

Κεφάλαιο 7^ο

Στοιχεία
Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων

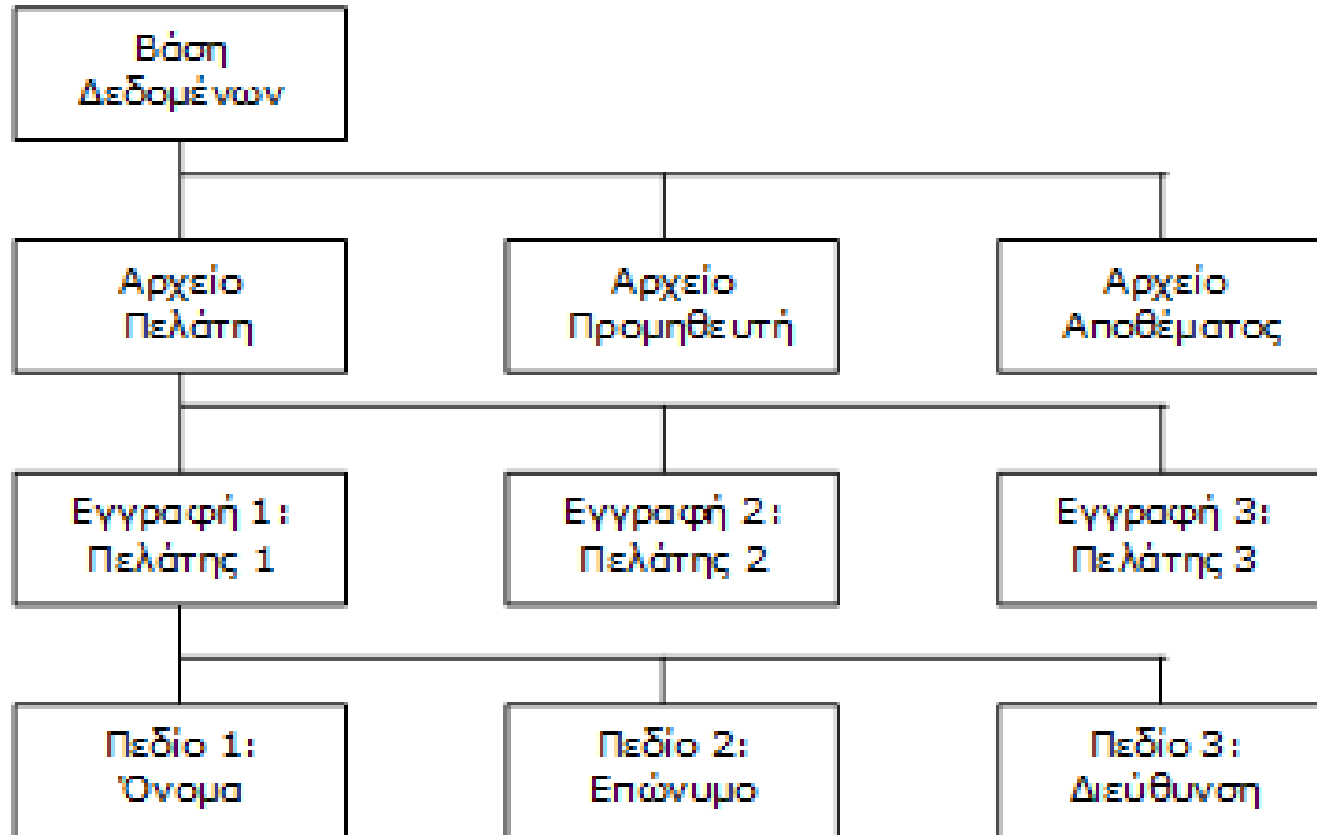
Σχεσιακές ΒΔ

- Διαγράμματα Οντοτήτων – Συσχετίσεων.
- Πίνακες ΒΔ.
- Συνδέσεις μεταξύ Σχεσιακών Πινάκων ΒΔ.
- Δομικές Εξαρτήσεις και Κανονικοποίηση Δεδομένων.
- Σύνδεση Κανονικοποιημένων Πινάκων.
- Σχεδιασμός Σχεσιακών ΒΔ:
 - Ορισμός Οντοτήτων.
 - Σχεδιασμός Διαγράμματος Οντοτήτων – Συσχετίσεων.
 - Ορισμός Κλειδιών και Ιδιοτήτων των Οντοτήτων.
 - Κανονικοποίηση των Διαγραμμάτων Οντοτήτων – Συσχετίσεων.
 - Κατασκευή Φυσικής ΒΔ.
 - Προετοιμασία Περιβάλλοντος Χρήσης.
- ΒΔ σε Κατανεμημένο Περιβάλλον Εργασίας.

Αρχεία και Βάσεις Δεδομένων

- Η κατανόηση των Βάσεων Δεδομένων (εφεξής Β.Δ.) προϋποθέτει τη κατανόηση του τρόπου που λαμβάνει χώρα η αποθήκευση των Δεδομένων στο πλαίσιο ενός Πληροφοριακού Συστήματος.
- Οι Πληροφορίες σχετικά με τις Ιδιότητες μίας γενικής Οντότητας (π.χ. εργαζόμενος, προμηθευτής, πελάτης) αποθηκεύονται σε Πεδία (Fields).
- Κάθε πεδίο εμπεριέχει Πληροφορία, η οποία εξειδικεύει την κατάσταση της Ιδιότητας στην οποία αναφέρεται.
- Όλα τα Πεδία που περιέχουν πληροφορία για μία συγκεκριμένη περίπτωση μίας Οντότητας (π.χ. εργαζόμενος Χ) συνιστούν μία Εγγραφή (Record). Μία ομάδα από σχετικές μεταξύ τους Εγγραφές (δηλαδή εγγραφές που αναφέρονται σε διαφορετικές Περιπτώσεις μίας συγκεκριμένης γενικής Οντότητας) συνθέτουν ένα Αρχείο (File).
- Τέλος, ένα σύνολο από Αρχεία που διαχειρίζονται συγκεντρωτικά, στο πλαίσιο ενός Πληροφοριακού Συστήματος συνθέτουν μία Β.Δ.

Αρχεία και Βάσεις Δεδομένων

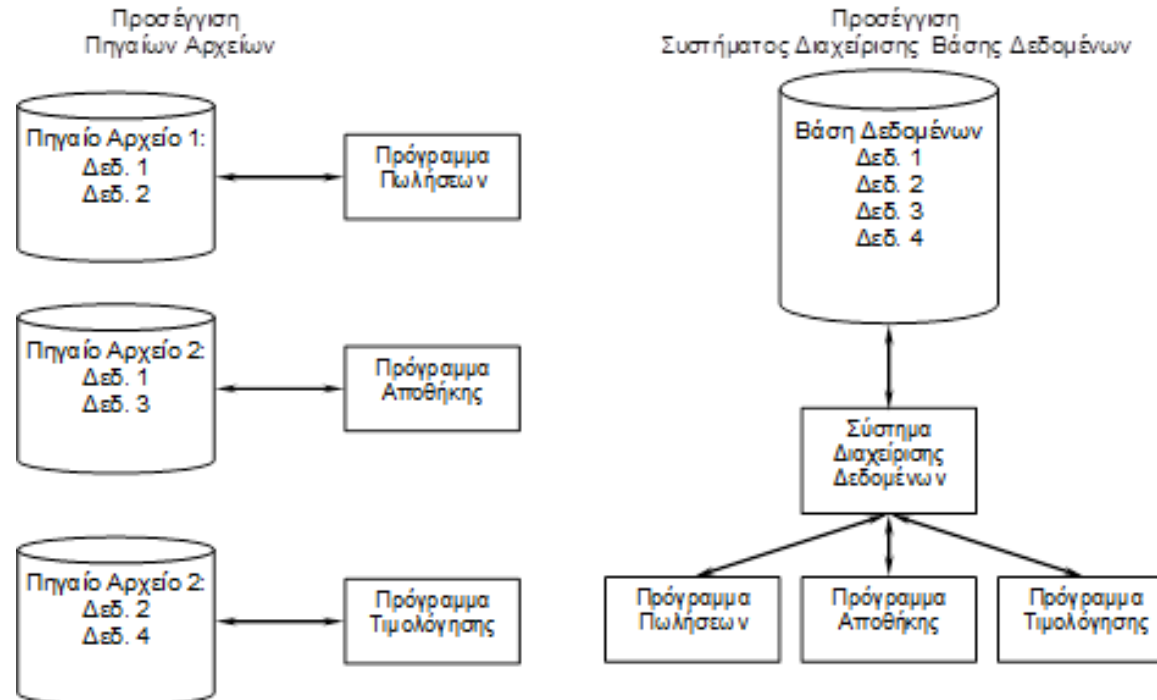


Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (Β.Δ.)

