

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ – ΣΧΟΛΗ ΗΜΜΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΠΛΗ302 - ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
Διδάσκων: Καθ. Αντώνιος Δεληγιαννάκης
Εξεταστική Σεπτεμβρίου 2022
Διάρκεια: 2 ώρες και 20 λεπτά

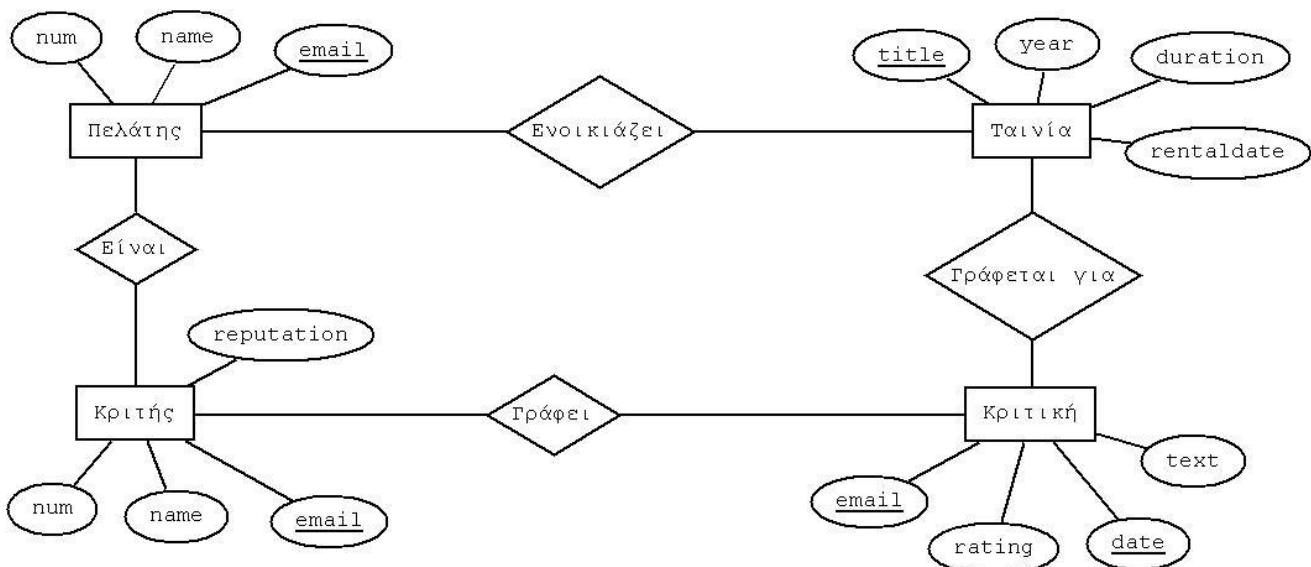
ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ – ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

1. ER διάγραμμα + UML (30 μονάδες: 20 + 10)

Σας ζητείται να σχεδιάσετε το ER και UML διάγραμμα για μία εταιρεία διαδικτυακής ενοικίασης ταινιών. Η εταιρεία έχει δεδομένα σχετικά με Ταινίες, Πελάτες, Ενοικιάσεις Ταινιών, Κριτές Ταινιών, καθώς και για Κριτικές Ταινιών:

- **Ταινία:** Κάθε ταινία χαρακτηρίζεται μοναδικά από τον τίτλο της (title). Για κάθε ταινία κρατάμε επιπλέον πληροφορία για το έτος της (year) και τη διάρκειά της (duration).
- **Πελάτης:** Κάθε πελάτης χαρακτηρίζεται μοναδικά από το email του (email). Για κάθε πελάτη κρατάμε επιπλέον πληροφορία για το ονοματεπώνυμό του (name), καθώς και το συνολικό αριθμό ενοικιάσεων ταινιών (num) που έχει πραγματοποιήσει. Όλες οι ενοικιάσεις ταινιών είναι καταγεγραμμένες στη Βάση Δεδομένων της εφαρμογής.
- Κάθε πελάτης ενοικιάζει 1 ή περισσότερες ταινίες. Κάθε ταινία μπορεί να έχει ενοικιαστεί από 0 ή περισσότερους πελάτες. Για κάθε ενοικίαση ταινίας κρατάμε πληροφορία και για την ημερομηνία (rentaldate) της ενοικίασης.
- **Κριτής:** Ένα υποσύνολο των πελατών γράφουν κριτικές για ταινίες που έχουν νοικιάσει. Συνεπώς κάθε κριτής ταινίας είναι ένας πελάτης. Για κάθε κριτή διατηρούμε πληροφορία και για τη φήμη του (reputation). Κάθε κριτής έχει γράψει 1 ή περισσότερες κριτικές ταινιών. Κάθε κριτική έχει γραφτεί από 1 ακριβώς κριτή.
- **Κριτική:** Για κάθε κριτική ταινίας κρατάμε πληροφορία για τη βαθμολογία (rating), την ώρα και ημέρα που υποβλήθηκε η κριτική (date) και το κείμενο της κριτικής (text). Κάθε κριτική χαρακτηρίζεται μοναδικά από τον κριτή που την έγραψε, καθώς και την ημερομηνία (date) της.
- Κάθε κριτική γράφεται για 1 ακριβώς ταινία. Για κάθε ταινία έχουν γραφτεί 0 ή περισσότερες κριτικές.

