



# Διάλεξη 04: Εννοιολογική Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων II (Entity Relationship Modelling)

Στην ενότητα αυτή θα μελετηθούν τα εξής επιμέρους θέματα:  
Εισαγωγή στις έννοιες:

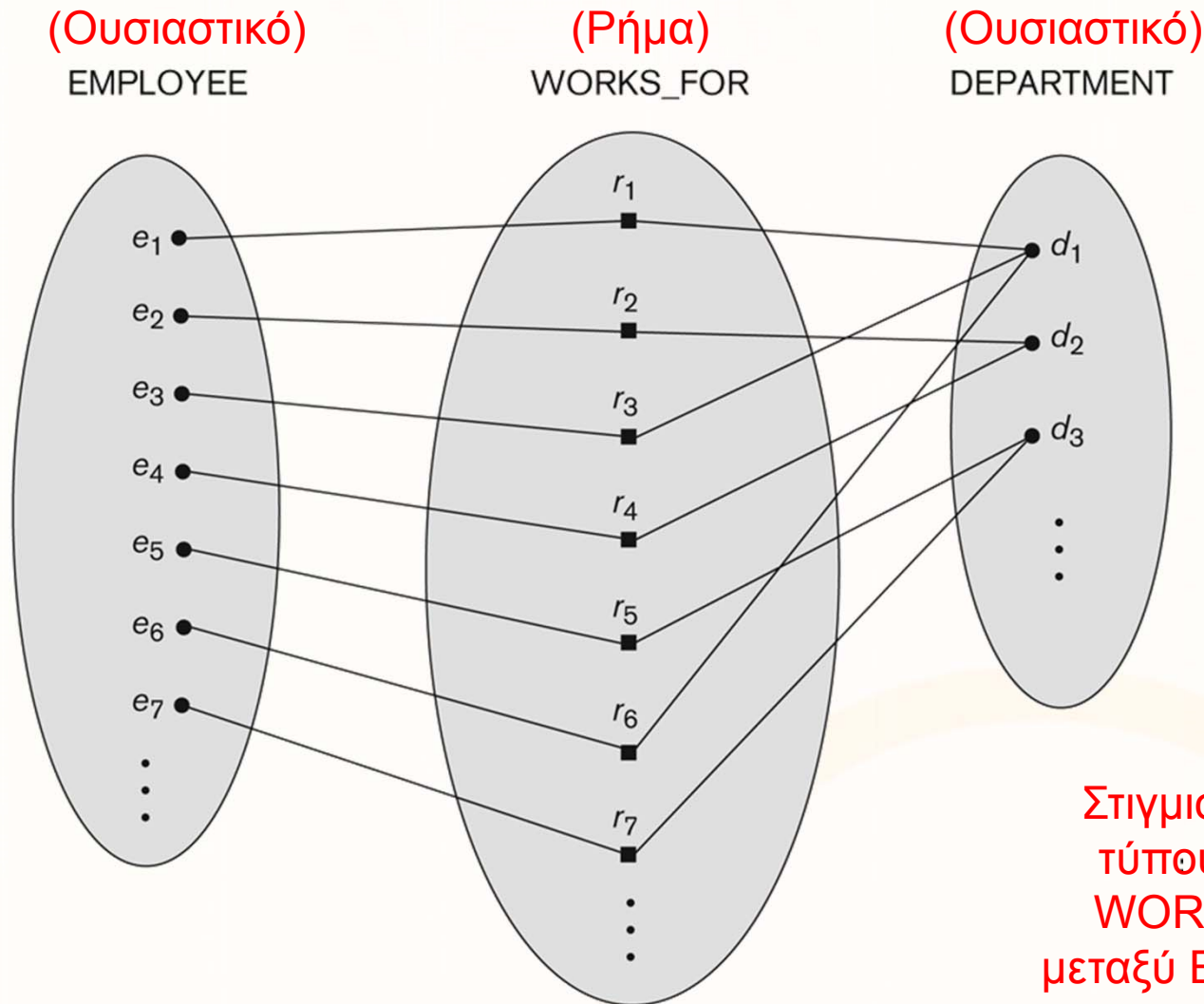
- Συσχετίσεις, Ρόλοι και Δομικοί Περιορισμοί
- Μη-Ισχυροί Τύποι Οντοτήτων
- Εκλέπτυνση του Σχεδιασμού ΟΣ για τη ΒΔ Εταιρεία
- Επιλογή Ονομάτων και Θέματα Σχεδιασμού

**Διδάσκων: Παναγιώτης Ανδρέου**

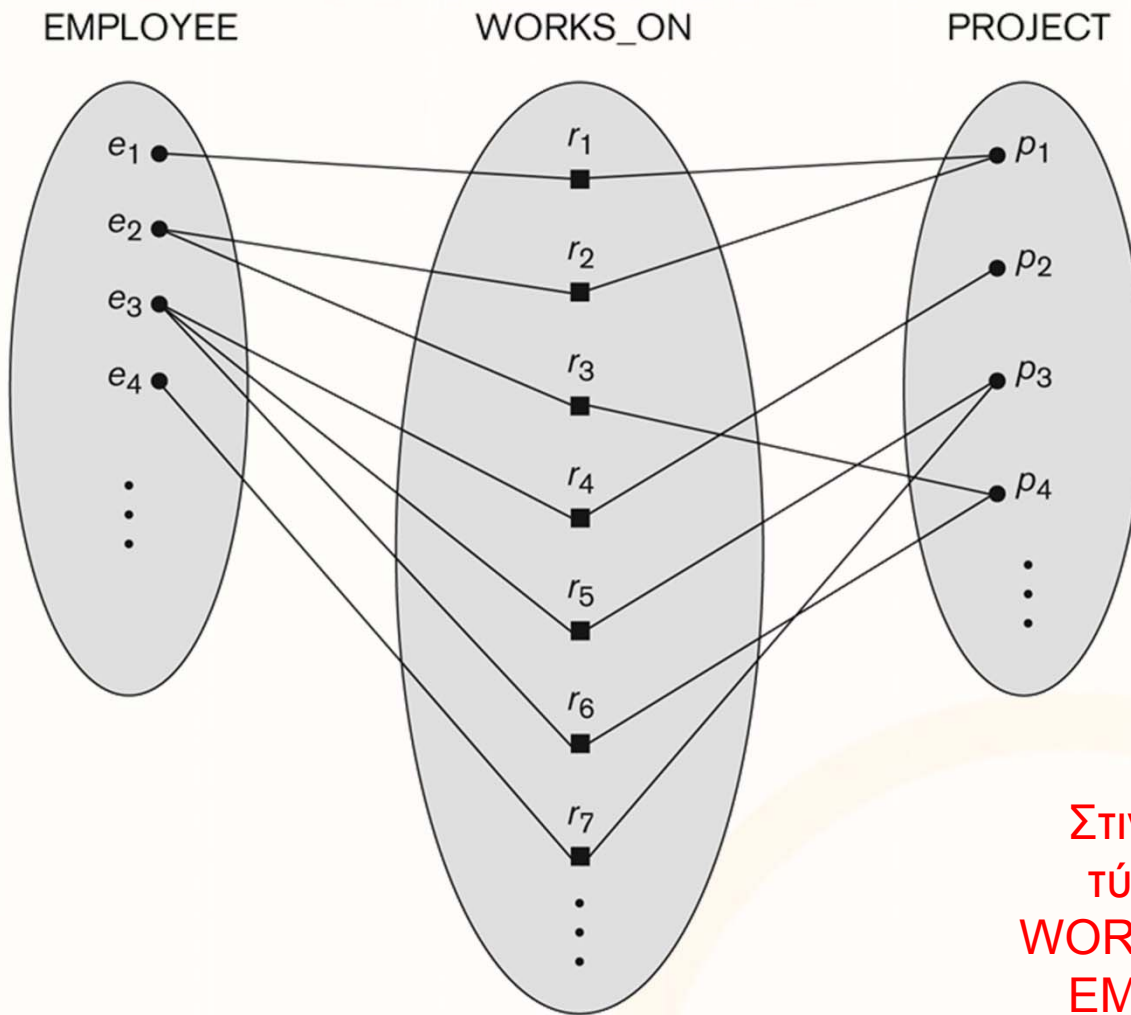
# Συσχετίσεις (Relationships)

