

Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων

Βάσεις Δεδομένων

ΤΜΗΜΑ ΗΜΜΥ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

Σκοπός του μοντέλου E/R

- Επιτρέπει την άτυπη σχεδίαση μιας βάσης δεδομένων
- Η σχεδίαση βασίζεται σε εικόνες που ονομάζονται διαγράμματα οντοτήτων-συσχετίσεων
- Υπάρχουν μηχανικοί τρόποι για την μετατροπή των διαγραμμάτων αυτών σε πραγματικές υλοποιήσεις (όπως οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων)

Τα βήματα σχεδίασης μιας βάσης δεδομένων

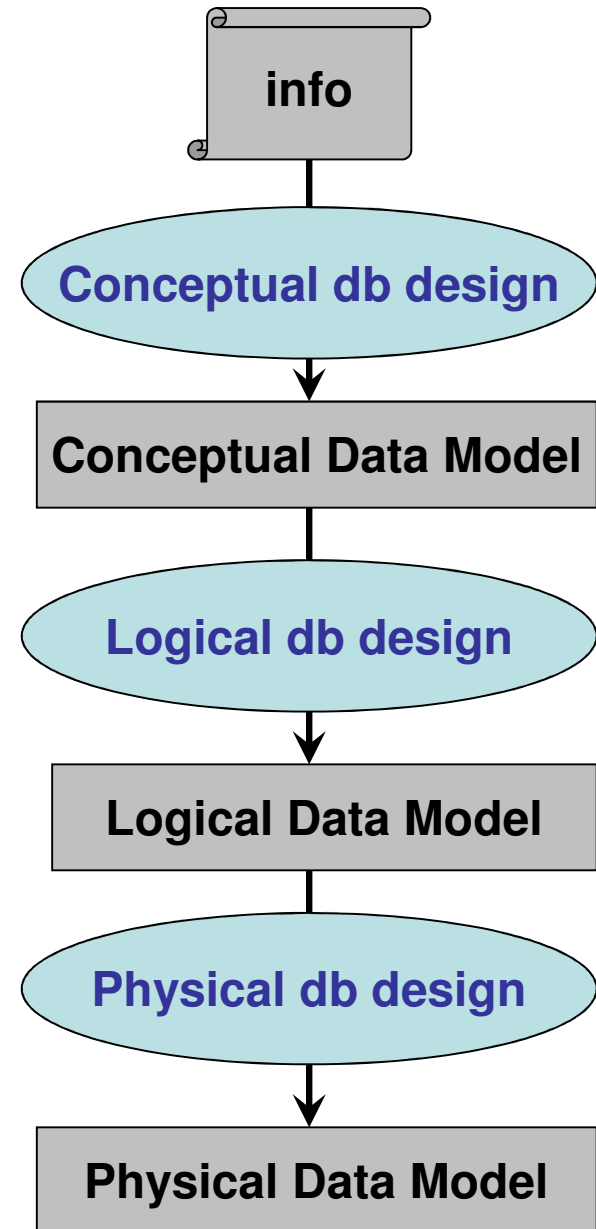
Μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων

χρησιμοποιείται για τον
εννοιολογικό σχεδιασμό

Τρία επίπεδα
μοντελοποίησης

Σχεσιακό μοντέλο

χρησιμοποιείται για τον
λογικό σχεδιασμό



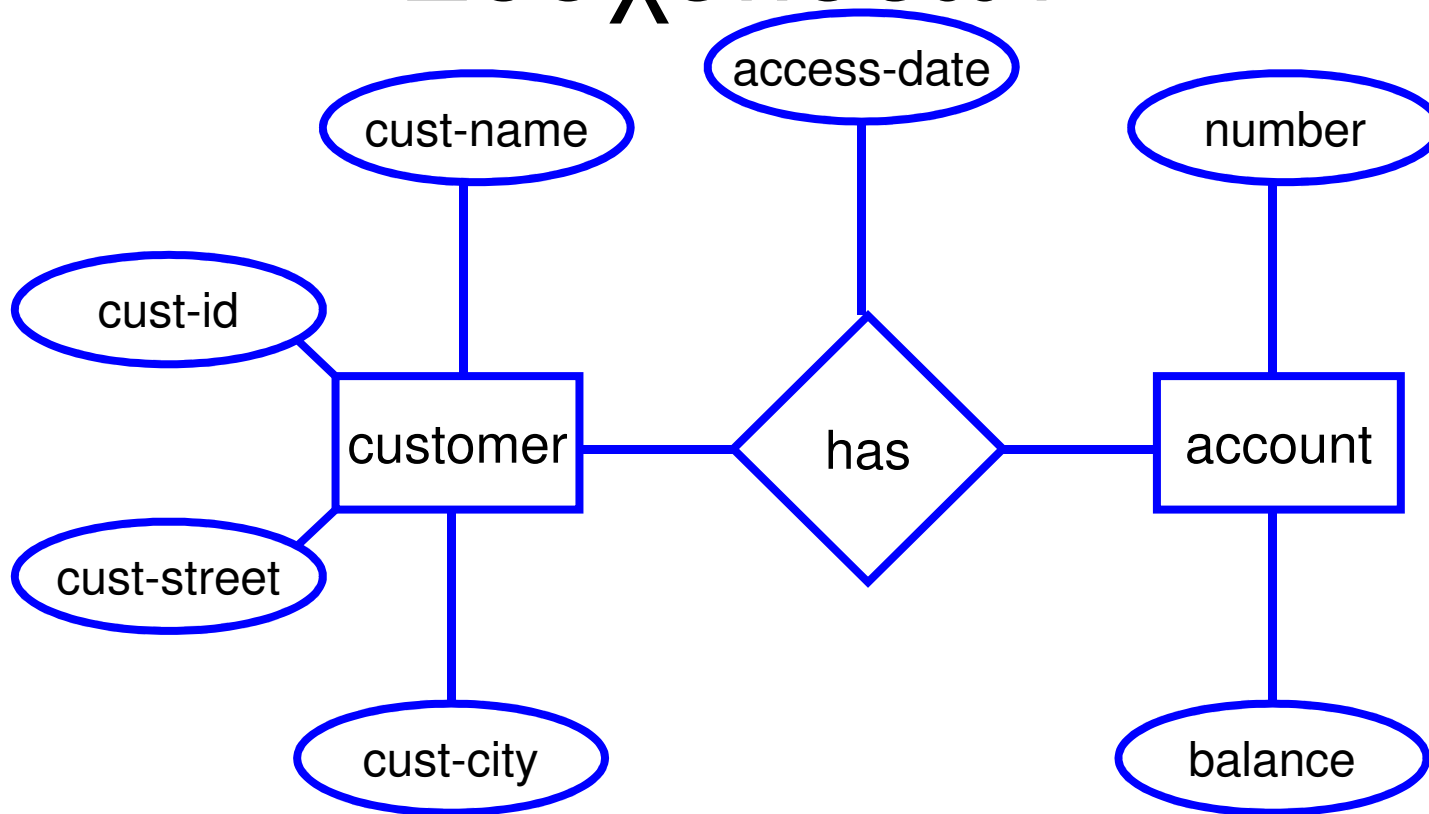
Μοντέλο οντοτήτων- συσχετίσεων

- Δύο βασικές έννοιες
 - Οντότητες:
 - Ένα αντικείμενο το οποίο υφίσταται και είναι διακριτό από άλλα αντικείμενα
 - Π.χ. Φώτης Καζάσης, ΠΛΗ302, αυτοκίνητο
 - Έχει κατηγορήματα (οι άνθρωποι έχουν ονόματα και διευθύνσεις)
 - Σχηματίζουν σύνολα οντοτήτων με άλλες οντότητες του ίδιου τύπου με τις οποίες μοιράζονται τις ίδιες ιδιότητες
 - Π.χ. Το σύνολο όλων των ανθρώπων, το σύνολο όλων των κλάσεων
 - Τα σύνολα οντοτήτων μπορεί να επικαλύπτονται
 - Π.χ. Πελάτες και Υπάλληλοι

