

Βάσεις Δεδομένων - 5

ER to Relational Mapping

Δρ. Χαράλαμπος Καρανίκας

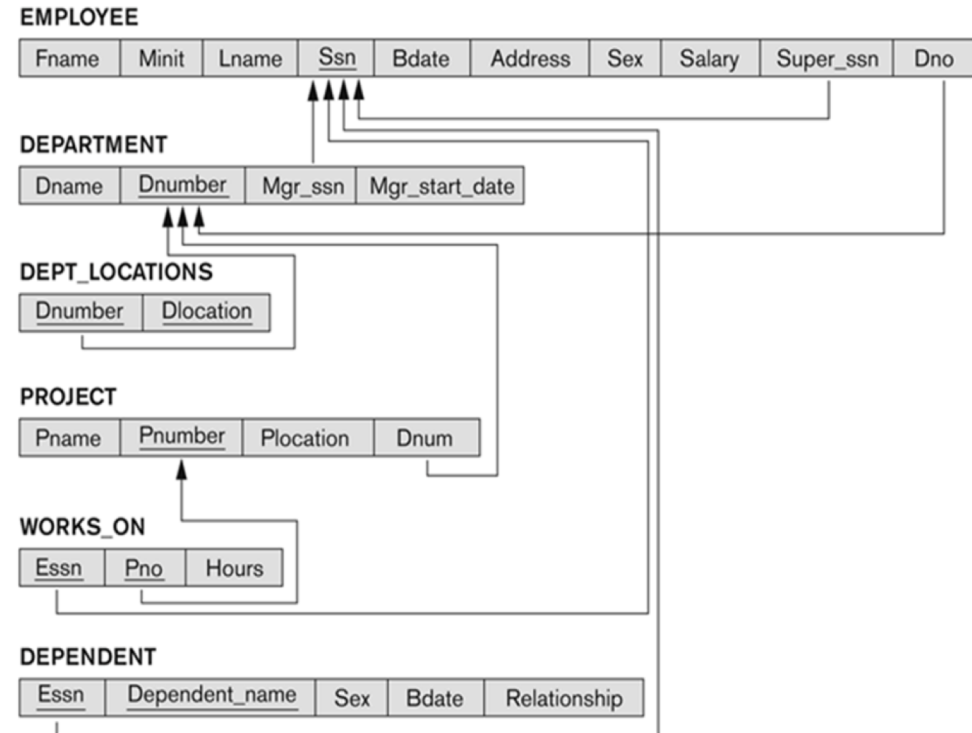
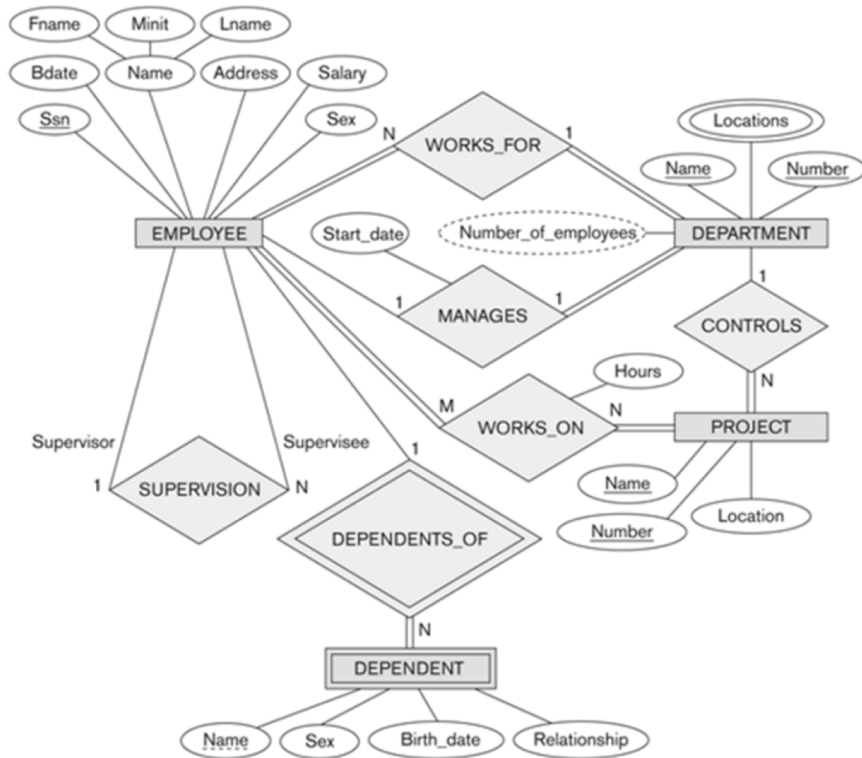
Οι διαφάνειες βασίζονται:

- Βασικές Αρχές Συστημάτων Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων, Gillenson Mark, 2018
- Θεμελιώδεις αρχές συστημάτων βάσεων δεδομένων, Elmasri Ramez, Navathe Shamkant B.
- Εισαγωγή στις Βάσεων Δεδομένων, Δημήτρης Ζεϊναλιπούρ, , Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Κύπρου

Εισαγωγή

- Μέχρι τώρα είδαμε πως μοντελοποιούμε **εννοιολογικά** τις απαιτήσεις των χρηστών, με χρήση του Διαγράμματος ER αλλά και πως το **Σχισιακό Μοντέλο/Σχισιακή Άλγεβρα** προσφέρουν ένα μαθηματικό υπόβαθρο για την αναπαράσταση και ανάκτηση δεδομένων σε Βάσεις Δεδομένων.
- Σε αυτή την διάλεξη θα δούμε πως μπορούμε να **μετατρέψουμε** ένα **διάγραμμα ER** στο αντίστοιχο του **Σχισιακό Σχήμα**.
- Για την **μετατροπή** θα χρησιμοποιήσουμε κάποια **προκαθορισμένα βήματα**.

Διάγραμμα ER → Σχεσιακό Σχήμα



Αλγόριθμος Αντιστοίχισης ER-σε-Σχεσιακό

Βήμα 1: Κανονικές Οντότητες (Regular Entity Types), Σύνθετα Γνωρίσματα (Composite Attributes)

Βήμα 2: Ασθενείς Ενότητες (Weak Entity Types)

Βήμα 3: Δυαδικές 1:1 Συσχετίσεις (1:1 Relationships)

Βήμα 4: Δυαδικές 1:N Συσχετίσεις (1:N Relationships)

Βήμα 5: Δυαδικές M:N Συσχετίσεις (M:N Relationships)

Βήμα 6: Πλειότιμα Γνωρίσματα (Multivalued attributes)

Βήμα 7: N-αδικές Συσχετίσεις (N-ary Relationships)

