

Βάσεις Δεδομένων και Ευφυή Πληροφοριακά Συστήματα Επιχειρηματικότητας

Πληροφοριακά Συστήματα και Βάσεις Δεδομένων

Δρ. Κωνσταντίνος Χ. Γιωτόπουλος

Ρόλος των Πληροφοριακών Συστημάτων στους Οργανισμούς

- Οι βάσεις δεδομένων η βάση λειτουργίας ενός ΠΣ
- Το ΠΣ περιλαμβάνει όλους τους πόρους του οργανισμού.
 - Δεδομένα
 - Λογισμικό του ΣΔΒΔ
 - Υλικό του υπολογιστικού συστήματος
 - Μέσα αποθήκευσης
 - Προσωπικό χρήσης
 - Λογισμικό εφαρμογών
 - Προγραμματιστές των εφαρμογών
- Ο κύκλος ζωής του Π.Σ. ονομάζεται και μακρόκυκλος ζωής ενώ της βάσης μικρόκυκλος ζωής

Μακρόκυκλος

- Ανάλυση σκοπιμότητας
- Συλλογή και ανάλυση απαιτήσεων
- Σχεδιασμός
 - Βάσης
 - Εφαρμογών
- Υλοποίηση
- Πιστοποίηση και έλεγχος αποδοχής
- Λειτουργία (μπορεί να προηγηθεί και εκπαίδευση χρηστών)

Μικρόκυκλος

- Ορισμός του συστήματος (εμβέλεια, χρήστες και εφαρμογές)
- Σχεδιασμός (λογικό και φυσικό σχεδιασμό)
- Υλοποίηση
- Φόρτωση ή μετατροπή δεδομένων
- Μετατροπή εφαρμογών
- Έλεγχος και πιστοποίηση
- Λειτουργία
- Παρακολούθηση και συντήρηση

Σχεδιασμός ΒΔ

- Σχεδιασμός της λογικής και φυσικής δομής μιας ή περισσότερων βάσεων δεδομένων για την κάλυψη των πληροφοριακών αναγκών των χρηστών σε έναν οργανισμό για καθορισμένο σύνολο εφαρμογών
- Στόχοι:
 - ικανοποίηση απαιτήσεων χρηστών και εφαρμογών,
 - Φυσική και ευκολονόητη δόμηση των πληροφοριών
 - Υποστήριξη απαιτήσεων επεξεργασίας στόχων απόδοσης όπως χρόνος απόκρισης, χρόνος επεξεργασίας, χώρος αποθήκευσης.
- Δεν είναι εύκολοι και μετρήσιμοι στόχοι.

Κύριες Φάσεις Σχεδιασμού ΒΔ

- Συλλογή και ανάλυση απαιτήσεων
- Εννοιολογικός Σχεδιασμός ΒΔ
- Επιλογή ΣΔΒΔ
- Απεικόνιση στο μοντέλο δεδομένων (λογικός σχεδιασμός ΒΔ)
- Φυσικός Σχεδιασμός ΒΔ
- Υλοποίηση Συστήματος ΒΔ
- Επίσης υπάρχει και ο σχεδιασμός της επεξεργασίας της ΒΔ και του λογισμικού των εφαρμογών
 - Απαιτήση σχετικά με την επεξεργασία
 - Σχεδιασμός δοσοληψιών
 - Υλοποίηση Δοσοληψιών
- Πολλές φορές η σειρά αλλάζει και υπάρχουν βρόχοι ανάδρασης.

Φάση 1: Συλλογή και ανάλυση Απαιτήσεων

- Κύριες Περιοχές εφαρμογών και ομάδες χρηστών. Επιλογή σημείων κλειδιών
- Μελέτη και ανάλυση τεκμηρίωσης για τις εφαρμογές. Ανασκόπηση εγχειριδίων του οργανισμού.
- Μελέτη υπάρχοντος λειτουργικού περιβάλλοντος και η σχεδιαζόμενη χρήση των πληροφοριών. Τύποι δοσοληψιών και συχνότητα τους, ροή πληροφοριών, δεδομένα εισόδου και εξόδου.
- Συλλογή γραπτών απαντήσεων από χρήστες