Μοντέλο οντοτήτων- συσχετίσεων

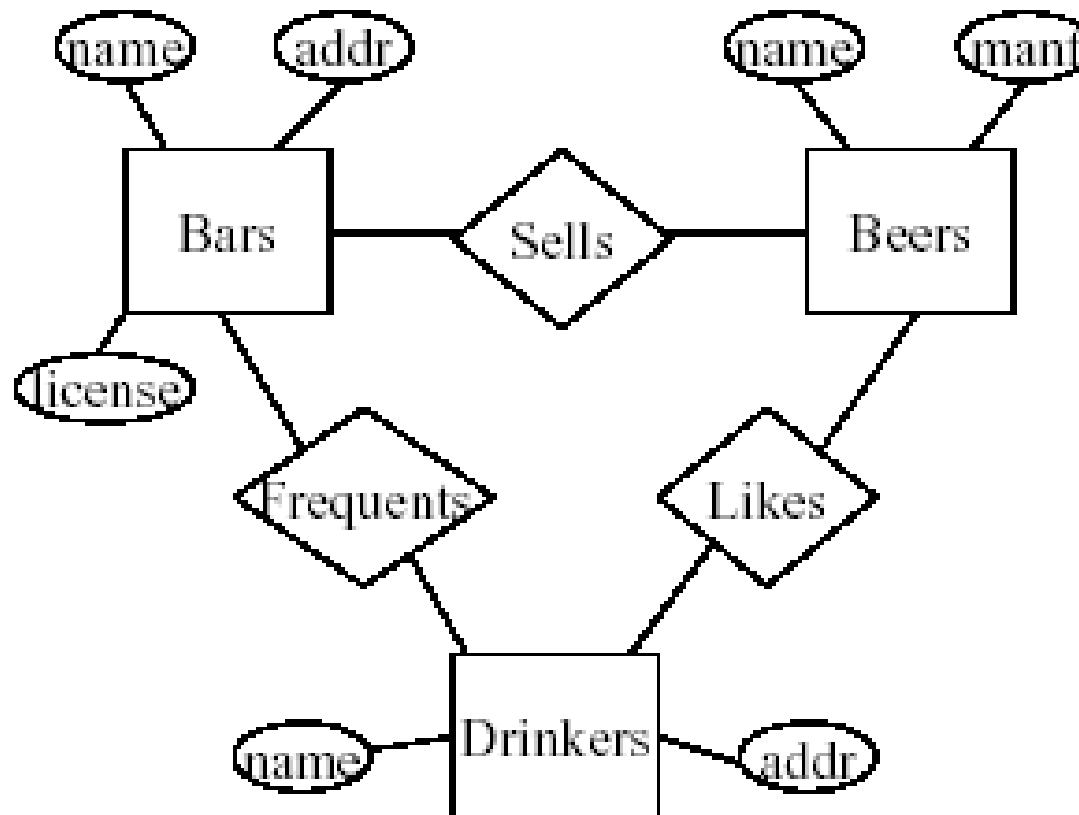
- Δύο βασικές έννοιες
 - Συσχετίσεις:
 - Συνδέουν 2 ή περισσότερες οντότητες
 - Π.χ. Ο Φώτης Καζάσης έχει λογαριασμό στην Εμπορική Τράπεζα
 - Σχηματίζουν σύνολα συσχετίσεων με άλλες συσχετίσεις του ίδιου τύπου με τις οποίες μοιράζονται τις ίδιες ιδιότητες
 - Π.χ. Οι πελάτες έχουν λογαριασμό σε Τράπεζες
 - Μπορεί να έχουν κατηγορήματα
 - Π.χ. Ο λογαριασμός μπορεί να έχει το κατηγορήμα ημερομηνία-ανοίγματος
 - Μπορεί να περιλαμβάνουν περισσότερες από 2 οντότητες
 - Π.χ. Ο Υπάλληλος δουλεύει στο Υποκατάστημα έχοντας Καθήκοντα

Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων



- Ορθογώνια: σύνολα οντοτήτων
- Ρόμβοι: σύνολα συσχετίσεων
- Ελλείψεις: κατηγορήματα

Παράδειγμα



Bars sell some beers.

Drinkers like some beers.

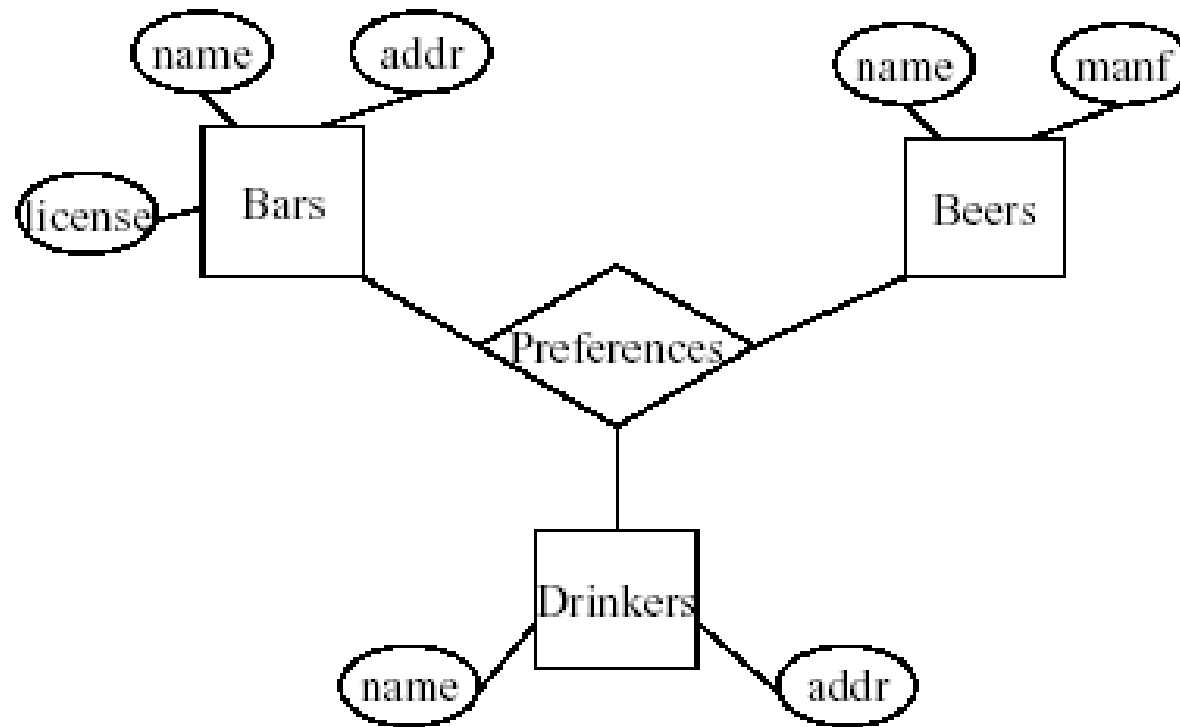
Drinkers frequent some bars.

Σύνολο Συσχετίσεων

- Η τρέχουσα «τιμή» ενός συνόλου οντοτήτων είναι οι οντότητες που μετέχουν σε αυτό
 - Π.χ. Το σύνολο όλων των bars
- Η τρέχουσα «τιμή» ενός συνόλου συσχετίσεων είναι οι λίστες των οντοτήτων που σχετίζονται την τρέχουσα χρονική στιγμή, μία από το κάθε εμπλεκόμενο σύνολο οντοτήτων
 - Π.χ. Για τη συσχέτιση Sells μπορεί να έχουμε το ακόλουθο σύνολο συσχετίσεων:

Bar	Beer
Joe's Bar	Bud
Joe's Bar	Miller
Sue's Bar	Bud
Sue's Bar	Pete's Ale
Sue's Bar	Bud Lite

Πολλαπλές Συσχετίσεις



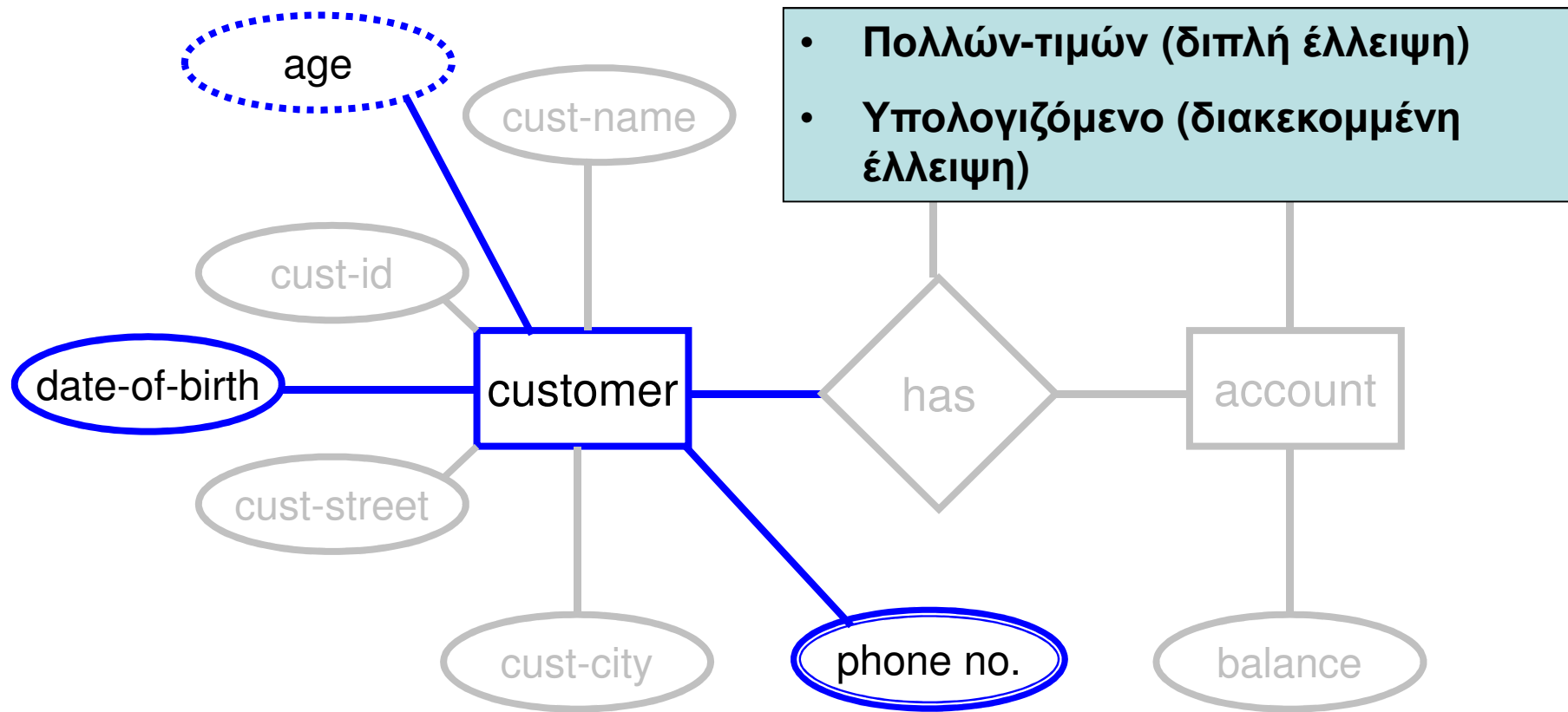
Bar	Drinker	Beer
Joe's Bar	Ann	Miller
Sue's Bar	Ann	Bud
Sue's Bar	Ann	Pete's Ale
Joe's Bar	Bob	Bud
Joe's Bar	Bob	Miller
Joe's Bar	Cal	Miller
Sue's Bar	Cal	Bud Lite

