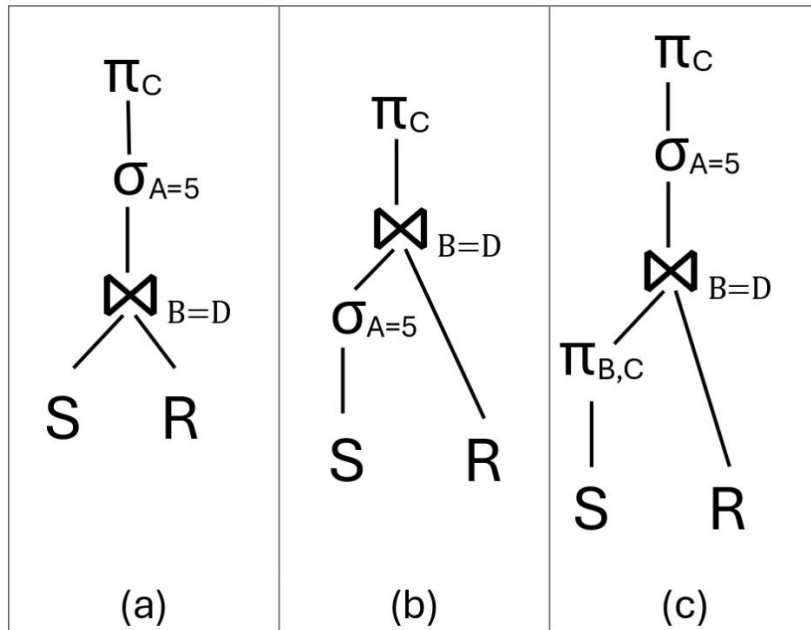


ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ – ΣΧΟΛΗ ΗΜΜΥ
ΜΑΘΗΜΑ: ΠΛΗ303 - ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
 Διδάσκων: Καθ. Αντώνιος Δεληγιαννάκης
 Εξεταστική Ιουνίου 2025
 Διάρκεια: 2 ώρες και 30 λεπτά

ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ Η ΧΡΗΣΗ ΣΗΜΕΙΩΣΕΩΝ, ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ, SMARTWATCH Ή/ΚΑΙ Η ΧΡΗΣΗ BLUE TOOTH ΣΥΣΚΕΥΩΝ – ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!

1. Βελτιστοποίηση Επερωτήσεων (24 μονάδες: 4 + 12 + 8)



Υπολογίστε το κόστος των 3 παραπάνω πλάνων πάνω στους πίνακες: $R(D, E)$, $S(A, B, C)$.
 Θεωρήστε ότι έχετε τα ακόλουθα στατιστικά:
 $T(R) = 150000$, $B(R) = 1500$
 $T(S) = 30000$, $B(S) = 300$
 και γνωρίζετε ότι:

- το γνώρισμα $S.A$ λαμβάνει ακέραιες τιμές από το 1 έως και το 30,
- το γνώρισμα $S.B$ λαμβάνει ακέραιες τιμές από το 1 έως και το 100,
- το γνώρισμα $R.D$ λαμβάνει ακέραιες τιμές από το 1 έως και το 100,
- όλα τα γνωρίσματα των σχέσεων R και S έχουν το ίδιο μέγεθος.

Θεωρήστε ότι υπάρχει συσταδοποιημένο B+-tree ευρετήριο στο $S.A$
 Θεωρήστε ότι υπάρχει μη-συσταδοποιημένο hash ευρετήριο στο $R.D$.

A. Υπολογίστε το κόστος του πλάνου της αριστερής εικόνας (a) αν για το Join χρησιμοποιήσετε **nested loop join**.

B. Υπολογίστε το κόστος της μεσαίας εικόνας (b) αν για το Join χρησιμοποιήσετε **index nested loop join**.

Υπολογίστε επίσης το παραπάνω κόστος στην περίπτωση που το ευρετήριο στο $R.D$ ήταν συσταδοποιημένο.

Γ. Υπολογίστε το κόστος της δεξιάς εικόνας (c) αν για το Join χρησιμοποιήσετε **block nested loop join** και γνωρίζετε ότι έχετε διαθέσιμη μνήμη ίση με 21 σελίδες για το join.

