

5th Edition

Elmasri / Navathe

Υλοποίηση Βάσεων Δεδομένων

www.di.uoa.gr/~k18

Διδάσκων
Μ.Χατζόπουλος

Ώρες Γραφείου Δεύτερα 15-16
Αλλά και όποια άλλη ώρα μπορώ.

Σύγγραμματα:

- 1)Θεμελιώδεις Αρχές Συστημάτων Βάσεων Δεδομένων (Elmasri και Navathe πέμπτη έκδοση)**
- 2)Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Ramakrishnan, R και Gehrke, δεύτερη έκδοση)**

Διαδικασία για να περάσετε το μάθημα

- Θα έχετε 2 ασκήσεις
- Οι ασκήσεις είναι υποχρεωτικές
- Ο βαθμός των ασκήσεων θα μετρήσει κατά 40% στον τελικό βαθμό.
- Πρέπει και στο γραπτό και στις ασκήσεις να έχετε τουλάχιστον 5.
- Για το είδος των ασκήσεων θα ενημερωθείτε σύντομα.

Μεγάλο μέρος της ύλης είναι στα βιβλία και θα συμπληρωθεί με το περιεχόμενο των μαθημάτων.

Είναι καλό να συμμετέχετε και να μην αφήσετε τα πάντα για την περίοδο των εξετάσεων. Τότε τα πράγματα ίσως είναι δύσκολα.

Κατά την διάρκεια του μαθήματος αν υπάρχουν απορίες μπορείτε να διακόπτετε και να ρωτάτε. Μην φοβάστε να ρωτήσετε, να σκέφτεστε ότι αν δεν καταλάβετε κάτι δεν φταίτε εσείς αλλά εγώ που δεν το εξήγησα καλά.

Όταν διαβάζετε αν έχετε απορίες το mail μου είναι mike@di.uoa.gr (παρακαλώ από λογαριασμό της σχολής)

Δεν σας κάνω χάρη είμαι υποχρεωμένος να σας απαντήσω.

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή: Βάσεις Δεδομένων και
Χρήστες Βάσεων Δεδομένων



5th Edition

Elmasri / Navathe

Γιατί θα μιλήσουμε

- Τύποι Βάσεων Δεδομένων και Εφαρμογών
- Βασικοί Ορισμοί
- Τυπική λειτουργία ΣΔΒΔ
- Παράδειγμα Βάσης Δεδομένων (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ)
- Βασικά Χαρακτηριστικά Προσέγγισης με βάσεις Δεδομένων
- Χρήστες Βάσεων Δεδομένων
- Πλεονεκτήματα της Προσέγγισης με Βάσεις Δεδομένων
- Πότε δεν χρησιμοποιούνται βάσεις δεδομένων