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων

- Δύο παράλληλες διαδικασίες
 - 2α: Σχεδιασμός εννοιολογικού σχήματος. Εξετάζει τις σχετικές με τα δεδομένα απαιτήσεις και παράγει ένα εννοιολογικό σχήμα της ΒΔ.
 - 2β: Σχεδιασμός δοσοληπιών. Εξετάζει τις εφαρμογές της ΒΔ και παράγει προδιαγραφές υψηλού επιπέδου για αυτές.
- Φάση 2α: Σχεδιασμός Εννοιολογικού Σχήματος. Μοντέλο δεδομένων ανεξάρτητο από το ΣΔΒΔ για τους κάτωθι λόγους:
 - Πλήρης κατανόηση της δομής της ΒΔ, σημασιολογίας, συσχετίσεων και περιορισμών
 - Σταθερή περιγραφή του περιεχομένου της ΒΔ
 - Η καλή αντίληψη χρήσιμη και για τους χρήστες
 - Η διαγραμματική περιγραφή λειτουργεί σαν μέσο επικοινωνίας

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων (2)

- Χαρακτηριστικά:
 - Εκφραστικότητα (διαχωρίζονται οι διαφορετικοί τύποι δεδομένων, συσχετίσεων και περιορισμών)
 - Απλότητα (μη εξειδικευμένοι χρήστες να το κατανοούν)
 - Ελαχιστότητα (μικρό πλήθος βασικών εννοιών, με διακριτή και μη επικαλυπτόμενη σημασία)
 - Διαγραμματική παράσταση
 - Τυπικότητα (εκφράζεται με όρους του μοντέλου δεδομένων αποτελεί ένα τυπικό προσδιορισμό των δεδομένων χωρίς ασάφειες.)
- Οι απαιτήσεις αυτές είναι συγκρουόμενες αλλά εμείς χρησιμοποιούμε το Επεκτεταμένο Μοντέλο Οντοτήτων – Συσχετίσεων (ΕΟΣ – EER)
- Για το σχεδιασμό του ΕΟΣ προσδιόριζουμε:
 - Τύπους οντοτήτων
 - Τύπους συσχετίσεων και γνωρίσματά τους
 - Γνωρίσματα κλειδιά, πληθικότητα, περιορισμούς συμμετοχής στις συσχετίσεις
 - μη ισχυρούς τύπους οντοτήτων
 - ιεραρχίες
 - πλέγματα ειδικεύσεων / γενικεύσεων (αν χρειάζονται)
- Αυτά παράγονται από τη φάση 1.

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων (3)

- Προσεγγίσεις για αυτό:
 - Συγκεντρωτική.
 - Συγχωνεύονται οι απαιτήσεις των διαφόρων εφαρμογών και χρηστών σε ένα σύνολο απαιτήσεων, πριν αρχίσει ο σχεδιασμός του σχήματος.
 - Πολλοί χρήστες και εφαρμογές χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία.
 - Υπάρχει ένας ΔΒΔ που αποφασίζει για τις συγχωνεύσεις και για το σχεδιασμό.
 - Αυτό με το τελικό σχήμα προσδιορίζει τα εξωτερικά σχήματα για τις διάφορες εφαρμογές και χρήστες.
 - Ενοποίηση των όψεων
 - Για κάθε ομάδα χρηστών ή εφαρμογών ένα εννοιολογικό σχήμα και μετά συγχωνεύω τα σχήματα και τα πρώτα είναι τα εξωτερικά σχήματα. Το ένα ονομάζεται καθολικό εννοιολογικό σχήμα.
- Η κύρια διαφορά των δύο προσεγγίσεων είναι ο τρόπος και το στάδιο ενοποιήσεις των όψεων ή απαιτήσεων συγχωνεύονται.

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων (4)

- ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ
 - Καθοδική στρατηγική
 - Σχήμα με αφαιρέσεις υψηλού επιπέδου και καθοδικά εκλεπτύνσεις. Λίγους τύπους οντοτήτων υψηλού επιπέδου. Μετά γνωρίσματα, τύποι οντοτήτων χαμηλότερου επιπέδου και συσχετίσεις.
 - Ανοδική στρατηγική
 - Σχήμα με βασικές αφαιρέσεις και συνδυάζουμε αυτές τις αφαιρέσεις ή προσθέτουμε αφαιρέσεις. Αρχίζουμε με γνωρίσματα και τα ομαδοποιούμε σε τύπους οντοτήτων και σε συσχετίσεις.
 - Από πυρήνα στην περιφέρεια
 - Ειδική περίπτωση ανοδικής στρατηγικής όπου εστιάζουμε σε ένα σύνολο από προφανείς έννοιες. Στη συνέχεια η μοντελοποίηση επεκτείνεται με τη θεώρηση νέων εννοιών γύρω από τις υπάρχουσες.
 - Ανάμεικτη
 - Διαμερίζουμε τις απαιτήσεις σύμφωνα με την καθοδική στρατηγική και σχεδιάζουμε μέρος του σχήματος με την ανοδική στρατηγική για κάθε διαμέριση. Στη συνέχεια συνδυάζουμε τα διάφορα μέρη που προκύπτουν.
- Συνήθως αυξητική προσέγγιση (ξεκινάμε από κάποιες δομές του σχήματος και στη συνέχεια τροποποιούνται, εκλεπτύνονται ή χρησιμοποιούνται ως δομικά υλικά για χτίσιμο άλλων εννοιών).

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων (5)

- ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΣΧΗΜΑΤΩΝ (ΟΨΕΩΝ)
- Για μεγάλες ΒΔ με πολλούς χρήστες και εφαρμογές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η Ενοποίηση Όψεων με σχεδιασμό επιμέρους σχημάτων και στη συνέχεια συγχώνευσή τους. Οι επιμέρους όψεις πρέπει να κρατηθούν μικρές σε μέγεθος, ο σχεδιασμός των σχημάτων απλός.

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων (6)

Μεθοδολογία ενοποίησης όψεων σε ένα καθολικό σχήμα βάσης δεδομένων:

- Εντοπισμός των αντιστοιχιών και των συγκρούσεων μεταξύ των σχημάτων. Ο σχεδιασμός των σχημάτων ξεχωριστός, χρειαζόμαστε δομές που παριστάνουν την ίδια έννοια του πραγματικού κόσμου. Αυτές οι αντιστοιχίες χρειάζονται προσδιορισμό. Προβλήματα:
 - Συγκρούσεις ονομάτων: συνώνυμα και ομώνυμα. Παράδειγμα συνώνυμου ίδια έννοια άλλο όνομα (φοιτητής – σπουδαστής). Παράδειγμα ομώνυμου, ίδιο όνομα άλλη έννοια (ανταλλακτικά – αυτοκινήτων ή υπολογιστών)
 - Συγκρούσεις τύπων: ίδια έννοια με διαφορετικές δομές μοντελοποίησης. Έννοια τμήμα (οντότητα σε κάποια όψη, γνώρισμα σε άλλη)
 - Συγκρούσεις πεδίου ορισμού (συνόλου τιμών): διαφορετικοί τύποι δεδομένων στην ίδια έννοια (αριθμός μητρώου – ακέραιος κάπου, αλφαριθμητικό αλλού.).
 - Συγκρούσεις μεταξύ περιορισμών: διαφορετικά κλειδιά στον ίδιο τύπο οντοτήτων σε διαφορετικά σχήματα. Διαφορετικοί δομικοί περιορισμοί σε συσχετίσεις πχ ΔΙΔΑΣΚΕΙ 1:N (ένας καθηγητής) ενώ αλλού M:N (πολλοί καθηγητές).
- Τροποποίηση των όψεων για να προσαρμοσθεί η μια στην άλλη. Μερική επίλυση επίσης συγκρούσεων από 1.
- Συγχώνευση όψεων: Έννοιες σε περισσότερα σχήματα μια φορά στο καθολικό και καθορίζονται οι απεικονίσεις μεταξύ όψεων και καθολικού.
- Αναδόμηση: Το καθολικό αναλύεται και αναδομείται για να απομακρυνθούν πλεονασμοί ή περιττή πολυπλοκότητα.

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων (7)

- Φάση 2β: Σχεδιασμός Δοσοληπιών. Παράλληλα με τη φάση 2^α, κάνουμε σχεδιασμό των χαρακτηριστικών γνωστών δοσοληπιών κατά τρόπο ανεξάρτητο από το ΣΔΒΔ.
- Κατά τη φάση του σχεδιασμού γνωρίζουμε αρκετές από τις δοσοληψίες που πρέπει να υποστηρίζει η ΒΔ.
- ΠΟΛΥ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ να προσδιορισθούν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά αυτών των δοσοληπιών νωρίς στη διαδικασία σχεδιασμού.
- Έτσι το σχήμα θα περιέχει πληροφορίες για τις δοσοληψίες.
- Τεχνική προσδιορισμού των δοσοληπιών σε εννοιολογικό επίπεδο: Προσδιορίζουμε την είσοδο και την έξοδο και τη λειτουργική συμπεριφορά τους.
- Προσδιορισμός εισόδου, προσδιορισμός εξόδου και εσωτερική λειτουργική ροή ορίζουν μια δοσοληψία με εννοιολογικό τρόπο και ανεξάρτητο του ΣΔΒΔ.