- **Συσχέτιση:** Αναπαριστά μία σχέση (συσχέτιση) μεταξύ δύο ή περισσότερων οντοτήτων
  - Παράδειγμα: Ένας EMPLOYEE δουλεύει για ένα DEPARTMENT
- 3 είδη συσχετίσεων που θα αναλύσουμε
  - **1:N** – π.χ., σε Ένα (1) DEPARTMENT δουλεύουν πολλοί (N) EMPLOYEES
  - **M:N** – π.χ., σε Ένα (1) PROJECT δουλεύουν πολλοί (M) EMPLOYEES και Ένας (1) EMPLOYEE δουλεύει σε πολλά (N) PROJECTS
  - **1:1** – π.χ., Ένας (1) EMPLOYEE διευθύνει Ένα (1) DEPARTMENT
- Τυπικά, μια συσχέτιση μεταξύ δυο συνόλων A, B είναι ένα υποσύνολο του καρτεσιανού γινομένου  $A \times B$ 
  - Καρτεσιανό Γινόμενο:  $A \times B = \{ (a,b) \mid a \in A \text{ and } b \in B \}$
  - $R \subseteq A \times B$

# Συσχετίσεις N:1



# Συσχετίσεις M:N



Όπως θα δούμε αργότερα πρόκειται για μια **M:N σχέση** (δηλ., ένας Empr. δουλεύει σε πολλά Proj. και σε ένα Proj. πολλοί Empr.)

Στιγμιότυπα του τύπου σχέσης WORKS\_ON μεταξύ EMPLOYEE και PROJECT

# Τύπος Συσχέτισης και Σύνολο Συσχετίσεων

- **Τύπος Συσχέτισης (Relationship Type):**

- Το σχήμα (δομή) μιας συσχέτισης.
- Π.χ., WORK\_FOR(SSN, DEPTID, hours)



- **Σύνολο Συσχετίσεων (Relat. Set ή Rela. State)**

- Ένα σύνολο συσχετίσεων με τα ίδια χαρακτηριστικά
- π.χ., {works\_for1, works\_for2, ...} κτλ.

- Σε ένα διάγραμμα ER, οι συσχετίσεις συνδέουν οντότητες μέσω ακμών



- **Βαθμός Σχέσης (Relationship Degree):** Αριθμός οντοτήτων που συμμετέχουν στη σχέση

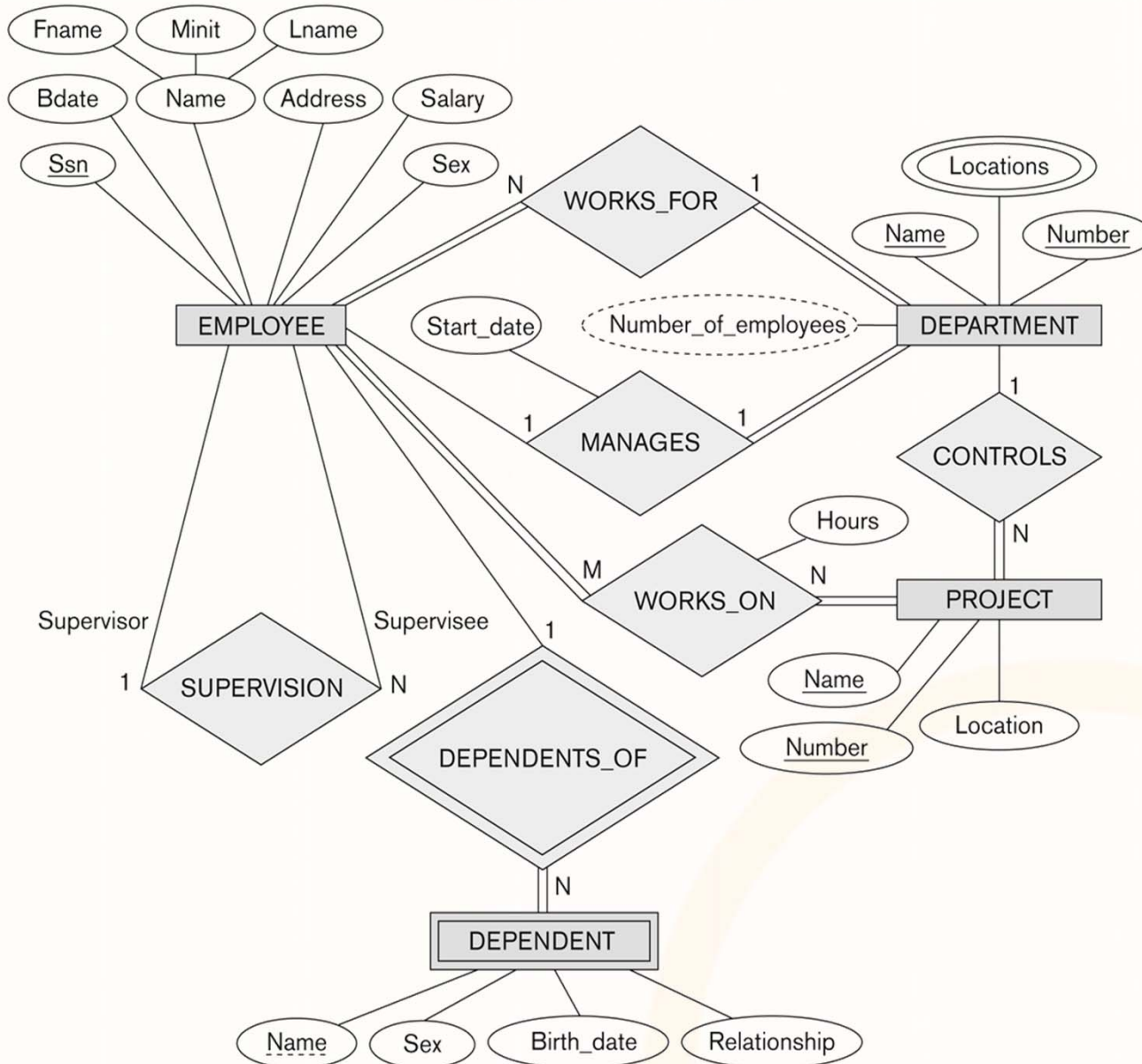
- Π.χ., WORKS\_FOR είναι δυαδική σχέση
- Υψηλότερου Βαθμού σχέσεις θα μελετηθούν αργότερα.



