

Στοιχεία πληροφορίας ή Δεδομένα (DATA) είναι οποιαδήποτε παράσταση, όπως χαρακτήρες ή αριθμητικές ποσότητες, σύμβολα κτλ., στην οποία δίνεται ή είναι δυνατόν να δοθεί μια σημασία (έννοια).

Πληροφορία είναι η σημασία που δίνει ο άνθρωπος σε ένα σύνολο δεδομένων, τα οποία επεξεργάζεται με τη βοήθεια προκαθορισμένων συμφωνιών που έχουν θεσπιστεί από τον ίδιο.

• **Αρχείο (file)** είναι ένα σύνολο εγγραφών λογικά συνδεδεμένων μεταξύ τους, που είναι καταχωρισμένες σε ένα (ή και περισσότερα, σύμφωνα με τις δυνατότητες της σημερινής τεχνολογίας) μαγνητικό μέσο αποθήκευσης.

• **Εγγραφή (record)** του αρχείου είναι το σύνολο των πεδίων που ανήκουν στην ίδια λογική ενότητα.

• **Πεδίο (field)** είναι ένα από τα επιμέρους στοιχεία πληροφορίες που συνθέτουν την εγγραφή, όπως αυτή θα καταχωριστεί σε ένα αρχείο.

Η αντιστοίχιση του παλιού τρόπου οργάνωσης με τις καρτέλες σε σχέση με τον σύγχρονο ηλεκτρονικό τρόπο οργάνωσης, έχει ως εξής:

• Συρτάρι – Αρχείο Δεδομένων

• Καρτέλα πελάτη – Εγγραφή του αρχείου δεδομένων

• Στοιχείο της καρτέλας – Πεδίο της εγγραφής

• Το πεδίο, καθώς γίνεται η επεξεργασία του από τον Η/Υ, δεσμεύει κάποιο χώρο στην κεντρική ή στη δευτερεύουσα μνήμη του υπολογιστή, χώρο ο οποίος μετريέται σε bytes. Ο αριθμός των απαιτούμενων bytes είναι το **μήκος του πεδίου (field length)**. Με βάση τις τιμές που μπορούν να δεχτούν, μπορούμε να διακρίνουμε τα πεδία σε διάφορες κατηγορίες. Οι κυριότερες από αυτές αναφέρονται παρακάτω:

• **Αλφαριθμητικά (alphanumeric)**, όταν περιέχουν αλφαριθμητικούς χαρακτήρες, ειδικούς χαρακτήρες, αριθμούς ή συνδυασμούς αυτών.

• **Αριθμητικά (numeric)**, όταν περιέχουν μόνο αριθμούς.

• **Αλφαβητικά (alphabetic)**, όταν περιέχουν μόνο αλφαβητικούς χαρακτήρες.

• **Ημερομηνίας (date)**, όταν έχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης ημερομηνιών με διάφορες μορφές (π.χ., 121298 ή 12031998 κ.ο.κ., ανάλογα με το προγραμματιστικό περιβάλλον που χρησιμοποιείται).

• **Διαδικά (binary)**, όταν είναι κατάλληλα να αποθηκεύουν ειδικού τύπου δεδομένα, όπως εικόνα, ήχο, video κτλ.).

• **Λογικά (logical)**, όπου επιτρέπονται μόνο δύο τιμές οι οποίες αντιστοιχούν σε δύο διακριτές καταστάσεις: Αλήθεια (True) ή Ψέμα (False).

• **Σημειώσεων (memo)**, όπου είναι επιτρεπτή η εισαγωγή κειμένου με μεταβλητό μήκος, το οποίο, συνήθως, χρησιμοποιείται για την αποθήκευση σημειώσεων (κειμένου), που μπορεί, ανάλογα και με το περιβάλλον ανάπτυξης, να είναι και αρκετά μεγάλο.

• **Μήκος εγγραφής (record length)** είναι το άθροισμα του μήκους των πεδίων που την αποτελούν.

