ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
Τμήμα Πληροφορικής

Βάσεις Δεδομένων
Ακαδημαϊκό Έτος 2005-2006

Προγραμματιστική Άσκηση

Σχεδιασμός και Υλοποίηση μίας Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων.

Εφαρμογή: Personal Information Manager

Σε αυτήν την άσκηση θα σχεδιάσετε και θα υλοποιήσετε μία σχεσιακή βάση δεδομένων για ένα σύστημα που διαχειρίζεται προσωπικές πληροφορίες χρηστών. Δηλαδή, κάθε χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει στοιχεία για γνωστούς και φίλους, στοιχεία για τα ραντεβού του, για διάφορες δουλειές που έχει να κάνει (λίστα εργασιών), καθώς και να κρατάει στοιχεία για το προσωπικό του ημερολόγιο, αντλώντας πληροφορίες από τα προηγούμενα. Το σύστημα αναλυτικότερα θα αποθηκεύει πληροφορίες για τα ακόλουθα:

1. *Χρήστες*
   Για κάθε χρήστη γνωρίζουμε το πλήρες όνομά του, τη διεύθυνση και την πόλη της μόνιμης κατοικίας του, το τηλέφωνό του (οικίας και κινητό), καθώς και το e-mail του (για πιθανή ενημέρωσή του μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου). Επιπλέον, κρατάμε στοιχεία για το τι δουλειά κάνει, ποια είναι η διεύθυνση εργασίας και το τηλέφωνο αυτής. Ένα πρόσωπο γίνεται χρήστης του συστήματος μέσω μίας διαδικασίας εγγραφής (εισαγωγής) στην οποία δίνει τα παραπάνω στοιχεία. Κατά τη διαδικασία αυτή υποθέτουμε ότι παίρνει έναν μοναδικό αριθμό χρήστη.

2. *Επαφές*
   Κάθε χρήστης μπορεί να αποθηκεύει τα στοιχεία ένος συνόλου προσώπων (φίλοι, γνωστοί, συγγενείς, συνεργάτες). Για κάθε επαφή του χρήστη αποθηκεύουμε το πλήρες όνομα του προσώπου, διεύθυνση, ταχυδρομικό κώδικα και πόλη κατοικίας και εργασίας, επάγγελμα, τα τηλέφωνά του (οικίας, εργασίας και κινητό) και το e-mail του.

3. *Ραντεβού*
   Κάθε χρήστης μπορεί να αποθηκεύει τα ραντεβού του, κρατώντας για αυτά την ημερομηνία που θα πραγματοποιηθούν, την ώρα έναρξης και λήξης τους, το μέρος που θα γίνουν και τη διεύθυνση αυτού, και τα πρόσωπα που θα συμμετέχουν. Επιπλέον, αποθηκεύεται και το θέμα της συνάντησης. Τα πρόσωπα που θα συμμετέχουν στο ραντεβού κάποιου χρήστη θα πρέπει να ανήκουν στις επαφές του. Για να αποθηκευτεί κάποιο ραντεβού θα πρέπει να μη συμπίπτει με κάποιο άλλο ραντεβού.

4. *Λίστα Εργασιών*
   Κάθε χρήστης αποθηκεύει τις διάφορες εργασίες που έχει να κάνει στα πλαίσια μίας ημέρας (π.χ., γυμναστήριο, γεύμα, κτλ.), κρατώντας στοιχεία για την ημερομηνία που είναι προγραμματισμένες να γίνουν, το πόση ώρα θα διαρκέσουν και το ποια είναι η ώρα έναρξής τους, σε τι αναφέρεται αυτή η εργασία, που θα γίνει και αν θα συμμετέχουν και άλλα πρόσωπα (και ποια). Παρόμοια με πριν, μία εργασία μπορεί να αποθηκευτεί μόνο αν δεν συμπίπτει με κάποια άλλη.