# Σχήμα COMPANY με Συσχετίσεις

- Μελετώντας τις **απαιτήσεις (requirements)** της εφαρμογής αυτής, εντοπίζουμε τις ακόλουθες έξι **δυναμικές συσχετίσεις** :
  - **WORKS\_FOR** (μεταξύ **EMPLOYEE, DEPARTMENT**)
    - «... Κάθε **employee** δουλεύει για ένα **department** ...»
  - **MANAGES** (και αυτή μεταξύ **EMPLOYEE, DEPARTMENT**)
    - «... Κάθε **department** έχει ...ένα **manager** που διαχειρίζεται το **department** ...»
  - **CONTROLS** (μεταξύ **DEPARTMENT, PROJECT**)
    - «... Κάθε **department** ελέγχει ένα αριθμό από **PROJECTs**...»
  - **WORKS\_ON** (μεταξύ **EMPLOYEE, PROJECT**)
    - «Κάθε **employee** ... εργάζεται πάνω σε πολλά **projects**.»
  - **SUPERVISION** (μεταξύ **EMPLOYEE** (ως υφιστάμενος) και **EMPLOYEE** (ως προϊστάμενος))
    - «...καταγράφουμε τον **προϊστάμενο (direct supervisor)** κάθε **employee**...»
  - **DEPENDENTS\_OF** (μεταξύ **EMPLOYEE, DEPENDENT**)
    - «...Κάθε **employee** μπορεί να έχει ένα αριθμό από (**DEPENDENTS**)...»

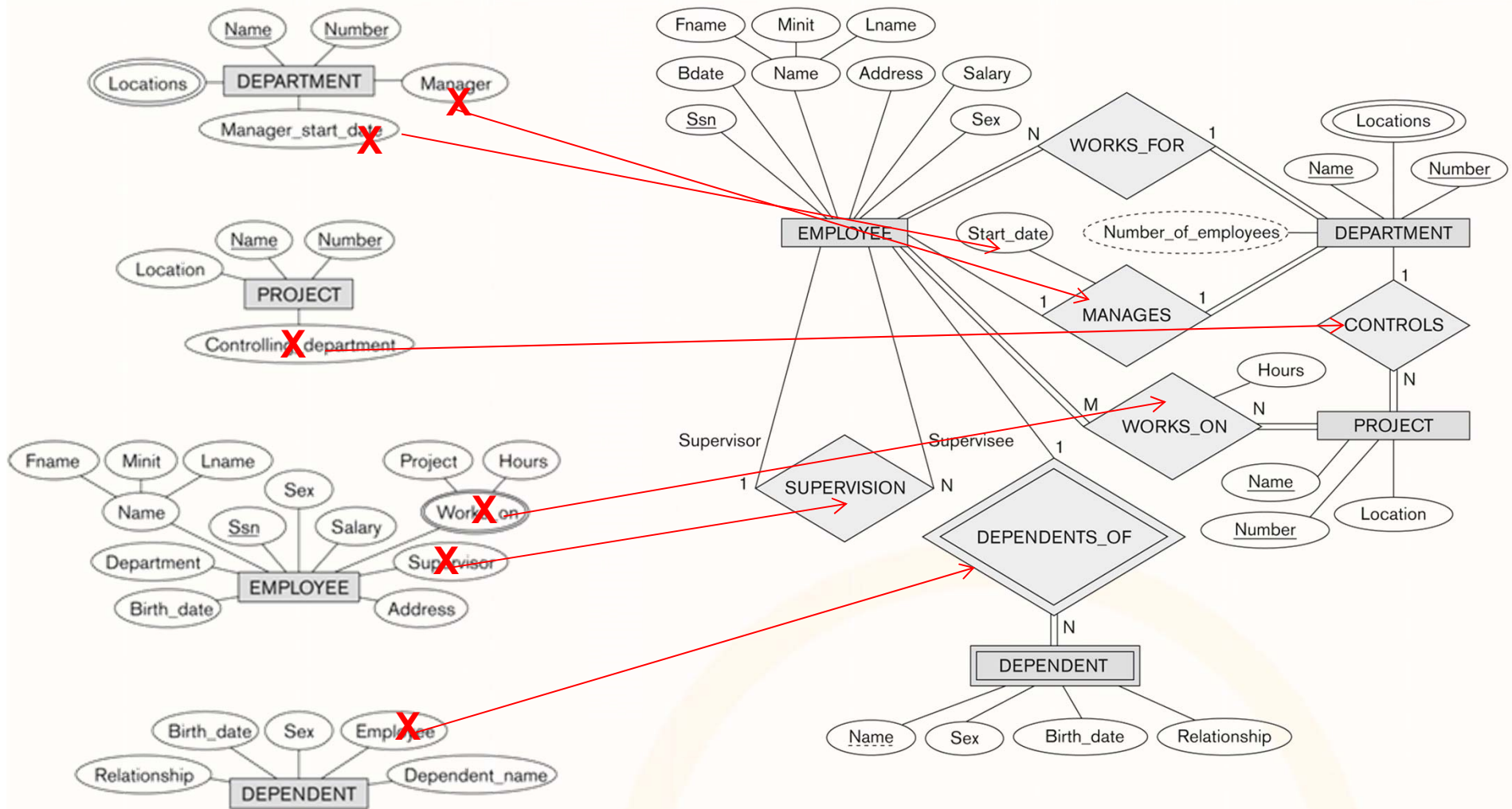
# Διάγραμμα ER με Συσχετίσεις



Θέματα που θα δούμε αργότερα:

1. **Λόγοι Πληθικότητας** (1:1, 1:N, N:1, M:N);
2. **Περιορισμοί Συμμετοχής** (διπλές και μονές γραμμές)
3. **Ασθενείς Οντότητες** (οντότητες με διπλές γραμμές)

Προσέξτε ότι μερικά **γνωρίσματα** των αρχικών **οντοτήτων** έχουν **μετατραπεί** σε **σχέσεις**. Ποια είναι αυτά; (επόμενη διαφάνεια)

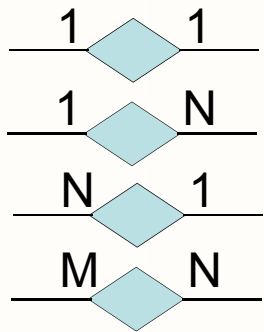




# Δομικοί Περιορισμοί σε Συσχετίσεις

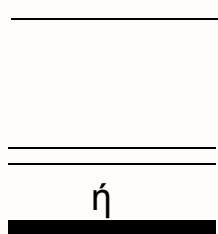
## Δομικοί Περιορισμοί (Structural Constraints)

A. Λόγος Πληθυκότητας (Cardinality Ratio) για Δυαδικές Συσχετίσεις : Καθορίζει τον αριθμό στιγμιότυπων της συσχέτισης στα οποία μια οντότητα μπορεί να συμμετέχει.



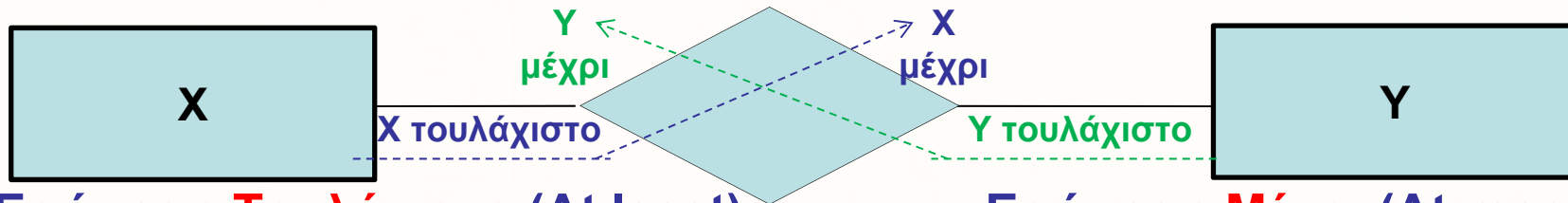
- **One-to-one (1:1):** 1 Τμήμα έχει 1 Πρόεδρο
- **One-to-many (1:N):** 1 Μητέρα έχει N Παιδιά
- **Many-to-one (N:1):** N Παιδιά έχουν 1 Μητέρα
- **Many-to-many (M:N):** M Υπάλληλοι δουλεύουν σε N projects

B. Περιορισμοί Συμμετοχής (Participation Constraint): ορίζει την ελάχιστη συμμετοχή μιας οντότητας σε μια σχέση



- **Μερική Συμμετοχή (Partial):** ΚΑΠΟΙΑ ή ΚΑΝΕΝΑ στοιχεία μιας οντότητας A συσχετίζονται με την οντότητα B
- **Ολική Συμμετοχή (Total – Existence Dependency):** ΚΑΘΕ στοιχείο μιας οντότητας A συσχετίζεται με την οντότητα B

# Ανάγνωση ER με Δομικούς Περιορισμούς



## Ερώτηση **Τουλάχιστο** (At least)

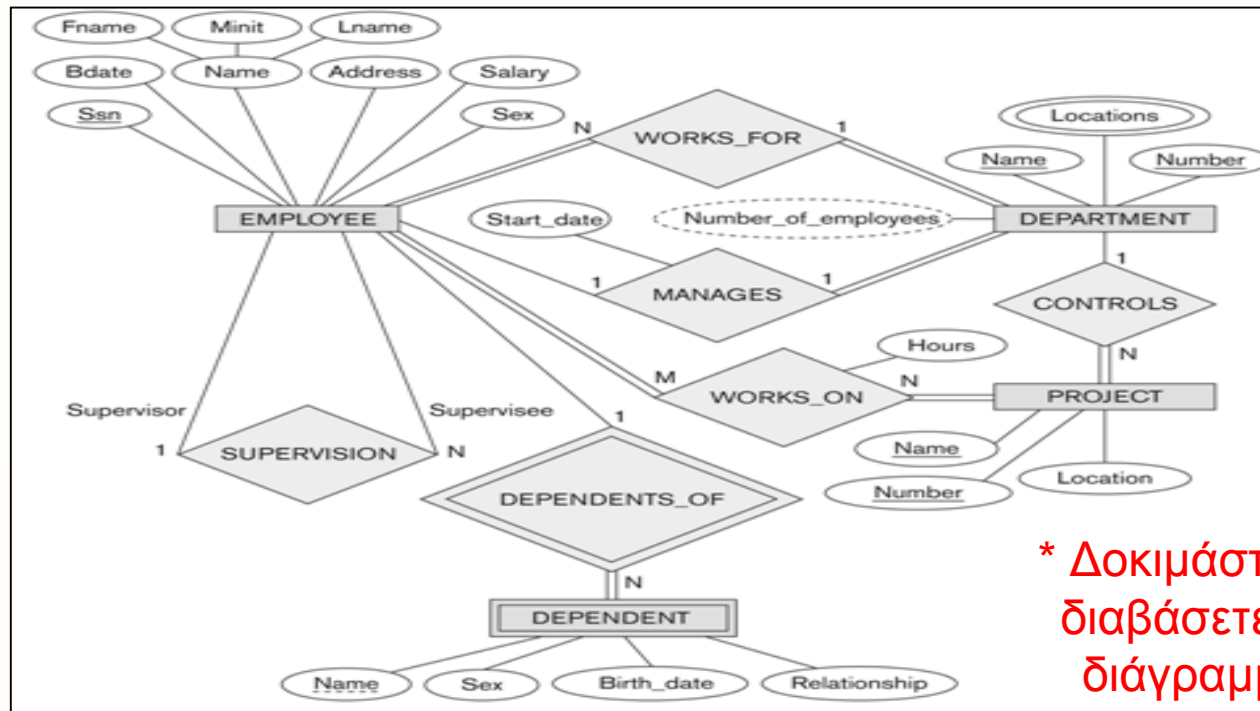
- Μονή Γραμμή => Τουλάχιστο 0 (δεν αναφέρεται)
- Διπλή Γραμμή => Τουλάχιστο 1

## Ερώτηση **Μέχρι** (At-most)

- x:1 => Μέχρι 1
- x:N => Μέχρι N.