- Η Διαχείριση Δεδομένων ενός Πληροφοριακού Συστήματος υλοποιείται με τη χρήση ενός Συστήματος Διαχείρισης Β.Δ.
- Τα Συστήματα Διαχείρισης Β.Δ. αναπτύχθηκαν προκειμένου να αντιμετωπίσουν προγενέστερα προβλήματα που σχετιζόταν με τον μεγάλο αριθμό των Πηγαίων Αρχείων ενός οργανισμού και τη διαχείρισή τους από ανεξάρτητα Πληροφοριακά Συστήματα.
- Παλαιότερα, οι Επιχειρηματικοί Οργανισμοί δημιουργούσαν ανεξάρτητα Πληροφοριακά Συστήματα για να υποστηρίξουν τις επιμέρους πληροφοριακές απαιτήσεις ξεχωριστών τμημάτων. Εμφάνιση μία σειράς προβλημάτων:
 - Τα ίδια Δεδομένα αποθηκευόταν σε δύο ή περισσότερα ξεχωριστά Πηγαία Αρχεία δημιουργώντας προβλήματα ολοκλήρωσης και συνέπειας των Δεδομένων.
 - Δυσκολία στη λογική οργάνωσή των δεδομένων σε ενοποιημένες καταστάσεις.
 - Ασυνέπειες δεδομένων.
 - Αδυναμία ολοκλήρωσης των ανεξάρτητων Πληροφοριακών Συστημάτων σε ένα ενιαίο.
 - Ο κατακερματισμός αυτός είχε πολλά μειονεκτήματα τόσο από πληροφοριοδοτική όσο και από οικονομική άποψη.
- Η παραπάνω προσέγγιση Διαχείρισης Δεδομένων καλείται προσέγγιση Πηγαίων Αρχείων.

Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (Β.Δ.)

- Στο αντίποδα, η προσέγγιση ενός Συστήματος Διαχείρισης Β.Δ. αντιμετωπίζει τα Δεδομένα ως οργανωτικούς πόρους που βρίσκονται στη διάθεση όλου του Επιχειρηματικού Οργανισμού και όχι αποκλειστικά στη διάθεση ενός τμήματος ή οργανωτικής λειτουργίας.
- Ένα Σύστημα Διαχείρισης Β.Δ. λειτουργεί ως ένα πλαίσιο διεπαφής μεταξύ της Β.Δ. και των επιμέρους Πληροφοριακών Συστημάτων. Η Β.Δ., το Σύστημα Διαχείρισής της και η διεπαφή της με τα επιμέρους Πληροφοριακά Συστήματα συνιστούν το σύστημα Β.Δ.



Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (Β.Δ.)

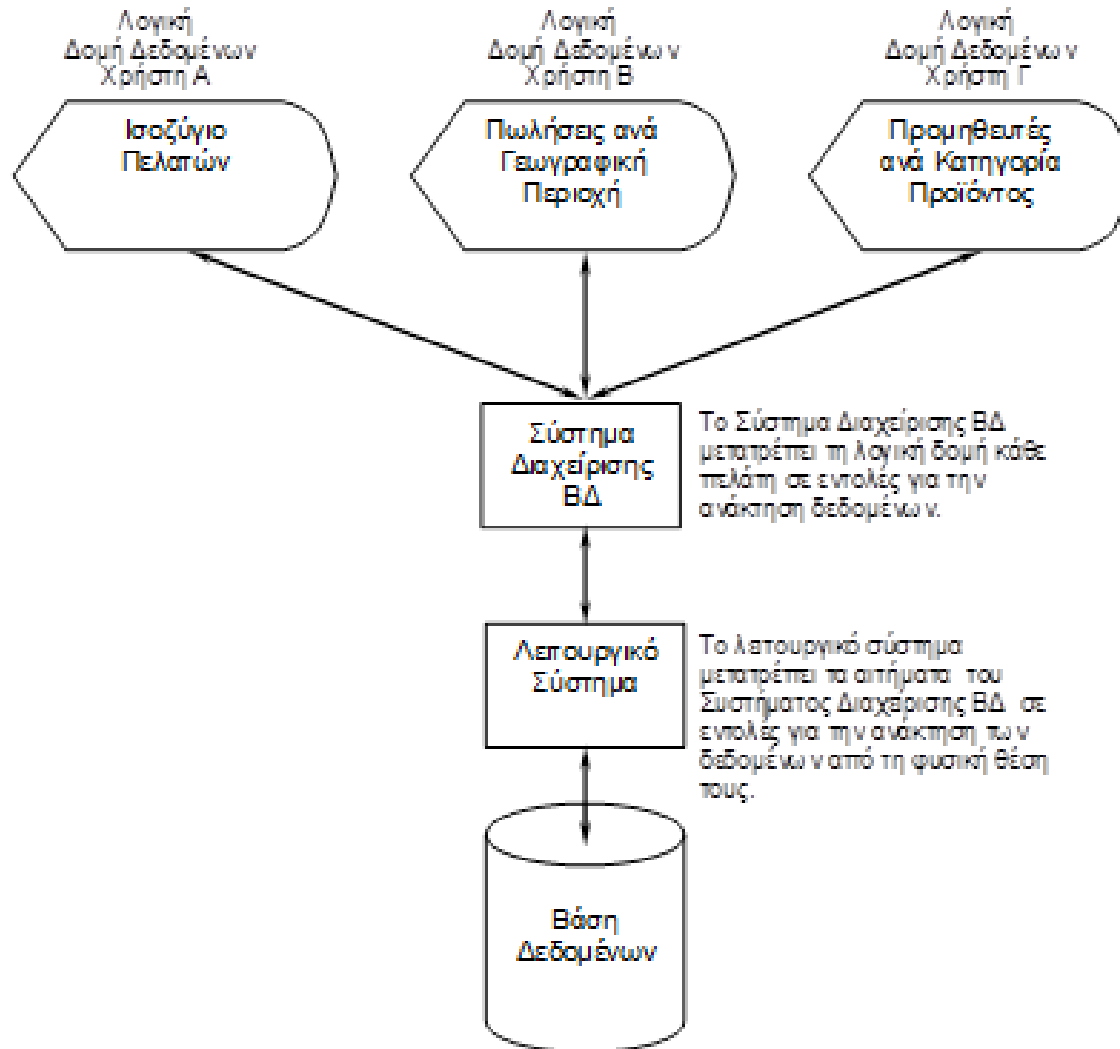
Ένα Σύστημα Διαχείρισης Β.Δ. παρέχει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Ολοκλήρωση Δεδομένων: η οποία επιτυγχάνεται με το συνδυασμό όλων των Πηγαίων Αρχείων σε μία ενιαία Β.Δ. προσπελάσιμη από τις διάφορες εφαρμογές ή προγράμματα λογισμικού.
- Διάχυση Δεδομένων: η ολοκλήρωση των Δεδομένων καθιστά ευκολότερη τη χρήση τους από το σύνολο των χρηστών.
- Ευελιξία Δημιουργίας Αναφορών: ως αποτέλεσμα των παραπάνω, καθίσταται ευκολότερη και πιο ευέλικτη η δημιουργία Αναφορών από τα διαθέσιμα Δεδομένα.
- Ελαχιστοποίηση ασυνεπειών και πλεονασμού Δεδομένων.
- Ανεξαρτησία Δεδομένων: εφόσον τα Δεδομένα και τα προγράμματα λογισμικού που τα χρησιμοποιούν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους τότε είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν αλλαγές στα προγράμματα λογισμικού χωρίς να είναι αναγκαία κάποια αλλαγή στη Β.Δ. και το αντίστροφο.
- Κεντρική Διαχείριση Δεδομένων: η Διαχείριση Δεδομένων του οργανισμού είναι ευκολότερη διότι ένας διαχειριστής είναι δυνατόν να εκτελέσει εξ' ολοκλήρου τις διαδικασίες συντονισμού, ελέγχου και διοίκησης Δεδομένων.