Ένα τυπικό σύνολο συσχετίσεων

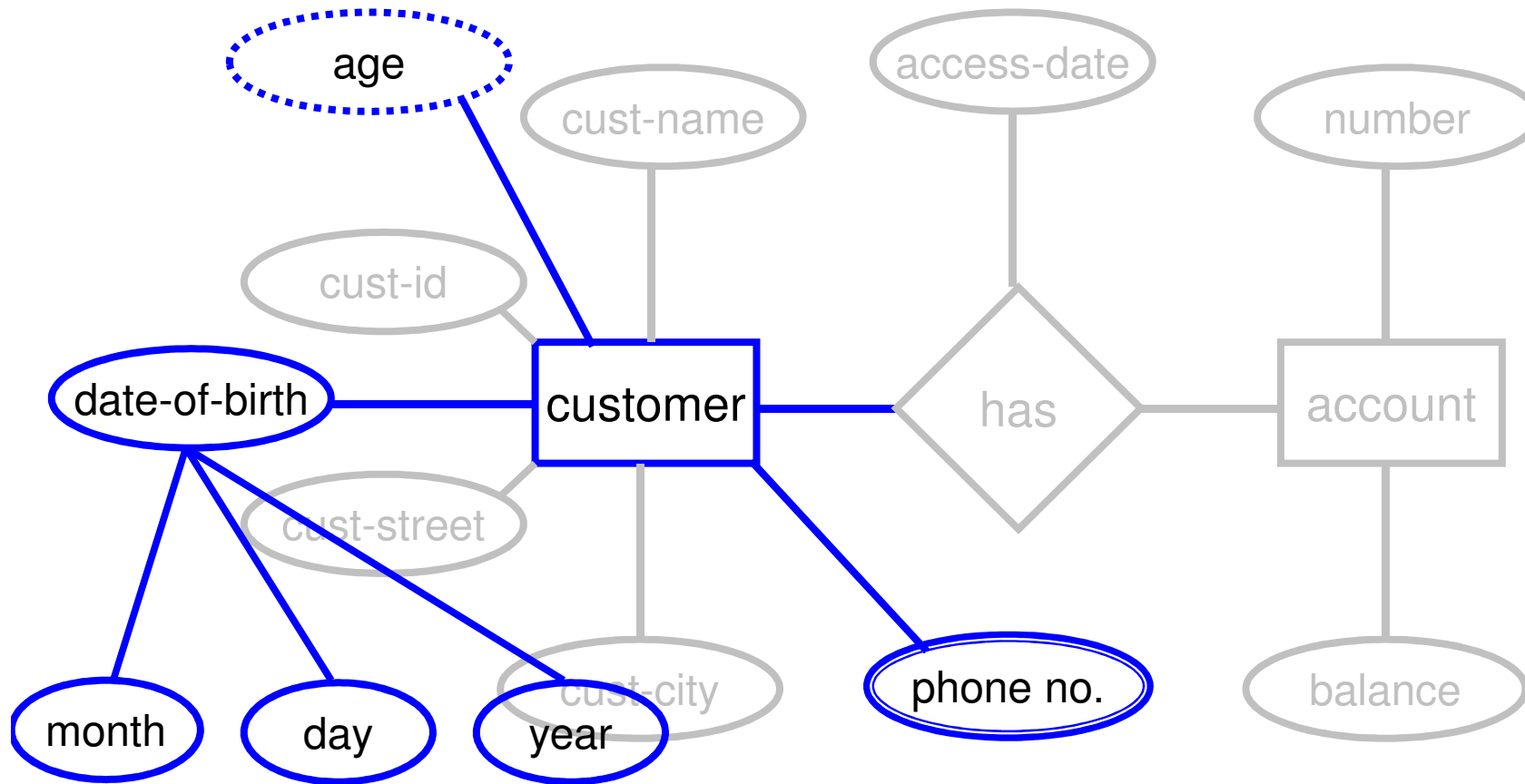
Τύποι κατηγορημάτων

- Ατομικά και σύνθετα
 - Πιθανές τιμές ανά κατηγορημα?
- Μοναδικής τιμής και πολλαπλών τιμών
 - Π.χ. Οι αριθμοί τηλεφώνων είναι πολλαπλοί
- Υπολογιζόμενα
 - Π.χ. Αν κρατείται η ημερομηνία γέννησης μπορεί να προκύψει-υπολογιστεί η ηλικία