2. Κανονικοποίηση (26 μονάδες)

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

- A. (4 μονάδες) Βρείτε όλα τα κλειδιά της σχέσης R. Εξηγήστε γιατί αυτά είναι τα μοναδικά κλειδιά και γιατί δεν υπάρχουν άλλα κλειδιά.
- B. (6 μονάδες) Σε ποια κανονική μορφή βρίσκεται η σχέση R; Θα πρέπει να εξηγήσετε γιατί ανήκει στη συγκεκριμένη κανονική μορφή (ποιες είναι οι προϋποθέσεις της συγκεκριμένης κανονικής μορφής που ικανοποιούνται;), αλλά και επίσης γιατί δεν ανήκει στην αμέσως πιο περιοριστική κανονική μορφή (ποιες προϋποθέσεις της κανονικής μορφής δεν ικανοποιούνται;).
- C. (16 μονάδες) Αν η σχέση R δεν είναι στην BCNF, εφαρμόστε τον αλγόριθμο αποσύνθεσης σε BCNF για να λάβετε μία χωρίς απώλειες αποσύνθεση της R σε ένα σύνολο από σχέσεις που είναι σε BCNF.

Δείξτε αναλυτικά τη διαδικασία που ακολουθήσατε.

Η απάντησή σας πρέπει να περιλαμβάνει (Α) τις σχέσεις με τα χαρακτηριστικά τους και μία ένδειξη για τα κλειδιά κάθε σχέσης (με υπογράμμιση), καθώς και (Β) αναλυτική αιτιολόγηση για το πώς προέκυψε το κλειδί του κάθε σχέσης, καθώς και τις συναρτησιακές εξαρτήσεις που ισχύουν σε κάθε σχέση.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ζητείται συγκεκριμένος αλγόριθμος. Η εφαρμογή άλλου αλγόριθμου (πχ, σύνθεσης σε 3NF) οδηγεί αυτόματα σε μηδενισμό του συγκεκριμένου κομματιού.

3. SQL (50 μονάδες: 12 + 13 + 13 + 12)

Θεωρήστε το ακόλουθο σχεσιακό σχήμα που περιγράφει **Παιχνιδομηχανές (Console)**, **Πελάτες (Client)**, καθώς και **Αγορές (Purchase)** Παιχνιδομηχανών από Πελάτες.:

Console (<u>name</u> , yearReleased, company)	// Όνομα, Έτος Κυκλοφορίας, Εταιρεία Παραγωγής
Client (<u>id</u> , name, country)	// Αναγνωριστικό Πελάτη, Όνομα, Χώρα Κατοικίας
Purchase (<u>cid</u> , <u>cname</u> , date)	// Αναγνωριστικό Πελάτη, Όνομα Παιχνιδομηχανής, // Ημερομηνίας Αγοράς

Για παράδειγμα, η Nintendo είναι μία εταιρεία παραγωγής που έχει κυκλοφορήσει διάφορες Παιχνιδομηχανές σε διαφορετικά έτη.

Προσέξτε ότι σε κάποιος Πελάτης μπορεί να μην έχει γίνει καμία Αγορά. Επίσης, μπορεί ένας Πελάτης να έχει αγοράσει την ίδια Παιχνιδομηχανή σε διαφορετικές ημερομηνίες.

Δώστε τα ακόλουθα ερωτήματα σε SQL:

- Υπολογίστε τα ονόματα των εταιρειών παραγωγής που δεν έχουν κυκλοφορήσει καμία **Παιχνιδομηχανή** πριν το 2000.
- Υπολογίστε για κάθε **Παιχνιδομηχανή** τον αριθμό των πωλήσεών της από **Πελάτες** που κατοικούν στην Ελλάδα. Θα πρέπει να τυπώσετε 4 στήλες στο αποτέλεσμα (3 για την Παιχνιδομηχανή + 1 για τον αριθμό των πωλήσεων). Προσέξτε ότι πρέπει να εκτυπώσετε και Παιχνιδομηχανές με μηδενικές πωλήσεις στην Ελλάδα.
- Υπολογίστε όλα τα στοιχεία των **Πελατών** που έχουν αγοράσει Παιχνιδομηχανές που κατασκευάζονται από μόνο μία εταιρεία παραγωγής.
- Υπολογίστε όλα τα ζευγάρια των **Παιχνιδομηχανών** που έχουν κυκλοφορήσει το ίδιο έτος στην αγορά. Θα πρέπει να τυπώσετε 2 στήλες στο αποτέλεσμα (για τα ονόματα των 2 Παιχνιδομηχανών κάθε ζεύγους) και να μην τυπώσετε διπλότυπα στο αποτέλεσμα.