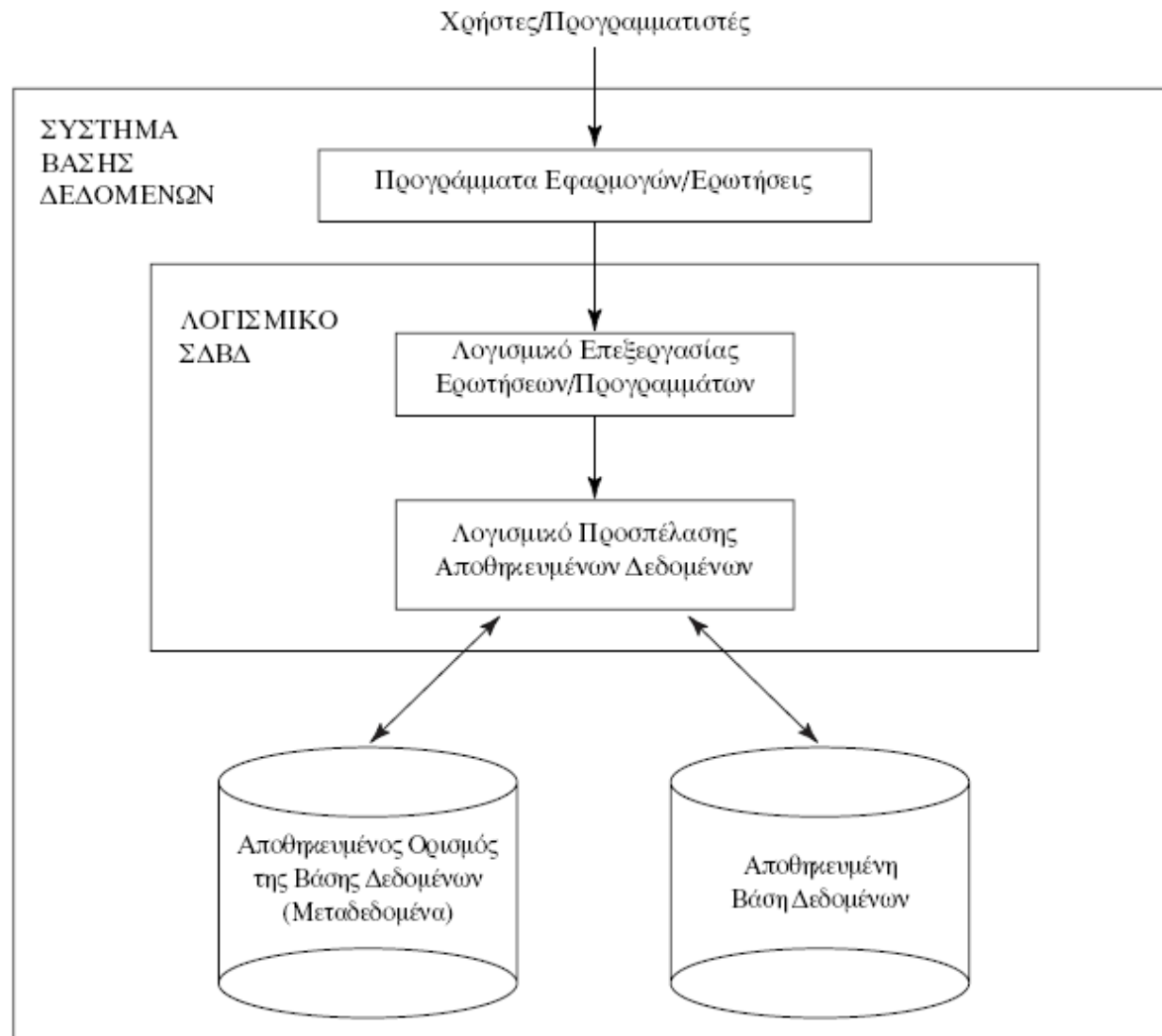
Τύποι Βάσεων Δεδομένων και Εφαρμογών Βάσεων Δεδομένων

- Παραδοσιακές Εφαρμογές:
 - Βάσεις Δεδομένων Αριθμών και Κειμένου
- Σύγχρονες Εφαρμογές:
 - Βάσεις Πολυμέσων
 - Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)
 - Αποθήκες Δεδομένων
 - Βάσεις Δεδομένων Πραγματικού Χρόνου και Ενεργές Βάσεις Δεδομένων
 - Άλλες Εφαρμογές
- Αρχικά θα εστιάσουμε σε παραδοσιακές εφαρμογές

Βασικοί Ορισμοί

- **Βάση Δεδομένων:**
 - Μια συλλογή δεδομένων που σχετίζονται.
- **Δεδομένα:**
 - Γνωστά γεγονότα που μπορούν να καταγραφούν και έχουν μια εγγενή σημασία.
- **Μικρόκοσμος:**
 - Τμήμα του πραγματικού κόσμου για το οποίο αποθηκεύονται δεδομένα στη βάση δεδομένων. Για παράδειγμα βαθμοί φοιτητών σε μαθήματα.
- **Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΔΒΔ):**
 - Ένα πακέτο/σύστημα λογισμικού που διευκολύνει την δημιουργία και την διαχείριση μιας βάσης δεδομένων σε υπολογιστή.
- **Σύστημα Βάσης δεδομένων:**
 - Το λογισμικό του ΣΔΒΔ μαζί με τα δεδομένα. Μερικές φορές συμπεριλαμβάνονται και οι εφαρμογές.