\* το x υποδηλώνει το σιτιδήποτε

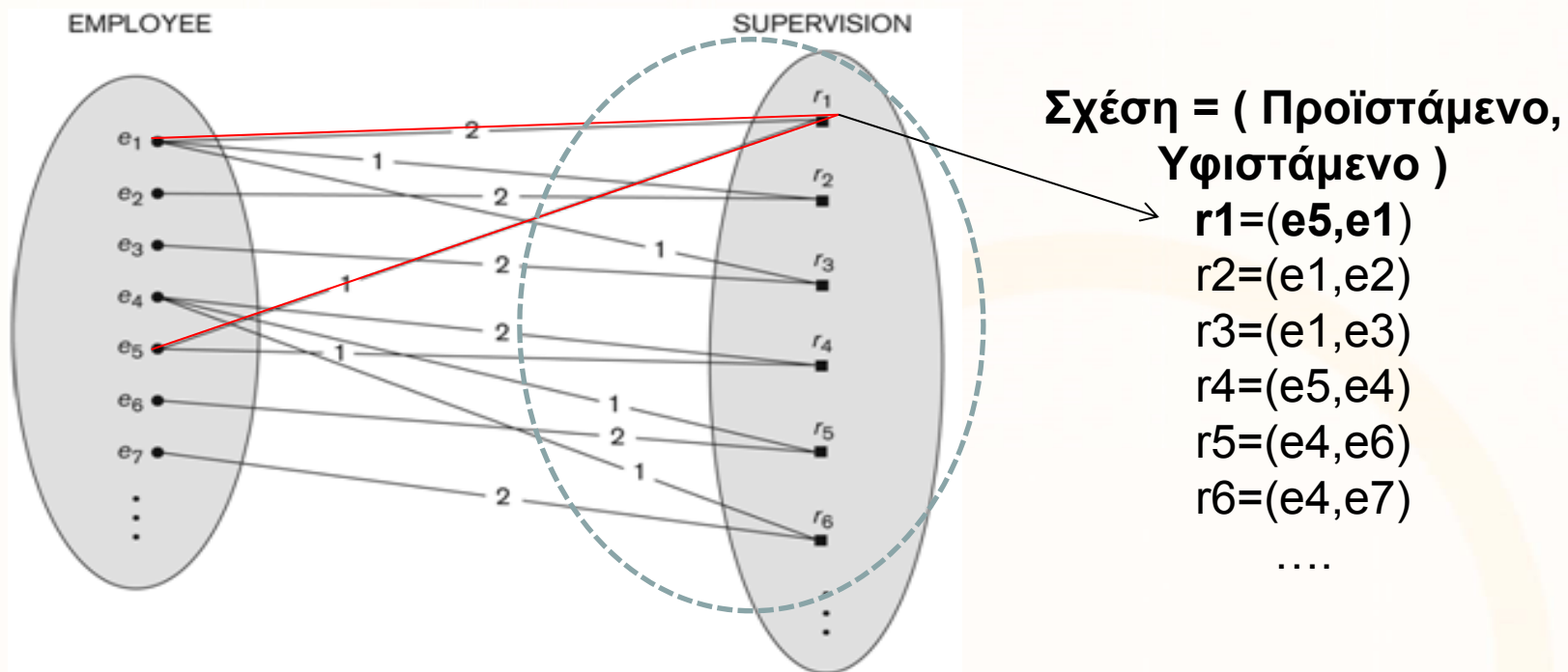
Σημείωση: **ΠΑΝΤΑ** διαβάζουμε τη σχέση και προς τις δυο κατευθύνσεις



