ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ

Καλή Επιυχία

ΘΕΜΑ 1 [Μονάδες 15]

[1] Ο γράφος προήγησης ή σειριοποιησιμότητας για ένα χρονοπρόγραμμα περιέχει μόνο τις παρακάτω ακμές και κόμβους:

Πόσα (και ποια) διαφορετικά σειριακά χρονοπρογράμματα υπάρχουν που είνα ισοδύναμα (με συγκρούσεις) με αυτό το χρονοπρόγραμμα;

[2] Δώστε τους ορισμούς των παρακάτω ιδιοτήτων των δοσοληψιών: ατομικότητα, συνέπεια, απομόνωση, διάρκεια (μονιμότητα). Ποιες (ποια) ιδιότητες εξασφαλίζουν οι τεχνικές ανάκαμψεις και ποιες (ποια) οι τεχνικές ελέγχου συνδρομικότητας;

ΘΕΜΑ 2 [Μονάδες 20]

Θεωρείστε το παρακάτω (ημιτελές) χρονοπρόγραμμα S:

$$r_1(x)\ r_1(y)\ w_1(x)\ r_2(y)\ w_3(y)\ w_1(x)\ r_2(y)$$

(α) Υποθέτοντας ότι και οι τρεις δοσοληψίες τελικά επικυρώνονται, δώστε το γράφο προήγησης.

(β) Για κάθε μια από τις παρακάτω περιπτώσεις μετατρέψτε το χρονοπρόγραμμα S ώστε να προκύψει ένα πλήρες χρονοπρόγραμμα που να ικανοποιεί την αντίστοιχη συνθήκη. Αν δεν είναι δυνατή η τροποποιήση εξηγείστε το λόγο. Μπορείτε να προσθέσετε πράξεις (εγγραφής, ανάγνωσης, επικύρωσης, ακύρωσης) οπουδήποτε στο S ακόμα και στο μέσω του. Εξηγείστε την απάντησή σας, δείχνοντας ότι οι αντίστοιχες ιδιότητες ισχύουν.

(i) το χρονοπρόγραμμα που προκύπτει να αποφεύγει τη διάδοση ανακλήσεων αλλά να μην έχει δυνατότητα ανάκαμψης

(ii) το χρονοπρόγραμμα που προκύπτει να έχει δυνατότητα ανάκαμψης

(iii) το χρονοπρόγραμμα που προκύπτει να είνα σειριοποιήσιμο με συγκρούσεις

(iv) το χρονοπρόγραμμα που προκύπτει να είνα σειριοποιήσιμο βάσει όψεων αλλά όχι σειριοποιήσιμο βάσει συγκρούσεων

ΘΕΜΑ 3 [Μονάδες 15]

(α) Περιγράψτε σύντομα τι είδους πληροφορίες φυλάσσονται στο ημερολόγιο συστήματος (log) και πως αυτές χρησιμοποιούνται στην περίπτωση αποτυχίας του συστήματος. Που αποθηκεύεται το ημερολόγιο συστήματος;

(β) Τι είναι τα σημεία ελέγχου και ποια είναι η σκοπιμότητα τους; Δώστε μερικά μειονεκτήματα και μερικά πλεονεκτήματα της συχνής λήμψης σημείων ελέγχου.

ΘΕΜΑ 4 [Μονάδες 10]

(α) Ποια είναι η βασική διαφορά ανάμεσα στα αντικειμενο-στραφή και τα αντικειμενο-σχεσιακά μοντέλα βάσεων δεδομένων; Αναφέρατε τρεις επεκτάσεις της SQL για την υποστήριξη αντικειμενο-σχεσιακών χαρακρηριστικών.

(β) Εξηγείστε με ένα παράδειγμα την έννοια της ιεραρχίας συλλογών (collection hierarchies).

ΘΕΜΑ 5 [Μονάδες 40]

(α) Θεωρείστε τις παρακάτω σχέσεις ενός κατανεμημένου ΣΔΒΔ με 10 κόμβους:

Εργαζόμενος (Εργαζόμενος_Αριθμός, Τμήμα_Αριθμός, Μισθός)
Τμήμα (Τμήμα_Αριθμός, Προϊστάμενος_Αριθμός, Προϋπολογισμός)

Το γνώρισμα Προϊστάμενος_Αριθμός έιναι ο Εργαζόμενος_Αριθμός του προϊσταμένου του Τμήματος. Κάθε σχέση έχει πλειάδες μήκους 20 bytes και τα πεδία Μισθός και Προϋπολογισμός παίρνουν τιμές που κατανέμονται ομοιόμορφα από το 0 έως το 1.000.000. Η σχέση Εργαζόμενος καταλαμβάνει 100.000 σελίδες και η σχέση Τμήμα 5.000. Κάθε επεξεργαστής έχει 100 σελίδες buffer (μνήμη) μεγέθους 4.000 bytes η καθεμία. Το κόστος της μεταφοράς μιας σελίδας από τη μνήμη στο δίσκο (I/O) είναι t_d και το κόστος μεταφοράς δεδομένων από τον ένα κόμβο στον άλλο είναι t_s. Δεν υπάρχουν ευρετήρια.

Οι πλειάδες της σχέσης Τμήμα κατανέμονται βάσει *οριζόντιου κατατεμαχισμό* στους 10 κόμβους, έτσι ώστε ο ίδιος αριθμός πλειάδων να είναι σε κάθε κόμβο και χωρίς καμία ιδιαίτερη σειρά ως το πως οι πλειάδες μοιράζονται στους κόμβους. Η σχέση Εργαζόμενος διαμοιράζεται με τον ίδο τρόπο με βάσει όμως το πεδίο Μισθός, έτσι ώστε οι πλειάδες με Μισθός $\leq$ 100.000 κατανέμονται στον πρώτο κόμβο, οι πλειάδες όπου 100.000 < Μισθός $\leq$ 200.000 στο δεύτερο, κοκ.

Για κάθε μία από τις παρακάτω ερωτήσεις, δώστε τον αλγόριθμο υπολογισμού καθώς και το κόστος σε σχέδη με το t_d και το t_s. Υπολογίστε το συνολικό χρόνο (κάποιες πράξεις μπορεί να εκτελούνται ταυτόχρονα)

(i) βρείτε τον εργαζόμενο με το μεγαλύτερο μισθό
(ii) βρείτε τον εργαζόμενο με το μεγαλύτερο μισθό στο Τμήμα με Τμήμα_Αριθμός = 55
(iii) βρείτε τον εργαζόμενο με το μεγαλύτερο μισθό στο Τμήμα με Προϋπολογισμό < 500.000

(β) Περιγράψτε το πρωτόκολλο επικύρωσης δύο φάσεων

Επιπρόσθετο Θέμα (Αποθήκες Δεδομένων) [Μονάδες 2] Δώστε σύντομες απαντήσεις στο παρακάτω (μέχρι 10 γραμμές ανά ερώτημα)

(i) Δώστε την αρχιτεκτονική του συστήματος μιας αποθήκης δεδομένων
(ii) Τι είναι το σχήμα Star
(iii) Περιγράψτε δυο πράξεις που γίνονται στου υπερκύβους
(iv) Περιγράψτε μεθόδους βάσει των οποίων μπορούμε να πετύχουμε ενημέρωση μιας αποθήκης δεδομένων με αυξητικό υπολογισμό