετικών εργαζομένων μπορεί να έχουν τις ίδιες τιμές για τα ΟνομαΕξαρτ, ΗμερΓεν, Φύλο, και Σχηση αλλά να παραμένουν ξεχωριστές οντότητες, που μάλιστα αναγνωρίζονται ως τέτοιες μόνο μετά τον προσδιορισμό της οντότητας εργαζομένου με την οποία καθεμιά τους σχετίζεται [1].
- Κάθε οντότητα εργαζομένου λέμε ότι **κατέχει** τις εξαρτώμενες οντότητες ου σχετίζονται με αυτήν [1].



Εικόνα: Διάγραμμα ΟΣ

# Μερικό κλειδί

- Κανονικά, ένας μη ισχυρός τύπος οντοτήτων έχει ένα **μερικό κλειδί** (partial key), που είναι το σύνολο των γνωρισμάτων που μπορούν να προσδιορίσουν μονοσήμαντα μη ισχυρές οντότητες οι οποίες σχετίζονται με την ίδια οντότητα-ιδιοκτήτη [1].
- Υποθέστε ότι δύο εξαρτώμενα μέλη του ίδιου εργαζόμενου δεν έχουν ποτέ το ίδιο όνομα, το γνώρισμα ΌνομαΕξαρτ του ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ είναι το μερικό κλειδί.
- Στη χειρότερη περίπτωση ένα σύνθετο γνώρισμα από όλα τα γνωρίσματα της μη ισχυρής οντότητας θα αποτελέσει το μερικό κλειδί [1].
- Στα διαγράμματα ΟΣ, ένας μη ισχυρός τύπος οντοτήτων και η συσχέτιση που τον προσδιορίζει ξεχωρίζουν με το να σχεδιάζουμε τα κουτιά τους με διπλές γραμμές (Εικόνα) [1].
- Ένα γνώρισμα μερικού κλειδιού σχεδιάζεται υπογραμμισμένο με διακεκομμένη ή εστιγμένη γραμμή [1].



Εικόνα: Διάγραμμα ΟΣ

# Χαρακτηριστικά Μη Ισχυρών Τύπων Οντοτήτων

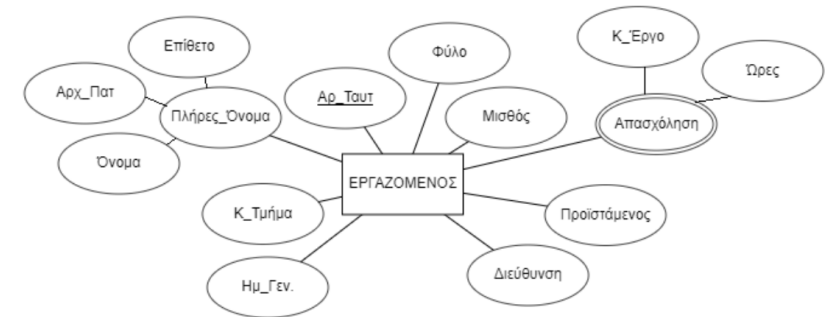
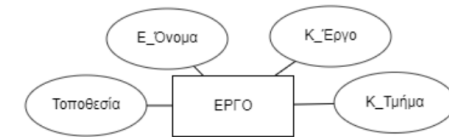
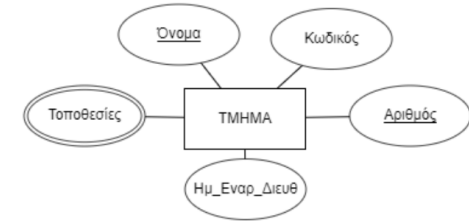
- Οι μη ισχυροί τύποι οντοτήτων μπορούν μερικές φορές να αναπαρασταθούν ως πολύπλοκα (σύνθετα πλειότιμα) γνωρίσματα [1].
- Ένα κριτήριο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι να επιλέξουμε την αναπαράσταση μη ισχυρού τύπου οντοτήτων αν υπάρχουν πολλά γνωρίσματα [1].
- Αν η μη ισχυρή οντότητα συμμετέχει ανεξάρτητα σε τύπους συσχετίσεων άλλους από αυτόν της προσδιορίζουσας συσχέτισης τότε δεν μπορεί να μοντελοποιηθεί σαν πολύπλοκο γνώρισμα [1].
- Γενικά, μπορεί να οριστεί οποιοσδήποτε αριθμός επιπέδων μη ισχυρών τύπων οντοτήτων. Ένας ιδιοκτήτης τύπος οντοτήτων μπορεί να είναι και ο ίδιος μη ισχυρός τύπος [1].
- Επιπλέον, ένας μη ισχυρός τύπος οντοτήτων μπορεί να έχει περισσότερους από έναν προσδιορίζοντες τύπους οντοτήτων, καθώς και έναν τύπο προσδιορίζουσας συσχέτισης βαθμού μεγαλύτερου από δύο [1].



7. Εκλέπτυνση του Σχεδιασμού ΟΣ  
για τη ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

# Εκλέπτυνση του Σχεδιασμού ΟΣ για τη ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

- Μπορεί να εκλεπτυνθεί ο σχεδιασμός της ΒΔ της διπλανής Εικόνας μετατρέποντας τα γνωρίσματα που παριστάνουν συσχετίσεις σε τύπους συσχετίσεων [1].
- Ο λόγος πληθικότητας και ο περιορισμός συμμετοχής κάθε τύπου συσχέτισης καθορίζονται από τις απαιτήσεις που παρατίθενται σε προηγούμενο εδάφιο [1].
- Αν κάποιος λόγος πληθικότητας ή κάποια εξάρτηση δεν μπορούν να προσδιοριστούν από τις απαιτήσεις, θα πρέπει να ερωτηθούν οι χρήστες προκειμένου να καθοριστούν αυτοί οι δομικοί περιορισμοί [1].
- Στο παράδειγμα μας, προσδιορίζουμε τους ακόλουθους έξι τύπους συσχετίσεων [1]:
  1. ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ
  2. ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ
  3. ΕΛΕΓΧΕΙ
  4. ΕΠΙΒΛΕΨΗ
  5. ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ
  6. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΤΑΙ\_ΑΠΟ



Εικόνα: Προκαταρκτικός σχεδιασμός ΒΔ Εταιρεία [1]

# Συσχετίσεις. [1]

## Συσχέτιση **ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ**

- ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ, έναν 1:1 τύπο συσχέτισης μεταξύ των ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ και ΤΜΗΜΑ.
- Η συμμετοχή του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ είναι μερική.
- Η συμμετοχή του ΤΜΗΜΑ δεν είναι ξεκάθαρη από τις απαιτήσεις.
- Ρωτώντας τους χρήστες προκύπτει ότι ένα τμήμα πρέπει να έχει πάντοτε κάποιον διευθυντή, πράγμα που συνεπάγεται ολική συμμετοχή.
- Το γνώρισμα Ημερ\_Εναρξης αποδίδεται σε αυτόν τον τύπο συσχέτισης.

## Συσχέτιση **ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ**

- ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ, έναν 1:N τύπο συσχέτισης μεταξύ των ΤΜΗΜΑ και ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ. Και οι δύο συμμετοχές είναι ολικές.

## Συσχέτιση **ΕΛΕΓΧΕΙ**

- ΕΛΕΓΧΕΙ, έναν 1:N τύπο συσχέτισης μεταξύ των ΤΜΗΜΑ και ΕΡΓΟ.
- Η συμμετοχή του ΕΡΓΟ είναι ολική, ενώ του ΤΜΗΜΑ καθορίζεται ως μερική, μετά από συζήτηση με τους χρήστες που προσδιορίζουν ότι μπορεί κάποια τμήματα αν μην ελέγχουν έργα.