\* Δοκιμάστε να διαβάσετε το διάγραμμα

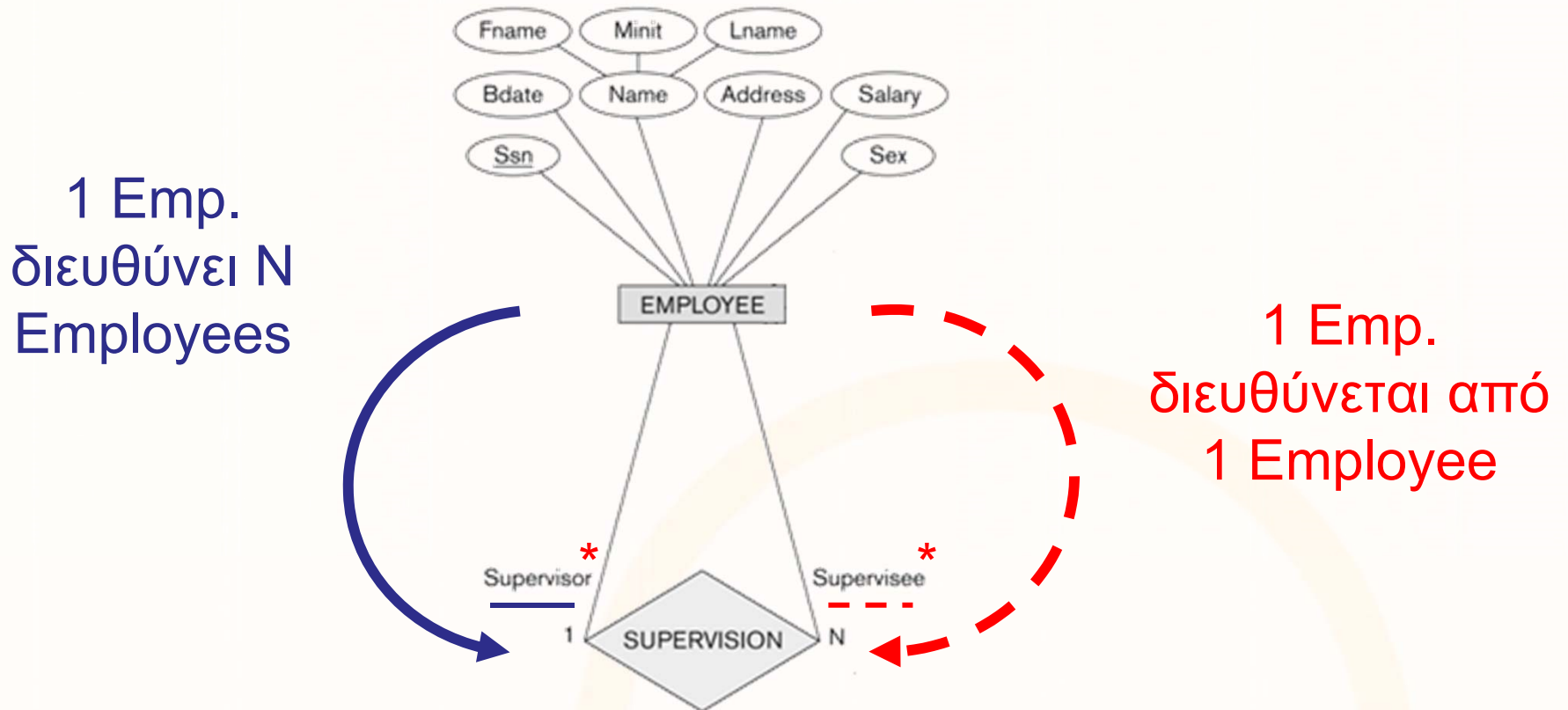
# Αναδρομικός Τύπος Συσχέτισης

- **Αναδρομικός Τύπος Συσχέτισης:** Ένας τύπος συσχέτισης ο οποίος έχει τον ίδιο τύπο οντότητας σε επί μέρους ρόλους
- **Π.χ.,** η συσχέτιση **SUPERVISION**, όπου **EMPLOYEE** συμμετέχει διπλά σε επί μέρους ρόλους:
  - **1) supervisor (or boss):** ρόλος προϊσταμένου
  - **2) supervisee (or subordinate):** ρόλος υφιστάμενου



# Αναδρομικός Τύπος Συσχέτισης

- Διαγραμματική Απεικόνιση Αναδρομικής Σχέσης :
  - supervisor (or boss): ρόλος προϊσταμένου
  - supervisee (or subordinate): ρόλος υφιστάμενου



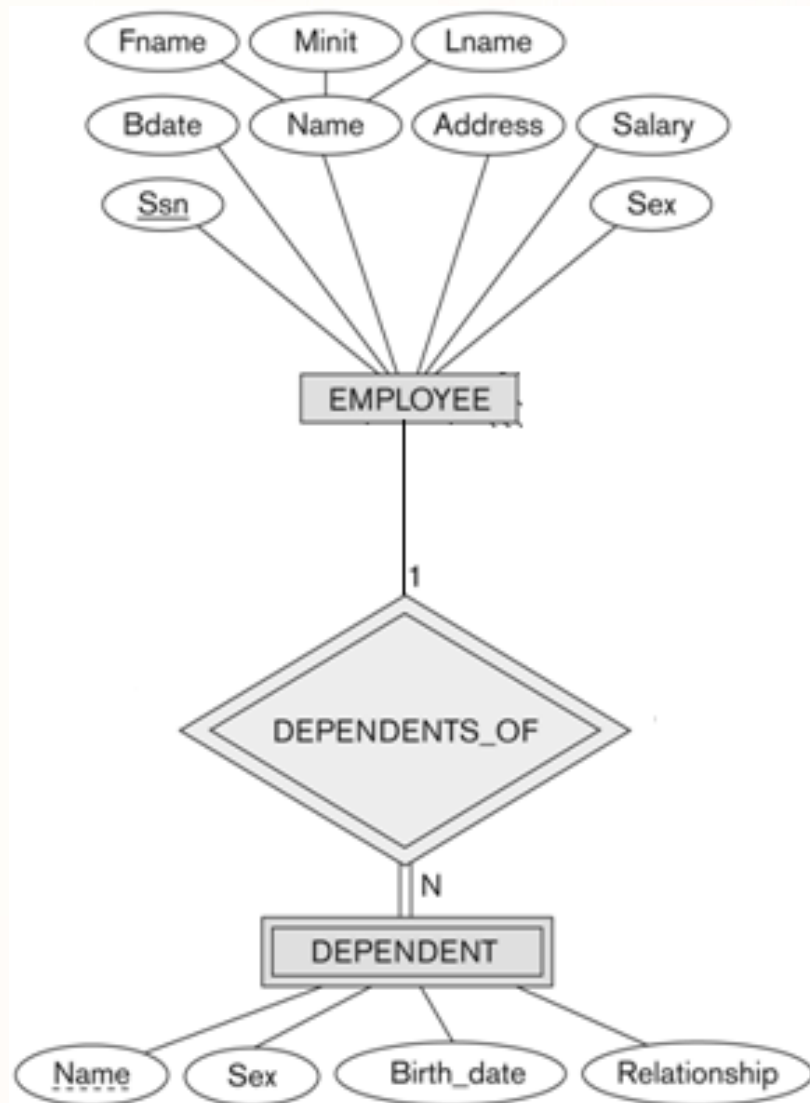
\* Η ρητή αναφορά στους επί μέρους ρόλους είναι απαραίτητη για να είναι ξεκάθαρη η σχέση



# Ασθενείς Τύποι Οντοτήτων

- **Ασθενής Οντότητα (Weak Entity):** Μια οντότητα η οποία δεν έχει κλειδί.
- DEPENDENT
- Αυτές οι οντότητες ορίζονται από κάποιο άλλο τύπο οντοτήτων (τον **προσδιορίζοντα – owner entity type**).
  - Συγκεκριμένα, ορίζονται από τον ακόλουθο συνδυασμό:
    - Ένα **μερικό κλειδί (partial key)** της ασθενής οντότητας
    - Το (πρωτεύων) **κλειδί του προσδιορίζοντα**
  - **Παράδειγμα:**
    - Η οντότητα **DEPENDENT** ορίζεται από το **dependent's first name**, και το **κλειδί της σχέσης EMPLOYEE** (με τον οποίο/α συσχετίζεται η/ο **DEPENDENT**)
      - **(EMPLOYEE.SSN, DEPENDENT.Name)** γίνεται το κλειδί της σχέσης **DEPENDENT**