Απλουστευμένο περιβάλλον συστήματος βάσης δεδομένων



Τυπικές Λειτουργίες ΣΔΒΔ

- *Ορισμός* μιας βάσης δεδομένων σε σχέση με τους τύπους των δεδομένων της, τις δομές και τους περιορισμούς
- *Κατασκευή* ή φόρτωση του αρχικού περιεχομένου της βάσης δεδομένων σε δευτερεύον αποθηκευτικό μέσο.
- *Χειρισμός* της βάσης δεδομένων:
 - *Ανάκτηση*: Επερωτήσεις, δημιουργία αναφορών.
 - *Τροποποίηση*: Εισαγωγές, διαγραφές και ενημερώσεις του περιεχομένου της.
 - *Προσπέλαση* στη βάση δεδομένων μέσω Web εφαρμογών
- *Επεξεργασία και κοινή χρήση* από ένα σύνολο ταυτόχρονων χρηστών και προγραμμάτων εφαρμογών – ενώ τα δεδομένα παραμένουν έγκυρα και συνεπή.

Τυπική Λειτουργικότητα ΣΔΒΔ

- Άλλα χαρακτηριστικά:
 - Προφύλαξη ή μέτρα ασφάλειας για προστασία από μη επιτρεπόμενη προσπέλαση.
 - “Ενεργή” επεξεργασία για εσωτερικές δράσεις στα δεδομένα
 - Διατήρηση και Οπτικοποίηση των δεδομένων
 - Συντήρηση της βάσης δεδομένων και των αντίστοιχων προγραμμάτων καθ’ όλη την διάρκεια ζωής της της βάσης δεδομένων
 - Ονομάζεται συντήρηση της βάσης δεδομένων, του λογισμικού, και του συστήματος

Παράδειγμα Βάσης Δεδομένων (με ένα Εννοιολογικό Μοντέλο Δδομένων)

- **Ο μικρόκοσμος του παραδείγματος:**
 - Μέρος του περιβάλλοντος ενός ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ(Υ).
- **Κάποιες οντότητες του μικρόκοσμου :**
 - ΦΟΙΤΗΤΗΣ(ες)
 - ΜΑΘΗΜΑ(τα)
 - ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ(ες) (ΜΑΘΗΜΑ(των))
 - (ακαδημαϊκά) ΤΜΗΜΑ(τα)
 - ΔΙΔΑΣΚΩΝ(τες)

Παράδειγμα Βάσης Δεδομένων (με ένα Εννοιολογικό Μοντέλο Δδομένων)

- **Μερικές συσχετίσεις του μικρόκοσμου :**
 - ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ(ες) συγκεκριμένων ΜΑΘΗΜΑ(των)
 - ΦΟΙΤΗΤΗΣ(ες) γράφονται σε ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ(ες)
 - ΜΑΘΗΜΑ(τα) έχουν προαπαιτούμενα ΜΑΘΗΜΑ(τα)
 - ΔΙΔΑΣΚΩΝ(τες) διδάσκουν ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ(ες)
 - ΜΑΘΗΜΑ(τα) προσφέρονται από ΤΜΗΜΑ(τα)
 - ΦΟΙΤΗΤΗΣ(ες) πτυχίο από ΤΜΗΜΑ(τα)
- Σημείωση: Οι παραπάνω οντότητες και συσχετίσεις εκφράζονται τυπικά σε ένα εννοιολογικό μοντέλο δεδομένων, όπως το μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων (Βλ. Κεφάλαια 3, 4)

Παράδειγμα Απλής Βάσης Δεδομένων

ΜΑΘΗΜΑ	Όνομα_Μαθήματος	Κωδικός_Μαθ	Διδακ_Μον	Τμήμα
	Intro to Computer Science	COSC1310	4	COSC
	Data Structures	COSC3320	4	COSC
	Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
	Database	COSC3380	3	COSC

ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ	Κωδ_Διδασκ	Κωδικός_Μαθ	Εξάμηνο	Έτος	Διδάσκων
	85	MATH2410	Fall	91	King
	92	COSC1310	Fall	91	Anderson
	102	COSC3320	Spring	92	Knuth
	112	MATH2410	Fall	92	Chang
	119	COSC1310	Fall	92	Anderson
	135	COSC3380	Fall	92	Stone