Βήμα 1: Κανονικές Οντότητες

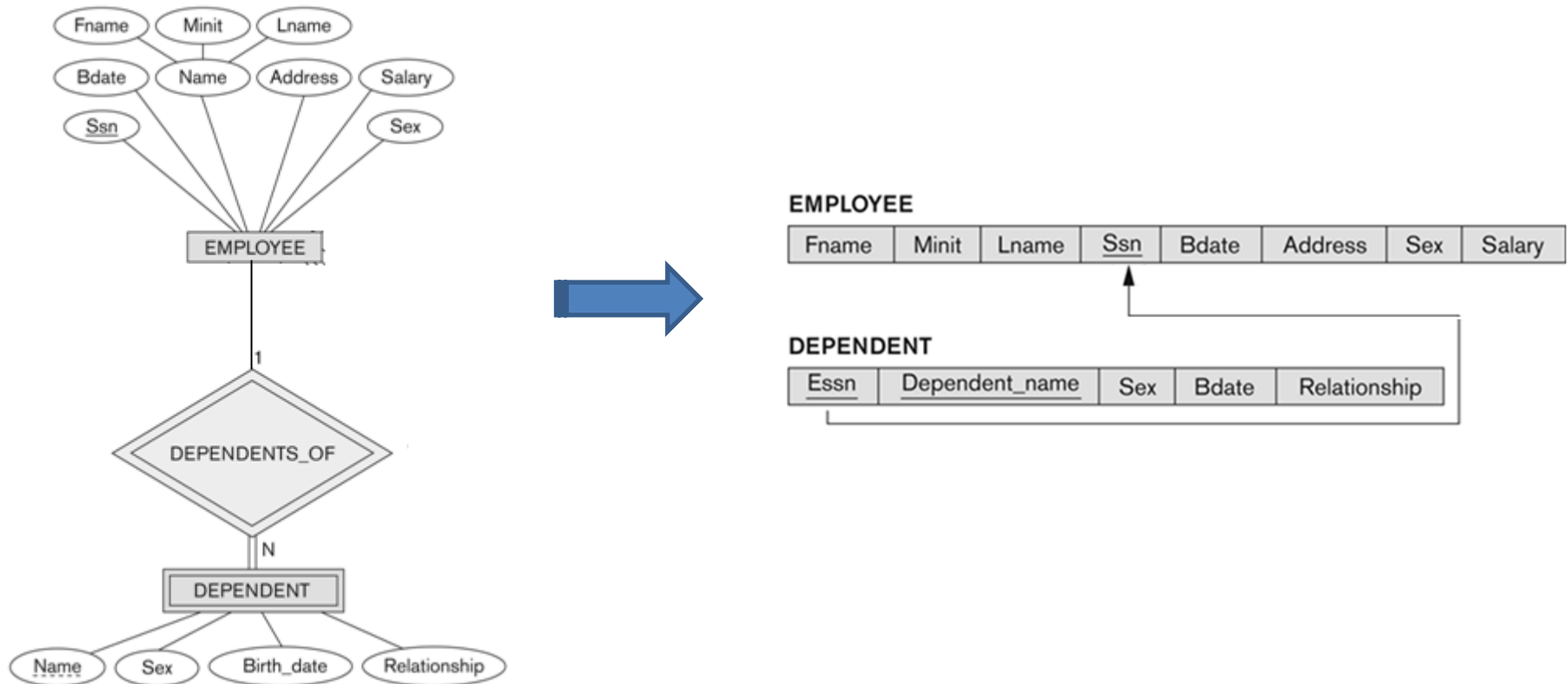
- ❑ Για κάθε κανονική (όχι ασθενή) οντότητα E, ενός διαγράμματος ER, δημιουργήσε μια νέα σχέση R η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα απλά γνωρίσματα της E (ενώ τα σύνθετα γνωρίσματα απλοποιούνται).
- ❑ Επέλεξε ένα από τα **κλειδιά** της E ως το **πρωτεύων** κλειδί της R.
- ❑ Εάν το κλειδί είναι **σύνθετο (composite)**, τότε τα απλά γνωρίσματα που το απαρτίζουν θα προσδιορίζουν το κλειδί της R (Πλειότιμα θα συζητηθούν μετά)



Βήμα 2: Ασθενείς Οντότητες

- ❑ Για κάθε **ασθενή οντότητα W** στο διάγραμμα ER, με **προσδιορίζουσα σχέση E** (owner entity), δημιούργησε μια σχέση **R** στην οποία θα περιλαμβάνονται όλα τα απλά γνωρίσματα της **W**.
- ❑ Πρόσθεσε ένα **ξένο κλειδί** στη **R**, το οποίο θα αναφέρεται πάνω στο **πρωτεύων κλειδί** της **προσδιορίζουσας σχέσης της R**.
- ❑ Πρωτεύων Κλειδί R: Πρ. Κλειδί E + Μερικό Κλειδί W

Βήμα 2: Ασθενείς Οντότητες - Παράδειγμα



Μετατροπής Συσχετίσεων

- Για την αντιστοίχιση **δυναμικών συσχετίσεων** του ER διαγράμματος στο Σχεσιακό Μοντέλο χρησιμοποιούνται μια ή περισσότερες εκ των ακόλουθων επιλογές:
 - **Ξένου Κλειδιού:** Μια εκ των δυο οντοτήτων που συμμετέχουν στη συσχέτιση αναφέρεται μέσω ξένου κλειδιού στην άλλη. (π.χ., Dno στη Employee) Βασική Μέθοδος για: 1:1, 1:N και N:1 συσχετίσεις
 - **Νέα Σχέση Συσχέτισης:** Δημιουργούμε μια νέα σχέση μέσω της οποίας συσχετίζουμε τα κλειδιά των εμπλεκόμενων σχέσεων. Βασική Μέθοδος για: M:N Συσχετίσεις και N-αδικές Συσχετίσεις
 - **Συγχώνευση Σχέσεων:** Συμπύσσουμε τις δυο (2) σχέσεις σε μια. Βασική Μέθοδος για 1:1 συσχετίσεις με ολική συμμετοχή και από τις δυο πλευρές ή εάν θέλουμε να αποφεύγουμε την συνένωση για λόγους επίδοσης (γενικά ωστόσο δεν χρησιμοποιείται).