Λογική και Φυσική Δομή των Δεδομένων

- Η προσέγγιση του Συστήματος Διαχείρισης Β.Δ. παρέχει δύο διαφορετικές θεωρήσεις των Δεδομένων: τη Λογική Δομή (Logical View) και τη Φυσική Δομή (Physical View).
- Η Λογική Δομή αναφέρεται στο τρόπο με τον οποίο ο προγραμματιστής ή ο χρήστης αντιλαμβάνονται τα Δεδομένα νοητικά και τα οργανώνουν ιεραρχικά. Για παράδειγμα, ο υπεύθυνος πωλήσεων είναι δυνατόν να αντιλαμβάνεται όλα τα σχετικά με τους πελάτες Δεδομένα ότι πρέπει να είναι οργανωμένα και συγκεντρωμένα σε έναν Πίνακα.
- Η Φυσική Δομή των Δεδομένων αναφέρεται στο τρόπο με τον οποίο τα Δεδομένα είναι αποθηκευμένα και οργανωμένα στα φυσικούς χώρους αποθήκευσης του Πληροφοριακού Συστήματος.
- Διαχωρίζοντας τη Φυσική από τη Λογική Δομή των Δεδομένων δίνεται η δυνατότητα στους προγραμματιστές να επικεντρωθούν στην ανάπτυξη της εφαρμογής λογισμικού (που αξιοποιεί τα διαθέσιμα Δεδομένα) χωρίς να ενδιαφέρονται με ποιο τρόπο τα Δεδομένα είναι αποθηκευμένα στους φυσικούς χώρους αποθήκευσης του Πληροφοριακού Συστήματος.

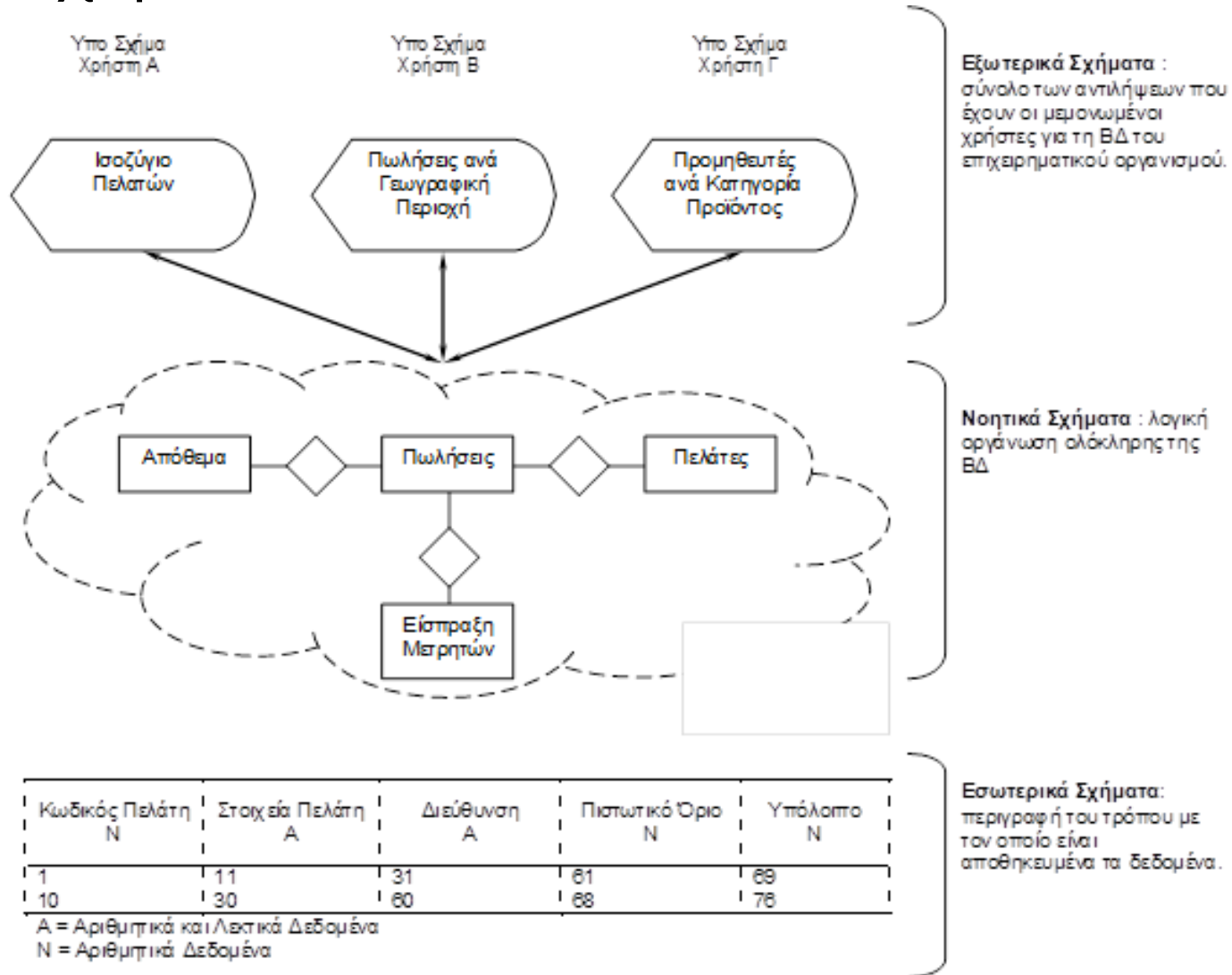
Λογική και Φυσική Δομή των Δεδομένων



Σχήματα

- Ο όρος Σχήμα (Schema) αναφέρετε σε περιγραφές της Λογικής Δομής της Β.Δ.
- Τα Σχήματα είναι δυνατόν να διακριθούν σε τρεις κατηγορίες: Νοητικά (Conceptual), Εξωτερικά (External) και Εσωτερικά (Internal).
- Το Νοητικό Σχήμα αφορά τη λογική οργάνωση ολόκληρης της Β.Δ. Τα εξωτερικά σχήματα αναφέρονται στο σύνολο των αντιλήψεων που έχουν οι μεμονωμένοι χρήστες για τη Β.Δ. του Επιχειρηματικού Οργανισμού.
- Η κάθε μία αντίληψη είναι δυνατόν να ορισθεί ως Υπο-Σχήμα (Subschema).
- Τα Εσωτερικά Σχήματα αναφέρονται σε περιγραφές του τρόπου με τον οποίο είναι αποθηκευμένα τα Δεδομένα.