# Συσχετίσεις.. [1]

## Συσχέτιση **ΕΠΙΒΛΕΨΗ**

- ΕΠΙΒΛΕΨΗ, έναν 1:N τύπο συσχέτισης μεταξύ του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ (στον ρόλο του προϊσταμένου) και πάλι του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ (στον ρόλο του υφιστάμενου).
- Αποφασίζεται ότι και οι δύο συμμετοχές θα είναι μερικές, αφού οι χρήστες υποδεικνύουν ότι δεν είναι κάθε εργαζόμενος προϊστάμενος κάποιου άλλου, ούτε και έχει κάθε εργαζόμενος προϊστάμενο.

## Συσχέτιση **ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ**

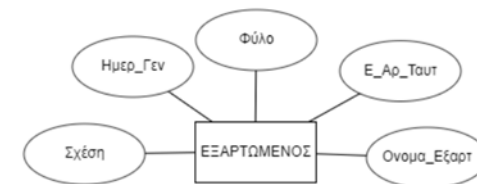
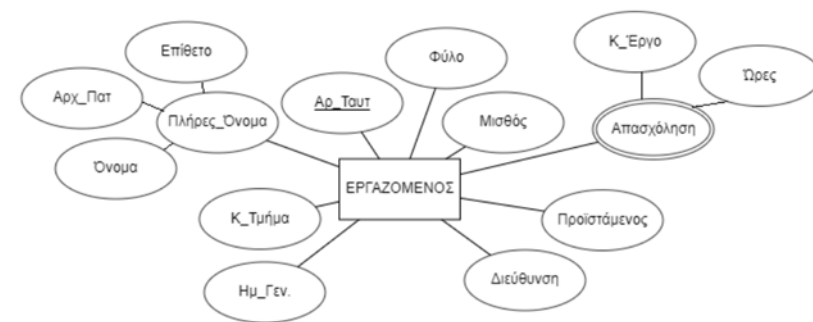
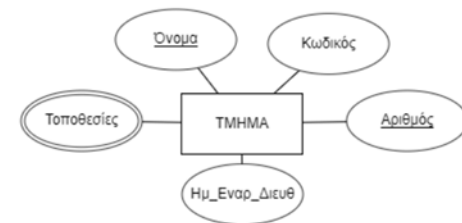
- ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ, που καθορίζεται ως ένας M:N τύπος συσχέτισης με γνώρισμα Ώρες, μετά την υπόδειξη των χρηστών ότι σε κάθε έργο μπορεί να απασχολούνται πολλοί εργαζόμενοι.
- Και οι δύο συμμετοχές αποφασίζεται να είναι ολικές.

## Συσχέτιση **ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΤΑΙ\_ΑΠΟ**

- ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΤΑΙ\_ΑΠΟ, έναν 1:N τύπο συσχέτισης μεταξύ των ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ και ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ, που αποτελούν επίσης την προσδιορίζουσα συσχέτιση για τον μη ισχυρό τύπο οντοτήτων ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ.
- Η συμμετοχή του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ είναι μερική, ενώ του ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ ολική.

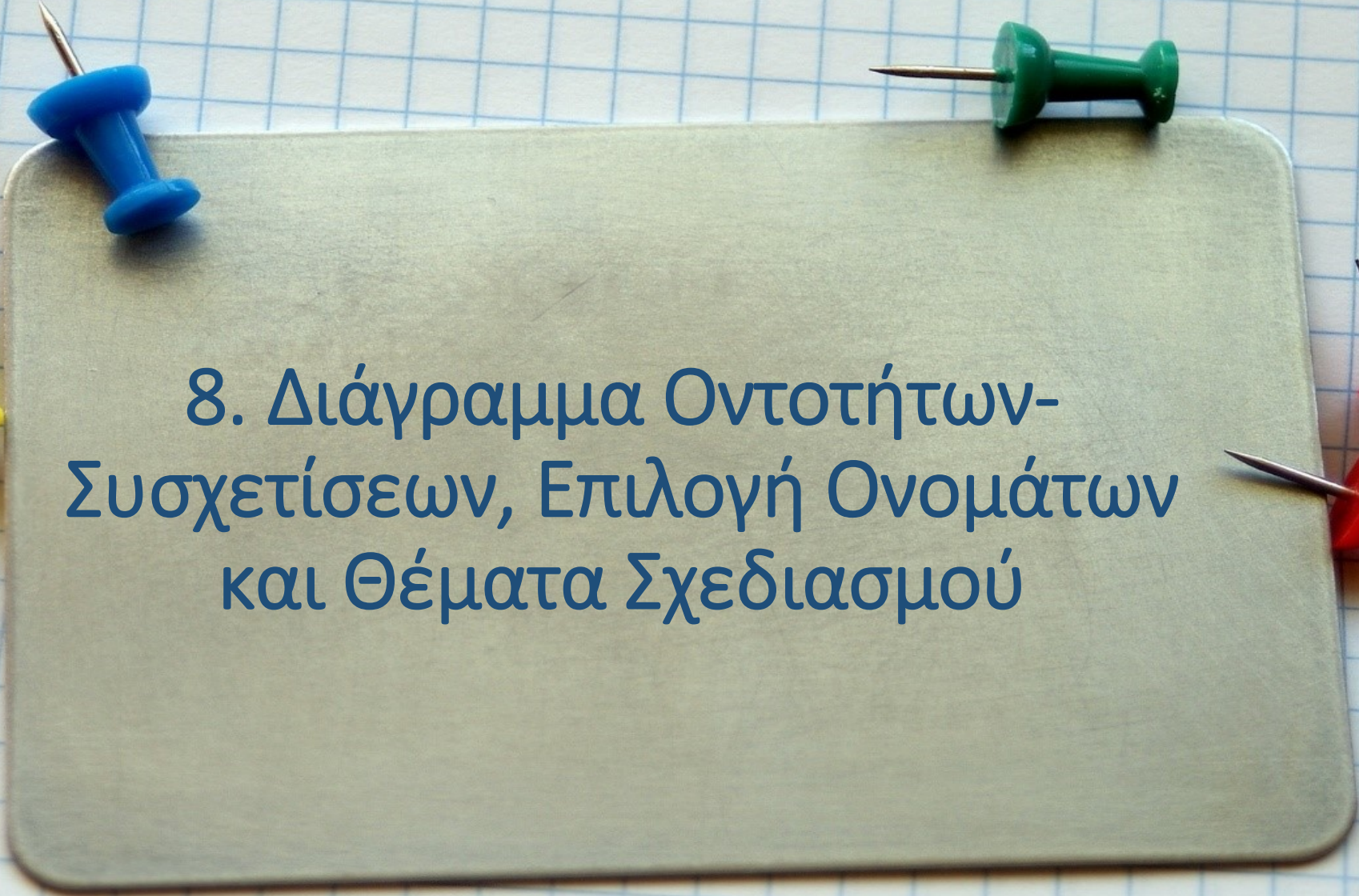
# Μετά των προσδιορισμό των έξι συσχετίσεων

- Μετά τον προσδιορισμό των έξι τύπων συσχετίσεων, διαγράφονται από τους τύπους οντοτήτων της διπλανής Εικόνας όλα τα γνωρίσματα που έχουν εκλεπτυνθεί σε συσχετίσεις [1].
- Αυτά περιλαμβάνουν τα Διευθυντής και ΗμερέναρξηςΔιευθ από το ΤΜΗΜΑ, Κ\_Τμήμα από το ΕΡΓΟ, Κ\_Τμήμα, Προϊστάμενος και Απασχόληση από το ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ και Ε\_ΑρΤαυτ από το ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ [1].
- Είναι σημαντικό να υπάρχουν οι λιγότεροι δυνατοί πλεονασμοί όταν σχεδιάζεται το εννοιολογικό σχήμα μιας ΒΔ [1].
- Εάν κάποιος πλεονασμός είναι επιθυμητός σε επίπεδο αποθήκευσης ή σε επίπεδο όψεων χρηστών μπορεί να εισαχθεί αργότερα [1].