• **Δομή εγγραφής (ή γραμμογράφηση) (record layout)** είναι ο τρόπος με τον οποίο οργανώνονται τα πεδία της. Το βασικό στοιχείο που καθορίζει τη δομή εγγραφής είναι η σειρά με την οποία εμφανίζονται τα πεδία μέσα στην εγγραφή, δηλαδή ποιο είναι πρώτο, ποιο δεύτερο κ.ο.κ.

Τα προγράμματα εφαρμογών διαχείρισης των αρχείων διαβάζουν ή γράφουν τα δεδομένα στα αρχεία με τη μορφή των εγγραφών. **Διάβασμα (read)** από αρχείο σημαίνει, στη γλώσσα των υπολογιστών, ότι το πρόγραμμα πηγαίνει στο μέσο αποθήκευσης του αρχείου, παίρνει τα δεδομένα (συνήθως ανά μία εγγραφή) και τα φέρνει στην κεντρική μνήμη του υπολογιστή, για να τα επεξεργαστεί σύμφωνα με το σχεδιάσμά του. **Γράψιμο (write)** στο αρχείο σημαίνει, ότι το πρόγραμμα επεξεργάζεται δεδομένα που βρίσκονται στην κεντρική μνήμη του υπολογιστή και στη συνέχεια δίνει εντολή για αποθήκευση, μεταβολή ή και διαγραφή εγγραφών στο αρχείο. Με τις διαδικασίες αυτές υλοποιούνται οι βασικές εργασίες που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 1.1.

Τα προβλήματα που ήταν αναπόφευκτο να δημιουργηθούν από την μεθοδολογία και πρακτική της χρήσης αρχείων για την ηλεκτρονική τήρηση δεδομένων είναι τα εξής:

Πλεονασμός των δεδομένων (data redundancy). Υπάρχει η περίπτωση να έχουμε επανάληψη των ίδιων δεδομένων σε αρχεία διαφορετικών εφαρμογών. Για παράδειγμα στο αρχείο των άρθρων και στο αρχείο των συγγραφέων είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα υπάρχουν κάποια κοινά στοιχεία.

Ασυνέπεια των δεδομένων (data inconsistency). Αυτό μπορεί να συμβεί όταν υπάρχουν τα ίδια στοιχεία των συγγραφέων (πλεονασμός) και στο αρχείο άρθρων και στο αρχείο συγγραφέων και χρειασθεί να γίνει κάποια αλλαγή στη διεύθυνση ή στα τηλέφωνα κάποιου συγγραφέα, οπότε είναι πολύ πιθανό να γίνει η διόρθωση μόνο στο ένα αρχείο και όχι και στο άλλο.

Αδυναμία μερισμού δεδομένων (data sharing). Μερισμός δεδομένων σημαίνει δυνατότητα για κοινή χρήση των στοιχείων κάποιων αρχείων. Για παράδειγμα, ο μερισμός δεδομένων θα ήταν χρήσιμος αν με την αναζήτηση ενός άρθρου μπορούμε να έχουμε πρόσβαση την ίδια στιγμή στο αρχείο άρθρων για να δούμε τους συγγραφείς και μετά

στο αρχείο των συγγραφέων για να ελέγξουμε αν είναι διαθέσιμα και άλλα άρθρα των ίδιων συγγραφέων. Η αδυναμία μερισμού δεδομένων δημιουργεί καθυστέρηση στη λήψη αποφάσεων και στην εξυπηρέτηση των χρηστών.

Αδυναμία προτυποποίησης. Έχει να κάνει με την ανομοιομορφία και με την διαφορετική αναπαράσταση και οργάνωση των δεδομένων στα αρχεία των εφαρμογών. Η αδυναμία αυτή δημιουργεί προβλήματα προσαρμογής των χρηστών καθώς και προβλήματα στην ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.

Σελ 13 (Βάση δεδομένων και ΣΔΒΔ)

Μια **Βάση Δεδομένων ή ΒΔ** θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ένα σύνολο αρχείων τα οποία διαθέτουν υψηλό βαθμό οργάνωσης και είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με λογικές σχέσεις, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούνται από πολλές εφαρμογές και από πολλούς χρήστες.