Φάση 2: Εννοιολογικός Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων (8)

- Τρεις κατηγορίες δοσοληψιών: Ανάκτησης, ενημέρωσης και ανάμεικτες.
- Οι ανάκτησης για ανάκτηση δεδομένων.
- Ενημέρωσης για εισαγωγή δεδομένων ή τροποποίηση παλιών.
- Ανάμεικτες για πολύπλοκες εφαρμογές που κάνουν και τα δύο.
- Παράδειγμα: Κρατήσεις θέσεων αεροπορικής εταιρείας.
 - Δοσοληψία ανάκτησης είναι η εύρεση όλων των πρωινών πτήσεων για μια συγκεκριμένη ημερομηνία
 - Κράτηση θέσης είναι ενημέρωσης
 - Ανάμεικτη είναι πχ εύρεση κλεισμένης θέσης από πελάτη και ακύρωσης μετά.

Φάση 3: Επιλογή ενός ΣΔΒΔ

Παράγοντες: τεχνικοί, οικονομικοί και πολιτικές του οργανισμού.

- Τεχνικοί = καταλληλότητα του ΣΔΒΔ. Τα θέματα που μας απασχολούν είναι:
 - Τύπος του ΣΔΒΔ (σχεσιακό, δικτυωτό, ιεραρχικό, αντικειμενοστραφές κλπ)
 - Δομές αποθήκευσης και οι διαδρομές προσπέλασης
 - Διεπαφές χρηστών και προγραμματιστών
 - Τύποι γλωσσών υψηλού επιπέδου για ερωτήματα
- Οικονομικοί παράγοντες:
 - Κόστος απόκτησης λογισμικού.
 - Κόστος συντήρησης
 - Κόστος απόκτησης υλικού
 - Κόστος δημιουργίας ΒΔ και μετατροπών
 - Κόστος προσωπικού
 - Κόστος εκπαίδευσης
 - Λειτουργικό κόστος
- Απόφαση για απόκτηση ενός ΣΔΒΔ:
 - Πολυπλοκότητα Δεδομένων
 - Διαμοιρασμός μεταξύ εφαρμογών
 - Δυναμική ανάπτυξη και αύξηση των δεδομένων
 - Συχνότητα μη τυποποιημένων ερωτήσεων στα δεδομένα
 - Όγκος δεδομένων και αναγκαιότητα ελέγχου.
- Οικονομικοί και οργανωτικοί παράγοντες:
 - Δομή δεδομένων (ιεραρχική, σύνθετα κλπ)
 - Εξοικείωση του προσωπικού με ένα ΣΔΒΔ
 - Διαθεσιμότητα των υπηρεσιών του κατασκευαστή.

Φάση 4: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΣΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Λογικός σχεδιασμός
- Απεικόνιση σε δύο στάδια:
- Απεικόνιση ανεξάρτητη του συστήματος: δεν λαμβάνει υπόψη συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την υλοποίηση.
- Προσαρμογή των σχημάτων σε συγκεκριμένο ΣΔΒΔ. Μιλάμε και για χρήση εντολών ΓΟΔ (Ορισμού Δεδομένων)