Εικόνα: Προκαταρκτικός σχεδιασμός ΒΔ Εταιρεία



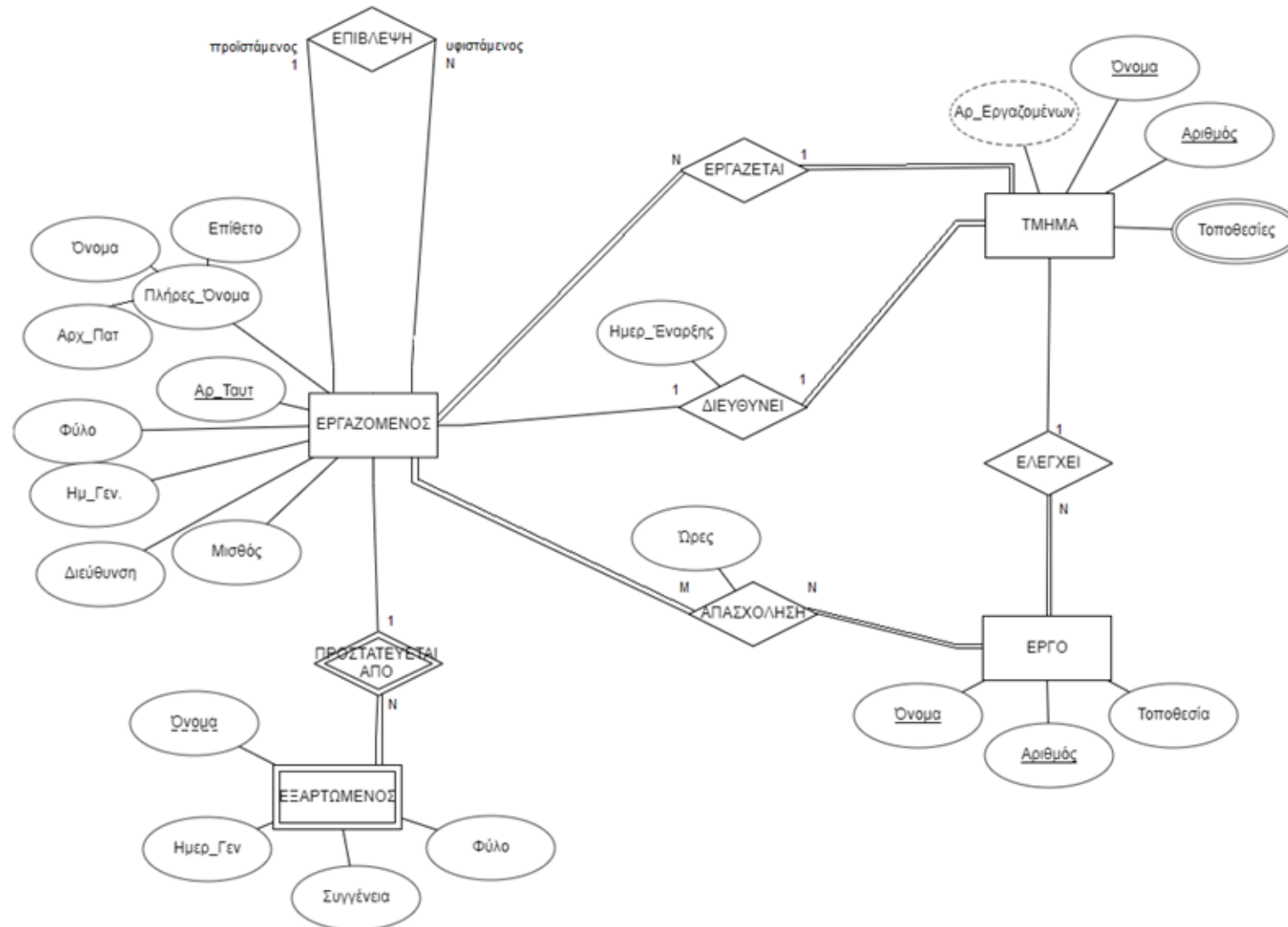


8. Διάγραμμα Οντοτήτων-  
Συσχετίσεων, Επιλογή Ονομάτων  
και Θέματα Σχεδιασμού

# Επισκόπηση των Συμβολισμών των Διαγραμμάτων ΟΣ [1]

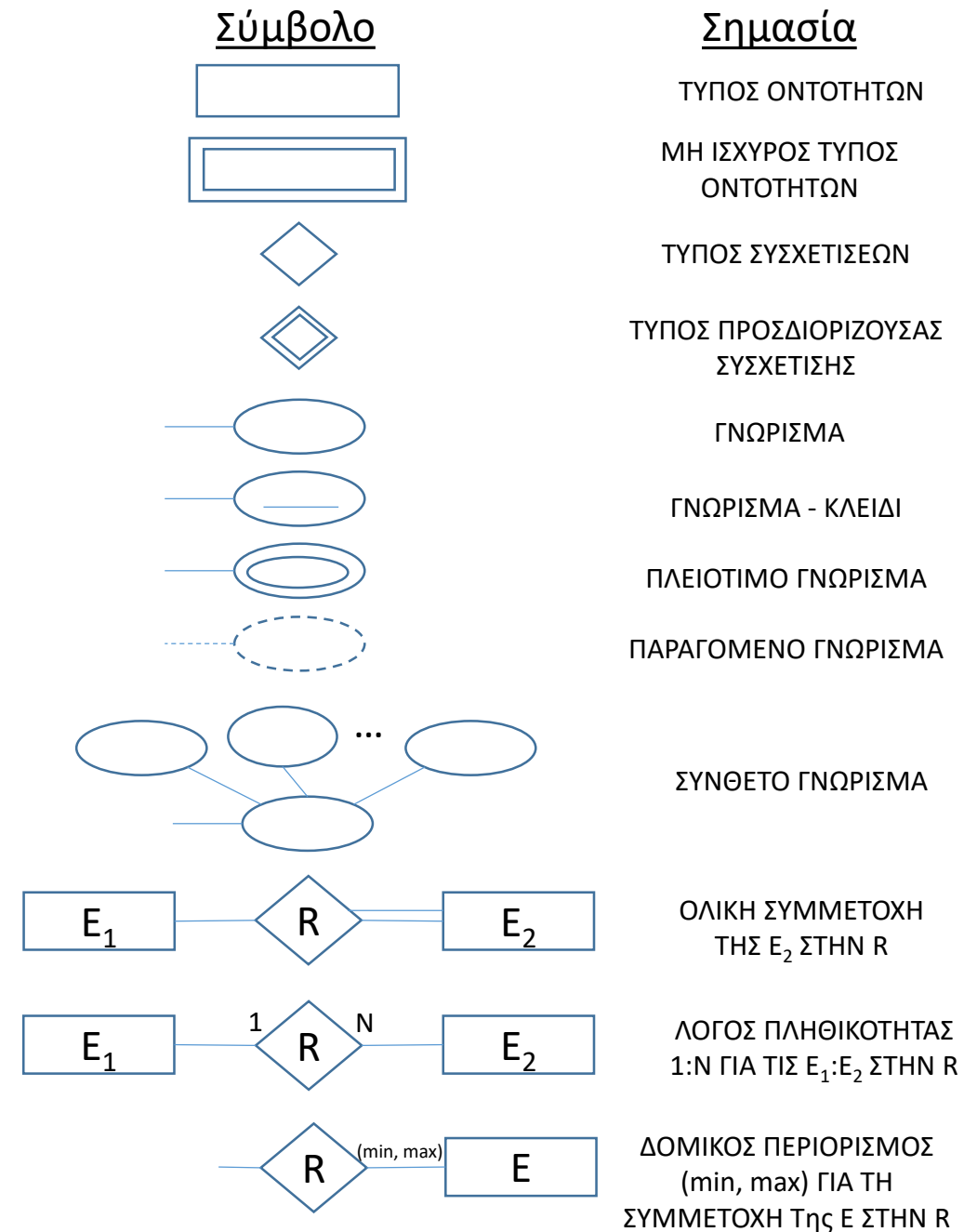
- Στην επόμενη Εικόνα παρουσιάζεται το **σχήμα ΟΣ της ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ** ως ένα **διάγραμμα ΟΣ**.
- Τύποι οντοτήτων όπως ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ, ΤΜΗΜΑ, και ΕΡΓΟ δείχνονται σε ορθογώνια.
- Τύποι συσχετίσεων όπως ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ, ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ, ΕΛΕΓΧΕΙ και ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ δείχνονται σε ρόμβους συνδεδεμένους με τις συμμετέχουσες οντότητες με ευθείες γραμμές.
- Τα γνωρίσματα δείχνονται σε ελλείψεις, και κάθε γνώρισμα συνδέεται με τον τύπο οντοτήτων ή τον τύπο συσχέτισης του με μια ευθεία γραμμή.
- Τα συστατικά γνωρίσματα των σύνθετων γνωρισμάτων επισυνάπτονται στην έλλειψη που παριστάνει το σύνθετο γνώρισμα, όπως φαίνεται για το γνώρισμα Όνομα του ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ.
- Τα πλειότιμα γνωρίσματα παρουσιάζονται μέσα σε διπλές ελλείψεις, όπως φαίνεται για το γνώρισμα Τοποθεσίες του ΤΜΗΜΑ.
- Τα γνωρίσματα-κλειδιά έχουν υπογραμμισμένα τα ονόματά τους.
- Τα παραγόμενα γνωρίσματα παρουσιάζονται μέσα σε διακεκομμένες ελλείψεις, όπως φαίνεται για το γνώρισμα Αριθ\_Εργαζ του ΤΜΗΜΑ.
- Οι μη ισχυροί τύποι οντοτήτων διακρίνονται τοποθετούμενοι σε διπλά παραλληλόγραμμα, με την προσδιορίζουσα συσχέτιση σε διπλό ρόμβο, όπως φαίνεται για τον τύπο οντοτήτων ΕΞΑΡΤΩΜΕΝΟΣ και την προσδιορίζουσα συσχέτιση ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ. Το μερικό κλειδί του μη ισχυρού τύπου οντοτήτων υπογραμμίζεται με εστιγμένη γραμμή.