Σχήματα



Διαγράμματα Οντοτήτων – Συσχετίσεων (Entity – Relationship Diagrams)

- **Οντότητα:** οποιαδήποτε φυσική ή αφηρημένη ύπαρξη του επιστητού.
 - **Φυσική** ύπαρξη: προμηθευτές, πελάτες, υπάλληλοι, αποθέματα, μηχανήματα, κτιριακές εγκαταστάσεις, έγγραφα, ηλεκτρονικός εξοπλισμός, κ.α.
 - **Αφηρημένη** ύπαρξη: ύψος πωλήσεων, πιστώσεων, πληροφορίες, πατέντες, ύψος αποθεμάτων, κ.α.
- Μία οντότητα χαρακτηρίζεται από περιπτώσεις και ιδιότητες.
- Στο πλαίσιο ενός **Διαγράμματος Οντοτήτων – Συσχετίσεων** ο ορισμός μίας οντότητας είναι γενικός με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε μία γενικά ορισμένη οντότητα να μπορεί να εμφανισθεί με διαφορετικές καταστάσεις (περιπτώσεις):
 - Οντότητα Πελάτες - - > Περιπτώσεις: Πελάτης Γεωργίου, Πελάτης Νικολάου κ.α.
 - Οντότητα Αποθέματα - - > Περιπτώσεις : Απόθεμα Χ, Απόθεμα Υ κ.α.

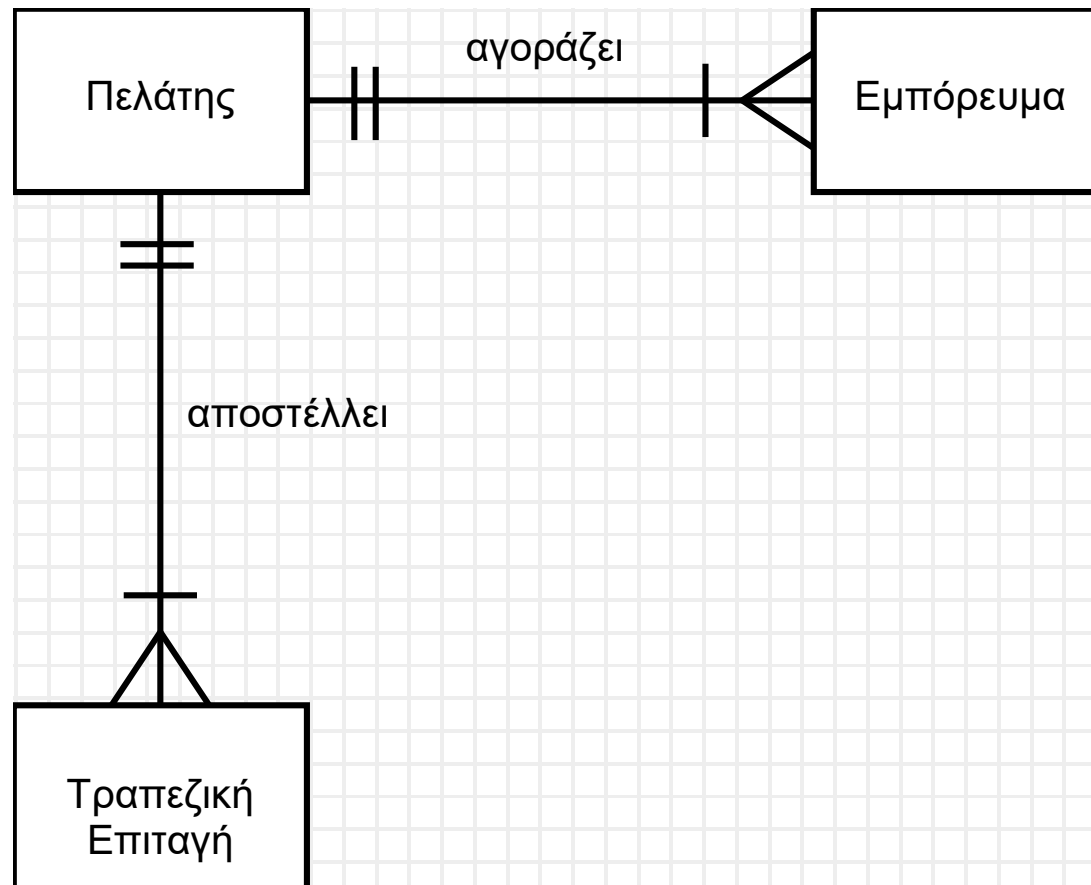
Διαγράμματα Οντοτήτων – Συσχετίσεων (Entity – Relationship Diagrams)

- Στο πλαίσιο ενός **Διαγράμματος Οντοτήτων – Συσχετίσεων** ο ορισμός μίας οντότητας βασίζεται στον ορισμό των μοναδικών ιδιοτήτων της, δηλαδή ιδιότητες που τη διακρίνουν κατά μοναδικό τρόπο από τις υπόλοιπες οντότητες του **Διαγράμματος Οντοτήτων – Συσχετίσεων**.
- Εργαζόμενος:
 - Όνομα.
 - Διεύθυνση.
 - Έτη υπηρεσίας.
 - Ηλικία.
 - Ειδικότητα.
 - Ύψος αποδοχών.
 - Οικογενειακή κατάσταση.
 - Επίπεδο μόρφωσης.

Διαγράμματα Οντοτήτων – Συσχετίσεων (Entity – Relationship Diagrams)

- **Συσχέτιση:** η σύνδεση μεταξύ δύο οντοτήτων ως αποτέλεσμα των ενεργειών τουλάχιστον της μίας οντότητας.
- Υποδηλώνεται με τη χρήση κάποιου ρήματος.
- Ο τρόπος με τον οποίο εμπλέκεται σε μία συσχέτιση μία οντότητα (δηλαδή ο αριθμός των πιθανών περιπτώσεων της οντότητας που δύναται να συμμετέχουν σε μία συσχέτιση της) είναι δυνατόν να περιγραφεί σε τέσσερις βασικές εμφανίσεις:
 - Μηδέν ή ένα (0,1).
 - Ένα και μόνο ένα (1,1).
 - Μηδέν ή πολλά (0,M).
 - ένα ή πολλά (1,M).
- Από τις παραπάνω τέσσερις διακριτές καταστάσεις είναι δυνατόν να ορισθούν οι ακόλουθες συσχετίσεις μεταξύ δύο διαφορετικών οντοτήτων:
 - Συσχέτιση ένα προς ένα (1,1).
 - Συσχέτιση ένα προς πολλά (1,M).
 - Συσχέτιση πολλά προς πολλά (M,M).

Διαγράμματα Οντοτήτων – Συσχετίσεων (Entity – Relationship Diagrams)



Πίνακες Β.Δ.

- Οι πίνακες Β.Δ. κατασκευάζονται σύμφωνα με τις συμβολικές αναπαραστάσεις που αποτυπώνουν τις οντότητες του επιχειρηματικού οργανισμού και τις μεταξύ τους σχέσεις (Διαγράμματα Οντοτήτων - Συσχετίσεων).
- Κάθε ένας πίνακας ΒΔ αντιστοιχεί σε μία γενική κατηγορία οντοτήτων.
- Οι πίνακες Β.Δ. αποτελούνται από στήλες και η κάθε στήλη αφορά μία συγκεκριμένη ιδιότητα της γενικής οντότητας που αντιστοιχεί ο πίνακας ΒΔ.
- Επίσης, κάθε πίνακας ΒΔ αποτελείται από εγγραφές δηλαδή από δεδομένα που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες οντότητες.

Κωδικός Πελάτη (Κλειδί)	Όνομα	Διεύθυνση	Υπόλοιπο
1359	Ιωάννου	Πέτρας 12	23654 €
1698	Γεωργίου	Καλύμνου 47	165 €
1542	Γρηγορίου	Υακίνθου 156	1669 €
**	**	**	**
**	**	**	**
1697	Μαρία	Σεβαστουπόλεως 44	9963 €

Πίνακες Β.Δ.