Τύποι κατηγορημάτων



Τύποι κατηγορημάτων

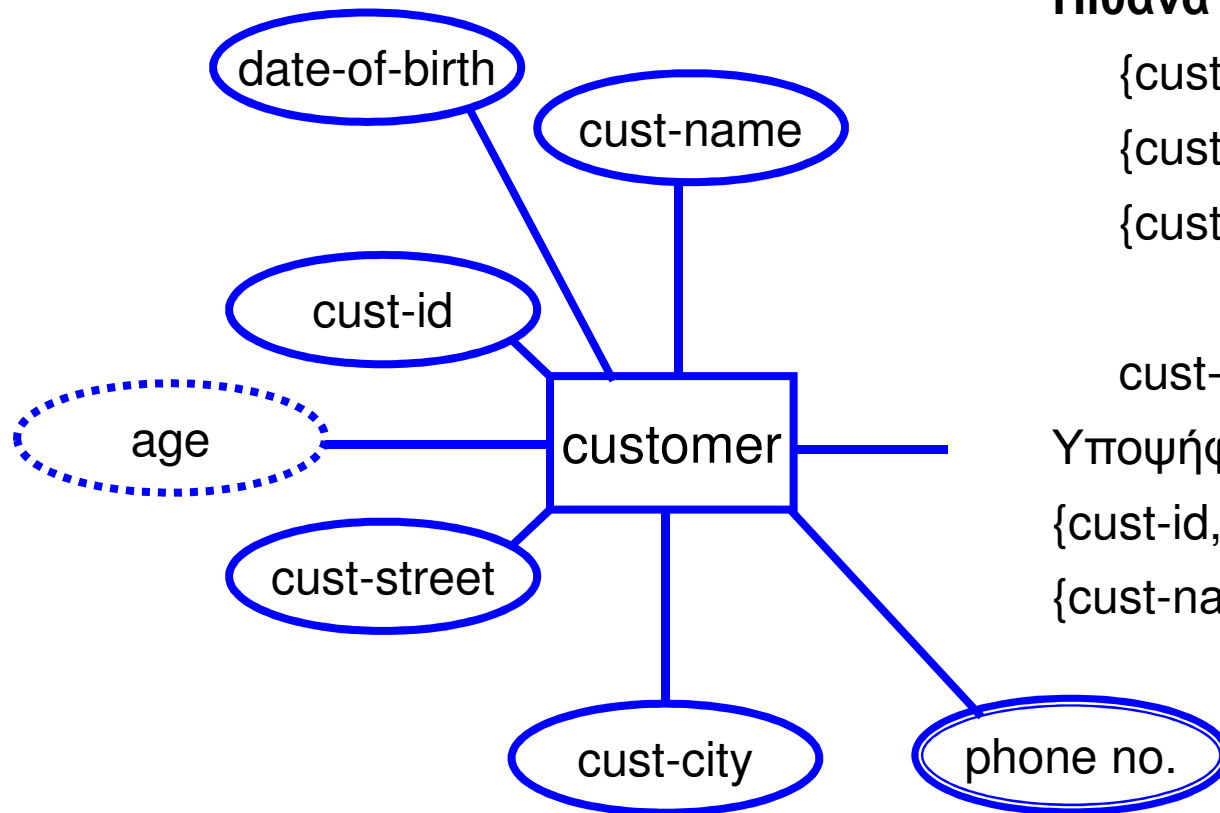


Σύνθετο κατηγορημα

Κλειδιά

- Κλειδί = σύνολο των κατηγορημάτων που καθορίζουν μοναδικά μια οντότητα ή μια συσχέτιση
- *Superkey* (Υπερκλειδί)
 - Κάθε σύνολο κατηγορημάτων βάσει των οποίων διακρίνονται οι οντότητες
- *Candidate key* (Υποψήφιο Κλειδί)
 - Το ελάχιστο superkey (δεν μπορεί να αφαιρεθεί κανένα κατηγορήμα από το σύνολο)
- *Primary key* (Πρωτεύον Κλειδί)
 - Κάποιο από τα υποψήφια κλειδιά
 - Υπογραμμίζεται στο διάγραμμα

Κλειδιά - παράδειγμα



Πιθανά κλειδιά:

{cust-id}

{cust-name, cust-city, cust-street}

{cust-id, age}

cust-name ?? Μάλλον όχι.

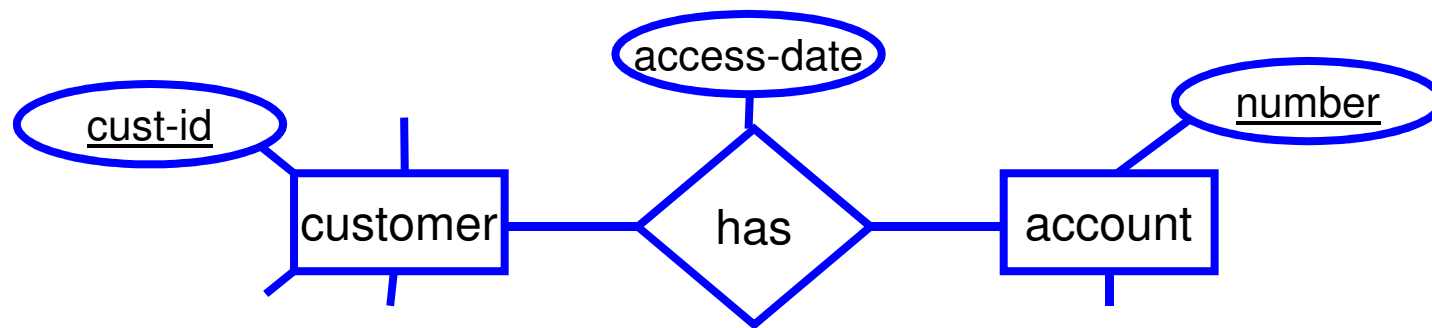
Υποψήφια κλειδιά:

{cust-id, age} όχι

{cust-name, cust-city, cust-street} ναι

Κλειδιά συσχετίσεων

- Τι γίνεται με τα κλειδιά των συσχετίσεων?
 - Ένωση των πρωτευόντων κλειδιών των οντοτήτων που συσχετίζονται και των κατηγορημάτων της συσχέτισης



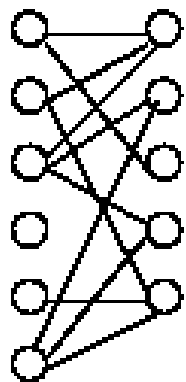
{cust-id, access-date, account number} καθορίζει πλήρως τη συσχέτιση. Είναι όμως υποψήφιο κλειδί? Όχι γιατί το access-date μπορεί να αφαιρεθεί. Ισχύει ότι η ένωση των πρωτευόντων κλειδιών των οντοτήτων που συσχετίζονται είναι πάντα υπερκλειδί.

Κλειδιά συσχετίσεων

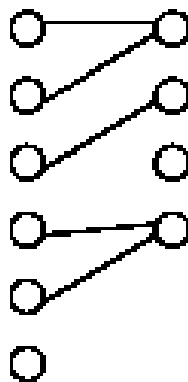
- Γενικός κανόνας για δυαδικές συσχετίσεις
 - Ένα-ένα: το πρωτεύον κλειδί οποιασδήποτε από τις δύο οντότητες
 - Ένα-πολλά: το πρωτεύον κλειδί από τη μεριά του «πολλά»
 - Πολλά-πολλά: ένωση των πρωτευόντων κλειδιών των οντοτήτων που συσχετίζονται

Περιορισμοί Πληθικότητας

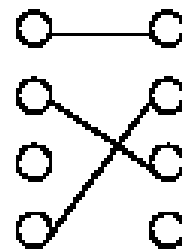
- Εκφράζει τον αριθμό των οντοτήτων με τις οποίες μπορεί να συσχετισθεί μια άλλη οντότητα μέσω ενός συνόλου συσχετίσεων



many-many



many-one



one-one

Αναπαράσταση πληθικότητας

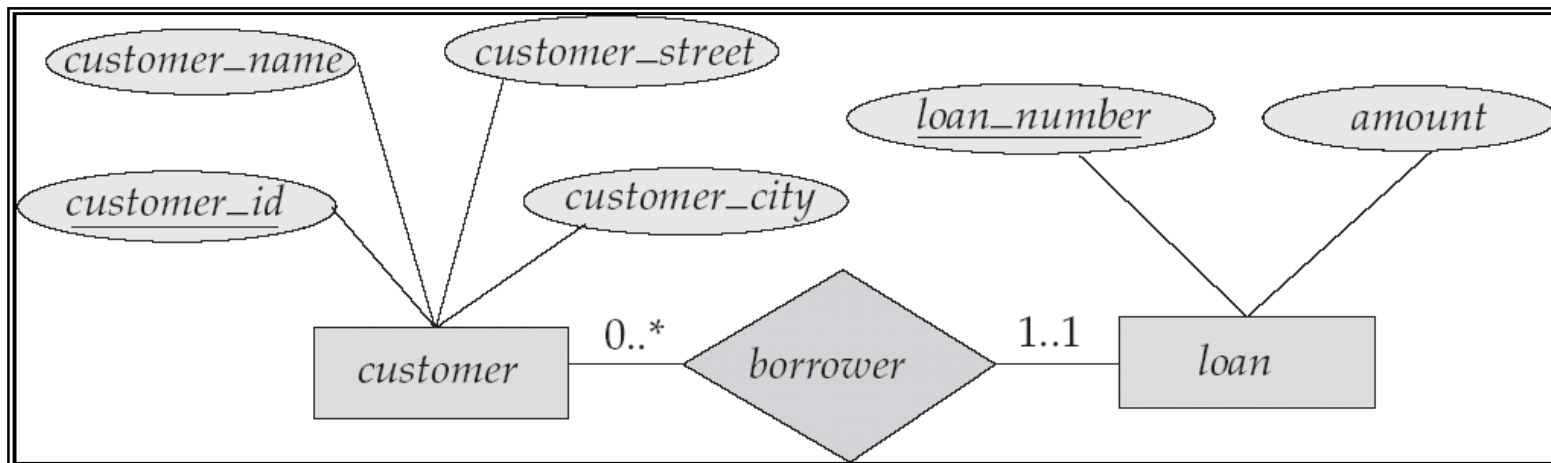
- Σχηματική αναπαράσταση:
 - Πολλά-ένα συσχέτιση με ένα βέλος στη μεριά του «ένα»
 - Ένα-ένα συσχέτιση με βέλη στη μεριά και των δύο συνόλων οντοτήτων
 - Μπορούμε επίσης να δηλώσουμε το «ακριβώς ένα» με στρογγυλοποιημένο βέλος, δηλαδή, κάθε οντότητα από ένα σύνολο πρέπει να συσχετισθεί με ακριβώς μία οντότητα του άλλου συνόλου
- Μη σχηματική αναπαράσταση με χρήση γραμμάτων και αριθμών

Περιορισμοί Συμμετοχής

- Ολική συμμετοχή (αναπαράσταση με διπλή γραμμή): κάθε οντότητα στο σύνολο οντοτήτων συμμετέχει σε τουλάχιστον μία συσχέτιση στο σύνολο συσχετίσεων
- Μερική συμμετοχή: κάποιες οντότητες μπορεί να μην συμμετέχουν σε κάποια συσχέτιση στο σύνολο συσχετίσεων