# Διάγραμμα σχήματος ΟΣ για τη ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ [1]



# Σύνοψη Συμβολισμού των Διαγραμμάτων ΟΣ [1]

- Στην προηγούμενη Εικόνα ο λόγος πληθικότητας κάθε δυαδικού τύπου συσχέτισης προσδιορίζεται με την εγγραφή ενός 1, M, N σε κάθε ακμή συμμετοχής.
- Ο λόγος πληθικότητας των ΤΜΗΜΑ:ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ στη ΔΙΕΥΘΥΝΕΙ είναι 1:1, ενώ για το ΤΜΗΜΑ:ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ στην ΕΡΓΑΖΕΤΑΙ είναι 1:N, και στην ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ είναι M:N.
- Ο περιορισμός συμμετοχής αναπαρίσταται με απλή γραμμή για μερική συμμετοχή και με διπλή γραμμή για ολική συμμετοχή (υπαρξιακή εξάρτηση).
- Στην προηγούμενη Εικόνα δείχνονται τα ονόματα των ρόλων για τον τύπο συσχέτισης ΕΠΙΒΛΕΨΗ γιατί ο τύπος οντοτήτων ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ παίζει και τους δύο ρόλους στη συσχέτιση αυτή.
- Η πληθικότητα είναι 1:N από τον προϊστάμενο στον υφιστάμενο γιατί, αφενός, κάθε εργαζόμενος στον ρόλο του υφιστάμενου έχει το πολύ έναν άμεσο προϊστάμενο, ενώ αφετέρου ένας εργαζόμενος στον ρόλο του προϊσταμένου μπορεί να έχει κανένα, έναν ή περισσότερους εργαζόμενους ως υφιστάμενους.
- Δίπλα συνοψίζονται όλοι οι συμβολισμοί για τα διαγράμματα ΟΣ.
- Υπάρχουν πολλοί εναλλακτικοί διαγραμματικοί συμβολισμοί.



**Εικόνα:** Σύνοψη συμβολισμού των διαγραμμάτων ΟΣ [1]

# Κατάλληλη Ονομασία Δομικών Στοιχείων του Σχήματος

- Επιλέγονται ονόματα στον ενικό αριθμό για τους τύπους οντοτήτων, και όχι στον πληθυντικό, διότι το όνομα ενός τύπου οντοτήτων ισχύει για κάθε ατομική οντότητα που ανήκει σε αυτό τον τύπο [1].
- Στα διαγράμματα ΟΣ θα χρησιμοποιούμε τη σύμβαση ότι [1]:
  - τα ονόματα τύπων οντοτήτων και τύπων συσχετίσεων γράφονται με κεφαλαία,
  - τα ονόματα γνωρισμάτων γράφονται με κεφαλαία αρχικά, και
  - τα ονόματα των ρόλων γράφονται με πεζά γράμματα.
- Όταν δίνεται μια διηγηματική περιγραφή των απαιτήσεων για τη ΒΔ, τα ουσιαστικά που εμφανίζονται στην περιγραφή τείνουν να οδηγούν στη δημιουργία τύπων οντοτήτων, ενώ τα ρήματα τείνουν να υποδεικνύουν ονόματα τύπων συσχετίσεων [1].
- Τα ονόματα των γνωρισμάτων προκύπτουν γενικά από επιπλέον ουσιαστικά που περιγράφουν τα ουσιαστικά που αντιστοιχούν σε τύπους οντοτήτων [1].
- Κατά την επιλογή ονομάτων δυαδικών συσχετίσεων λαμβάνονται υπόψη η επιλογή ονομάτων τέτοιων ώστε τα διαγράμματα ΟΣ που σχηματίζονται να μπορούν να διαβαστούν από αριστερά προς τα δεξιά και από πάνω προς τα κάτω [1].

