



## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

(5<sup>ο</sup> εξ.)

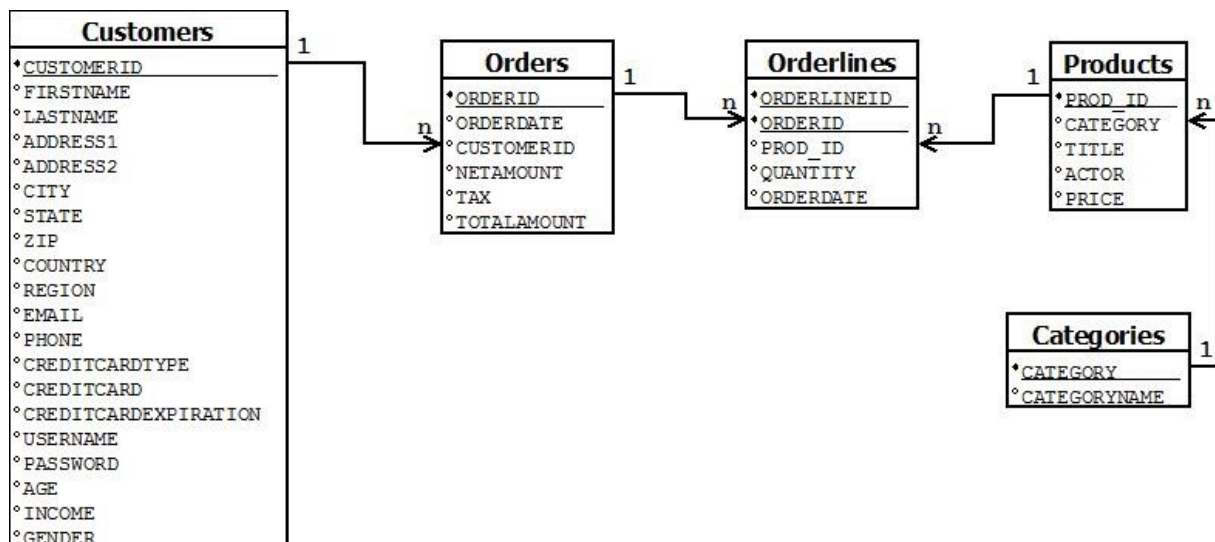
Διδάσκων: καθ. Γιάννης Θεοδωρίδης (γρ. 501, ytheod@unipi.gr)

Εργαστηριακός βοηθός: Παναγιώτης Ταμπάκης (αίθ. 205, ptampak@unipi.gr)

### ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

#### Εισαγωγή

Έστω η βάση δεδομένων μιας ηλεκτρονικής επιχείρησης πώλησης DVD, η οποία αποθηκεύει τα στοιχεία πωλήσεων και παραγγελιών της. Το σχεσιακό σχήμα της βάσης αυτής έχει ως εξής:



Όπως φαίνεται και στο σχήμα, η ΒΔ αποθηκεύει πληροφορίες για τα ακόλουθα:

- Τους διάφορους τίτλους DVD (**πίνακας Products**) που διαθέτει η επιχείρηση. Κάθε τίτλος ανήκει σε μια κατηγορία (**πίνακας Categories**).
- Τους πελάτες (**πίνακας Customers**) της επιχείρησης με τα προσωπικά τους δεδομένα (όνομα, επώνυμο κλπ.) και τα στοιχεία της πιστωτικής τους κάρτας μέσω της οποίας κάνουν τις αγορές τους (τύπος, αριθμός, λήξη).
- Τις παραγγελίες που κάνει ο κάθε πελάτης (**πίνακας Orders**), για τις οποίες αποθηκεύονται η ημερομηνία παραγγελίας, το ποσό προ φόρου, ο φόρος, και το συνολικό ποσό της κάθε παραγγελίας, ενώ οι λεπτομέρειες κάθε παραγγελίας αφορούν στα προϊόντα, τις ποσότητες και την ημερομηνία παραγγελίας του συγκεκριμένου προϊόντος (**πίνακας Orderlines**).