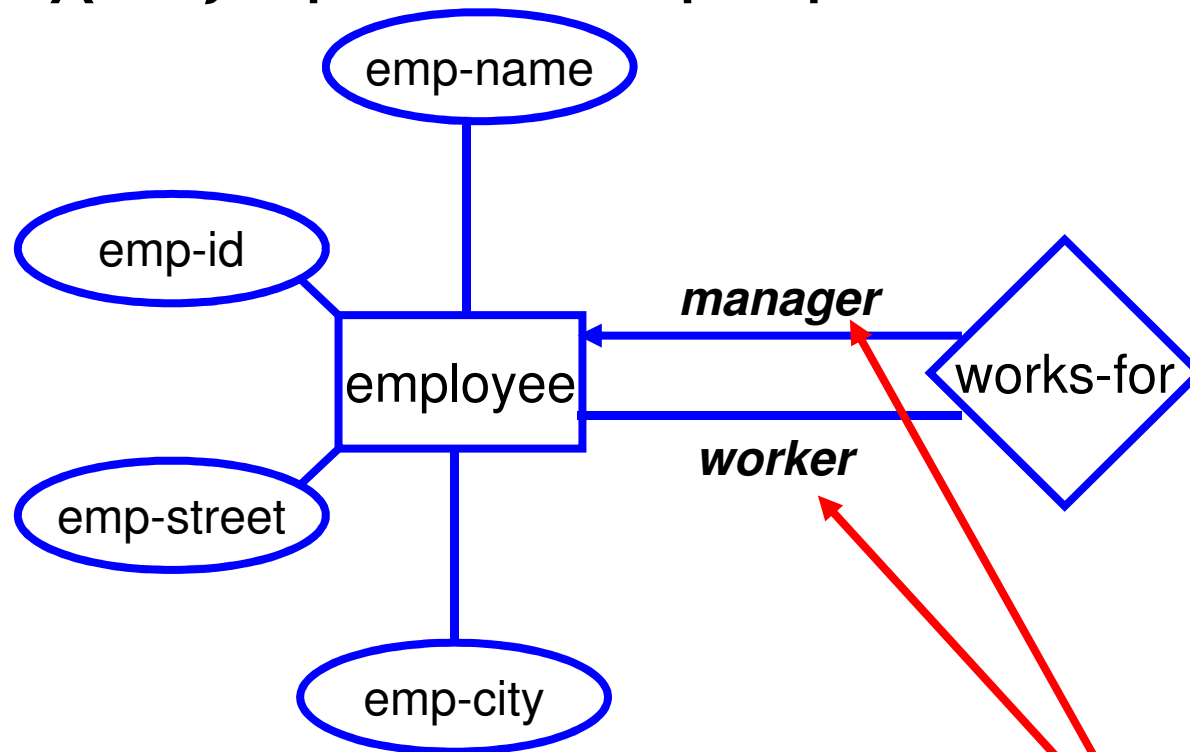
Εναλλακτική αναπαράσταση περιορισμών πληθικότητας

- Αναπαράσταση των ορίων πάνω στα άκρα της συσχέτισης



Αναδρομικές συσχετίσεις

- Μερικές φορές μια συσχέτιση μπορεί να σχετίζει μια οντότητα με τον εαυτό της



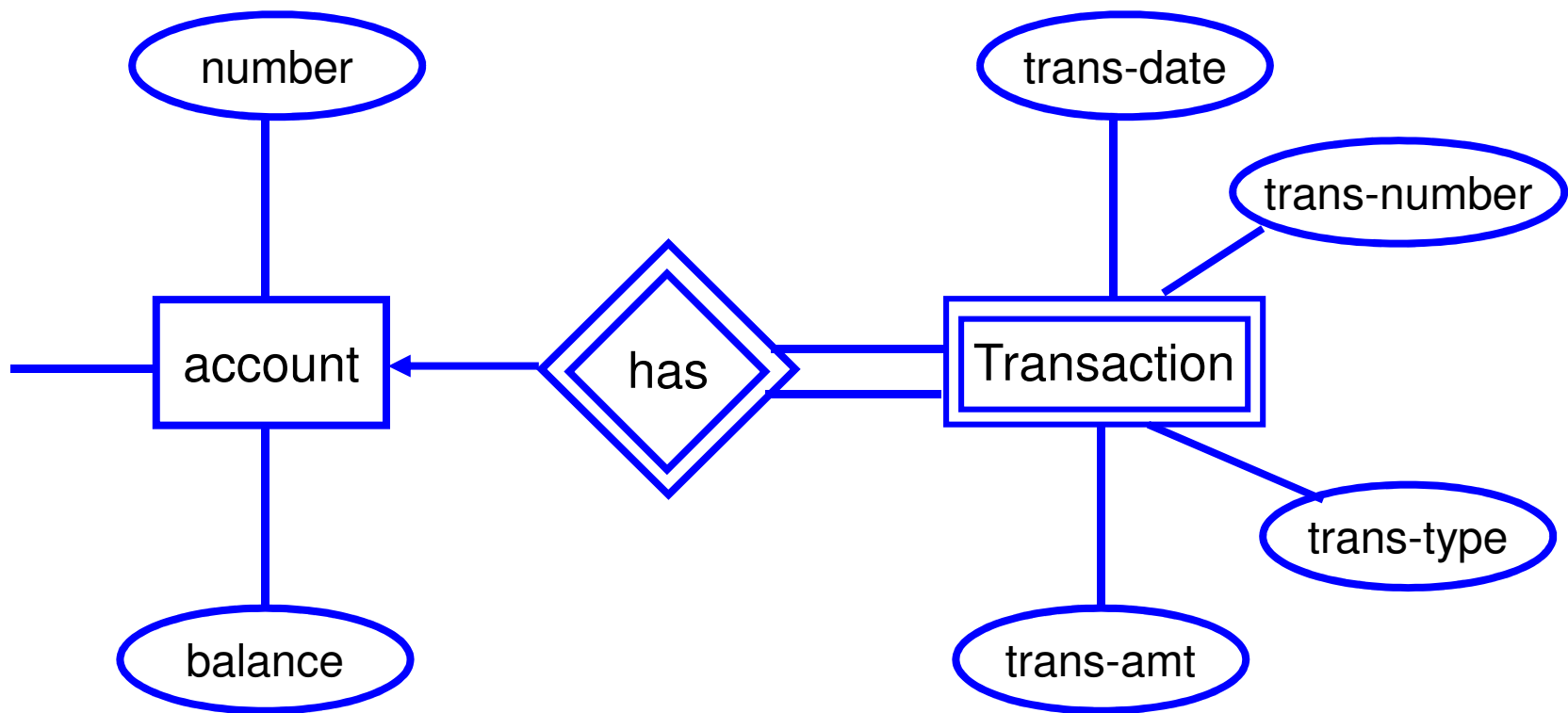
πρέπει να οριστούν ρόλοι

Σύνολα αδύναμων οντοτήτων

- Σύνολο οντοτήτων το οποίο δεν έχει αρκετά κατηγορήματα για να προσδιορίζει τις οντότητες του με μοναδικό τρόπο (φυσική έλλειψη πρωτεύοντος κλειδιού)
- Επομένως ένα σύνολο αδύναμων οντοτήτων πρέπει να συσχετισθεί με ένα ισχυρό σύνολο οντοτήτων
- Προϋποθέτει ολική συμμετοχή και τύπος συσχέτισης ένα-πολλά (περιλαμβανομένης και ένα-ένα) στην πλευρά του συνόλου αδύναμων οντοτήτων
 - Γιατί όχι πολλά-πολλά;