Μετατροπής Συσχετίσεων

- Σημειώστε ότι οι τρεις μέθοδοι μπορούν θεωρητικά να εφαρμοστούν σε όλες τις περιπτώσεις (**1:1**, **1:N** και **N:1** και **N-αδικές**), ωστόσο το σχήμα της βάσης θα είναι προβληματικό, π.χ.,
 - Νέας Σχέσης για μια 1:1 συσχέτιση θα μας οδηγούσε σε αχρείαστες συνενώσεις κατά την αναφορά στην εν λόγω συνένωση.
 - Ξένου Κλειδιού για μια M:N συσχέτιση θα μας οδηγούσε σε επανάληψη δεδομένων.
(π.χ., Employee works(ssn,pno) --- m --- works_for --- n --- Project(pno))

Βήμα 3: Δυαδικές Συσχετίσεις 1:1

- **Μέθοδος Ξένου Κλειδιού:** Επέλεξε το κλειδί μιας εκ των δυο σχέσεων και ανάθεσε το ως ξένο κλειδί στην άλλη.
 - Η ανάθεση του Ξένου Κλειδιού πρέπει να γίνει από την πλευρά της ολικής συμμετοχής (εάν υπάρχει). Με αυτό τον τρόπο θα αποφευχθούν αχρείαστα NULLs, π.χ.,
 - Department (Dname, Dnumber, Mgr_ssn, Mgr_start_date) → NO NULLS
 - Employee(Fname,...,SSN,... Mgr_ssn, Mgr_start_date) → MANY NULLS
- Εάν **ΚΑΙ** οι δυο έχουν ολική συμμετοχή τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο της συγχώνευσης σχέσεων.
- Εάν **ΚΑΜΙΑ** εκ των δυο δεν έχει ολική συμμετοχή τότε η ανάθεση να γίνει από την πλευρά της μικρότερης σχέσης (γραμμές) για να μειώσουμε τα NULLs στο ξένο κλειδί
 - Π.χ., 10000 Employees --- Manage --- 5 Departments (καμία ολική)
 - Πόσα NULLs έχουμε στη χειρότερη περίπτωση στις δυο περιπτώσεις Emp(ssn,mng_of_dno) και Dep(dno, mgr_ssn);

Βήμα 3: Δυαδικές Συσχετίσεις 1:1 - Παράδειγμα



EMPLOYEE

Fname	Minit	Lname	<u>Ssn</u>	Bdate	Address	Sex	Salary
-------	-------	-------	------------	-------	---------	-----	--------

DEPARTMENT

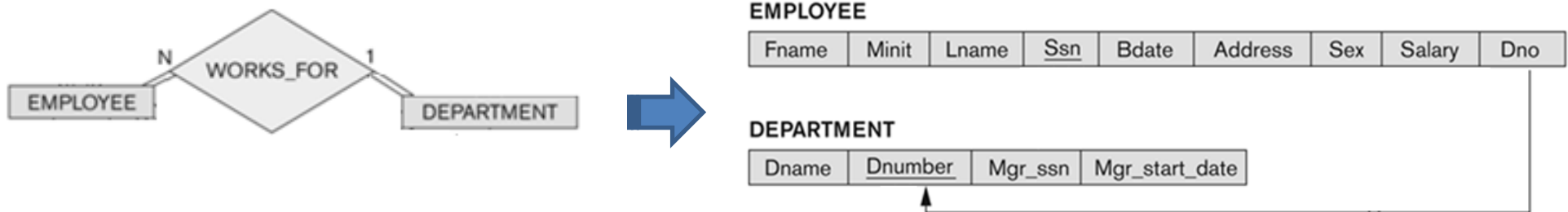
Dname	<u>Dnumber</u>	Mgr_ssn	Mgr_start_date
-------	----------------	---------	----------------