Σας δίνεται ένα μεγάλο σύνολο δεδομένων (dataset) με πραγματικά (ανωνυμοποιημένα) στοιχεία μιας επιχείρησης όπως η παραπάνω. Πάνω σε αυτό, εκτελέστε τα παρακάτω ερωτήματα (όλα τα ερωτήματα είναι ισοδύναμα):

### Ερώτημα 1. Σχεδιασμός της ΒΔ (30%)

- (a) Εισάγετε τα παραπάνω δεδομένα σε μια κατάλληλα σχεδιασμένη ΒΔ σε σύστημα της επιλογής σας (PostgreSQL ή Oracle). Η ΒΔ σε αυτή τη φάση θα ακολουθεί υποχρεωτικά το σχεσιακό σχήμα όπως σας δίνεται. Το παραδοτέο του υποερωτήματος είναι οι εντολές και τα αρχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την εισαγωγή των δεδομένων καθώς και screenshots που θα παρουσιάζουν τους πίνακες της ΒΔ φορτωμένους με τα δεδομένα.
- (b) Στη συνέχεια ανασχεδιάστε το παραπάνω σχεσιακό σχήμα χρησιμοποιώντας το αντικειμενο-σχεσιακό μοντέλο. Για την εννοιολογική περιγραφή του νέου σχήματος παραθέστε το UML class diagram της ΒΔ. Μετά τη δημιουργία των κατάλληλων συλλογών, σύνθετων τύπων δεδομένων και των πινάκων που τους εμπεριέχουν, υλοποιήστε κατάλληλα PL/SQL scripts για την τροφοδότηση του αντικειμενο-σχεσιακού σχήματος από τα δεδομένα του υποερωτήματος (a). Το παραδοτέο του υποερωτήματος είναι τα PL/SQL scripts που απαιτούνται για τη δημιουργία των σύνθετων τύπων δεδομένων, των αντικειμενο-σχεσιακών πινάκων και το φόρτωμα των δεδομένων από τους αντίστοιχους σχεσιακούς.

### Ερώτημα 2. Ερωτήσεις στη ΒΔ (30%)

- (a) Εκτελέστε τις παρακάτω ερωτήσεις στη Σχεσιακή ΒΔ, έχοντας ορίσει, όπου χρειάζεται, τα κατάλληλα ευρετήρια. Η απάντηση θα περιλαμβάνει τις εντολές SQL με κατάλληλη αιτιολόγηση και screenshot με τα αποτελέσματα που προέκυψαν.
  - i. «Ποιοι είναι τα δυο (ή περισσότερα, σε περίπτωση ισοπαλίας) προϊόντα με τον μεγαλύτερο και αντίστοιχα με το μικρότερο αριθμό αγοραστών;» Στο αποτέλεσμα θα εμφανίζονται: κωδικός προϊόντος, αριθμός αγοραστών.
  - ii. «Ποιος είναι ο ένας (ή περισσότεροι, σε περίπτωση ισοπαλίας) πελάτης που έχει κάνει την παραγγελία που περιείχε τις περισσότερες διαφορετικές

κατηγορίες DVD;» Στο αποτέλεσμα θα εμφανίζονται: κωδικός πελάτη, πλήθος κατηγοριών DVD.

- (b) Εκτελέστε τα παραπάνω ερωτήματα στην αντικείμενο-σχεσιακή ΒΔ. Ελεγκτείστε τα σύνθετα αντικείμενα της αντικείμενο-σχεσιακής ΒΔ με κατάλληλες μεθόδους (object methods), όπου και αν χρειάζεται, που να υποστηρίζουν την επίλυση των παραπάνω ερωτημάτων. Η απάντηση θα περιλαμβάνει, για κάθε query: screenshot με PL/SQL script που θα ακολουθείται από κατάλληλη αιτιολόγηση και screenshot με τα αποτελέσματα που προέκυψαν.
- (c) Αναφέρετε, αναλύστε και εξηγήστε τις διαφορές που παρατηρείτε στην απόδοση εκτέλεσης των ερωτημάτων, συμβουλευόμενοι και τα query plans που παράγει το κάθε σύστημα (χρήση εντολής EXPLAIN).