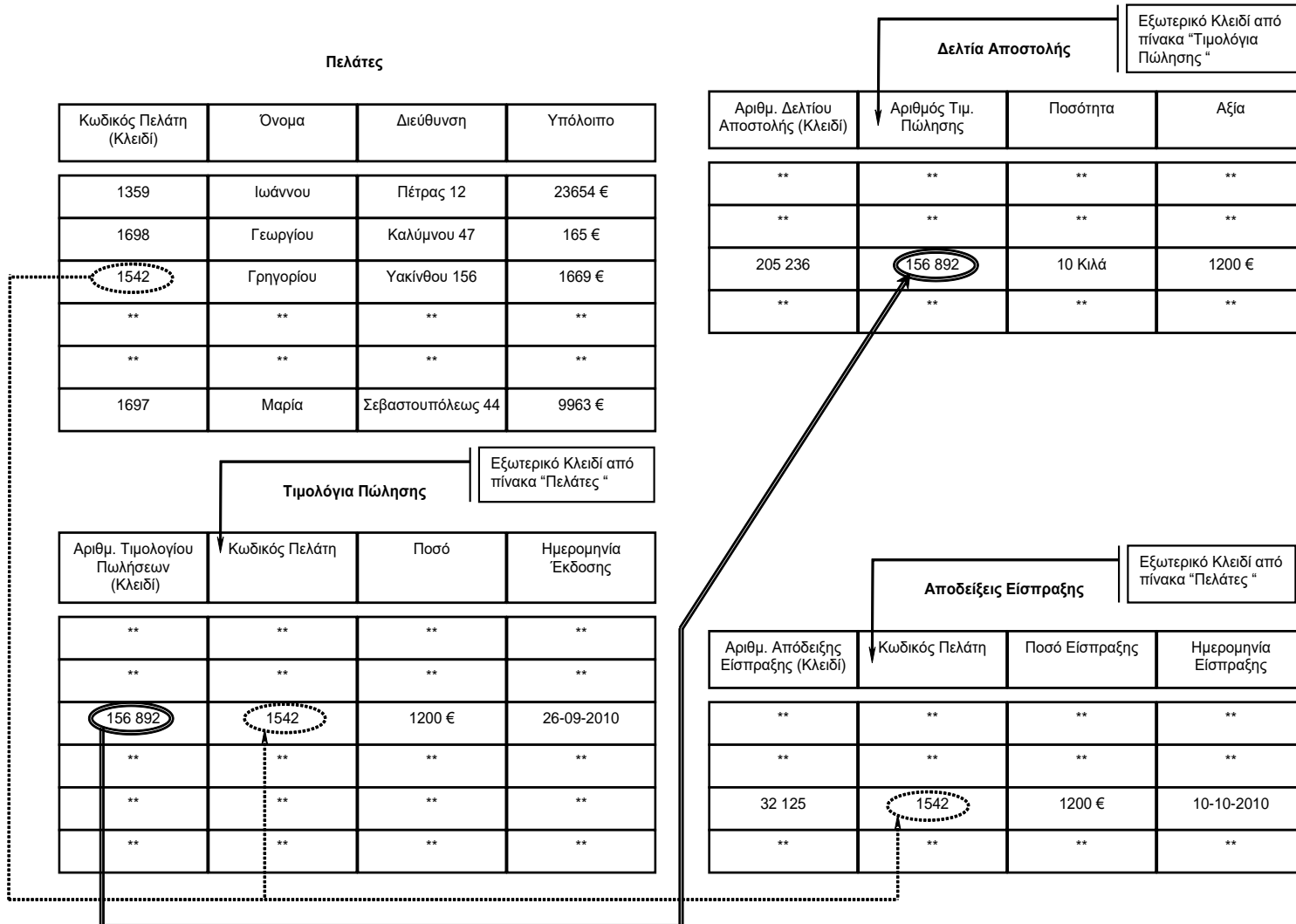
- Ο σχεδιασμός ενός ορθού πίνακα Β.Δ. θα προϋποθέτει τα ακόλουθα:
 - Οι τιμές τουλάχιστον μίας ιδιότητας για κάθε εγγραφή (επιμέρους οντότητα) θα πρέπει να είναι μοναδική. Η ιδιότητα αυτή καλείται κλειδί (**primary key**).
 - Οι τιμές των υπολοίπων ιδιοτήτων δεν είναι ανάγκη να είναι μοναδικές χωρίς αυτό να αποκλείεται.
 - Κάθε στήλη του πίνακα θα πρέπει να αντιστοιχεί σε μοναδική ιδιότητα. Παρόλο αυτά, διαφορετικοί πίνακες Β.Δ. είναι δυνατόν να εμπεριέχουν την ίδια στήλη.
 - Οι πίνακες μίας Β.Δ. πρέπει να συμμορφώνονται με τους κανόνες κανονικοποίησης.

Κωδικός Πελάτη (Κλειδί)	Όνομα	Διεύθυνση	Υπόλοιπο
1359	Ιωάννου	Πέτρας 12	23654 €
1698	Γεωργίου	Καλύμνου 47	165 €
1542	Γρηγορίου	Υακίνθου 156	1669 €
**	**	**	**
**	**	**	**
1697	Μαρία	Σεβαστουπόλεως 44	9963 €

Συνδέσεις Μεταξύ Πινάκων Β.Δ.

- Στο πλαίσιο μίας Β.Δ.:
 - Οι οντότητες αποδίδονται με τη χρήση Πινάκων.
 - Οι συσχετίσεις των οντοτήτων με τη σύνδεση των Πινάκων.
- Η φυσική σύνδεση των πινάκων Β.Δ. επιτυγχάνεται με τη χρήση εξωτερικών κλειδιών (**foreign keys**).
- Μεταξύ δύο πινάκων Β.Δ. διαμορφώνεται μία σύνδεση όταν η μοναδική ιδιότητα του ενός (δηλαδή το κλειδί του ενός πίνακα Β.Δ.) χρησιμοποιείται ως εξωτερικό κλειδί (ιδιότητα) στον άλλο πίνακα Β.Δ.

Συσχετίσεις Μεταξύ Πινάκων Β.Δ.

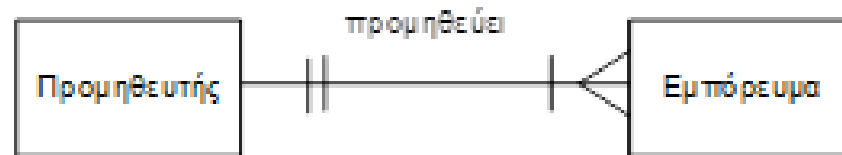


Συνδέσεις Μεταξύ Πινάκων Β.Δ.

- Στο πλαίσιο μίας Β.Δ.:
 - Οι οντότητες αποδίδονται με τη χρήση Πινάκων.
 - Οι συσχετίσεις των οντοτήτων με τη σύνδεση των Πινάκων.
- Η φυσική σύνδεση των πινάκων Β.Δ. επιτυγχάνεται με τη χρήση εξωτερικών κλειδιών (**foreign keys**).
- Μεταξύ δύο πινάκων Β.Δ. διαμορφώνεται μία σύνδεση όταν η μοναδική ιδιότητα του ενός (δηλαδή το κλειδί του ενός πίνακα Β.Δ.) χρησιμοποιείται ως εξωτερικό κλειδί (ιδιότητα) στον άλλο πίνακα Β.Δ.
- Σύνδεση Πινάκων με Συσχέτιση (1,1): Στην περίπτωση πινάκων με Συσχέτιση (1,1), το Κλειδί κάθε Πίνακα εισάγεται ως εξωτερικό Κλειδί στον άλλο Πίνακα.

Σύνδεση Πινάκων με Συσχέτιση (1,M)

- Στην περίπτωση πινάκων με συσχέτιση (1,M), το κλειδί του Πίνακα που αντιστοιχεί στη σχέση 1 εισάγεται ως εξωτερικό κλειδί στο Πίνακα που αντιστοιχεί στη σχέση M.
- Για να γίνει κατανοητό το παραπάνω έστω ότι σε έναν Επιχειρηματικό Οργανισμό ο κάθε προμηθευτής είναι δυνατόν να προμηθεύει μέχρι τρία διαφορετικά είδη εμπορεύματος αλλά κάθε εμπόρευμα αγοράζεται αποκλειστικά από έναν προμηθευτή. Είναι φανερό ότι ορίζεται μία συσχέτιση τύπου (1,M) που αποδίδεται σχηματικά όπως φαίνεται παρακάτω διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων.