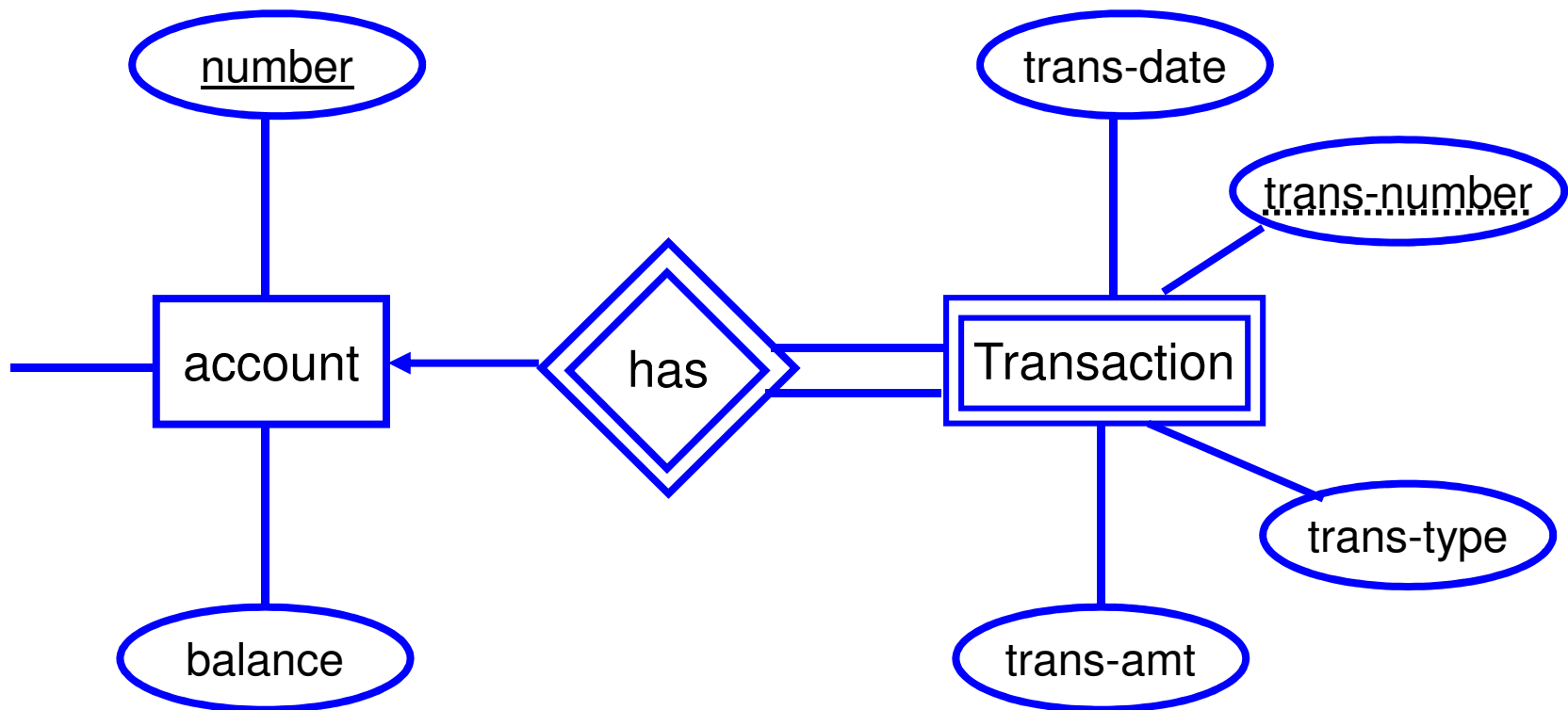
Σύνολα αδύναμων οντοτήτων

Παραμένει η ανάγκη διάκρισης μεταξύ των διαφόρων αδύναμων οντοτήτων που σχετίζονται με την ίδια ισχυρή οντότητα



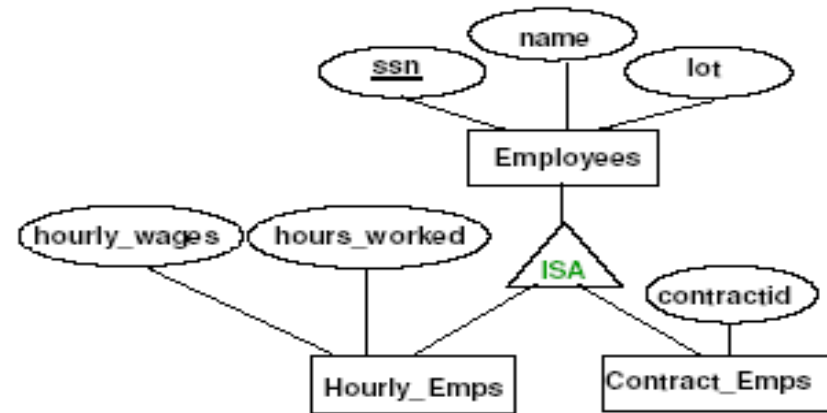
Σύνολα αδύναμων οντοτήτων

Μερικό κλειδί: το σύνολο κατηγορημάτων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το λόγο αυτό



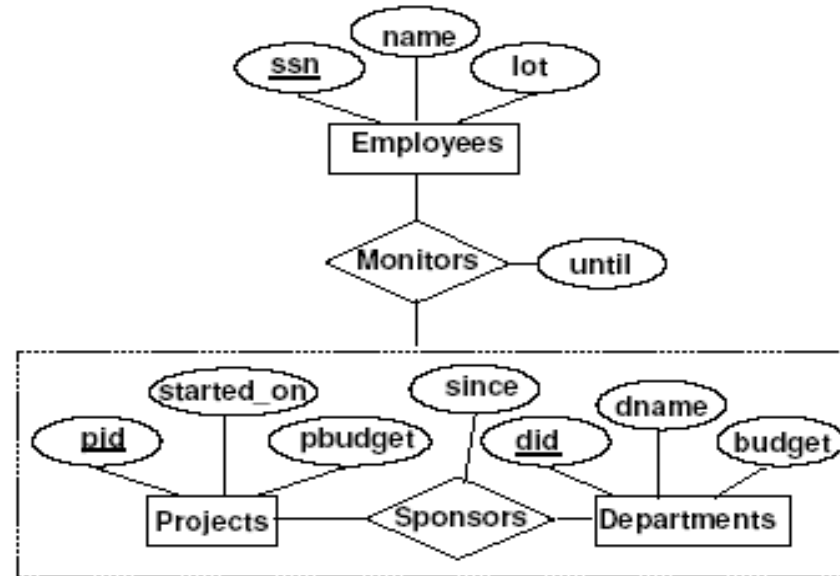
Ιεραρχίες κατηγοριών (ISA)

- Όπως στην C++ τα κατηγορήματα κληρονομούνται
- Αν δηλώσουμε ότι A ISA B κάθε οντότητα A θεωρείται και οντότητα B
- Περιορισμοί επικάλυψης:
Επιτρέπεται (ή όχι) ο Φώτης να είναι και ωρομίσθιος και με συμβόλαιο;
- Περιορισμοί κάλυψης: πρέπει (ή όχι) κάθε υπάλληλος να είναι είτε ωρομίσθιος είτε με συμβόλαιο
- Γιατί χρησιμοποιείται η ιεραρχία;
 - Για να προστεθούν κατηγορήματα που αφορούν μόνο την υποκλάση (τα οποία δεν είναι κατάλληλα για όλες τις οντότητες της υπερκλάσης)
 - Για να καθοριστούν οι οντότητες που συμμετέχουν σε μια συγκεκριμένη συσχέτιση (δε συμμετέχουν δηλαδή όλες οι οντότητες της υπερκλάσης)



Συνυπολογισμοί

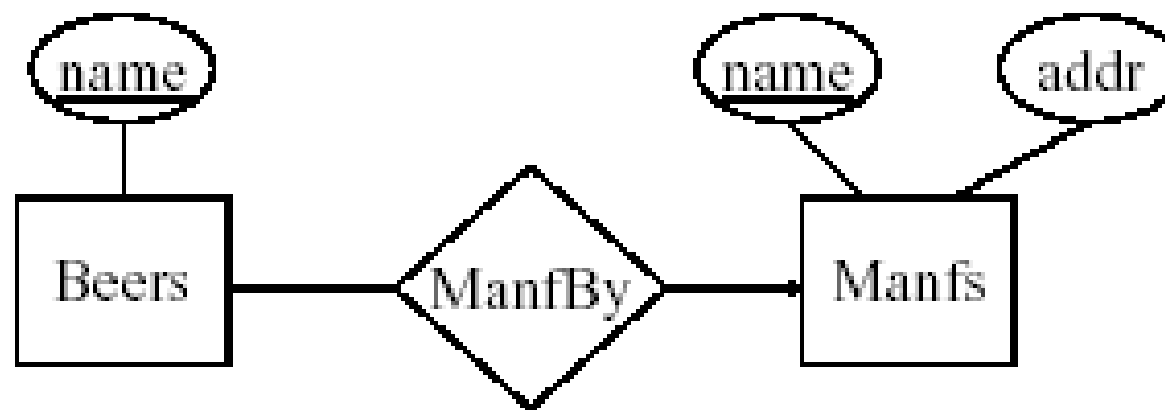
- Χρησιμοποιούνται για να μοντελοποιηθούν συσχετίσεις που περιλαμβάνουν και σύνολα συσχετίσεων
- Μας επιτρέπει να **χειριστούμε ένα σύνολο συσχετίσεων σαν ένα σύνολο οντοτήτων** ώστε να χρησιμοποιηθεί σε άλλες συσχετίσεις
- Συνυπολογισμός ή πολλαπλή συσχέτιση;
 - Εμπειρικά: συνυπολογισμός όταν θέλουμε συσχέτιση μεταξύ συσχετίσεων
 - Η συσχέτιση Monitors είναι διακριτή συσχέτιση με δικό της κατηγορημα
 - Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν σημασιολογικά πρέπει ένας το πολύ υπάλληλος να επιβλέπει μια sponsorship