# Ασθενείς Τύποι Οντοτήτων



Η ασθενής  
οντότητα  
DEPENDENT

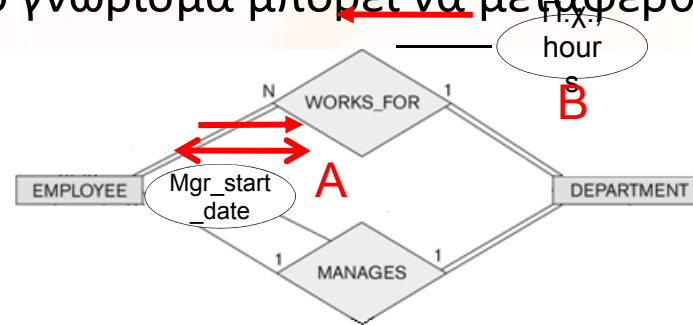
Κλειδί  
DEPENDENT:  
(Emp.SSN, Dep.Name)

# Γνωρίσματα σε Τύπους Συσχετίσεων

- Μια συσχέτιση μπορεί να φέρει διάφορα γνωρίσματα:
  - Π.χ., Hours στη συσχέτιση WORKS\_ON το οποίο περιγράφει πόσες ώρες δουλεύει ένας EMPLOYEE σε ένα PROJECT.

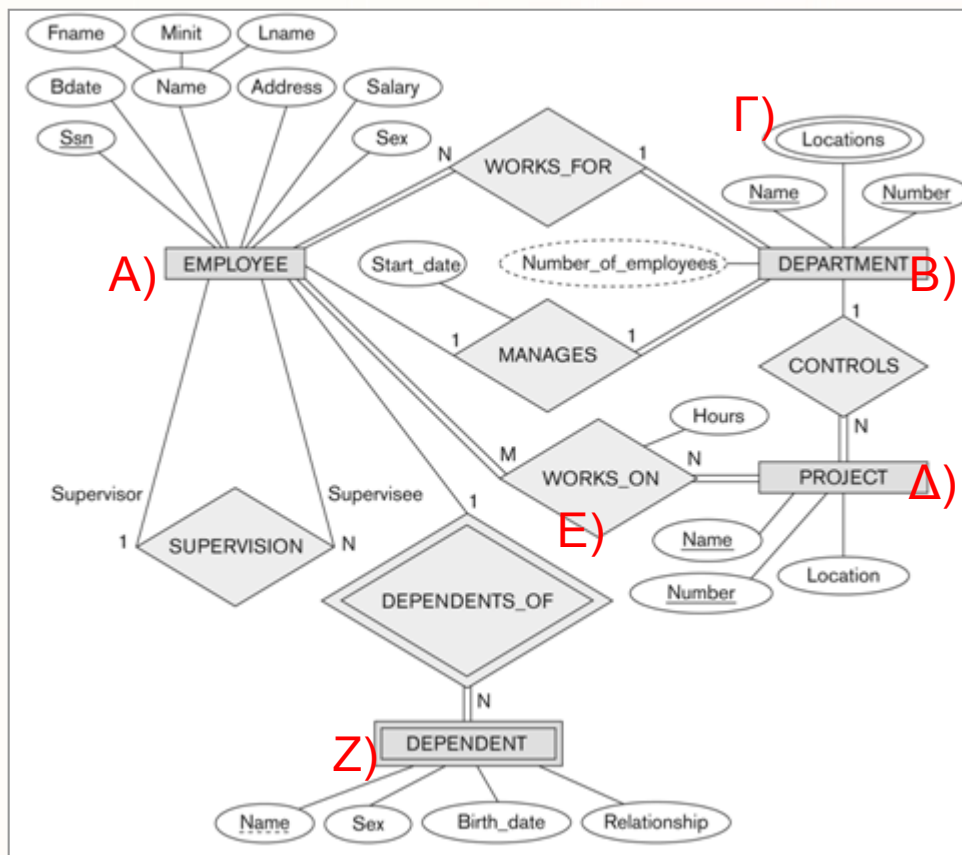


- Στις πλείστες περιπτώσεις, τα γνώρισμα εμφανίζονται στις M:N συσχετίσεις. **Γιατί;**
  - Διότι στις υπόλοιπες περιπτώσεις μπορεί να **μεταφερθεί** το γνώρισμα σε κάποια από τις **οντότητες** με την **ακόλουθη λογική**
    - **A) 1:1.** Το γνώρισμα μπορεί να μεταφερθεί προς **οποιαδήποτε** από τις δυο **οντότητες** που συμμετέχουν (προτιμότερο προς ολική συμμετοχή)
    - **B) 1:N, N:1.** Το γνώρισμα μπορεί να μεταφερθεί **προς το N** μέρος της συσχέτισης.



# Σχεσιακό Σχήμα

- Σημείωση:** Δεν χρειάζεται να καταλάβετε ακόμη πως ακριβώς προέκυψε το πιο κατω Σχεσιακό Σχήμα. Απλά παρατηρήστε την σχέση των γνωρισμάτων μεταξύ του ER διαγράμματος (αριστερά) και του Σχεσιακού Σχήματος (δεξιά).



EMPLOYEE										
A)	Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno

DEPARTMENT				
B)	Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date

DEPT_LOCATIONS	
Γ)	<u>Dnumber</u> <u>Dlocation</u>

PROJECT				
Δ)	<u>Pname</u>	<u>Pnumber</u>	Plocation	Dnum


WORKS_ON			
E)	<u>Essn</u>	<u>Pno</u>	Hours

DEPENDENT					
Z)	<u>Essn</u>	<u>Dependent_name</u>	Sex	Bdate	Relationship



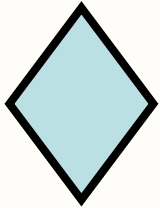
# Σύνοψη Σημειογραφίας

	Οντότητα (Δυνατή, Κανονική)		χαρακτηριστικό
	Πλειότιμο (Multivalued) χαρακτηριστικό		πρωτεύων κλειδί (primary key)
	Σύνθετο (Composite) χαρακτηριστικό		εναλλακτικό κλειδί (candidate key)
	Υπολογισμένο χαρακτηριστικό		Διευκρινιστικό μερικό κλειδί (partial key)