Σύνδεση Πινάκων με Συσχέτιση (1,M)

Πίνακας "Εμπορεύματα"

Κωδικός Είδους (Κλειδί)	Περιγραφή	Διαθέσιμη Ποσότητα	Κωδικός Προμηθευτή (Εξ. Κλειδί)
1	Κουβέρτες	100	22
2	Καπέλα	120	24
3	Σεντόνια	85	27

Το διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων της προηγούμενης διαφάνειας δηλώνει ότι έχουν ορισθεί δύο βασικοί Πίνακες Β.Δ.: ο Πίνακας "Προμηθευτές" και ο Πίνακας "Εμπορεύματα".

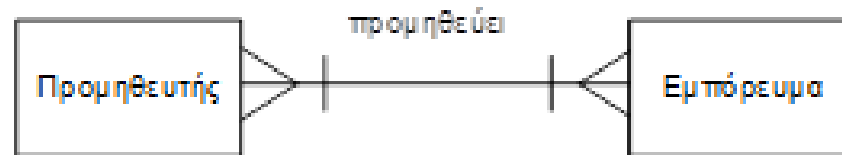
Ο Πίνακας "Προμηθευτές" αντιστοιχεί στη σχέση 1 της συσχέτισης (1,M) και ο Πίνακας "Εμπορεύματα" αντιστοιχεί στη σχέση M της συσχέτισης (1,M). Οι δύο Πίνακες θα συνδεθούν με τη μεταφορά του κλειδιού του Πίνακα "Προμηθευτές" στο Πίνακα "Εμπορεύματα".

Πίνακας "Προμηθευτές"

Κωδικός Προμηθευτή (Κλειδί)	Όνομα Προμηθευτή	Διεύθυνση	Τηλέφωνο
22	Γεωργίου	Άλκης 12	555-7895
24	Νικολάου	Έβρου 47	555-3436
28	Αποστόλου	Υδρας 77	555-3316

Σύνδεση Πινάκων με Συσχέτιση (M,M)

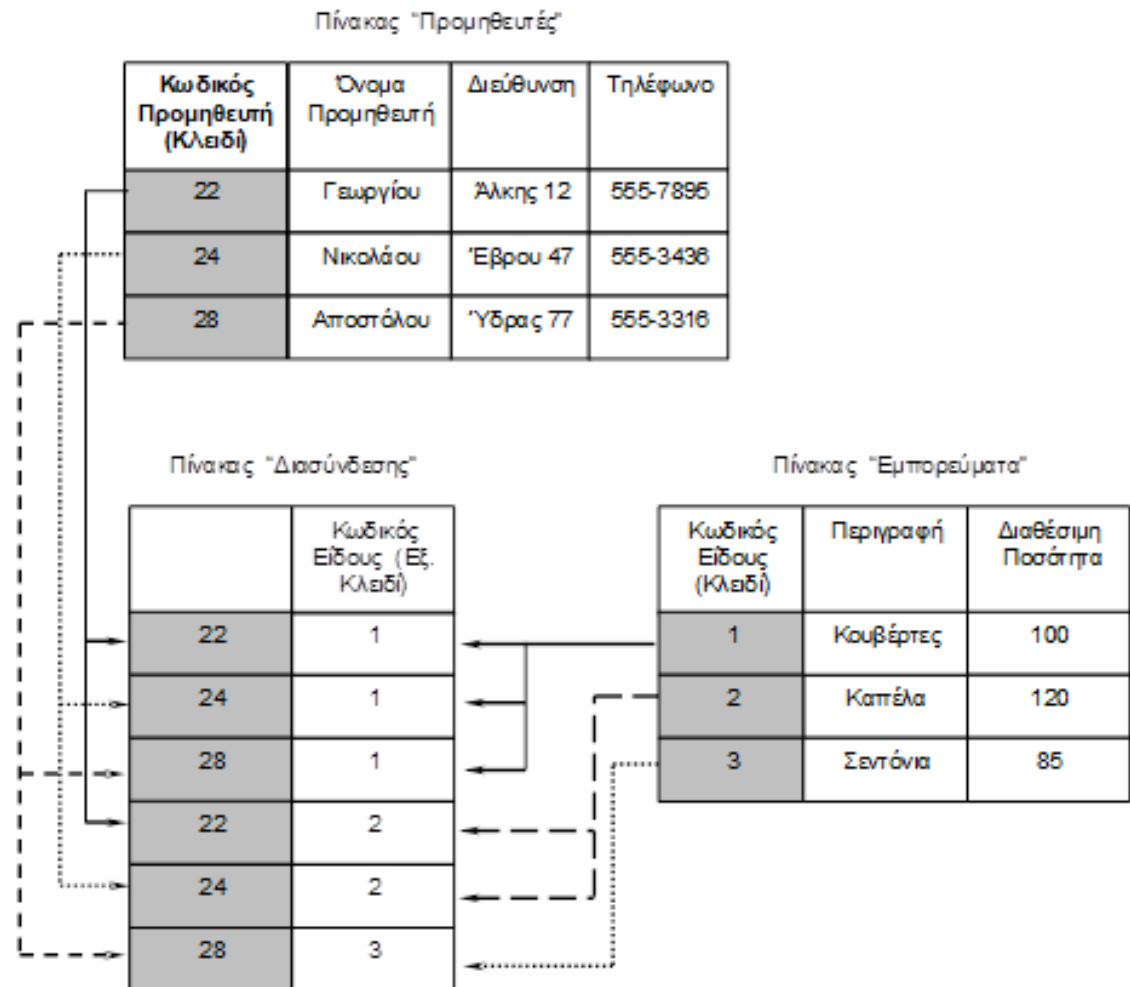
- Στην περίπτωση πινάκων με Συσχέτιση (M,M), θα πρέπει να δημιουργηθεί ένας τρίτος Ενδιάμεσος Πίνακας (Link Table). Ο Ενδιάμεσος Πίνακας θα συνδυάζει τα Κλειδιά των δύο επιμέρους πινάκων.
- Για παράδειγμα, έστω ότι σε έναν Επιχειρηματικό Οργανισμό ο κάθε προμηθευτής είναι δυνατόν να προμηθεύει ορισμένα είδη εμπορεύματος αλλά κάθε εμπόρευμα είναι δυνατόν να αγορασθεί από οποιονδήποτε προμηθευτή.
- Είναι φανερό ότι ορίζεται μία συσχέτιση τύπου (M,M) που αποδίδεται σχηματικά όπως φαίνεται παρακάτω διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων.



Σύνδεση Πινάκων με Συσχέτιση (M,M)

Το διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων της προηγούμενης διαφάνειας δηλώνει ότι έχουν ορισθεί δύο βασικοί Πίνακες Β.Δ.: ο Πίνακας “Προμηθευτές” και ο Πίνακας “Εμπορεύματα”.

Για να συνδεθούν οι δύο Πίνακες δημιουργείται ένας Ενδιάμεσος Πίνακας που συνδυάζει τα κλειδιά του Πίνακα “Προμηθευτές” και του Πίνακα “Εμπορεύματα”.



Σχεδιασμός & Ανάπτυξη Σχεσιακών Β.Δ.