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	Αριθ_Μητρώου	Κωδ_Διδασκ	Βαθμός
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ	Κωδικός_Μαθ	Κωδ_Προσπ_Μαθ
	COSC3380	COSC3320
	COSC3380	MATH2410
	COSC3320	COSC1310

Βασικά Χαρακτηριστικά της προσέγγισης με Βάσεις Δεδομένων

- **Αυτοεπιγραφική Φύση ενός συστήματος ΒΔ:**
 - Ένας **κατάλογος** ΣΔΒΔ αποθηκεύει της περιγραφή μιας συγκεκριμένης βάσης δεδομένων (δηλ. δομές δεδομένων, τύποι, και περιορισμοί)
 - Η περιγραφή λέγεται **μετα-δεδομένα**.
 - Αυτό επιτρέπει στο λογισμικό του ΣΔΒΔ να λειτουργεί με διαφορετικές εφαρμογές βάσεων δεδομένων.
- **Απομόνωση μεταξύ προγραμμάτων και δεδομένων:**
 - Ονομάζεται **ανεξαρτησία προγραμμάτων-δεδομένων**.
 - Υποστηρίζει αλλαγή των δομών των δεδομένων και της οργάνωσης αποθήκευσης χωρίς να απαιτείται αλλαγή στα προγράμματα προσπέλασης του ΣΔΒΔ.

Παράδειγμα απλοποιημένου καταλόγου βάσης δεδομένων

ΣΧΕΣΕΙΣ

Όνομα_Σχεσης	Πληθος_Στηλών
ΦΟΙΤΗΤΗΣ	4
ΜΑΘΗΜΑ	4
ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ	5
ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	3
ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ	2

ΣΤΗΛΕΣ

Όνομα_Στηλης	Τυπος_Δεδομενω v	Ανηκει_στη_Σχεση
Όνομα	Character(30)	ΦΟΙΤΗΤΗΣ
Αριθ_Μητρωου	Character(4)	ΦΟΙΤΗΤΗΣ
Ετος	Integer (1)	ΦΟΙΤΗΤΗΣ
Ειδικευση	Τυπος_Ειδικευση S	ΦΟΙΤΗΤΗΣ
Όνομα_Μαθηματος	Character (10)	ΜΑΘΗΜΑ
Κωδικος_Μαθ	XXXXNNNN	ΜΑΘΗΜΑ
...
Κωδ_Προαπ_Μαθ	XXXXNNNN	ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ

Βασικά Χαρακτηριστικά της προσέγγισης με Βάσεις Δεδομένων (συνέχεια)

■ Αφαίρεση Δεδομένων:

- Ένα **μοντέλο δεδομένων** χρησιμοποιείται για απόκρυψη των λεπτομερειών αποθήκευσης και για παρουσίαση στους χρήστες μιας εννοιολογικής όψης της βάσης δεδομένων.
- Τα προγράμματα αναφέρονται στις δομές του μοντέλου δεδομένων και όχι στις λεπτομέρειες αποθήκευσης των δεδομένων.

■ Υποστήριξη πολλαπλών όψεων των δεδομένων:

- Κάθε χρήστης μπορεί να βλέπει μια διαφορετική όψη της βάσης δεδομένων, που περιγράφει **μόνο** τα δεδομένα που ενδιαφέρουν τον χρήστη.

Βασικά Χαρακτηριστικά της προσέγγισης με Βάσεις Δεδομένων (συνέχεια)

- **Κοινή χρήση των δεδομένων και επεξεργασία δοσοληψιών από πολλούς χρήστες:**
 - Υποστηρίζει την **ταυτόχρονη** ανάκτηση πληροφοριών και την ενημέρωση της βάσης από ένα σύνολο χρηστών.
 - Ο έλεγχος της ταυτόχρονης προσπέλασης στο ΣΔΒΔ εξασφαλίζει ότι κάθε **δοσοληψία** εκτελείται σωστά η ακυρώνεται.
 - Το υποσύστημα *Ανάκαμψης* εξασφαλίζει ότι έχει καταχωρηθεί μόνιμα στη βάση δεδομένων η επίδραση κάθε ολοκληρωμένης δοσοληψίας
 - **OLTP** (Online Transaction Processing) αποτελεί βασικό μέρος των εφαρμογών βάσεων δεδομένων. Επιτρέπει την εκτέλεση εκατοντάδων ταυτόχρονων δοσοληψιών το δευτερόλεπτο.