Βήμα 4: Δυαδικές Συσχετίσεις 1:N

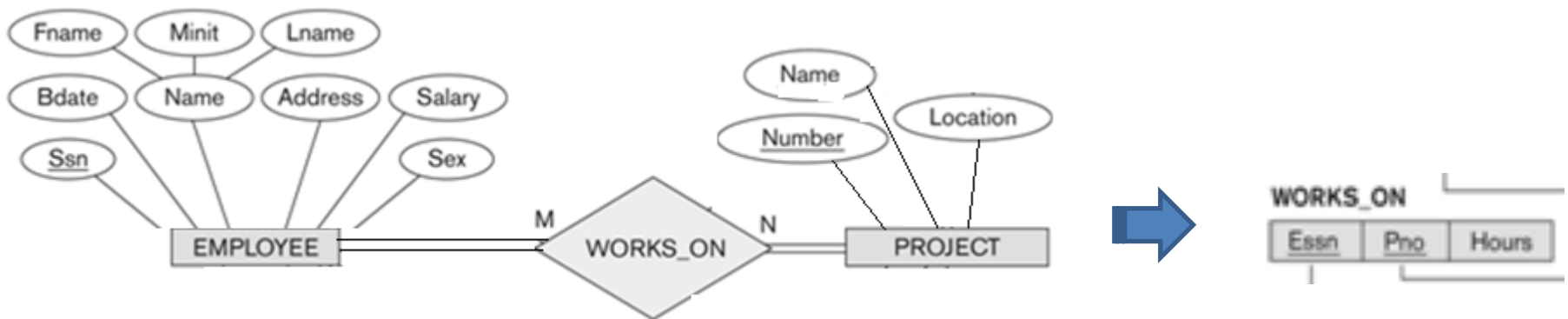
- **Μέθοδος ξένου κλειδιού:** Ανάθεσε το πρωτεύων κλειδί της πλευράς του 1, ως Ξένο Κλειδί στην πλευρά του N. Δηλαδή απλά, μεταφέρουμε το πρωτεύων κλειδί προς την κατεύθυνση του N.
- Ομοίως, οποιαδήποτε απλά χαρακτηριστικά της συσχέτισης να ανατεθούν και αυτά ως γνωρίσματα της σχέσης στην πλευρά του N.

Π.χ., εάν η «Works_for» είχε το πεδίο «hours» τότε και αυτό θα ανατεθεί στη σχέση EMPLOYEE.



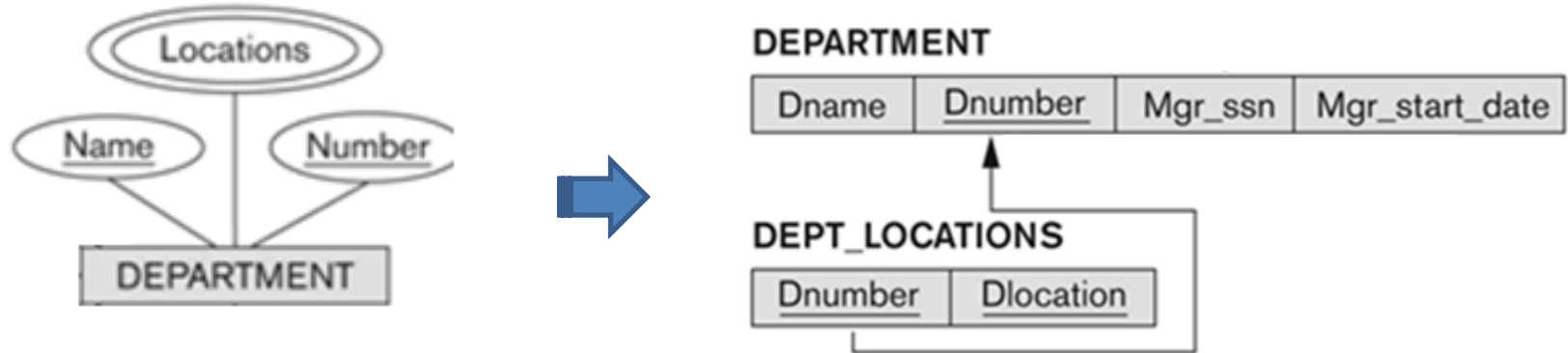
Βήμα 5: Δυαδικές Συσχετίσεις M:N

- **Μέθοδος Νέας Σχέσης Συσχέτισης:** Για κάθε M:N συσχέτιση R, δημιουργήσε μια νέα σχέση προσδίδοντας στη νέα σχέση τα πρωτεύοντα κλειδιά των δυο εμπλεκόμενων σχέσεων. Δηλαδή απλά μετάφερε το πρωτεύων κλειδί των δυο εμπλεκόμενων σχέσεων και δημιουργήσε μια νέα Σχέση.
- Ομοίως, οποιαδήποτε απλά χαρακτηριστικά της συσχέτισης γίνονται γνωρίσματα της νέας σχέσης.
 - εάν η «Works_on» είχε το πεδίο «hours» τότε και αυτό θα ανατεθεί στη νέα σχέση, όπως παρουσιάζεται και στο διάγραμμα.