Φάση 5: Φυσικός Σχεδιασμός ΒΔ

- Επιλογή συγκεκριμένων δομών αποθήκευσης και διαδρομών προσπέλασης για τα αρχεία της βάσης.
- Ποικιλία από επιλογές για οργάνωση αρχείων:
 - Διάφορους τύπους ευρετηριασμού
 - Συστάδες με σχετιζόμενες εγγραφές σε μπλοκ δίσκου
 - Χρήση δεικτών για σύνδεση εγγραφών
- Κριτήρια:
 - Χρόνος απόκρισης (υποβολή, εκτέλεση και απάντηση δοσοληψίας)
 - Χρησιμοποίηση του χώρου
 - Ρυθμός διεκπεραίωσης δοσοληψιών (μέσος αριθμών ανά λεπτό) να μετριέται σε συνθήκες αιχμής.
- Παράμετροι για τον υπολογισμό τιμών:
 - Οριακές τιμές για τη μέση και χειρότερη περίπτωση των παραμέτρων.
 - Αναλυτικές ή πειραματικές τεχνικές.
 - Η απόδοση εξαρτάται από το μέγεθος της εγγραφής και το πλήθος των εγγραφών.
 - Εκτίμηση προτύπων ενημέρωσης και ανάκτησης όλων των δοσοληψιών συνολικά για κάθε αρχείο.
- Βοηθητικό πρόγραμμα παρακολούθησης για ενημέρωση των στατιστικών.

Φάση 6: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΔΒΔ

- Εντολές του ΓΟΔ (Ορισμός Δεδομένων) και ΓΟΑ (ορισμός αποθήκευσης)
- Ρουτίνες μετατροπής για φόρτωμα στη νέα βάση.
- Οι δοσοληψίες υλοποιούνται από τους προγραμματιστές. Δημιουργείται και κώδικας με εμφυτευμένες εντολές ΓΧΔ (Χειρισμού δεδομένων).

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

- Παράγοντες:
 - Κατάλληλη δόμηση και καλή απόδοση
- Ανάλυση Ερωτήσεων και Δοσοληψιών στη ΒΔ:
 - Προτιθέμενη χρήση της ΒΔ
- Για κάθε ερώτηση:
 - Αρχεία προσπέλασης
 - Πεδία συμμετοχής στις συνθήκες επιλογής
 - Πεδία συμμετοχής στις συνθήκες συνένωσης, ή σύνδεσης πολλαπλών τύπων εγγραφών για την ερώτηση
 - Πεδία ανάκτησης από ερώτηση.
- Για δοσοληψία ενημέρωσης και πράξη ενημέρωσης:
 - Αρχεία ενημέρωσης
 - Τύπο πράξης ενημέρωσης
 - Πεδία συμμετοχής σε συνθήκες επιλογής
 - Πεδία που τροποποιούνται

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ (2)

- Ανάλυση της αναμενόμενης συχνότητας κλήσης ερωτήσεων και δοσοληψιών:
 - Κανόνας 80 - 20: το 80 % της επεξεργασίας γίνεται από το 20 % των ερωτήσεων και δοσοληψιών.
- Ανάλυση των περιορισμών χρόνου ερωτήσεων και δοσοληψιών:
- Ανάλυση των αναμενόμενων συχνοτήτων πράξεων ενημέρωσης:
- Για αρχείο που ενημερώνεται συχνά πρέπει να ορίζεται ο ελάχιστος αριθμός από δευτερεύουσες οργανώσεις επειδή καθυστερεί η πράξη ενημέρωσης
- Σε περίπτωση επέκτασης - νέων υπηρεσιών τότε “tuning”.

ΔΟΣΟΛΗΪΕΣ

- Μονοχρηστικά και πολυχρηστικά Υπολογιστικά Συστήματα
- Μονοχρηστικά = μικροϋπολογιστές
- Χρήστες ταυτόχρονα λόγω πολυπρογραμματισμού
- Αν έχω μία ΚΜΕ μόνο ένα πρόγραμμα ανά στιγμή.
 - Στην πράξη συνδρομική εκτέλεση, δηλ. Λίγο το ένα μετά το άλλο και μετά πάλι πίσω.
 - Διαπτεπλεγμένη τότε
- Πολλές ΚΜΕ τότε ταυτόχρονα πολλές εκτελέσεις.
 - Παράλληλη συνδρομικότητα.

ΑΝΑΓΝΩΣΗ και ΕΓΓΡΑΦΗ μιας Δοσοληψίας

Θεωρούμε δοσοληψίες σε στοιχειώδη δεδομένα και μπλοκ δίσκου.