A. Διορθώστε το παρακάτω ER διάγραμμα, το οποίο ίσως περιέχει κάποια λάθη.



B. Δώστε το σωστό UML διάγραμμα για την ίδια εφαρμογή.

2. SQL + Σχεσιακή Άλγεβρα (45 μονάδες: 12 + 12 + 12 + 9)

Για μία εφαρμογή παρόμοια (αλλά όχι εντελώς ίδια) με το Ερώτημα 1, θεωρήστε το ακόλουθο σχεσιακό σχήμα που περιγράφει Ταινίες, Πελάτες, καθώς και ενοικιάσεις ταινιών από πελάτες:

Movie(title, year, duration) // Τίτλος Ταινίας, Έτος Παραγωγής, Διάρκεια σε Λεπτά

Rental(email, moviename) // Email Πελατή, Τίτλος Ταινίας

Client(email, name, age) // Email Πελατή, Όνομα Πελάτη, Ηλικία

Προσέξτε ότι (σε αυτό το ερώτημα) μία ταινία μπορεί να μην έχει ενοικιαστεί καμία φορά, αλλά κάθε πελάτης έχει νοικιάσει τουλάχιστον μία ταινία.

A. Δώστε τα ακόλουθα ερωτήματα σε SQL:

1. Τυπώστε όλα τα στοιχεία των ταινιών που τις έχουν νοικιάσει λιγότεροι από 10 πελάτες με ηλικία το πολύ 30 ετών.
2. Τυπώστε όλα τα στοιχεία των πελατών που δεν έχουν νοικιάσει καμία ταινία με έτος παραγωγής το 2000.
3. Τυπώστε όλα τα στοιχεία των πελατών που έχουν νοικιάσει τουλάχιστον μία ταινία διάρκειας 120 λεπτών ή μεγαλύτερης, και επίσης έχουν κάνει τουλάχιστον 3 ενοικιάσεις ταινιών συνολικά (ανεξαρτήτως διάρκειας ταινίας).

B. Δώστε το ακόλουθο ερώτημα σε έκφραση σχεσιακής άλγεβρας:

4. Τυπώστε όλα τα στοιχεία των ταινιών που έχουν νοικιάσει πελάτες με όνομα «Δεληγιαννάκης», αλλά δεν έχουν νοικιάσει πελάτες με το όνομα «Αντώνης».

3. Κανονικοποίηση (25 μονάδες)

Σας δίνεται ότι για τη σχέση $R(A, B, C, D, E, F)$ ισχύουν οι ακόλουθες συναρτησιακές εξαρτήσεις: $F = \{ A \rightarrow BC, B \rightarrow CE, AC \rightarrow D, F \rightarrow E \}$.

- A. **(3 μονάδες)** Βρείτε όλα τα κλειδιά της σχέσης R .
- B. **(6 μονάδες)** Σε ποια κανονική μορφή βρίσκεται η σχέση R ; Θα πρέπει να εξηγήσετε γιατί ανήκει στη συγκεκριμένη κανονική μορφή, αλλά και επίσης γιατί δεν ανήκει στην αμέσως πιο περιοριστική κανονική μορφή.
- C. **(9 μονάδες)** Δείξτε ότι το F δεν είναι minimal cover. Βρείτε το minimal cover για το παραπάνω σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων (βοήθεια: θα χρειαστεί να απλοποιήσετε 2 συναρτησιακές εξαρτήσεις – πρέπει να εξηγήσετε αναλυτικά γιατί είναι επιτρεπτές οι απλοποιήσεις αυτές).
- D. **(7 μονάδες)** Εφαρμόστε τον αλγόριθμο σύνθεσης σε 3NF για να λάβετε μία χωρίς απώλειες αποσύνθεση της R σε ένα σύνολο από σχέσεις που είναι σε 3NF. Δείξτε αναλυτικά τη διαδικασία που ακολουθήσατε.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ζητείται συγκεκριμένος αλγόριθμος παραπάνω. Η εφαρμογή άλλου αλγόριθμου (πχ, αποσύνθεσης σε BCNF) οδηγεί αυτόματα σε μηδενισμό του συγκεκριμένου κομματιού.