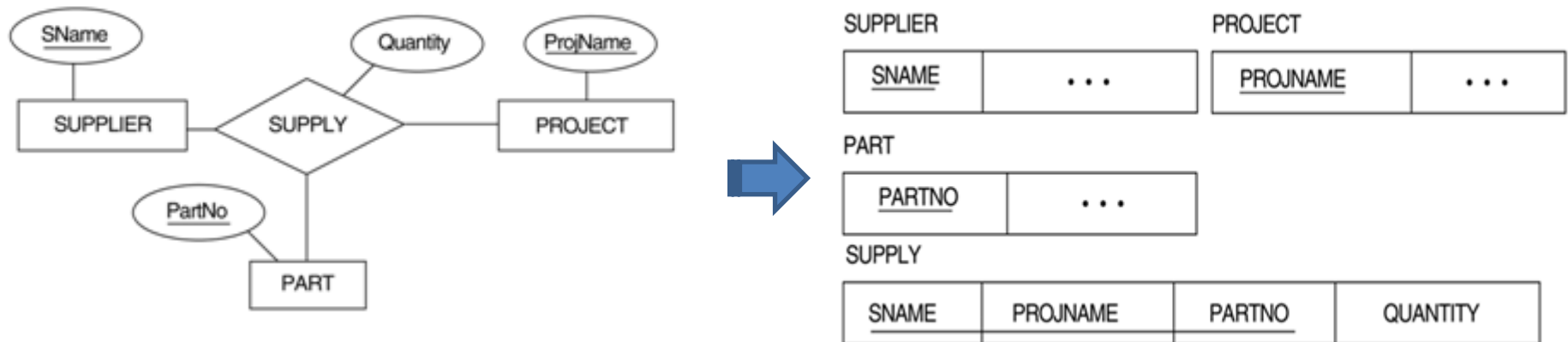
Βήμα 6: Πλειότιμα Γνωρίσματα

- **Μέθοδος Νέας Σχέσης Συσχέτισης:** Για κάθε πλειότιμο γνώρισμα A μιας σχέσης, δημιούργησε μια νέα σχέση R η οποία θα έχει ως πρωτεύων κλειδί τον συνδυασμό: A, ξένο κλειδί στην αρχική σχέση του A.
- Εάν τυγχάνει το πλειότιμο γνώρισμα να είναι και σύνθετο τότε αυτό αναλύεται σε απλά γνωρίσματα