# Σχεδιαστικές Επιλογές για τον Εννοιολογικό Σχεδιασμό ΟΣ

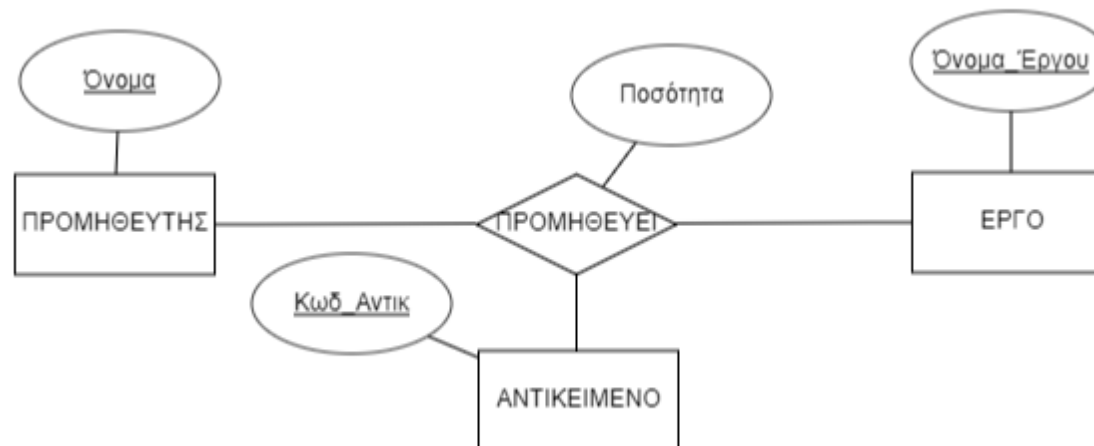
- Μερικές φορές είναι δύσκολο να αποφασισθεί αν ένα συγκεκριμένο στοιχείο του μικρόκοσμου θα πρέπει να μοντελοποιηθεί σαν τύπος οντότητας, σαν γνώρισμα ή σαν συσχέτιση. Γενικά, η διαδικασία σχεδιασμού πρέπει να θεωρηθεί μια επαναληπτική διαδικασία εκλέπτυνσης, όπου δημιουργείται ένας αρχικός σχεδιασμός και εκλεπτύνεται επαναληπτικά μέχρι να φθάσουμε στον πιο κατάλληλο σχεδιασμό [1].
- Μερικές από τις εκλεπτύνσεις που χρησιμοποιούνται συχνά περιλαμβάνουν τα παρακάτω:
  - Ένα στοιχείο μπορεί να μοντελοποιηθεί σαν γνώρισμα αρχικά και μετά να εκλεπτυνθεί σε συσχέτιση επειδή προκύπτει ότι το γνώρισμα αποτελεί αναφορά σε έναν άλλο τύπο οντότητας. Συχνά μια τέτοια περίπτωση συμβαίνει όταν ένα ζεύγος γνωρισμάτων που το ένα είναι αντίστροφο του άλλου εκλεπτύνονται σε μία δυαδική συσχέτιση. Μόλις ένα γνώρισμα αντικατασταθεί από μια συσχέτιση, το γνώρισμα θα πρέπει να αφαιρεθεί από τον τύπο οντότητας για αποφυγή διπλότυπων πλεονασμών [1].
  - Με τον ίδιο τρόπο ένα γνώρισμα που υπάρχει σε πολλούς τύπους οντοτήτων μπορεί να εκλεπτυνθεί στον δικό του ανεξάρτητο τύπο οντότητας. Για παράδειγμα, υποθέστε ότι στον αρχικό σχεδιασμό της ΒΔ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ διάφοροι τύποι οντοτήτων όπως οι ΦΟΙΤΗΤΕΣ, ΔΙΔΑΣΚΩΝ, και ΜΑΘΗΜΑ έχουν ένα γνώρισμα Τμήμα. Τότε ο σχεδιαστής μπορεί να επιλέξει να δημιουργήσει έναν τύπο οντότητας ΤΜΗΜΑ με απλό γνώρισμα ΌνομαΤμημ και να τον σχετίσει με τρεις τύπους οντοτήτων (ΦΟΙΤΗΤΗΣ, ΔΙΔΑΣΚΩΝ και ΜΑΘΗΜΑ) με κατάλληλες συσχετίσεις. Αργότερα μπορεί να ανακαλυφθούν άλλα γνωρίσματα/συσχετίσεις της ΤΜΗΜΑ [1].
  - Μια αντίστροφη εκλέπτυνση στην προηγούμενη περίπτωση μπορεί να εφαρμοσθεί – για παράδειγμα, αν υπάρχει ένας τύπος οντότητας ΤΜΗΜΑ στον αρχικό σχεδιασμό με απλό γνώρισμα ΌνομαΤμημ και σχετίζεται μόνο με ένα άλλο τύπο οντότητας ΦΟΙΤΗΤΗ. Στην περίπτωση αυτή, το ΤΜΗΜΑ μπορεί να εκλεπτυνθεί σε ένα γνώρισμα του ΦΟΙΤΗΤΗΣ [1].



9. Τύποι Συσχετίσεων Βαθμού  
Μεγαλύτερου από Δύο

# Τύποι Συσχετίσεων Βαθμού Μεγαλύτερου από Δύο

- Έως τώρα ορίσαμε τον **βαθμό** ενός τύπου συσχέτισης ως το πλήθος των τύπων οντοτήτων που συμμετέχουν σε αυτή. Ονομάζουμε **δυναδικό** έναν τύπο συσχέτισης βαθμού δύο. Ονομάζουμε **τριαδικό** έναν τύπο συσχέτισης βαθμού τρία [1].
- Ο συμβολισμός των διαγραμμάτων ΟΣ για ένα τριαδικό τύπο συσχέτισης φαίνεται στην παρακάτω Εικόνα, που δείχνει το σχήμα του τύπου συσχέτισης ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ, ο οποίος εμφανίσθηκε σε επίπεδο στιγμιοτύπων [1].
- Το σύνολο της συσχέτισης ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ είναι ένα σύνολο από στιγμιότυπα  $(s, j, p)$  συσχέτισης, όπου το  $s$  είναι ένας ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ που προμηθεύει ένα ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ  $p$ , σε ένα ΕΡΓΟ  $j$  [1].
- Γενικά ένας τύπος συσχέτισης  $R$  βαθμού  $n$  θα έχει  $n$  πλευρές σε αν διάγραμμα ΟΣ, που καθεμιά θα συνδέει την  $R$  με έναν συμμετέχοντα τύπο οντοτήτων [1].

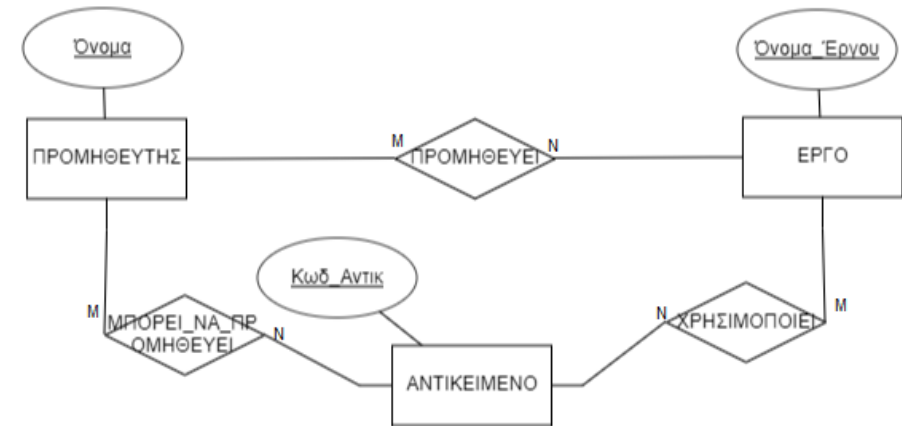


**Εικόνα:** Ο  
τριαδικός τύπος  
συσχέτισης  
ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ [1]



# Επιλογή μεταξύ Δυαδικών και Συσχετίσεων βαθμού τρία (ή μεγαλύτερου).

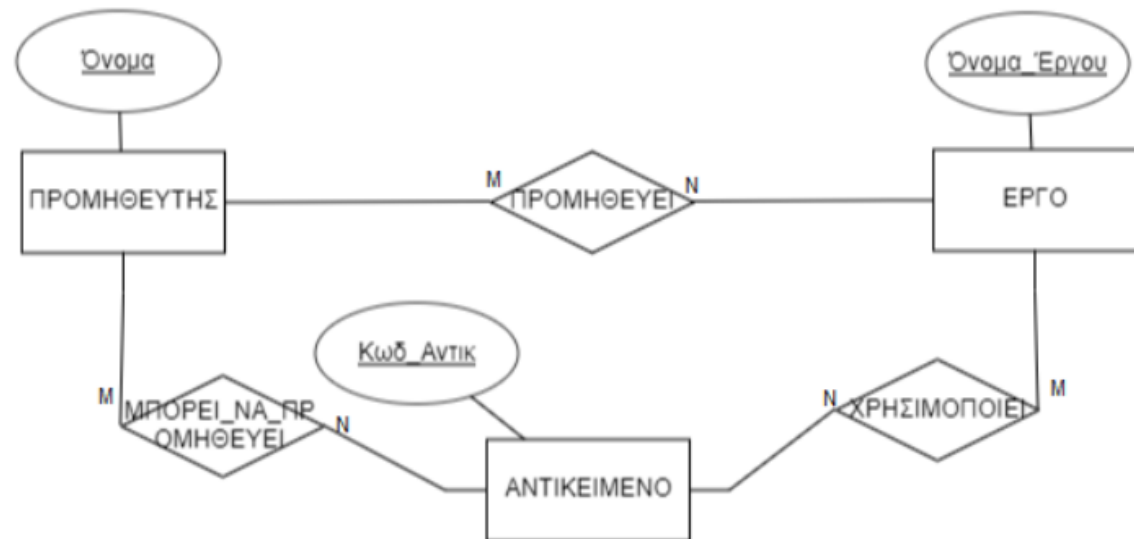
- Στην παρακάτω Εικόνα φαίνεται ένα διάγραμμα ΟΣ για τους τρεις δυαδικούς τύπους συσχετίσεων ΜΠΟΡΕΙ\_ΝΑ\_ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΙ, ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ, και ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ [1].
- Ένας τριαδικός τύπος συσχέτισης, γενικά, αναπαριστά περισσότερες πληροφορίες από ότι τρεις δυαδικοί τύποι συσχετίσεων [1].
- Θεωρήστε τους τρεις δυαδικούς τύπους συσχετίσεων ΜΠΟΡΕΙ\_ΝΑ\_ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ, ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ, και ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ.
- Υποθέστε ότι η συσχέτιση ΜΠΟΡΕΙ\_ΝΑ\_ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ μεταξύ των τύπων οντοτήτων ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ και ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ περιλαμβάνει ένα στιγμιότυπο  $(s, r)$  οπότε ο προμηθευτής  $s$  μπορεί να προμηθεύει το αντικείμενο  $r$  (οποιοδήποτε έργο), η συσχέτιση ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ μεταξύ των τύπων οντοτήτων ΕΡΓΟ και ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ περιλαμβάνει ένα στιγμιότυπο  $(j, r)$  οπότε το έργο  $j$  χρησιμοποιεί το αντικείμενο  $r$  και η συσχέτιση ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ μεταξύ των τύπων ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ και ΕΡΓΟ περιλαμβάνει το στιγμιότυπο  $(s, j)$  όταν ο προμηθευτής  $s$  προμηθεύει κάποιο αντικείμενο στο έργο  $j$  [1].