- Πράξεις προσπέλασης:
 - Ανάγνωση_στοιχείου(X)
 - Εγγραφή_στοιχείου(X)
- Βήματα ανάγνωσης:
 - Εύρεση διεύθυνσης μπλοκ δίσκου που είναι το X
 - Αντιγραφή στην κύρια μνήμη
 - Αντιγραφή στη μεταβλητή του προγράμματος
- Βήματα εγγραφής:
 - Εύρεση διεύθυνσης
 - Αντιγραφή στην κύρια μνήμη
 - Αντιγραφή από μεταβλητή στην κύρια μνήμη
 - Αποθήκευση στο μπλοκ δίσκου
- Η δοσοληψία περιλαμβάνει αναγνώσεις και εγγραφές

Παράδειγμα δύο απλών δοσοληψιών

<p>T1</p> <p>Ανάγνωση_στοιχείου(X);</p> <p>X:=X-N;</p> <p>Εγγραφή_στοιχείου(X);</p> <p>Ανάγνωση_στοιχείου(Y);</p> <p>Y:=Y+N;</p> <p>Εγγραφή_στοιχείου(Y);</p>	<p>T2</p> <p>Ανάγνωση_στοιχείου(X);</p> <p>X:=X+M;</p> <p>Εγγραφή_στοιχείου(X);</p>
---	---

- Οι μηχανισμοί ελέγχου συνδρομικότητας και ανάκαμψης αφορούν κυρίως τις εντολές προσπέλασης της βάσης δεδομένων σε μια δοσοληψία.
- Ταυτόχρονη εκτέλεση δοσοληψιών με έλεγχο αλλιώς προβλήματα, όπως ασυνεπή βάση δεδομένων.
- Έλεγχος συνδρομικότητας

Παράδειγμα δύο απλών δοσοληψιών

- Έστω συνδρομικές δοσοληψίες με μη ελεγχόμενο τρόπο
- Παράδειγμα: Κρατήσεις αεροπορικής εταιρείας
 - Μια εγγραφή για κάθε πτήση
 - Πλήθος θέσεων κρατήσεων: ονοματισμένο στοιχειώδες δεδομένο (named data item)
- T1 ακύρωση N θέσεων από μια πτήση που το πλήθος των κρατήσεων είναι X και αυτές τις βάζει σε άλλη πτήση που το πλήθος είναι Y.
- Η T2 κάνει κράτηση M θέσεων στην πρώτη πτήση.
- Τα προγράμματα μπορούν να χρησιμοποιούν την T1 και τη T2 και βάζουν κάθε φορά τις παραμέτρους που είναι ο αρ πτήσης και ο αρ. Θέσεων
- Σε ότι αφορά τον έλεγχο συνδρομικότητας μια δοσοληψία είναι μια συγκεκριμένη εκτέλεση του προγράμματος για συγκεκριμένη ημερομηνία, πτήση και θέσεις.

Προβλήματα δοσοληψιών

- Απώλεια ενημερώσεων
 - Ταυτόχρονη προσπέλαση διαπλέκονται οι δοσοληψίες και σε μια στιγμή λάθος δεδομένο
- Προσωρινή Ενημέρωση
 - Δοσοληψία αποτυγχάνει και πριν επανέλθει το σύστημα άλλη δοσοληψία διαβάζει το λάθος δεδομένο
- Λανθασμένη συνάθροιση
 - Δοσοληψία κάνει άθροιση που εκείνη τη στιγμή αλλάζουν τιμές από αλλού.
- Μη επαναλήψιμη ανάγνωση.
 - Μια δοσοληψία διαβάζει ένα στοιχείο 2 φορές και το στοιχείο πριν τη δεύτερη αλλάζει από μια άλλη δοσοληψία. Επομένως η πρώτη δοσοληψία έχει διαβάσει τη δεύτερη φορά άλλο στοιχείο.