5. *Ημερολόγιο*
   Στο τέλος κάθε ημέρας, ο χρήστης θα μπορεί να γράφει στο ημερολόγιό του τα όσα συνέβησαν την ημέρα αυτή, αντλώντας τα στοιχεία από τα ραντεβού και τη λίστα εργασιών της ημέρας. Πιο συγκεκριμένα, εδώ εισάγονται πληροφορίες για τα ραντεβού που πραγματοποιήθηκαν (δεν ακυρώθηκαν) και πληροφορίες για το τι άλλες εργασίες έγιναν την τρέχουσα ημέρα. Έτσι, για κάθε εγγραφή που εισάγετε στο ημερολόγιο αποθηκεύουμε την ημερομηνία που έγινε, την ώρα έναρξης και την ώρα λήξης της, το μέρος που πραγματοποιήθηκε και τη διεύθυνση αυτού αν θεωρείται απαραίτητο, τους ανθρώπους που συμμετείχαν (αν συμμετείχαν και άλλοι) και σε τι αναφέρεται η ενέργεια αυτή (αν είναι ραντεβού ή αν προκειται για εργασία το είδος της, π.χ., δείπνο, συνάντηση, κτλ.).

6. *Κόστος*
   Για τη διατήρηση του συστήματος κάθε χρήστης χρεώνεται με μία ετήσια συνδρομή κατά την εγγραφή του στο σύστημα. Μετά την πάροδο του πρώτου έτους χρεώνεται εκ νέου με το ίδιο ποσό κ.ο.κ. Για το λόγο αυτό αποθηκεύεται στη βάση ο κωδικός αριθμός μίας πιστωτικής κάρτας για κάθε χρήστη, η ημερομηνία έκδοσής της και η ημερομηνία λήξης της, καθώς και το είδος της κάρτας. Η κάρτα αυτή χρεώνεται τη στιγμή που το επιθυμεί ο χρήστης και για το ποσό που επιθυμεί, ανανεώνοντας το ποσό που μένει ως υπόλοιπο.

Προγραμματισμός σε PL/SQL
Ημερομηνία Παράδοσης: 21/12/2005 (ως 5 μ.μ.)

- Θα σχεδιάσετε μία βάση δεδομένων για την παραπάνω εφαρμογή.
- Θα υλοποιήσετε τη βάση δεδομένων στην Oracle καθώς και μία σειρά ερωτήσεων χρησιμοποιώντας την PL/SQL (μία επέκταση της SQL με στοιχεία μίας γλώσσας προγραμματισμού).

Παραδοτέα:

1. Σχεδιάστε το διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων για την εφαρμογή Personal Information Manager. Γράψτε όποιες υποθέσεις κάνετε.
2. Περιγράψτε όλες τις μη τετριμμένες συναρτησιακές εξαρτήσεις και (αν υπάρχουν) όλες τις πλειότιμες εξαρτήσεις. Μετατρέψτε το διάγραμμά σας σε σχεσιακό σχήμα. Κανονοκοποιήστε το σχήμα σας. Το σχήμα μπορεί να είναι είτε σε BCNF, είτε σε 3NF, είτε σε 4NF μορφή. Εξηγείστε την επιλογή σας και αποδείξτε ότι πράγματι το σχήμα είναι στην κανονική μορφή που επιλέξατε.
3. Υλοποιήστε το σχήμα σας στην Oracle PL/SQL. Ο ορισμός κάθε σχέσης πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον:
   - τους τύπους των γνωρισμάτων της σχέσης
   - *όλους* τους περιορισμούς ακεραιότητας (κλειδιού (πρωτεύοντος), αναφορικές, κτλ.), καθώς και σημασιολογικούς περιορισμούς για το πεδίο τιμών των γνωρισμάτων (όπου χρειάζεται)
   - ορισμό ευρετηρίου σε όσες σχέσεις θεωρείτε αναγκαίο και σε όποια γνωρίσματα επιλέξετε (*εξηγείστε* την επιλογή σας με βάση τη συχνότητα των ερωτήσεων)
4. Γραψτε PL/SQL συναρτήσεις που να υλοποιούν τις παρακάτω λειτουργίες (για κάθε λειτουργία πρέπει να γίνονται οι κατάλληλοι έλεγχοι):

   (α΄) Εισαγωγή (εγγραφή) νέου χρήστη στο σύστημα. Κατά την εισαγωγή του χρήστη δίνονται τα προσωπικά του στοιχεία και τα στοιχεία της πιστωτικής του κάρτας. Ταυτόχρονα με την εισαγωγή του χρήστη δίνονται και οι επαφές του. Επίσης, υπάρχει δυνατότητα να εισαχθούν νέες επαφές για το συγκεκριμένο χρήστη και μετά την εισαγωγή αυτού, χρησιμοποιώντας μία ξεχωριστή συνάρτηση.