Τα αρχεία δε δημιουργούνται πλέον ούτε ενημερώνονται από ανεξάρτητες εφαρμογές λογισμικού αλλά από ένα ξεχωριστό σύστημα προγραμμάτων (λογισμικό). Το σύστημα αυτό μεσολαβεί ανάμεσα στα αρχεία δεδομένων και στις εφαρμογές που χρησιμοποιούν οι χρήστες και λέγεται Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων ή ΣΔΒΔ (Data Base Management System - DBMS).

Το **ΣΔΒΔ** είναι ένα σύνολο προγραμμάτων και ρουτινών, που σκοπό έχουν το χειρισμό της βάσης, όσον αφορά τη δημιουργία, συντήρηση, επεξεργασία στοιχείων, ελέγχους ασφαλείας κτλ., και την εξυπηρέτηση των χρηστών, όσον αφορά την παροχή στοιχείων και πληροφοριών, χωρίς αυτοί να πρέπει να ασχολούνται με το πώς και το πού τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα στη βάση. Θα ασχοληθούμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο επόμενο κεφάλαιο με την έννοια του ΣΔΒΔ.

Σελ 19 (απαιτήσεων ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) – (Ατομικότητα, Συνέπεια, Απομόνωση, Μονιμότητα)– → Αναφορικά σίγουρα αλλά να ξέρουμε και τι είναι το καθένα)

Η **Ατομικότητα** απαιτεί η τροποποίηση που θα γίνει στην ΒΔ να τηρεί τον κανόνα όλα ή τίποτα, αν δηλαδή ένα μέρος της συναλλαγής αποτύχει, αποτυγχάνει όλη η συναλλαγή και η ΒΔ μένει όπως ήταν πριν εκτελεστεί η συναλλαγή. Η Ατομικότητα σημαίνει ότι οι χρήστες είναι απαλλαγμένοι από τον φόβο μη ολοκληρωμένων συναλλαγών.

Η **Συνέπεια** διασφαλίζει ότι η ΒΔ διατηρείται σε μια συνεπή κατάσταση, συγκεκριμένα λέει ότι κάθε συναλλαγή θα οδηγεί την βάση δεδομένων από τη μια συνεπή κατάσταση στην άλλη. Σε περίπτωση που μια συναλλαγή παραβιάζει κάποιο κανόνα της συνέπειας, ανακαλείται προκειμένου η ΒΔ να έχει μόνο έγκυρα δεδομένα. Π.χ. αν σε μια ΒΔ ένα πεδίο είναι μόνο για ακέραιους αριθμούς τότε το ΣΔΒΔ μπορεί είτε να απορρίψει απόπειρες για είσοδο δεκαδικών αριθμών είτε να τους στρογγυλοποιήσει. Και οι δυο αυτές ενέργειες διατηρούν την συνέπεια. Υπάρχουν τρία είδη συνέπειας, ισχυρή, ασθενής και ενδεχόμενη, η μελέτη τους όμως ξεφεύγει από το πλαίσιο του παρόντος βιβλίου.

Η **Απομόνωση** αναφέρεται στην απαίτηση ότι όλες οι ενέργειες δεν μπορούν να έχουν πρόσβαση ή να δουν δεδομένα τα οποία τροποποιούνται εκείνη την στιγμή από μια συναλλαγή η οποία δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί.

Η **Μονιμότητα** εγγυάται στον χρήστη ότι αν τελειώσει μια συναλλαγή επιτυχώς τότε τα αποτελέσματα της δεν θα χαθούν. Οι αλλαγές που έχει κάνει η συναλλαγή δεν θα χαθούν σε περίπτωση απώλειας ρεύματος ή άλλης καταστροφής.

Σελ 40 (Οντότητες)

Μία **οντότητα (entity)** είναι ένα σύνολο από στιγμιότυπα του ίδιου τύπου που έχουν κοινές ιδιότητες ή γνωρίσματα. Κάθε **οντότητα** περιγράφεται από ένα σύνολο από **γνωρίσματα (attributes) ή ιδιότητες**. Για παράδειγμα, η οντότητα Μαθητής έχει ως γνωρίσματα τον αριθμό μητρώου, το όνομα, το επίθετο, την διεύθυνση και το τμήμα.