Χρήστες Βάσεων Δεδομένων

- Οι χρήστες μπορούν να χωρισθούν σε
 - Αυτούς που πραγματικά χρησιμοποιούν και ελέγχουν το περιεχόμενο της βάσης δεδομένων, και αυτούς που σχεδιάζουν, αναπτύσσουν και συντηρούν εφαρμογές της βάσης δεδομένων (ονομάζονται “Εργαζόμενοι στο προσκήνιο”), και
 - Αυτούς που σχεδιάζουν και αναπτύσσουν το λογισμικό του ΣΔΒΔ και των σχετικών εργαλείων, και τους χειριστές του υπολογιστικού συστήματος (ονομάζονται “Εργαζόμενοι Παρασκηνίου”).

Χρήστες Βάσεων Δεδομένων

- Εργαζόμενοι στο προσκήνιο
 - **Διαχειριστές Βάσεων Δεδομένων:**
 - Είναι υπεύθυνοι για να επιτρέπουν προσπέλαση στη βάση για να συντονίζουν την χρήση της, να αναζητούν πηγές λογισμικού και υλικού, να ελέγχουν την χρήση της και την αποτελεσματική λειτουργία.
 - **Σχεδιαστές Βάσεων Δεδομένων:**
 - Υπεύθυνοι για τον ορισμό του περιεχομένου, της δομής, των περιορισμών, και των λειτουργιών και δοσοληψιών στη βάση. Πρέπει να επικοινωνούν με τους τελικούς χρήστες και να κατανοούν τις ανάγκες τους.

Κατηγορίες τελικών χρηστών

- Εργαζόμενοι στο προσκήνιο (συνέχεια)
 - **Τελικοί Χρήστες:** Χρησιμοποιούν τα δεδομένα για επερωτήσεις, αναφορές και μερικοί ενημερώνουν το περιεχόμενο της βάσης. Οι τελικοί χρήστες μπορούν να χωρισθούν σε:
 - **Περιστασιακοί:** έχουν προσπέλαση στη βάση περιστασιακά αν χρειασθεί.
 - **Απλοϊκοί ή Παραμετρικοί:** αποτελούν το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού των τελικών χρηστών.
 - Χρησιμοποιούν καλά ορισμένες λειτουργίες με την μορφή “προκατασκευασμένων δοσοληψιών”.
 - Υπάλληλοι σε τράπεζες η σε κρατήσεις.

Κατηγορίες τελικών χρηστών(συνέχεια)

■ Εξειδικευμένοι:

- Περιλαμβάνουν αναλυτές επιχειρήσεων, επιστήμονες, μηχανικούς, και άλλους που είναι εξοικειωμένοι με τις δυνατότητες του συστήματος.
- Πολλοί χρησιμοποιούν εργαλεία με την μορφή πακέτων λογισμικού που λειτουργούν πάνω από την αποθηκευμένη βάση.

■ Μεμονωμένοι:

- Συνήθως διατηρούν προσωπικές βάσεις δεδομένων χρησιμοποιώντας έτοιμα πακέτα εφαρμογών.
- Για παράδειγμα ο χρήστης ενός φορολογικού πακέτου που δημιουργεί μια δική βάση.
- Ένα άλλο παράδειγμα είναι ο χρήστης που δημιουργεί μια ατζέντα.

Πλεονεκτήματα από τη Χρήση Βάσεων Δεδομένων

- Έλεγχος των πλεονασμών στα αποθηκευμένα δεδομένα και στο φόρτο δουλειάς για ανάπτυξη και συντήρηση.
 - Κοινά δεδομένα από πολλούς χρήστες.
- Περιορισμός της μη εξουσιοδοτημένης προσπέλασης στα δεδομένα.
- Υποστήριξη μόνιμης αποθήκευσης για αντικείμενα προγραμμάτων
 - Σε αντικειμενοστρεφή ΣΔΒΔ – βλ. Κεφάλαια 20-22
- Υποστήριξη Δομών Δεδομένων (π.χ. ευρετήρια) για αποτελεσματική επεξεργασία επερωτήσεων