- Η διαδικασία ανάπτυξης μίας σχεσιακής ΒΔ είναι δυνατόν να αναλυθεί στα ακόλουθα λογικά βήματα:
 - Ορισμός οντοτήτων.
 - Σχεδιασμός διαγραμμάτων Οντοτήτων – Συσχετίσεων για την αποτύπωση των σχέσεων μεταξύ των διαφόρων οντοτήτων.
 - Ορισμός κλειδιών και ιδιοτήτων των οντοτήτων.
 - Κανονικοποίηση των διαγραμμάτων Οντοτήτων – Συσχετίσεων.
 - Κατασκευή φυσικής ΒΔ.
 - Προετοιμασία περιβάλλοντος χρήσης.

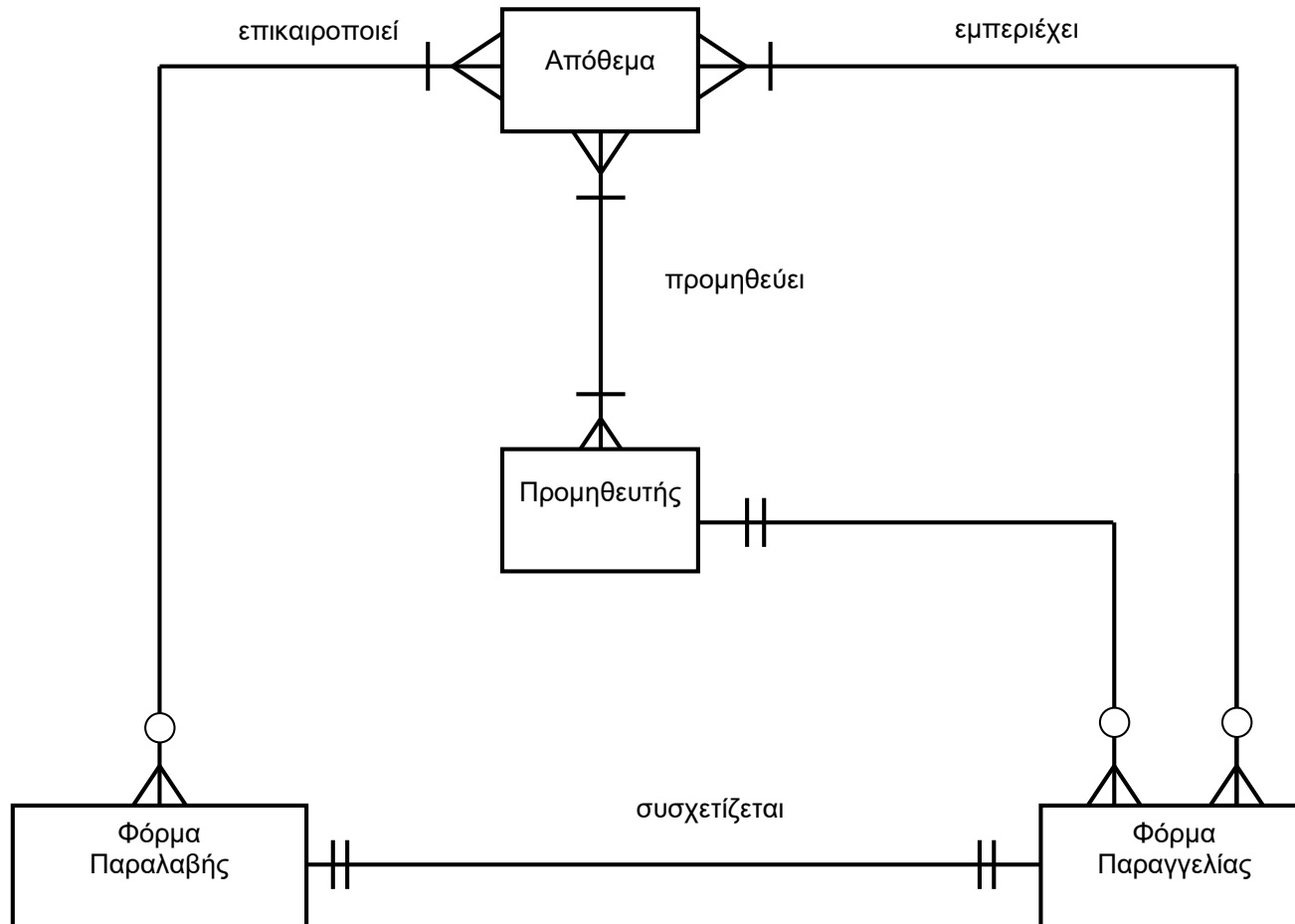
Σχεδιασμός & Ανάπτυξη Σχεσιακών Β.Δ. – Παράδειγμα

- Έστω ότι το κύκλωμα αγορών ενός επιχειρηματικού οργανισμού διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Υπάλληλος του επιχειρηματικού οργανισμού εξετάζει την κατάσταση αποθεμάτων προκειμένου να διαπιστώσει την ανάγκη για αγορά νέων εμπορευμάτων.
 - Υπάλληλος του επιχειρηματικού οργανισμού προετοιμάζει μία φόρμα παραγγελίας.
 - Υπάλληλος του επιχειρηματικού οργανισμού εκτυπώνει τη φόρμα παραγγελίας και την αποστέλλει στο προμηθευτή.
 - Ο προμηθευτής του επιχειρηματικού οργανισμού αποστέλλει το εμπόρευμα και ο υπάλληλος του επιχειρηματικού οργανισμού που παραλαμβάνει το εμπόρευμα και ετοιμάζει μία φόρμα παραλαβής εμπορευμάτων που την καταχωρεί στο πληροφοριακό σύστημα.

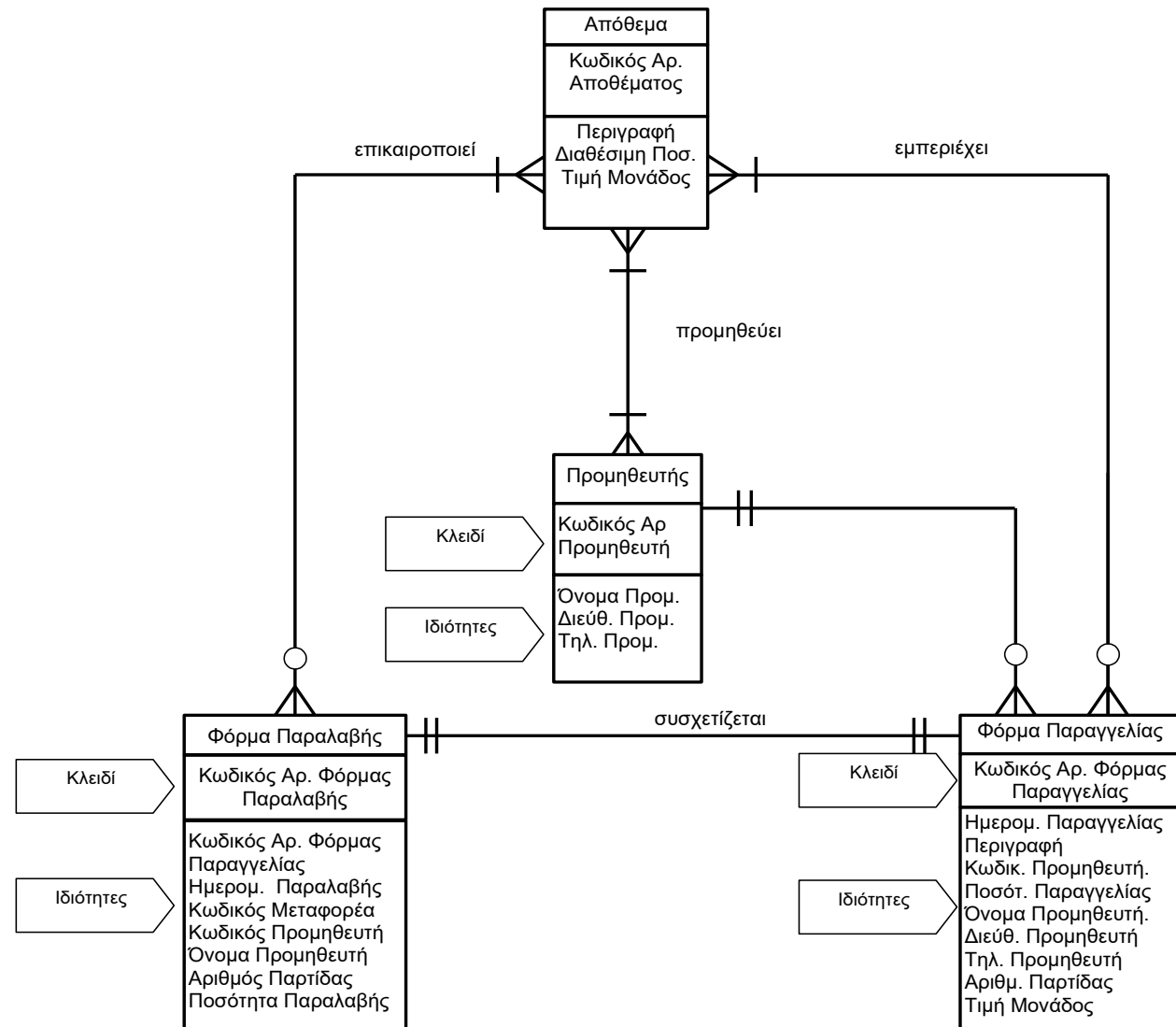
Σχεδιασμός & Ανάπτυξη Σχεσιακών ΒΔ – Ορισμός Οντοτήτων