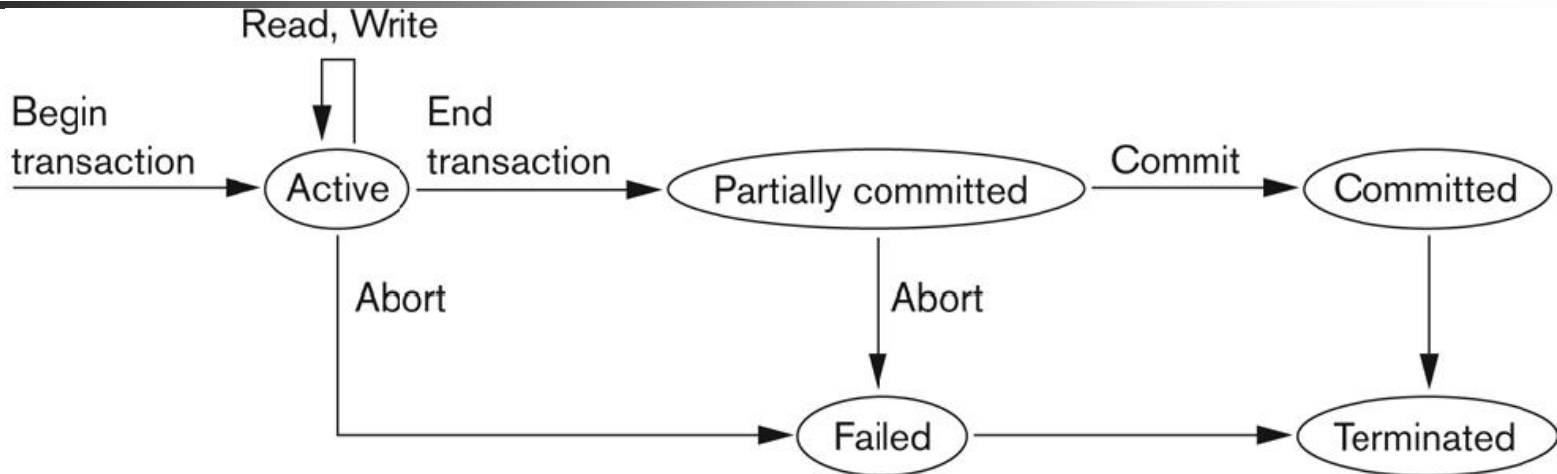
Δυνατότητα ανάκαμψης

- Το σύστημα πρέπει:
 - Να διασφαλίσει ότι όλες οι δοσοληψίες θα γίνουν σωστά και θα αποθηκευθούν οι αλλαγές
 - Η δοσοληψία δεν θα έχει καμία επίδραση στο σύστημα λόγω αποτυχίας της. (καμία επίδραση στη ΒΔ ή σε άλλη δοσοληψία)
- Είδη αποτυχιών:
 1. Αποτυχία υπολογιστή
 2. Σφάλμα δοσοληψίας ή σφάλμα συστήματος (υπερχειλίση ακεραίου ή διαίρεση με το μηδέν, λανθασμένες τιμές σε παραμέτρους, διακοπή από το χρήστη (ctrl + c)
 3. Τοπικά σφάλματα και συνθήκες εξαίρεσης (υπόλοιπο λογαριασμού δεν επαρκεί κλπ)
 4. Εφαρμογή ελέγχου συνδρομικότητας (λάθος σειρά στην εκτέλεση)
 5. Προβλήματα δίσκου. Χάνουμε δεδομένα από εσφαλμένη ανάγνωση ή λόγω προβλήματος στην κεφαλή του δίσκου κλπ.
 6. Φυσικά προβλήματα και καταστροφές (διακοπές ρεύματος, πλημμύρες κλπ)
- Τα 1 - 4 κοινά τα υπόλοιπα πιο σπάνια. 1 - 4 δυνατότητα ανάκαμψης.

ΕΝΝΟΙΕΣ ΔΟΣΟΛΗΨΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Η εκτέλεση ενός προγράμματος που περιλαμβάνει πράξεις προσπέλασης σε βάση δεδομένων ονομάζεται δοσοληψία βάσης δεδομένων.
- Υπάρχουν read only δοσοληψίες αλλά μας ενδιαφέρουν κυρίως οι δοσοληψίες που ενημερώνουν.
- Άρα οι δοσοληψίες αναφέρονται σε δοσοληψίες ενημερωσης.
- Δοσοληψία είναι μια ατομική μονάδα εργασίας και εκτελείται στο σύνολό της ή καθόλου. Για λόγους ανάκαμψης το σύστημα φυλάει στοιχεία:
 - Έναρξη
 - Ανάγνωση ή εγγραφή
 - Τερματισμός. Πέρασ εκτέλεσης και να ελεγχθεί αν μπορεί να γίνει πλέον μόνιμη αλλαγή στη ΒΔ ή πάμε για ακύρωση δοσοληψίας.
 - Επικύρωση
 - Ανάκληση όλης της δοσοληψίας.
- Μερικές Τεχνικές ανάκαμψης χρειάζονται και τα εξής:
 - Αναίρεση, Μιλάμε για μια πράξη δοσοληψίας
 - Επανάληψη. Κάποιες πράξεις της δοσοληψίας πρέπει να εκτελεσθούν ξανά.