Πλεονεκτήματα από τη Χρήση Βάσεων Δεδομένων (συνέχεια)

- Υποστήριξη μηχανισμών λήψης εφεδρικών αντιγράφων και ανάκαμψης.
- Υποστήριξη πολλαπλών διεπαφών για διαφορετικούς χρήστες.
- Αναπαράσταση πολύπλοκων συσχετίσεων μεταξύ των δεδομένων.
- Επιβολή περιορισμών ορθότητας.
- Εξαγωγή συμπερασμών και δράσεων από αποθηκευμένα δεδομένα με χρήση επαγωγικών κανόνων.

Επιπλέον συνέπειες από τη χρήση βάσεων δεδομένων

- **Δυνατότητα επιβολής τυποποίησης :**
 - Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την επιτυχία των εφαρμογών βάσεων δεδομένων σε μεγάλους οργανισμούς. **Τα πρότυπα** αναφέρονται σε ονόματα δεδομένων, μορφοποίηση εμφάνισης, οθόνες, δομές αναφορών, μέτα-δεδομένα (περιγραφή δεδομένων), μορφοποίηση Web σελίδων, κλπ..
- **Μείωση του χρόνου ανάπτυξης εφαρμογών:**
 - Μειώνεται ο χρόνος για την προσθήκη μιας νέας εφαρμογής.

Επιπλέον συνέπειες από τη χρήση βάσεων δεδομένων (συνέχεια)

- Ευελιξία όσο αφορά την αλλαγή δομών δεδομένων:
 - Η δομή της βάσης δεδομένων μπορεί να εξελίσσεται καθώς ορίζονται νέες απαιτήσεις.
- Διαθεσιμότητα Ενημερωμένων Πληροφοριών:
 - Ιδιαίτερα σημαντικό για συστήματα αεροπορικών εταιρειών, τραπεζών, κρατήσεων κλπ.
- Οικονομίες κλίμακας:
 - Μπορεί να αποφευχθούν άχρηστες επикаλύψεις πηγών και προσωπικού με ενοποίηση δεδομένων και εφαρμογών μεταξύ των τμημάτων.

Ιστορική Ανάπτυξη της Τεχνολογίας των Βάσεων Δεδομένων

- **Πρώτες Εφαρμογές των Βάσεων Δεδομένων:**
 - Στα μέσα της δεκαετίας του 60 εισήχθησαν το Ιεραρχικό και το Δικτυωτό μοντέλο και επιβλήθηκαν την δεκαετία του 70.
 - Ένα μεγάλο μέρος της επεξεργασίας βάσεων δεδομένων διεθνώς γίνεται ακόμη με χρήση αυτών των μοντέλων, ιδιαίτερα του ιεραρχικού.
- **Συστήματα που Βασίζονται στο Σχεσιακό Μοντέλο:**
 - Το σχεσιακό μοντέλο που εισήχθη τη δεκαετία του 79, ήταν αποτέλεσμα ευρείας έρευνας και πειραματισμού στην IBM και σε πολλά Πανεπιστήμια.
 - Τα προϊόντα Σχεσιακών ΣΔΒΔ εμφανίσθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 80.

Ιστορική Ανάπτυξη της Τεχνολογίας των Βάσεων Δεδομένων (συνέχεια)

- Αντικειμενοστρεφείς και νέες εφαρμογές:
 - Τα Αντικειμενοστρεφή Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΑΣΔΒΔ) εισήχθησαν στο τέλος της δεκαετίας του 80 και τις αρχές του 90 για να καλύψουν την ανάγκη επεξεργασίας πολύπλοκων δεδομένων σε CAD και άλλες εφαρμογές.
 - Η χρήση τους δεν έχει ευρεία διάδοση.
 - Πολλά σχεσιακά ΣΔΒΔ έχουν ενσωματώσει έννοιες αντικειμενοστρεφών βάσεων δεδομένων, με αποτέλεσμα μια νέα κατηγορία ΣΔΒΔ που ονομάζονται σχεσιο-αντικειμενοστρεφή.
 - Τα επεκταμένα σχεσιακά συστήματα προσθέτουν επιπλέον δυνατότητες (π.χ. Δεδομένα πολυμέσων, XML, και άλλους τύπους δεδομένων)