Συμβουλές κατά τη σχεδίαση

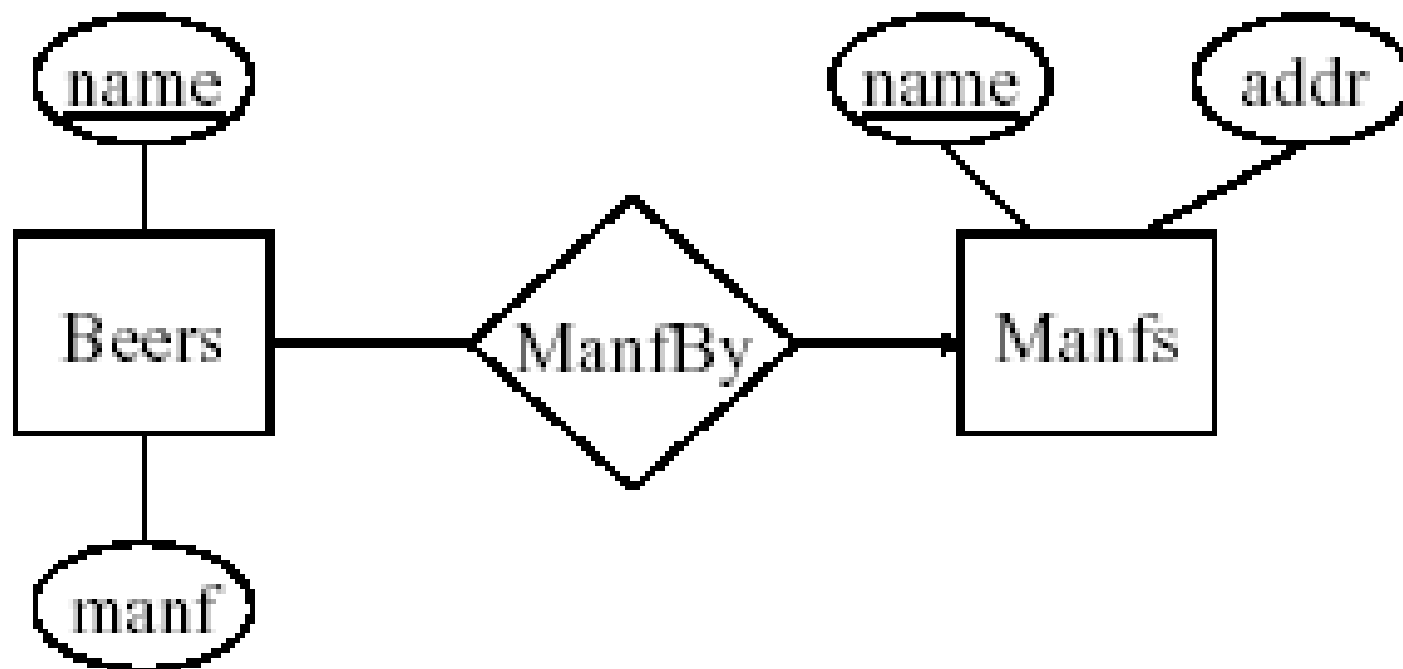
- Αποφεύγουμε την αναπαράσταση περιττής πληροφορίας
- Περιορίζουμε τη χρήση συνόλων αδύναμων οντοτήτων
- Δεν χρησιμοποιούμε σύνολο οντοτήτων εάν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα κατηγορημα

Example: Good



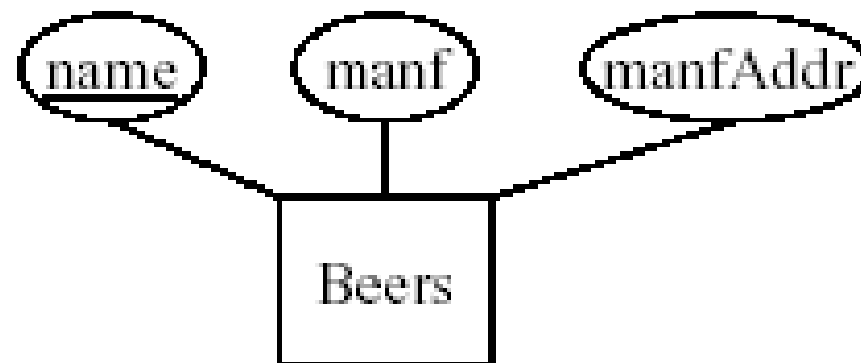
This design gives the address of each manufacturer exactly once.

Example: Bad



This design states the manufacturer of a beer twice: as an attribute and as a related entity.

Example: Bad

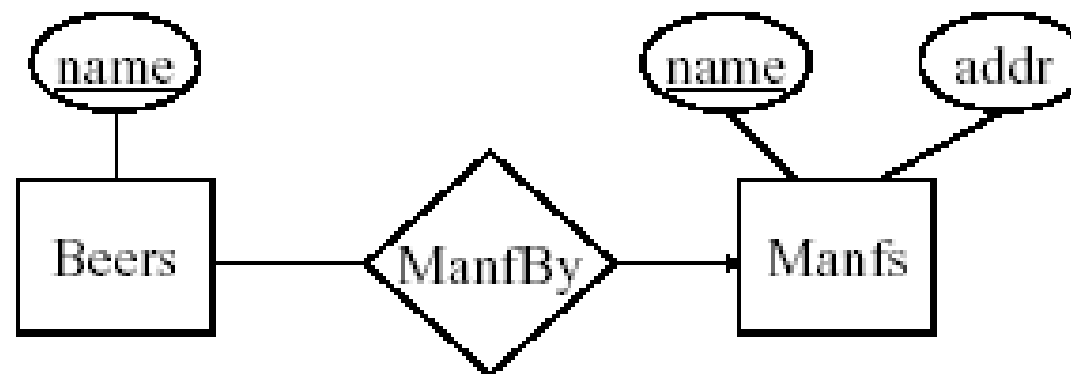


This design repeats the manufacturer's address once for each beer; loses the address if there are temporarily no beers for a manufacturer.

Σύνολα Οντοτήτων ή κατηγορήματα;

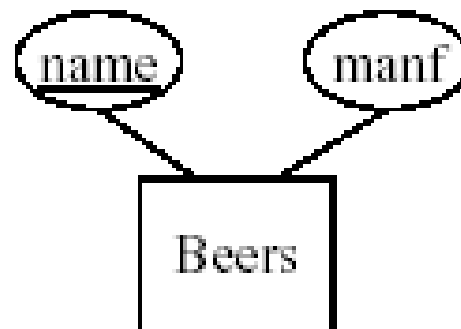
- Ένα σύνολο οντοτήτων οφείλει να ικανοποιεί τουλάχιστον μία από τις ακόλουθες συνθήκες:
 - Είναι κάτι παραπάνω από ένα όνομα/αντικείμενο, δηλαδή περιγράφεται με τουλάχιστον ένα επιπλέον κατηγορήμα (εκτός του πρωτεύοντος κλειδιού) ή
 - Είναι από τη μεριά του «πολλά» σε μια πολλά-πολλά ή ένα-πολλά συσχέτιση

Example: Good



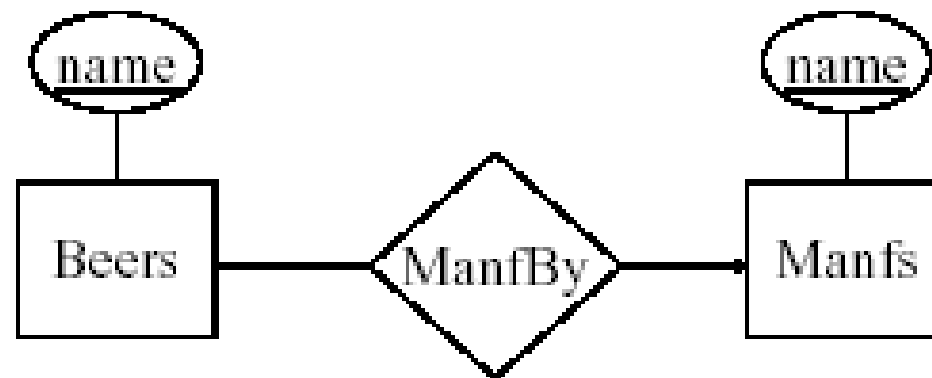
- *Manfs* deserves to be an entity set because of the nonkey attribute *addr*.
- *Beers* deserves to be an entity set because it is the "many" of the many-one relationship *ManfBy*.