Διάγραμμα μετάπτωσης καταστάσεων δοσοληψίας



- Έναρξη πάει στην ενεργή κατάσταση
- Ενεργή : ανάγνωση και εγγραφή και πάλι ενεργή
- Ενεργή πάει στην αποτυχία ή μερικώς επικυρωμένη
- Από μερικώς επικυρωμένη πάει μέσω επικύρωσης στην επικυρωμένη ή στην αποτυχία.
- Στη μερικώς επικυρωμένη γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι από τεχνικές ελέγχου συνδρομικότητας ότι δεν έχουμε αλληλοπαρεμβολές με άλλες δοσοληψίες. Σε κάποια πρωτόκολλα ανάκαμψης εξασφαλίζει ότι μια αποτυχία συστήματος δε θα έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία μόνιμης καταχώρησης των αλλαγών.
- Αποτυχία και επικυρωμένη πάνε στον τερματισμό.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Για ανάκαμψη έχουμε το ημερολόγιο συστήματος.
- Πληροφορίες για όλες τις πράξεις δοσοληψιών που επηρεάζουν τιμές των στοιχείων.
- Το ημερολόγιο φυλάσσεται στο δίσκο, έτσι δεν επηρεάζεται από αποτυχίες.
- Εφεδρικά αντίγραφα του ημερολογίου σε άλλα μέρη κλπ.
- Τύποι Καταχωρήσεων στο ημερολόγιο. Το T είναι ταυτότητα δοσοληψίας transaction ID:
 - Έναρξη, T
 - Εγγραφή, T, X παλαιά τιμή, νέα τιμή
 - Ανάγνωση, T, X
 - Επικύρωση, T
 - Ακύρωση, T

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (2)

- Επικύρωση: Δοσοληψία φτάνει στην επικύρωση μόνο όταν όλες οι πράξεις της έχουν εκτελεσθεί επιτυχώς και έχει γίνει καταγραφή τους στο ημερολόγιο.
- Αν υπάρξει αποτυχία πάμε στο ημερολόγιο και γίνεται ανάκληση των πράξεων (αυτό είναι τμήμα της ανάκαμψης)
- Βρίσκουμε τις δοσοληψίες που έχουν εισάγει καταχωρήσει έναρξης δοσοληψίας αλλά όχι επικύρωση. Αυτές πρέπει να ανακληθούν.
- Σημεία ελέγχου στο ημερολόγιο. Όταν το σύστημα καταχωρεί στα αρχεία της ΒΔ την επίδραση όλων των πράξεων εγγραφή των επικυρωμένων δοσοληψιών. όταν το σύστημα καταρρεύσει δε χρειάζεται να επαναληφθούν οι πράξεις εγγραφή για τις δοσοληψίες που έχουν κάνει επικύρωση.
- Περιοδική εγγραφή και μέχρι εκείνο το σημείο δεν χρειάζεται να πάμε πίσω.

ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (3)

- Ο διαχειριστής καθορίζει τα διαστήματα εισαγωγής σημείων ελέγχου. Χρόνος π.χ κάθε λ λεπτά ή μετά από ένα πλήθος δ δοσοληψίες που επικυρώθηκαν. Τα λ και δ είναι παράμετροι του συστήματος.
- Η εισαγωγή ενός σημείου ελέγχου σημαίνει τα κάτωθι:
- Προσωρινή αναστολή εκτέλεσης δοσοληψιών.
- Εξαναγκαστική εγγραφή όλων των πράξεων ενημέρωσης των επικυρωμένων δοσοληψιών από κύρια μνήμα σε δίσκο.
- Εισαγωγή εγγραφής σημείου ελέγχου στο ημερολόγιο
- Συνέχιση της εκτέλεσης των δοσοληψιών.

Ιδιότητες των δοσοληψιών (ACID):

- Ατομικότητα (Atomicity). Ατομική μονάδα επεξεργασίας
- Διατήρηση της Συνέπειας (Consistency Preservation). Από μια συνεπή κατάσταση σε μια άλλη
- Απομόνωση (Isolation). Η δοσοληψία ενημερώνει τις υπόλοιπες μετά την επικύρωσή της.
- Διάρκεια ή μονιμότητα (Durability). Οι τροποποιήσεις μιας επικυρωμένης δοσοληψίας δεν χάνονται μελλοντικά από αποτυχία.