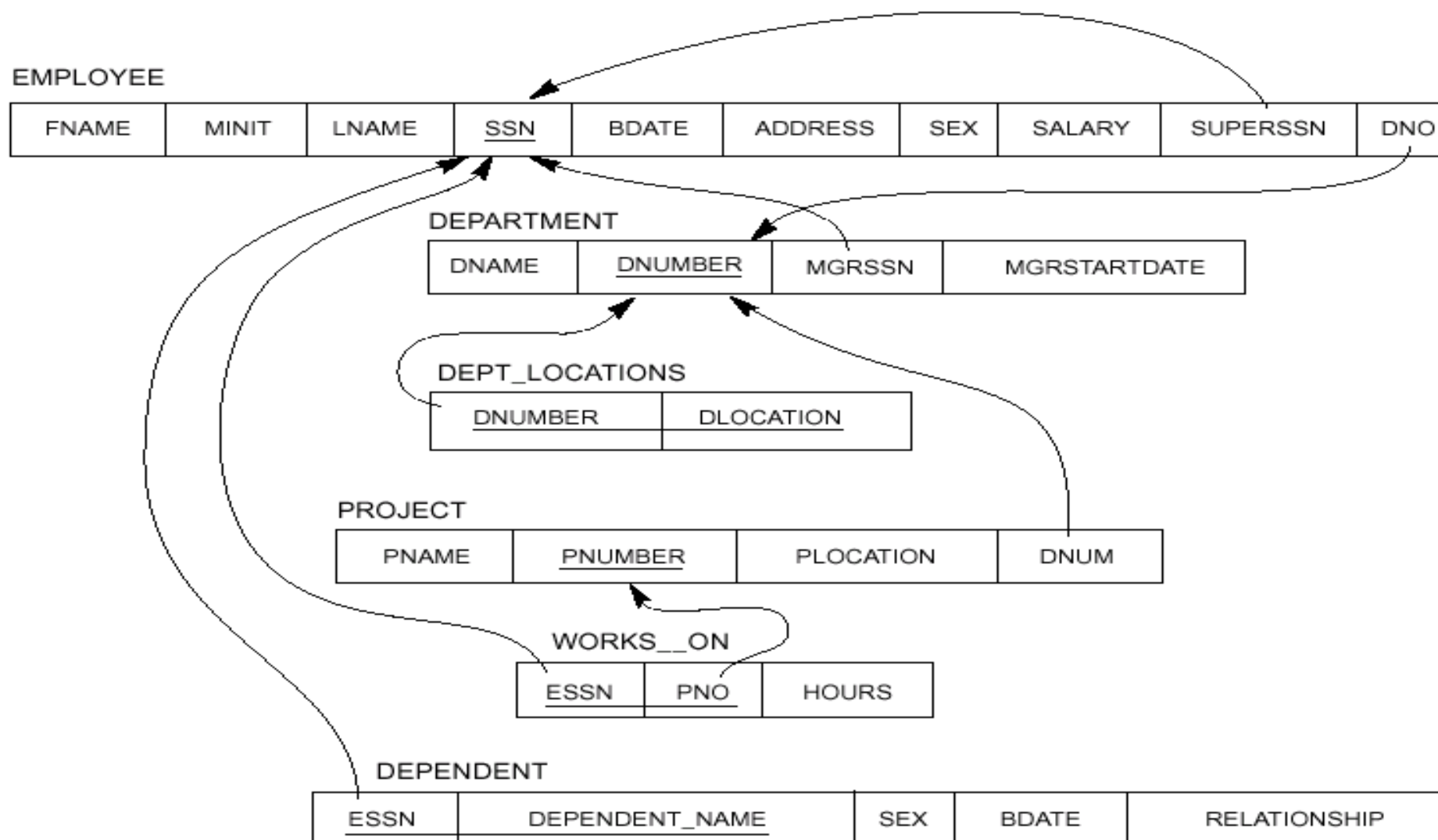


Βήμα 7: N-αδικές Συσχετίσεις

- **Μέθοδος Νέας Σχέσης Συσχέτισης:** Όπως και στις M:N συσχετίσεις, έτσι και εδώ δημιουργούμε μια νέα σχέση για κάθε n-αδική συσχέτιση, όπου $n > 2$.
 - Όμοια με τις M:N,
 - Κλειδί της νέας σχέσης γίνεται ο συνδυασμός των πρωτευόντων κλειδιών των εμπλεκόμενων σχέσεων.
 - Επίσης, οποιαδήποτε απλά γνωρίσματα της n-αδικής συσχέτισης γίνονται γνωρίσματα της νέας σχέσης.



Αποτέλεσμα



Περίληψη

Βήμα 1: Κανονικές Οντότητες (Regular Entity Types), Σύνθετα Γνωρίσματα (Composite Attributes)

Βήμα 2: Ασθενείς Ενότητες (Weak Entity Types)

Βήμα 3: Δυαδικές 1:1 Συσχετίσεις (1:1 Relationships)

Βήμα 4: Δυαδικές 1:N Συσχετίσεις (1:N Relationships)

Βήμα 5: Δυαδικές M:N Συσχετίσεις (M:N Relationships)

Βήμα 6: Πλειότιμα Γνωρίσματα (Multivalued attributes)

Βήμα 7: N-αδικές Συσχετίσεις (N-ary Relationships)

Τα Ξένα κλειδιά είναι σημαντικό να τα κατανοήσουμε για να μπορέσουμε να χειριστούμε αποτελεσματικά τα ερωτήματα.

ER to Relational - Άσκηση