   (β΄) Εισαγωγή ενός ραντεβού. Στην περίπτωση που η ημερομηνία και ώρα του νέου ραντεβού συμπίπτουν με την ημερομηνία και ώρα ενός άλλου ραντεβού, το νέο δε θα μπορεί να εισαχθεί. Στην ίδια περίπτωση επιπλέον, θα πρέπει να επιστρέφονται οι ελεύθερες ώρες του χρήστη για την ίδια ημέρα, οι ώρες δηλαδή που δεν έχει κάποιο άλλο ράντεβού ή κάποια άλλη εργασία, ώστε να μπορεί να επιλέξει πότε να τοποθετήσει αυτό το ραντεβού. Θεωρείστε ότι ένα ραντεβού μπορεί να γίνει αποδεκτό μεταξύ 8.00 το πρωί και 12.00 το βράδυ. Αντίστοιχα, λειτουργεί και μία εισαγωγή στη λίστα εργασιών.

   (γ΄) Διαγραφή χρήστη. Να κάνετε όλους τους ελέγχους που θεωρείται αναγκαίους (π.χ., δε γίνεται να διαγραφεί ένας χρήστης ο οποίος δεν έχει εξοφλήσει το λογαριασμό του).

   (δ΄) Ακύρωση ενός ραντεβού και ακύρωση μίας εγγραφής από τη λίστα εργασιών.

   (ε΄) Ένας χρήστης μπορεί να εκτέλεσει μία αναζήτηση ενός ραντεβού 1) με βάση την ημερομηνία πραγματοποίησής του και 2) με βάση το όνομα ενός προσώπου που συμμετέχει. Αντίστοιχα, μπορεί να γίνει αναζήτηση στη λίστα εργασιών 1) με βάση μία ημερομηνία και 2) με βάση το θέμα της εργασίας (σε τι αναφέρεται η εργασία).

   (ϛ΄) Στο τέλος κάθε ημέρας ένας χρήστης συμπληρώνει τα στοιχεία του ημερολογίου του. Τα στοιχεία αυτά προκύπτουν διαβάζοντας τη λίστα με τα ραντεβού και τη λίστα των εργασιών. Ταυτόχρονα διαγράφονται τα ραντεβού και οι εργασίες από τους αντίστοιχους πίνακες, αφού έχουν ήδη πραγματοποιηθεί.

(ζ΄) Ένας χρήστης χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του ημερολογίου του μπορεί να εντοπίσει 1) ποια ήταν τα πρόσωπα με τα οποία είχε τα περισσότερα ραντεβού τον τελευταίο μήνα (σε φθίνουσα διάταξη), 2) ποιες ήταν οι δραστηριότητες (εργασίες) που εκτελέστηκαν περισσότερες φορές τον τελευταίο μήνα και το τελευταίο τρίμηνο (σε φθίνουσα διάταξη), 3) που δόθηκαν τα περισσότερα ραντεβού και 4) τι έκανε ο χρήστης (φθίνουσα διάταξη αποτελεσμάτων) ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα της ημέρας το τελευταίο τρίμηνο.

(η΄) Επιπρόσθετα, το σύστημα θα μπορεί να εντοπίζει 1) τους χρήστες με τα περισσότερα ραντεβού, 2) το πιο δημοφιλές είδος εργασίας, 3) την πιο δημοφιλή ώρα για γυμναστήριο, 4) τις ημερομηνίες με το πιο γεματο πρόγραμμα χρηστών. Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερωτήσεων εμφανίζονται σε φθίνουσα διάταξη.

(θ΄) Τέλος, ένας χρήστης δίνοντας τον κωδικό αριθμό της κάρτας του θα μπορεί να πληρώσει μέρος ή ολόκληρο το υπόλοιπο του λογαριασμού του (επίλεγει ο ίδιος το ποσό που θα καταβάλλει).

Θα σας δοθούν οδηγίες για το τι θα παραδώσετε.