

**1ο Σύνολο Ασκήσεων**  
Ημερομηνία Παράδοσης: 7/11/2000, πριν το μάθημα

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

**Θεματική Ενότητα:** Το Μοντέλο Οντοτήτων–Συσχετίσεων και το Σχεσιακό Μοντέλο.

1. Σε αυτήν την άσκηση θα σχεδιάσετε ένα διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων για μια βάση δεδομένων για μια εταιρία “e-shop” όπως το Amazon. Το “e-shop” κρατά πληροφορία για τα παρακάτω:

1. Τους προμηθευτές του, συμπεριλαμβανομένου του ονόματός τους, της διεύθυνσής τους και του λογότυπου τους
2. Τα προϊόντα που κατασκευάζει κάθε προμηθευτής (π.χ., HP) συμπεριλαμβανομένου του τύπου του προϊόντος (π.χ., εκτυπωτής) του αριθμού του μοντέλου (π.χ., 693C) και της λιανικής τιμής του. Διαφορετικοί προμηθευτές μπορεί να χρησιμοποιούν τον ίδιο αριθμό μοντέλου για διαφορετικά προϊόντα, ακόμα και αν αυτά τα προϊόντα έχουν τον ίδιο τύπο και την ίδια τιμή. Ωστόσο, ένας προμηθευτής δε χρησιμοποιεί το ίδιο αριθμό μοντέλου για διαφορετικά προϊόντα.
3. Τους πελάτες, συμπεριλαμβανομένου του ονόματός τους, της διεύθυνσής τους και του email τους
4. Τις πιστωτικές κάρτες, συμπεριλαμβανομένου της εταιρείας (π.χ., Visa), του αριθμού, και ημερομηνία λήξης τους. Κάθε πελάτης μπορεί να έχει πολλές πιστωτικές κάρτες, αλλά κάθε πιστωτική κάρτα ανήκει σε ένα μόνο πελάτη.
5. Τις παραγγελίες. Κάθε παραγγελία έχει ένα μοναδικό ID, και ένα μοναδικό πελάτη, τον πελάτη που έκανε την παραγγελία. Ο πελάτης για να κάνει την παραγγελία χρησιμοποίησε μια πιστωτική κάρτα, η οποία πρέπει να καταγράφεται στην παραγγελία. Ένας πελάτης μπορεί να κάνει πολλές παραγγελίες και να χρησιμοποιεί διαφορετικές πιστωτικές κάρτες για κάθε μία. Μια παραγγελία αφορά ένα σύνολο από προϊόντα και καθορισμένες ποσότητες από το καθένα. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι για την αναπαράσταση μιας παραγγελίας. Προσπαθείστε να βρείτε έναν τρόπο που δεν επιτρέπει σε κάποιο πελάτη να χρησιμοποιήσει σε μια παραγγελία μια πιστωτική κάρτα που δεν του ανήκει.

2. Μετατρέψτε το διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων της Άσκησης 1 σε σχεσιακό.

3. Έστω μια σχεσιακή βάση δεδομένων για βιβλία της οποίας το σχήμα αποτελείται από τέσσερις σχέσεις (σχήματα σχέσεων):

ΣυγγραφέαςΒιβλίου(βιβλίο, συγγραφέας, κέρδος)  
ΑναφοράΒιβλίου(βιβλίο, βιβλίοΠουΑναφέρεται, φορές)  
ΚριτικήΒιβλίου(βιβλίο, κριτής, βαθμός)  
ΈκδοσηΒιβλίου(βιβλίο, χρονιά, εκδότης, τιμή, αριθμόςΑντιτύπων)

Σε αυτήν τη βάση δεδομένων, κάθε βιβλίο μπορεί να έχει έναν ή περισσότερους συγγραφείς και κάθε συγγραφέας του βιβλίου μπορεί να κερδίζει διαφορετικό ποσό από αυτό. Ένα βιβλίο μπορεί να αναφέρεται σε άλλα βιβλία. Ένα βιβλίο μπορεί να κρίνεται από διαφορετικούς κριτές και να παίρνει διαφορετικό βαθμό. Ένας συγγραφέας μπορεί να είναι και κριτής και εκδότης.

(α) Εξηγήστε αν χρειάζεται να οριστούν κάποια ξένα κλειδιά.

(β) (reverse engineering) Σχεδιάστε ένα διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων για αυτή τη βάση. Υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί που εκφράζονται στο σχεσιακό σχήμα που δεν μπορούν να εκφραστούν στο μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων; Το αντίθετο;

4. Θεωρείστε έναν τύπο συσχέτισης  $R$  μεταξύ δύο τύπων οντοτήτων  $E_1$  και  $E_2$ . Έστω  $K_1$  και  $K_2$  τα πρωτεύοντα κλειδιά για τα  $E_1$  και  $E_2$  αντίστοιχα.