Ιστορική Ανάπτυξη της Τεχνολογίας των Βάσεων Δεδομένων (συνέχεια)

- Δεδομένα στο Web και Εφαρμογές Ηλεκτρονικού Εμπορίου:
 - Το Web περιέχει δεδομένα σε HTML (Hypertext markup language) με συνδέσμους μεταξύ των σελίδων.
 - Αυτό έδωσε ώθηση στη ανάπτυξη ενός νέου συνόλου εφαρμογών και το ηλεκτρονικό εμπόριο χρησιμοποιεί νέα πρότυπα όπως η XML (eXtended Markup Language). (βλ. Κεφ. 27).
 - Οι Script γλώσσες προγραμματισμού όπως η PHP και η JavaScript επιτρέπουν την δημιουργία δυναμικών Web σελίδων που εν μέρει δημιουργούνται από μια βάση δεδομένων (βλ. Κεφ. 26).
 - Υποστηρίζουν ενημερώσεις της βάσης δεδομένων μέσω Web σελίδων

Επέκταση των Δυνατοτήτων των Βάσεων Δεδομένων

- Στις παρακάτω περιοχές έχει προστεθεί νέα λειτουργικότητα στα ΣΔΒΔ :
 - Επιστημονικές Εφαρμογές
 - XML (eXtensible Markup Language)
 - Οπτική Αποθήκευση και Διαχείριση
 - Διαχείριση Δεδομένων Ήχου και Εικόνας
 - Αποθήκες Δεδομένων και Εξόρυξη Δεδομένων
 - Διαχείριση Χωρικών Δεδομένων
 - Χρονοσειρές and και Διαχείριση Ιστορικών Δεδομένων
- Τα παραπάνω προτείνουν νέα έρευνα και ανάπτυξη στην ενσωμάτωση νέων τύπων δεδομένων, πολύπλοκων δομών δεδομένων, νέων πράξεων και αποθήκευσης και σχήματα ευρετηρίων σε συστήματα βάσεων δεδομένων.

Πότε δεν χρησιμοποιείται ΣΔΒΔ

- Βασικοί αναστολείς (κόστους) για την χρήση ενός ΣΔΒΔ:
 - Υψηλή αρχική επένδυση και πιθανή αναγκαιότητα για επιπλέον υλικό.
 - Επιβαρύνσεις για την υποστήριξη γενικότητας, ασφάλειας, έλεγχο συνδρομικότητας, και λειτουργίες ορθότητας.
- Πότε μπορεί ένα ΣΔΒΔ να μην είναι απαραίτητο:
 - Αν η βάση δεδομένων και οι εφαρμογές είναι απλές, καλά ορισμένες, και δεν αναμένονται αλλαγές.
 - Αν υπάρχουν επιτακτικές απαιτήσεις πραγματικού χρόνου που δεν μπορούν να ικανοποιηθούν λόγω του επιπλέον φόρτου ενός ΣΔΒΔ.
 - Αν δεν απαιτείται προσπέλαση στα δεδομένα από πολλούς χρήστες.

Πότε δεν χρησιμοποιείται ΣΔΒΔ

- Όταν κανένα ΣΔΒΔ δεν είναι ικανοποιητικό :
 - Αν το σύστημα της βάσης δεδομένων δεν μπορεί να διαχειρισθεί την πολυπλοκότητα των δεδομένων λόγω περιορισμών μοντελοποίησης
 - Αν οι χρήστες χρειάζονται ειδικές πράξεις που δεν υποστηρίζονται από ένα ΣΔΒΔ.

Σύνοψη

- Τύποι βάσεων δεδομένων και εφαρμογών
- Βασικοί ορισμοί
- Τυπική λειτουργία ΣΔΒΔ
- Παράδειγμα μιας βάσης δεδομένων (ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ)
- Βασικά χαρακτηριστικά της προσέγγισης με βάσεις δεδομένων
- Χρήστες Βάσεων δεδομένων
- Πλεονεκτήματα από την χρήση βάσεων δεδομένων
- Πότε δεν χρησιμοποιούνται βάσεις δεδομένων