- Το πρώτο λογικό βήμα στην υλοποίηση μία σχεσιακής ΒΔ είναι ο εντοπισμός και ο ορισμός των βασικών οντοτήτων του υπό μελέτη επιχειρηματικού κυκλώματος.
- Οι οντότητες που θα ορισθούν θα πρέπει να ικανοποιούν τις εξής δύο συνθήκες:
 - Κάθε οντότητα να ορισθεί κατά τρόπο έτσι ώστε να είναι δυνατόν η γενική της έννοια να ευρίσκει δύο ή περισσότερες περιπτώσεις στο πλαίσιο του επιχειρηματικού κυκλώματος.
 - Κάθε οντότητα θα πρέπει να έχει μία μοναδική ιδιότητα που να μην τη διαθέτει καμία άλλη οντότητα.
- Στο παράδειγμα του κυκλώματος Αγορών είναι δυνατόν να ορισθούν μία σειρά από οντότητες όπως: Υπεύθυνος Αγορών, Υπεύθυνος Παραλαβών, Απόθεμα, Προμηθευτής, Κατάσταση Αποθέματος, Φόρμα Παραγγελίας και Φόρμα Παραλαβής.
- Οι οντότητες που τελικά ικανοποιούν τις δύο παραπάνω συνθήκες είναι:
 - Απόθεμα.
 - Προμηθευτής.
 - Φόρμα Παραγγελίας.
 - Φόρμα Παραλαβής.

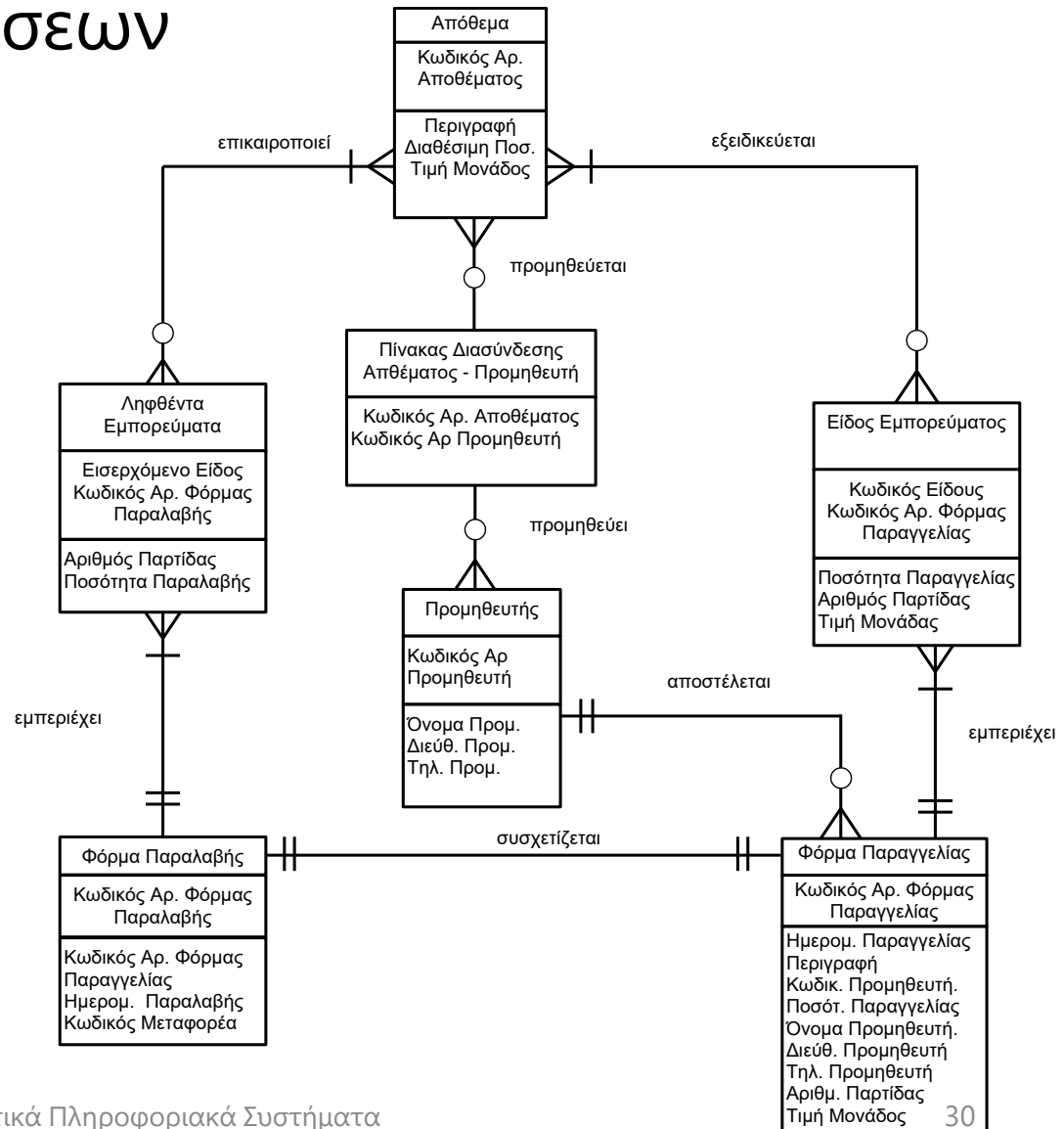
Σχεδιασμός Διαγράμματος Οντοτήτων - Συσχετίσεων



Ορισμός Κλειδιών & Ιδιοτήτων Οντοτήτων



Κανονικοποίηση των Διαγραμμάτων Οντοτήτων - Συσχετίσεων



Κατασκευή Φυσικής ΒΔ

- Το επόμενο βήμα στην ανάπτυξη της σχεσιακής ΒΔ είναι η φυσική κατασκευή των πινάκων ΒΔ.
- Απαιτείται ο κατάλληλος συνδυασμός:
 - Προγράμματος λογισμικού.
 - Υλικού.
- Η διαδικασία αυτή είναι δυνατόν να διαρκέσει αρκετό χρονικό διάστημα και να απαιτήσει σημαντικούς οικονομικούς πόρους από τον επιχειρηματικό οργανισμό.
- Μετά τη κατασκευή τους, οι πίνακες ΒΔ θα πρέπει να εμπλουτιστούν με δεδομένα. Μέρος των δεδομένων δύναται να προέρχονται από παλαιότερες ΒΔ του επιχειρηματικού οργανισμού και άρα θα πρέπει να μεταφερθούν.