**Εικόνα:** Τρεις δυαδικοί τύποι συσχετίσεων που δεν είναι ισοδύναμοι με τον τριαδικό τύπο συσχετίσης ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ [1]

# Επιλογή μεταξύ Δυαδικών και Συσχετίσεων βαθμού τρία (ή μεγαλύτερου)..

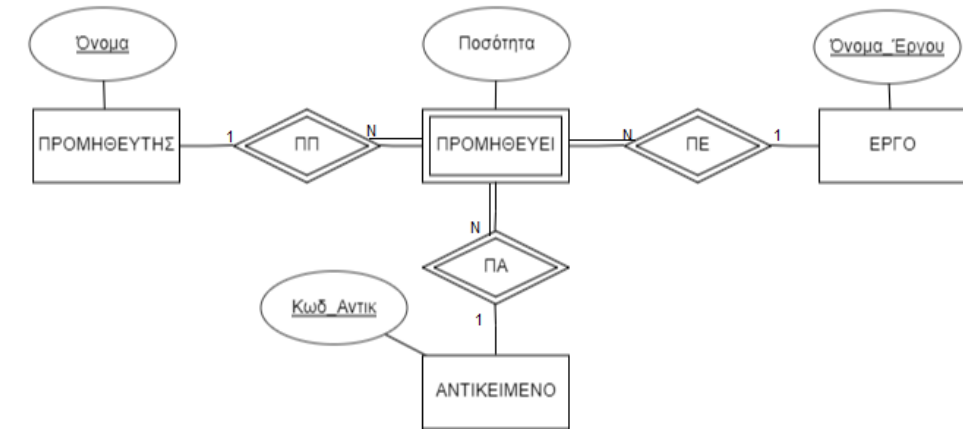
- Η ύπαρξη τριών στιγμιοτύπων  $(s, p)$ ,  $(j, p)$  και  $(s, j)$  των συσχετίσεων ΜΠΟΡΕΙ\_ΝΑ\_ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ, ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ και ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ, αντίστοιχα, δεν συνεπάγεται απαραίτητα ότι το στιγμιότυπο  $(s, j, p)$  περιλαμβάνεται στην τριαδική συσχέτιση ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ, επειδή η σημασία είναι διαφορετική [1].
- Είναι συχνά πολύπλοκο να αποφασίσουμε αν μια συγκεκριμένη συσχέτιση πρέπει να αναπαρασταθεί ως τύπος συσχέτισης βαθμού  $n$ , ή αν πρέπει να διασπαστεί σε αρκετούς τύπους συσχετίσεων μικρότερων βαθμών [1].
- Η τυπική λύση είναι να δημιουργείται η τριαδική συσχέτιση και, επιπλέον, μία ή περισσότερες δυαδικές συσχετίσεις, ανάλογα με τις ανάγκες [1].



**Εικόνα:** Τρεις δυαδικοί τύποι συσχετίσεων που δεν είναι ισοδύναμοι με τον τριαδικό τύπο συσχέτισης ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ [1]

# Επιλογή μεταξύ Δυαδικών και Συσχετίσεων βαθμού τρία (ή μεγαλύτερου)...

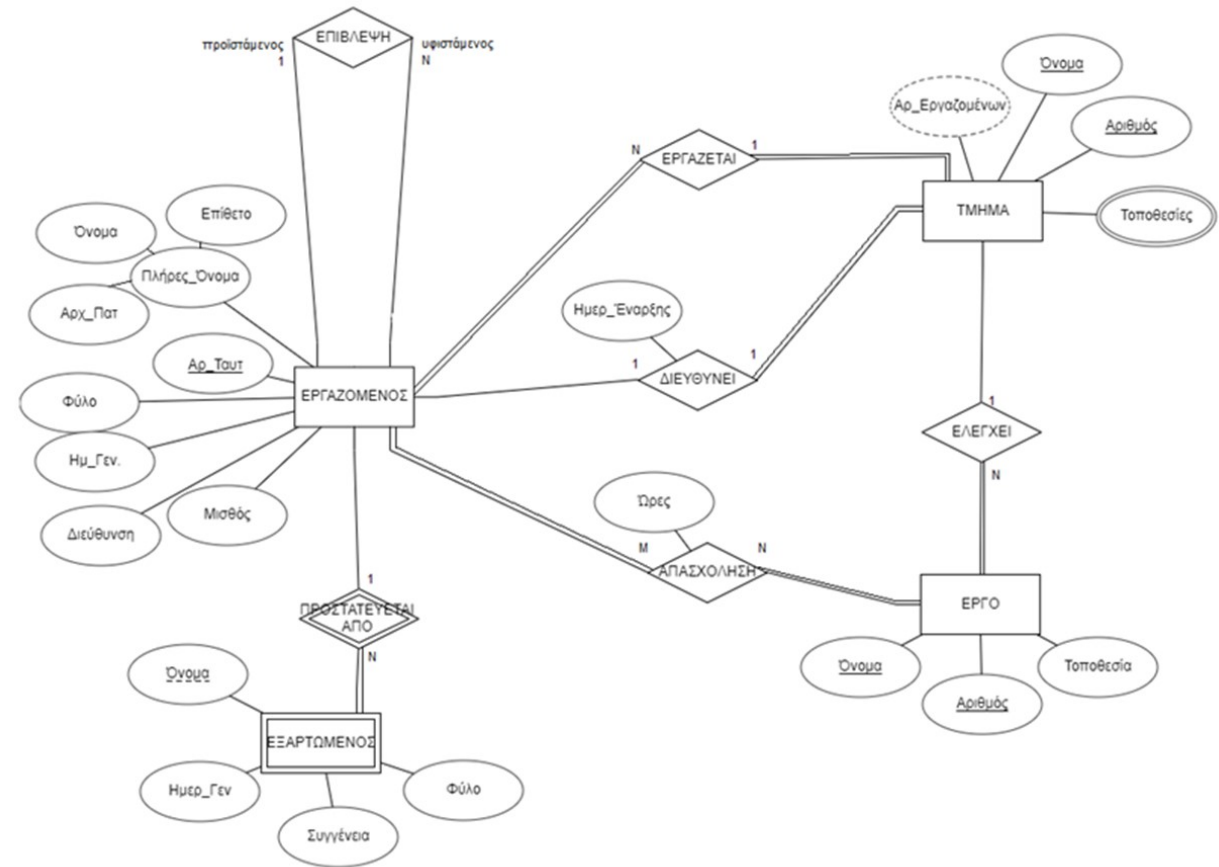
- Μερικά εργαλεία σχεδιασμού ΒΔ βασίζονται σε παραλλαγές του μοντέλου ΟΣ που επιτρέπουν μόνο δυαδικές συσχετίσεις [1].
- Στην περίπτωση αυτή, μια τριαδική συσχέτιση όπως η ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ πρέπει να παρασταθεί ως ένας μη ισχυρός τύπος οντοτήτων, χωρίς μερικό κλειδί και με τρεις προσδιορίζουσες συσχετίσεις [1].
- Οι τρεις συμμετέχοντες τύποι οντοτήτων ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ, ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ και ΕΡΓΟ είναι όλοι μαζί τύποι οντοτήτων-ιδιοκτήτες, όπως φαίνεται στην παρακάτω Εικόνα [1].
- Επομένως μια οντότητα του μη ισχυρού τύπου ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ προσδιορίζεται από τον συνδυασμό των τριών ιδιοκτητριών οντοτήτων της από τους τύπους ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ, ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ και ΕΡΓΟ [1].
- Είναι επίσης δυνατόν να παρασταθεί η τριαδική συσχέτιση σαν κανονικός τύπος οντότητας εισάγοντας ένα τεχνητό ή υποκατάστατο κλειδί. Στο παράδειγμα αυτό, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένα γνώρισμα κλειδί Κωδ\_Προμ για τον τύπο οντότητας προμήθεια, μετατρέποντας τον σε κανονικό τύπο οντότητας [1].
- Τρεις 1:N δυαδικές συσχετίσεις σχετίζουν το ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ με τους τρεις συμμετέχοντες τύπους οντοτήτων [1].