(α) Για την ώρα θεωρείστε ότι η  $R$  δεν έχει γνωρίσματα. Αν μετατρέψουμε την  $R$  στο σχεσιακό μοντέλο, το σχήμα σχέσης για την  $R$  θα είναι  $R(K_1, K_2)$ . Αν η  $R$  είναι ένας τύπος συσχέτισης ένα-προς-ένα, ποια είναι τα υποψήφια κλειδιά (κλειδί) για το αντίστοιχο σχήμα σχέσης  $R(K_1, K_2)$ ;

(β) Συνέχεια. Αν η  $R$  είναι ένας τύπος συσχέτισης ένα-προς-πολλά από το  $E_1$  στο  $E_2$ , ποια είναι τα υποψήφια κλειδιά (κλειδί) για το αντίστοιχο σχήμα σχέσης  $R(K_1, K_2)$ ;

(γ) Συνέχεια. Αν η  $R$  είναι ένας τύπος συσχέτισης πολλά-προς-πολλά, ποια είναι τα υποψήφια κλειδιά (κλειδί) για το αντίστοιχο σχήμα σχέσης  $R(K_1, K_2)$ ;

(δ) Τώρα θεωρείστε ότι η  $R$  είναι ένας τύπος συσχέτισης πολλά-προς-πολλά, και ότι έχει ένα γνώρισμα  $A$ , έτσι ώστε το αντίστοιχο σχεσιακό σχήμα να είναι  $R(K_1, K_2, A)$ . Ποια είναι τα υποψήφια κλειδιά (κλειδί) για το αντίστοιχο σχήμα σχέσης  $R(K_1, K_2, A)$ ;

(ε) Τώρα θεωρείστε ότι η  $R$  είναι μεταξύ τριών τύπων οντοτήτων  $E_1$ ,  $E_2$ , και  $E_3$ . Έστω  $K_1$ ,  $K_2$  και  $K_3$  τα πρωτεύοντα κλειδιά για τα  $E_1$ ,  $E_2$  και  $E_3$  αντίστοιχα. Θεωρείστε ότι η  $R$  δεν έχει γνωρίσματα. Αν μετατρέψουμε την  $R$  στο σχεσιακό μοντέλο, το σχήμα σχέσης για την  $R$  θα είναι  $R(K_1, K_2, K_3)$ . Αν στο διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων δεν υπάρχουν βέλη, ποια είναι τα υποψήφια κλειδιά (κλειδί) για το αντίστοιχο σχήμα σχέσης;

(στ) Συνέχεια. Αν στο διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων υπάρχει ένα βέλος προς το  $E_1$  και ένα βέλος προς το  $E_2$ , και κανένα άλλο βέλος, ποια είναι τα υποψήφια κλειδιά (κλειδί) για το αντίστοιχο σχήμα σχέσης;

(στ) Συνέχεια. Αν στο διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων υπάρχει ένα βέλος προς κάθε τύπο οντοτήτων, ποια είναι τα υποψήφια κλειδιά (κλειδί) για το αντίστοιχο σχήμα σχέσης;

**Θεματική Ενότητα:** Σχεσιακή Άλγεβρα. Σχεσιακός Λογισμός.

5. Αυτή η άσκηση βασίζεται στην βάση δεδομένων για βιβλία της Άσκησης 3. Διατυπώστε σε σχεσιακή άλγεβρα τις παρακάτω ερωτήσεις χωρίς να χρησιμοποιήσετε συναθροιστικές συναρτήσεις:

- (α) Όλοι οι κριτές που δεν έχουν ποτέ κρίνει δικό τους βιβλίο.
- (β) Όλοι οι κριτές που έχουν κρίνει όλα τα βιβλία που έγραψε ο Stephen King.
- (γ) Όλα τα βιβλία (βιβλίο) που εκδόθηκαν το 2000 και έχουν πάρει το μεγαλύτερο βαθμό.
- (δ) Όλοι οι κριτές που έχουν κρίνει παραπάνω από ένα βιβλίο που έγραψε ο Charles Dickens.
- (ε) Όλοι οι κριτές που έχουν κρίνει παραπάνω από δύο βιβλία που έγραψε ο Charles Dickens.

6. Η ημι-συνένωση (semijoin) δυο σχέσεων  $R$  και  $S$ , συμβολίζεται με  $R \bowtie S$  και είναι το σύνολο των πλειάδων της  $R$  που συμφωνούν με τουλάχιστον μια πλειάδα της  $S$  σε όλα τα κοινά γνωρίσματα των  $S$  και  $R$ . Δώστε τρεις διαφορετικές εκφράσεις της σχεσιακής άλγεβρας που να είναι ισοδύναμες με το  $R \bowtie S$ .

7. Διατυπώστε σε σχεσιακό λογισμό πλειάδων και σχεσιακό λογισμό πεδίων τις ερωτήσεις (α), (β), (γ) και (δ) της Άσκησης 5.