Example: Good



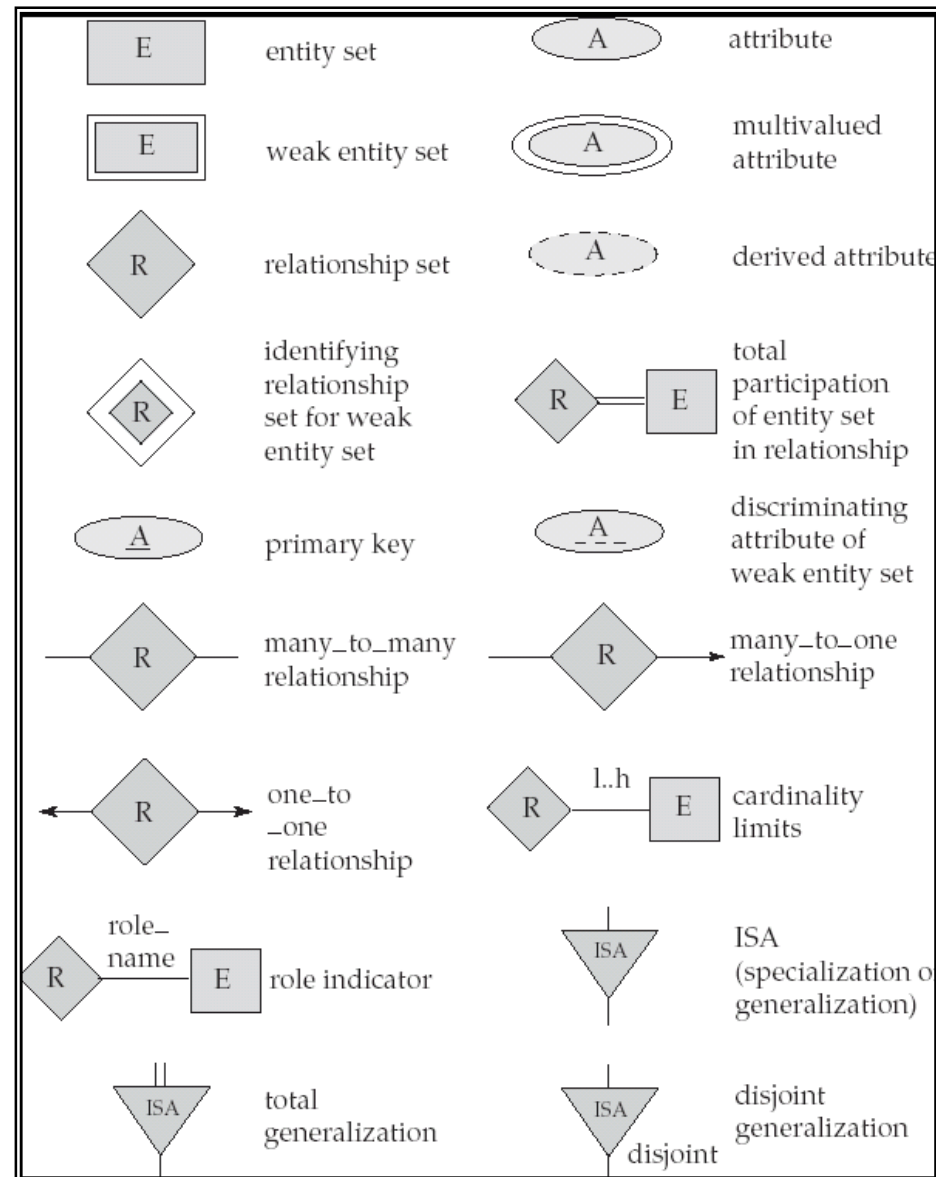
There is no need to make the manufacturer an entity set, because we record nothing about manufacturers besides their name.

Example: Bad



Since the manufacturer is nothing but a name, and is not at the “many” end of any relationship, it should not be an entity set.

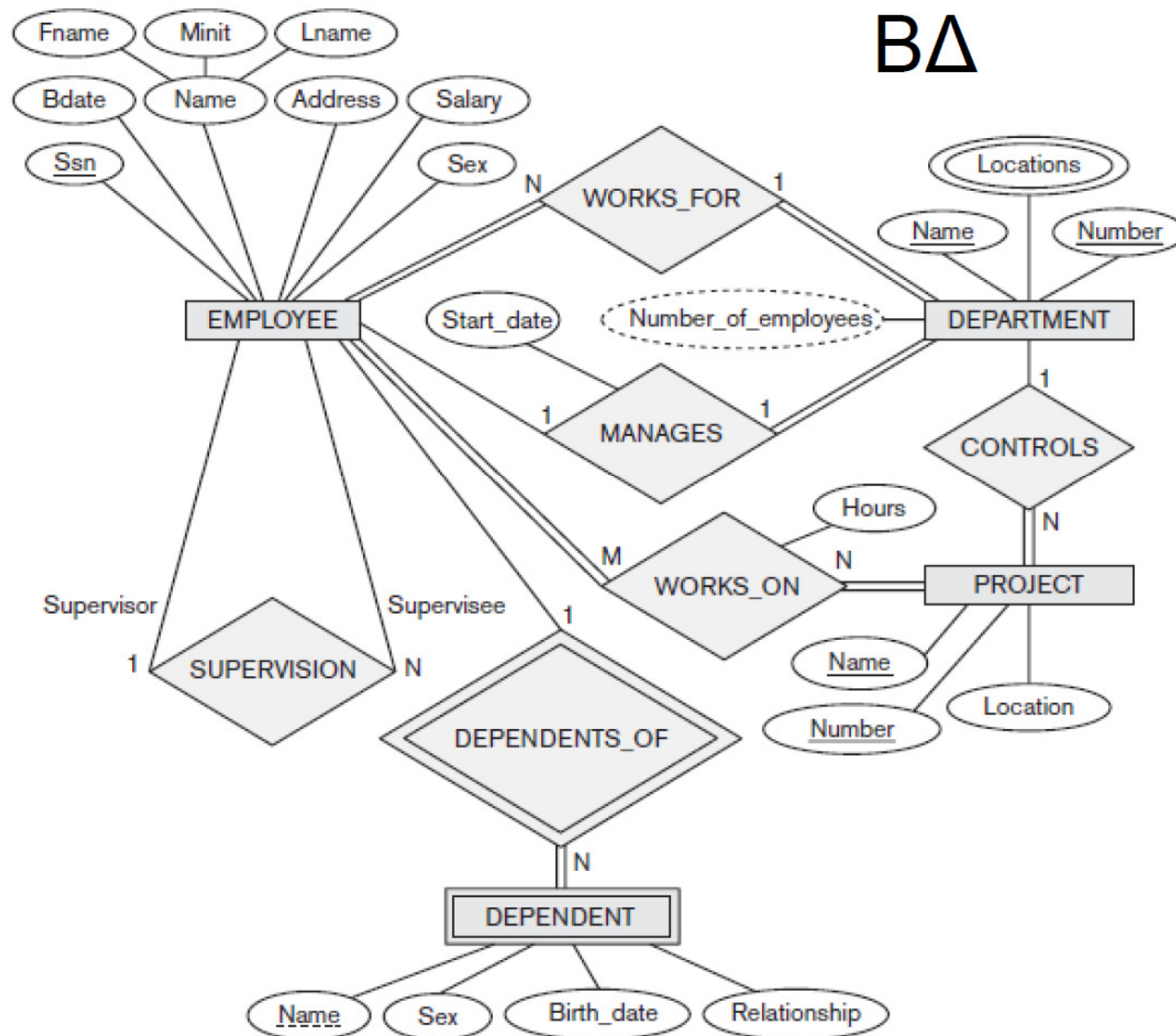
Συμβολισμός



Παράδειγμα: Εφαρμογή ΒΔ για την καταγραφή υπαλλήλων, τμημάτων και έργων μιας εταιρείας με τις ακόλουθες απαιτήσεις δεδομένων:

- Η εταιρεία είναι οργανωμένη σε τμήματα. Κάθε τμήμα έχει ένα μοναδικό όνομα και αριθμό καθώς και ένα συγκεκριμένο υπάλληλο που το διευθύνει. Καταγράφεται η αρχική ημερομηνία που αυτός ανέλαβε τη διεύθυνση του τμήματος. Το τμήμα μπορεί να βρίσκεται σε πολλαπλές τοποθεσίες.
- Ένα τμήμα ελέγχει ένα αριθμό από έργα καθένα από τα οποία έχει ένα μοναδικό όνομα και αριθμό και εκτελείται σε μία μοναδική τοποθεσία.
- Καταγράφεται για κάθε υπάλληλο το πλήρες όνομά του, ο ΑΜΚΑ του, η διεύθυνση του, ο μισθός, το φύλο και η ημερομηνία γέννησης. Ένας υπάλληλος ανήκει σε ένα τμήμα αλλά μπορεί να απασχολείται σε πολλά έργα τα οποία δεν ελέγχονται απαραίτητα από το ίδιο τμήμα. Καταγράφεται ο τρέχων αριθμός ωρών ανά εβδομάδα που ένας υπάλληλος απασχολείται σε κάθε έργο. Επίσης καταγράφεται ο προϊστάμενος κάθε υπαλλήλου (που θεωρείται επίσης υπάλληλος).
- Καταγράφονται τέλος τα εξαρτώμενα μέλη κάθε υπαλλήλου και συγκεκριμένα για κάθε μέλος κρατείται πληροφορία για το όνομα, το φύλο, την ημερομηνία γέννησης και τη συγγένεια του με τον υπάλληλο.

Παράδειγμα εφαρμογής ΒΔ



Παράδειγμα εφαρμογής ΒΔ