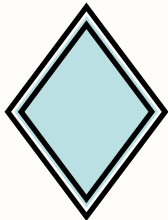
# Σύνοψη Σημειογραφίας



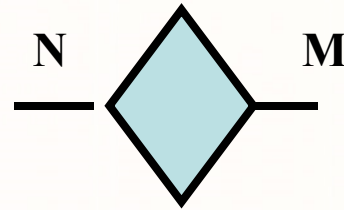
Ασθενής Οντότητα



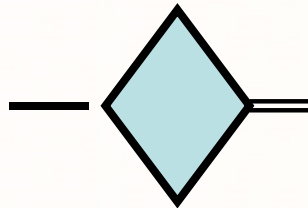
σύνολο συσχετίσεων



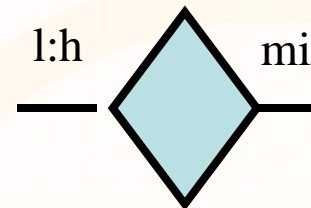
προσδιορίζων  
σύνολο συσχετίσεων  
για ασθενή οντότητα



Πληθυκότητες  
(1:1, 1:N, N:1, M:N)

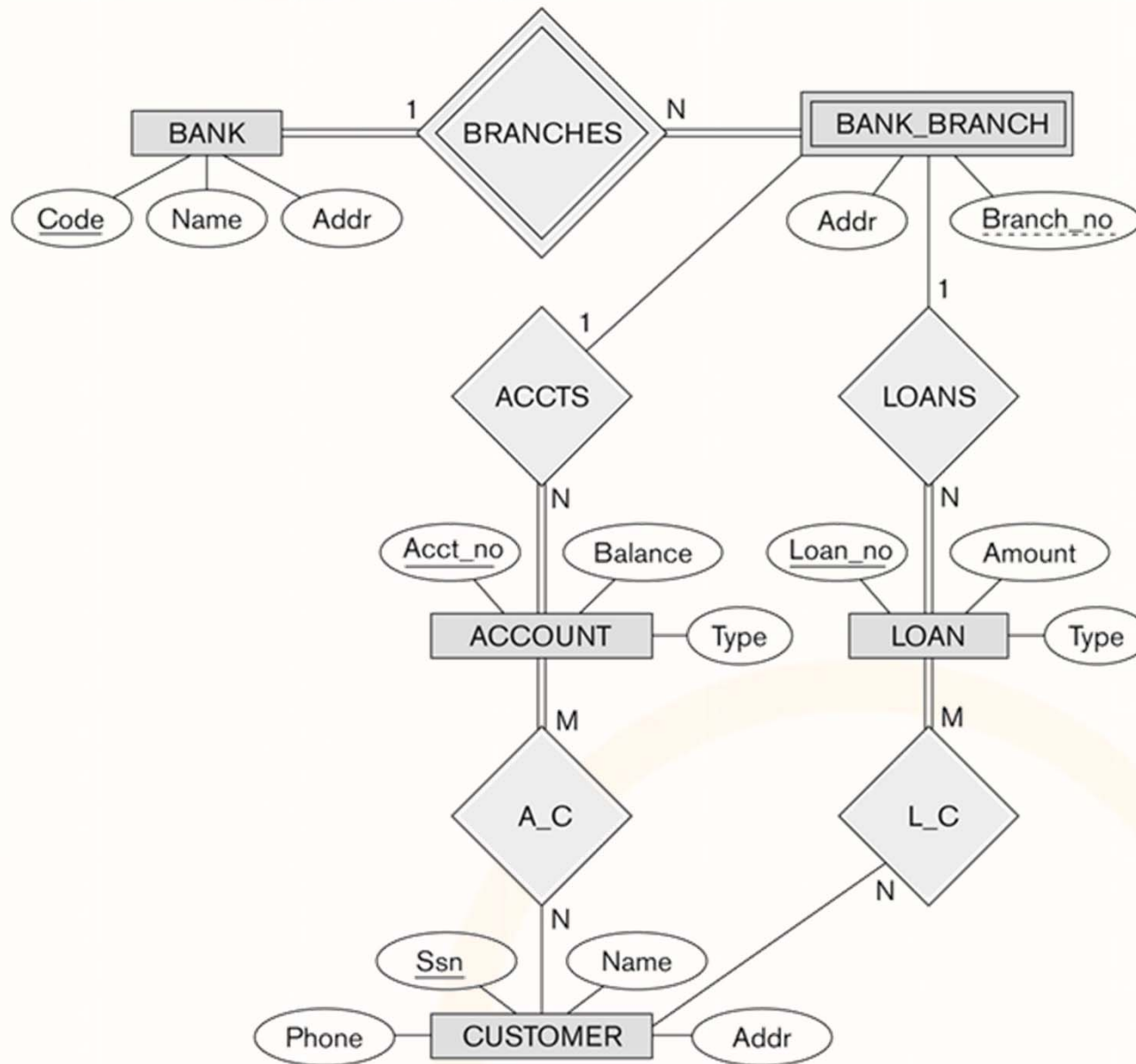


Συμμετοχή  
μερική/ολική



Πληθυκότητες  
με όρια  
(θα μελετηθούν σε λίγο)

# Ολοκληρωμένο Διάγραμμα ER



## Εναλλακτική Σημειογραφία (min, max)

- Ένας εναλλακτικός τρόπος διατύπωσης δομικών περιορισμών σε ένα διάγραμμα ER είναι με την χρήση (min, max) περιορισμών.
- Επί της ουσίας, αυτή η **σημειογραφία δεν διαφέρει** από την προηγούμενη αφού και εκεί ορίζουμε άνω και κάτω όρια (δηλ., τουλάχιστο/μέχρι)
- Η **βασική διαφορά** είναι ότι με την χρήση (min, max) επιτρέπεται να ορίσουμε ακριβέστερα την **Πληθυκότητα**.
  - Δηλαδή, αντί **0** ή **1** στον **περιορισμό συμμετοχής** (δηλ., **μονή** ή **διπλή γραμμή**) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όποια ακέραια τιμή επιθυμούμε.
  - Δες επόμενη διαφάνεια για παραδείγματα...



# Εναλλακτική Σημειογραφία (min, max)

- Η ανάγνωση του (min,max) γίνεται **αντίστροφα** από ότι στο τουλάχιστο/μέχρι που είδαμε νωρίτερα, δηλ., μια οντότητα χρησιμοποιεί τις **πληθυκότητες** που αναγράφονται **δίπλα** της.
- Ένας Employee διευθύνει από 0 (min) μέχρι 1 (max) Dept.
- Ένα Dept. διευθύν. από 1 (min) μέχρι 1 (max) Emp. δηλ., πάντα 1 Emp



- Ένας Employee δουλεύει σε από 1 (min) μέχρι 1 (max) Dept
- Σε ένα Dept δουλεύουν από 1 (min) μέχρι N (max) Emp



# Εναλλακτική Σημειογραφία (min, max)