### Ερώτημα 3. Ευρετήρια B<sup>+</sup>-δένδρα (20%)

Θεωρήστε τις τελευταίες 20 εγγραφές του πίνακα Products, όπως αυτές εισήχθησαν στο συγκεκριμένο πίνακα της ΒΔ. Έστω ότι χτίζετε ένα ευρετήριο B<sup>+</sup>-δένδρο τάξης n=5 στο πρωτεύον κλειδί Prod\_ID του πίνακα Products. Υποθέστε ότι το δένδρο είναι αρχικά άδειο και ότι οι τιμές προστίθενται μία προς μία σύμφωνα με τη σειρά καταχώρησης των εγγραφών. Παρουσιάστε τη μορφή του B<sup>+</sup>-δένδρου που προκύπτει ύστερα από την προσθήκη κάθε κλειδιού.

### Ερώτημα 4. Διαχείριση Δοσοληψιών (20%)

Υποθέστε ότι ο πίνακας Orderlines κλειδώνεται (table lock) επειδή εκτελείται πάνω του μια χρονοβόρα διαδικασία όπως αναδιοργάνωση. Με τις κατάλληλες εντολές (υπενθυμίζεται ότι στα εργαστήρια πάνω στην PostgreSQL υπάρχει παράδειγμα για το πώς μπορείτε να κλειδώσετε έναν πίνακα, LOCK TABLE table\_name IN EXCLUSIVE MODE;) κλειδώστε τον πίνακα και έπειτα σε διαφορετικό session με το DBMS δοκιμάστε να εκτελέσετε ένα από τα ερωτήματα του 2α. Αφού εξηγήσετε τι θα συμβεί έπειτα παρουσιάστε κάποιους ενδεικτικούς τρόπους για να αποφύγουμε τέτοιες καταστάσεις.

### Τρόπος, τόπος και χρόνος παράδοσης

Μπορείτε να εργαστείτε ατομικά ή σε ομάδες των 2 ατόμων.

Η εργασία θα παραδώσει **εκτυπωμένη** στη θυρίδα του κ. Θεοδωρίδη (έξω από το γρ. 501). Στο εξώφυλλο θα υπάρχουν τα στοιχεία:

Μάθημα: «Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (5<sup>ο</sup> εξ.)»

Ομάδα εργασίας: (ΑΜ, ονοματεπώνυμο)

Η εργασία θα πρέπει να έχει παραδοθεί μέχρι την ημερομηνία εξέτασης του μαθήματος κατά την εξεταστική Ιανουαρίου. Μετά από την ημερομηνία αυτή δεν γίνεται δεκτή καμία εργασία. Απαραίτητη διευκρίνιση: εργασίες δεν γίνονται δεκτές κατά την εξεταστική Ιουνίου (αν υπάρχει) ή Σεπτεμβρίου.

### **Απορίες σχετικά με την άσκηση**

Για οποιεσδήποτε απορίες που αφορούν την άσκηση μπορείτε να απευθυνθείτε στους εργαστηριακούς βοηθούς είτε με email είτε, κατά προτίμηση, μέσω του forum του μαθήματος στο e-class (<http://gunet2.cs.unipi.gr/eclass/courses/TMC110/>).

### **Ζητήματα δεοντολογίας**

Είναι προφανές ότι η βαθμολογία πρέπει να αντικατοπτρίζει το επίπεδο της γνώσης που αποκόμισε ο φοιτητής μέσα από το μάθημα και κατάφερε να μεταφέρει αυτή τη γνώση στην εργασία. Για να εξασφαλιστεί όσο είναι δυνατό η παραπάνω αρχή, (α) σε περίπτωση αντιγραφής οι εμπλεκόμενες εργασίες μηδενίζονται, (β) σε περίπτωση αμφιβολίας για το κατά πόσο η ομάδα που αναγράφεται ήταν εκείνη που ανέπτυξε την εργασία, ενδέχεται να της ζητηθεί να την παρουσιάσει για τυχόν διευκρινίσεις.