Όταν τα γνωρίσματα αυτά πάρουν συγκεκριμένες τιμές, τότε αναφερόμαστε στα στιγμιότυπα της αντίστοιχης οντότητας. Για παράδειγμα, ένας συγκεκριμένος μαθητής, δηλαδή ένα στιγμιότυπο της οντότητας Μαθητής, μπορεί να έχει ως αριθμό μητρώου το 4589543, ως όνομα το Ανδρέας, ως επίθετο το Παπαϊωάννου, ως διεύθυνση το Εγνατίας 12 και ως τμήμα το Β1. Δηλαδή, κάθε στιγμιότυπο μιας οντότητας έχει συγκεκριμένες **τιμές (values)** για τα αντίστοιχα γνωρίσματα της οντότητας.

Τα γνωρίσματα για τα οποία είναι υποχρεωτικό να έχουν τιμή, ονομάζονται **υποχρεωτικά γνωρίσματα (mandatory attributes)**. Για παράδειγμα, στις περισσότερες επιχειρήσεις είναι απαραίτητο να είναι γνωστά τα ονοματεπώνυμα των ατόμων που διαδραματίζουν κάποιο ρόλο στις διαδικασίες της επιχείρησης. Άλλα γνωρίσματα, όπως είναι για παράδειγμα το κινητό τηλέφωνο, είναι προαιρετικό να έχουν μία τιμή, εκτός και αν πρόκειται για εταιρείες κινητής τηλεφωνίας. Τα γνωρίσματα αυτά λέγονται **προαιρετικά γνωρίσματα (optional attributes)**.

Σελ 44 (Τύποι σχέσεων)

Τα μοντέλα οντοτήτων συσχετίσεων χρησιμοποιούν τρεις τύπους σχέσεων:

- Ένα προς πολλά 1:M
- Πολλά προς πολλά M:M
- Ένα προς ένα 1:1

Ας μελετήσουμε μερικά παραδείγματα από τις τρεις παραπάνω τύπους σχέσεων.

Ένα προς πολλά 1:M

Ένας ζωγράφος ζωγραφίζει πολλούς πίνακες, αλλά κάθε πίνακας αποτελεί δημιούργημα ενός μόνο ζωγράφου. Η σχέση «Ο ζωγράφος ζωγραφίζει πίνακες» είναι μία σχέση «ένα προς πολλά». Το «ένα» είναι από την πλευρά της οντότητας «ΖΩΓΡΑΦΟΣ», ενώ το «πολλά» είναι από την πλευρά της οντότητας «ΠΙΝΑΚΑΣ».

Πολλά προς πολλά M:M

Ένας εργαζόμενος μπορεί να μάθει πολλές δεξιότητες και κάθε δεξιότητα μπορεί να κατακτηθεί από πολλούς εργαζόμενους. Η σχέση «Ο εργαζόμενος μαθαίνει μία δεξιότητα» είναι μία σχέση «πολλά προς πολλά». Το «πολλά» είναι και από την πλευρά της οντότητας «ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ», αλλά και από την πλευρά της οντότητας «ΔΕΞΙΟΤΗΤΑ».

Ένα προς ένα 1:1

Μία εταιρεία λιανικού εμπορίου αναθέτει την διαχείριση για κάθε ένα από τα καταστήματά της σε ένα υπάλληλο. Κάθε υπεύθυνος καταστήματος διευθύνει ένα μόνο κατάστημα. Η σχέση «Ο εργαζόμενος διευθύνει ένα κατάστημα» είναι μία σχέση «ένα προς ένα». Το «ένα» είναι και από την πλευρά της οντότητας «ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ», αλλά και από την πλευρά της οντότητας «ΚΑΤΑΣΤΗΜΑ».

Σελ 52-52 (Τι είναι κλειδί, κενή τιμή)

Απλό ή Σύνθετο.