**Εικόνα:** Η ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ  
παριστάμενη ως μη  
ισχυρός τύπος οντοτήτων  
[1]

# Περιορισμοί στις Τριαδικές (ή μεγαλύτερου βαθμού) Συσχετίσεις.

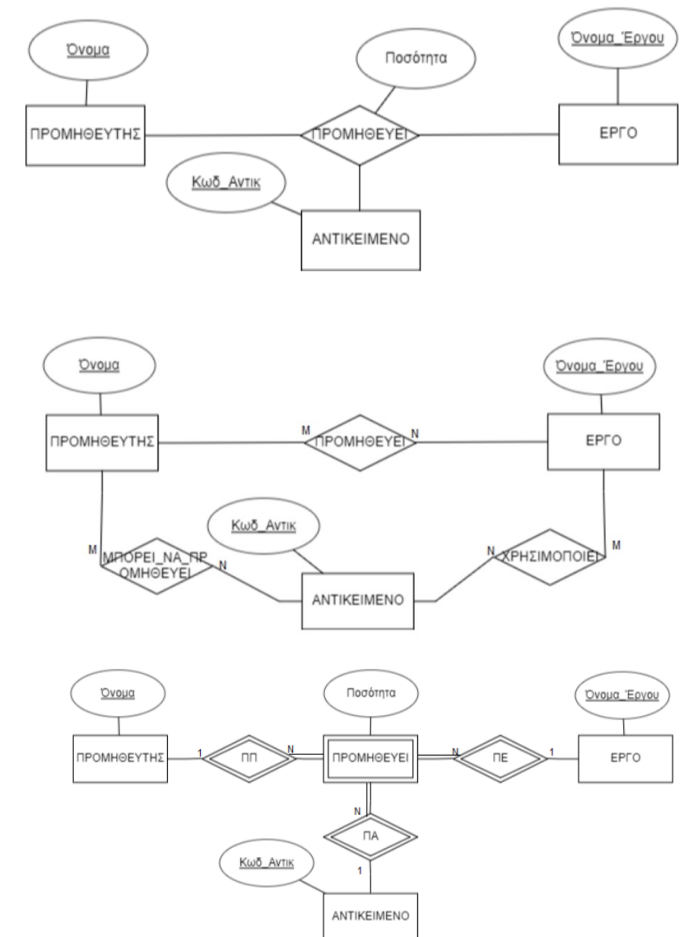
- Υπάρχουν δύο συμβολισμοί για τον προσδιορισμό δομικών περιορισμών σε συσχετίσεις βαθμού  $n$  και ορίζουν διαφορετικούς περιορισμούς [1].
- Πρέπει να χρησιμοποιηθούν και οι δύο τύποι αν είναι σημαντικό να ορισθούν δομικοί περιορισμοί σε μια τριαδική (ή μεγαλύτερου βαθμού) συσχέτιση [1].
- Ο **πρώτος συμβολισμός** βασίζεται στον λόγο πληθικότητας, που παρατίθεται στην παρακάτω εικόνα [1].
- Εδώ το 1, το M ή το N προσδιορίζονται σε κάθε γραμμή συμμετοχής (τα σύμβολα N και M χρησιμοποιούνται με τη σημασία πολλά ή οποιοδήποτε πλήθος) [1].



Εικόνα: Διάγραμμα σχήματος ΟΣ για τη ΒΔ ΕΤΑΙΡΕΙΑ [1]

# Περιορισμοί στις Τριαδικές (ή μεγαλύτερου βαθμού) Συσχετίσεις..

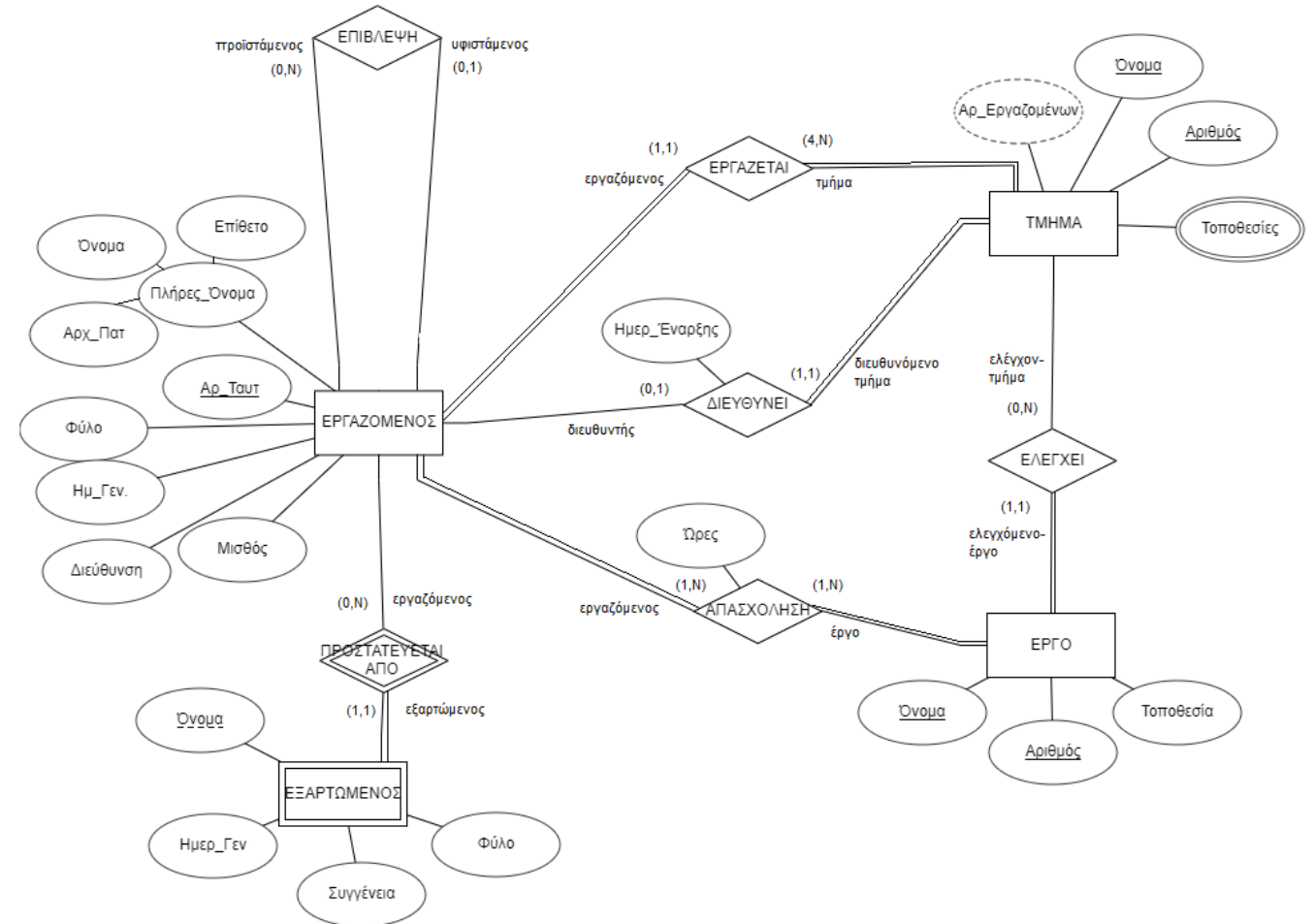
- Το σύνολο της συσχέτισης ΠΡΟΜΗΘΕΥΕΙ είναι ένα σύνολο από στιγμιότυπα  $(s, j, p)$  όπου το  $s$  είναι ο προμηθευτής, το  $j$  είναι το έργο και το  $p$  το αντικείμενο [1].
- Θεωρούμε ότι υπάρχει ο περιορισμός ότι για ένα συγκεκριμένο συνδυασμό έργο-αντικείμενο μόνο ένας προμηθευτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί (μόνο ένας προμηθευτής προμηθεύει ένα συγκεκριμένο αντικείμενο σε ένα συγκεκριμένο έργο) [1].
- Στην περίπτωση αυτή θέτουμε 1 στη συμμετοχή του ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ, και  $M, N$ , στις συμμετοχές των ΕΡΓΟ, ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ της διπλανής εικόνας [1].
- Αυτό ορίζει τον περιορισμό ότι ένα συγκεκριμένο  $(j, p)$  μπορεί να εμφανιστεί μόνο μία φορά στο σύνολο της συσχέτισης. Με τον συμβολισμό αυτό οι συμμετοχές που προσδιορίζονται με 1 δεν χρειάζεται να αποτελούν μέρος του κλειδιού του συνόλου της συσχέτισης [1].
- Αν οι τρεις πληθικότητες είναι  $M$  ή  $N$ , τότε το κλειδί θα είναι ο συνδυασμός των τριών συμμετοχών [1].



Εικόνα: Τριαδικοί τύποι συσχετίσεων [1]

# Περιορισμοί στις Τριαδικές (ή μεγαλύτερου βαθμού) Συσχετίσεις...

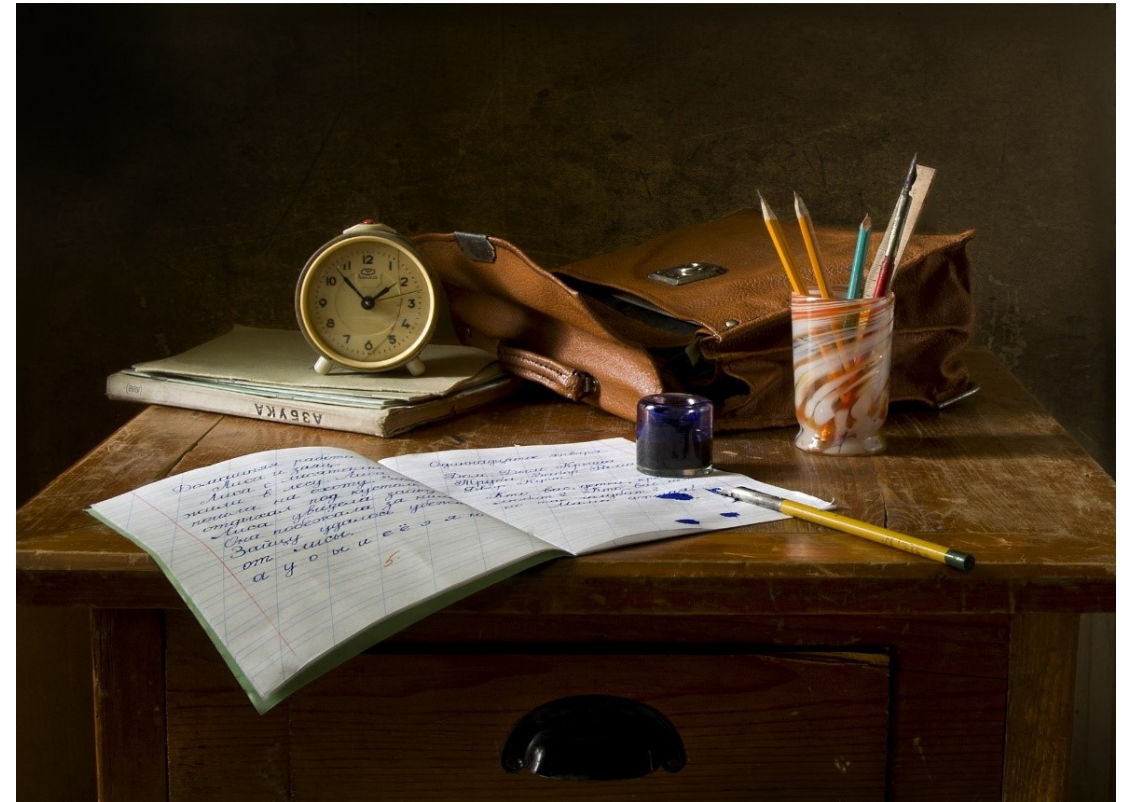
- Ο **δεύτερος συμβολισμός** στηρίζεται στο  $(min, max)$  που εμφανίζεται στην διπλανή εικόνα [1].
- Ένας  $(min, max)$  συμβολισμός εδώ προσδιορίζει ότι κάθε οντότητα σχετίζεται με το λιγότερο  $min$  και το πολύ  $max$  στιγμιότυπα του συνόλου της συσχέτισης [1].
- Οι περιορισμοί αυτοί δεν έχουν καμία σχέση με τον προσδιορισμό του κλειδιού σε συσχετίσεις βαθμού  $n$ , όταν  $n > 2$ , αλλά προσδιορίζουν ένα διαφορετικό τύπο περιορισμού που περιορίζει το πλήθος των στιγμιοτύπων στα οποία μετέχει μια οντότητα [1].



**Εικόνα:** Διαγράμματα ΟΣ για το σχήμα ΕΤΑΙΡΕΙΑ με δομικούς περιορισμούς που προσδιορίζονται με  $(min, max)$  συμβολισμό [1]

# ΜΕΛΕΤΗ

- [1] **Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων** (2016), R. Elmasri, S. B. Navathe.  
**3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο – Μοντελοποίηση Δεδομένων με Χρήση του Μοντέλου Οντοτήτων-Συσχετίσεων, σελ. 63-100**
- [2] **Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων (3<sup>η</sup> έκδοση)** (2021), Ε. Κεχρής.  
**2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, σελ. 35-81**



# Ερωτήσεις Κατανόησης

1. Τι σημαίνει ο όρος εφαρμογή βάσης δεδομένων;
2. Ποιες είναι οι κύριες φάσεις σχεδιασμού μιας βάσης δεδομένων;
3. Τι γίνεται στο πρώτο βήμα (συλλογής και ανάλυσης απαιτήσεων) σχεδιασμού μιας βάσης δεδομένων;
4. Τι γίνεται στο δεύτερο βήμα της δημιουργίας εννοιολογικού σχήματος μιας βάσης δεδομένων;
5. Τι γίνεται στο τελευταίο στάδιο μιας βάσης δεδομένων, που είναι η φάση του φυσικού σχεδιασμού της βάσης δεδομένων;
6. Τι είναι οντότητα; Δώστε ένα παράδειγμα.
7. Τι είναι γνωρίσματα; Δώστε ένα παράδειγμα.
8. Ποια η διαφορά ανάμεσα στα απλά και τα σύνθετα γνωρίσματα;
9. Τι είναι μονότιμα και τι πλειότιμα γνωρίσματα;
10. Τι είναι οι Null τιμές;
11. Τι είναι ο λόγος πληθικότητας;
12. Τι είναι ο περιορισμός συμμετοχής και πόσοι τύποι υπάρχουν;
13. Τι είναι μερικό κλειδί;