Ένα απλό χαρακτηριστικό δεν μπορεί να διαχωριστεί σε μικρότερα τμήματα, ενώ τα σύνθετα χαρακτηριστικά μπορούν να χωριστούν σε μικρότερα τμήματα σε άλλα απλούστερα χαρακτηριστικά. Η χρήση συνθέτων χαρακτηριστικών είναι καλύτερα να γίνεται όταν επιθυμούμε σε κάποιες περιπτώσεις να αναφερόμαστε σε ολόκληρο το χαρακτηριστικό, ενώ σε κάποιες άλλες περιπτώσεις επιθυμούμε να αναφερόμαστε στα επιμέρους τμήματά του. Τα σύνθετα χαρακτηριστικά μας βοηθούν να συγκεντρώσουμε συσχετιζόμενα χαρακτηριστικά σε ομάδες, διευκολύνοντας το σχεδιασμό της ΒΔ.

Απλής Τιμής ή Πολλαπλής Τιμής.

Τα χαρακτηριστικά απλής τιμής έχουν μία μόνο τιμή. Για παράδειγμα, το σύνολο Μαθητής έχει το χαρακτηριστικό επίθετο το οποίο είναι ένα για κάθε οντότητα. Υπάρχουν όμως χαρακτηριστικά με δυο ή περισσότερες τιμές. Αυτά ονομάζονται χαρακτηριστικά πολλαπλής τιμής. Για παράδειγμα, θεωρήστε το σύνολο Μαθητής το οποίο έχει το χαρακτηριστικό τηλέφωνο. Το χαρακτηριστικό τηλέφωνο μπορεί να έχει δύο ή και περισσότερες τιμές εφόσον ο μαθητής μπορεί να έχει σταθερό και κινητό τηλέφωνο. Στα χαρακτηριστικά πολλαπλής τιμής μπορούμε να ορίσουμε κατώτερο και ανώτερο όριο τιμών. Για παράδειγμα, μπορούμε να περιορίσουμε τον αριθμό των τηλεφωνικών αριθμών που επιθυμούμε να καταγράψουμε σε δύο μόνο (π.χ. ένα αριθμό τηλεφώνου σπιτιού και ένα για κινητό). Τα χαρακτηριστικά αυτά αναπαριστώνται με διπλή έλλειψη σε ένα διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων.

Κενό.

Μια κενή τιμή χρησιμοποιείται όταν κάποια οντότητα δεν έχει τιμή για κάποιο χαρακτηριστικό. Για παράδειγμα, εάν κάποιος μαθητής δηλώσει ότι δεν έχει τηλέφωνο, τότε η τιμή του χαρακτηριστικού Τηλέφωνο για τον συγκεκριμένο μαθητή θα είναι Κενό.

Ένα χαρακτηριστικό/ιδιότητα ενός πίνακα ονομάζεται **πρωτεύον κλειδί** εάν μπορεί να διαχωρίζει τις διαφορετικές γραμμές του πίνακα.

Σελ 55 (Πρώτη κανονική μορφή)

Πρώτη Κανονική Μορφή (1NF)

Ένας πίνακας βρίσκεται στην πρώτη κανονική μορφή όταν οι τιμές που λαμβάνει κάθε στήλη του πίνακα είναι ατομικές. Επομένως, η πρώτη κανονική μορφή *απαγορεύει* την ύπαρξη στηλών οι οποίες περιέχουν χαρακτηριστικά πολλαπλής τιμής. Υπάρχουν δύο τρόποι για να μετασχηματίσουμε έναν πίνακα που περιέχει πολλαπλές τιμές στην πρώτη κανονική μορφή.

Ο ένας τρόπος είναι να επαναλάβουμε τα δεδομένα πολλές φορές, έτσι ώστε τελικά ο πίνακας που θα προκύψει να περιέχει μόνο ατομικές τιμές στις στήλες. Ο δεύτερος τρόπος είναι να χρησιμοποιήσουμε ξεχωριστό πίνακα για τα χαρακτηριστικά πολλαπλών τιμών. Και οι δύο τρόποι θεωρούνται σωστοί, όμως ο δεύτερος μειώνει σημαντικά την επαναληπτικότητα των δεδομένων.

Σελ 59 (Ξένο κλειδί και πρωτεύον κλειδί)

Ένα **ξένο κλειδί (foreign key (FK))** είναι μία στήλη ή ένας συνδυασμός από στήλες ενός πίνακα που μας επιτρέπει να «συνδεθούμε» με μία γραμμή ενός άλλου πίνακα.