

**ΤΕΛΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΙΟΥΝΙΟΥ**

Διάρκεια Εξέτασης: 2.5 ώρες

Καλή Επιτυχία

ΘΕΜΑ 1 (επεξεργασία δοσοληψιών)

Για τα παρακάτω χρονοπρογράμματα δείξτε αν είναι: (α) σειριοποιήσιμα βάσει όψεων, (β) σειριοποιήσιμα βάσει συγκρούσεων, (γ) με δυνατότητα ανάκαμψης, (δ) χωρίς διάδοση ανακλήσεων, (ε) αυστηρά. Αποδείξτε την απάντησή σας.

$R_2(X) W_1(X) W_2(X) \text{abort}(T_1) \text{commit}(T_2)$
 $R_2(X) W_1(X) W_2(X) \text{commit}(T_1) \text{commit}(T_2)$

ΘΕΜΑ 2 (έλεγχος ταυτοχρονισμού)

(α) Δώστε ένα παράδειγμα που να δείχνει πως το πρωτόκολλο κλειδώματος 2 φάσεων μπορεί να οδηγήσει σε αδιέξοδο.

(β) Θεωρείστε το πρωτόκολλο συγχρονισμού με χρονοσήματα. Έστω η διαδικασία T1 με χρονόσημα 1, η διαδικασία T2 με χρονόσημα 3 και η διαδικασία T3 με χρονόσημα 5. Δώστε τρεις πιθανούς γράφους σειριοποιησιμότητας για ένα χρονοπρόγραμμα που περιέχει και τις τρεις. Εξηγήστε.

ΘΕΜΑ 3 (τεχνικές ανάκαμψης)

(α) Περιγράψτε το πρωτόκολλο προεγραφής ημερολογίου και εξηγήστε τι επιτυγχάνει

(β) Ποιος είναι ο λόγος που στη γενική περίπτωση κρατάμε στο log εγγραφές για τις πράξεις ανάγνωσης; Γιατί αυτό δεν είναι απαραίτητο στην ARIES;

(γ) Στο πρωτόκολλο ARIES, κάθε σελίδα στο δίσκο έχει έναν αριθμό (pageLSN). Τι είναι αυτός ο αριθμός, τι χρειάζεται και πότε χρησιμοποιείται;

(δ) Συσχετίστε μεταξύ τους (1) τις ιδιότητες της ατομικότητας και διάρκειας, (2) τις πολιτικές STEAL/NO STEAL και FORCE/NO FORCE, (3) τις πράξεις αναίρεσης (undo) και επανάληψης (redo), και (4) τις εγγραφές BEFORE IMAGE και AFTER IMAGE, δηλαδή π.χ., ποια πράξη εξασφαλίζει ποια ιδιότητα, ποια πολιτική προκαλεί προβλήματα σε ποια ιδιότητα, ποια εγγραφή χρησιμοποιείται σε ποια πράξη. Εξηγήστε.

(ε) Πως η συχνότητα που παίρνουμε σημεία ελέγχου επηρεάζει (α) την απόδοση του συστήματος όταν δεν υπάρχουν αποτυχίες, (β) το χρόνο που απαιτείται για την ανάκαμψη από αποτυχία συστήματος (system crash) και (γ) το χρόνο που απαιτείται για την ανάκαμψη από αποτυχία δίσκου (disk crash)

ΘΕΜΑ 4 (παράλληλες βάσεις δεδομένων)

(α) Περιγράψτε έναν καλό αλγόριθμο για την παράλληλοποίηση της πράξης διαφορά (difference)

(β) Ορίστε τους όρους κλιμάκωση (scale up) και επιτάχυνση (speed up). Αν έχουμε 20 υπολογιστές πόσο είναι η ιδανική επιτάχυνση;

ΘΕΜΑ 5 (καταναμημένες βάσεις δεδομένων)

Θεωρείστε τις παρακάτω σχέσεις ενός καταναμημένου ΣΔΒΔ με 2 κόμβους, τον κόμβο 1 (K1) και τον κόμβο 2 (K2), η σχέση R είναι αποθηκευμένη στον κόμβο K1 και η σχέση S στον κόμβο K2.

R(A1, A2, A3)
S(A1, A4, A5, A6)

Έστω η ερώτηση

```
select *  
from R, S  
where R.A1 = S.A1
```

Το γνώρισμα A1 έχει μέγεθος 10 bytes. Η σχέση R έχει 10.000 πλειάδες και η σχέση S 30.000. Κάθε πλειάδα της R έχει μέγεθος 50 bytes και κάθε πλειάδα της S 40 bytes. Κάθε σελίδα έχει μέγεθος 4.000 bytes. 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.

Τη συνθήκη της συνένωσης την ικανοποιεί το 1% των πλειάδων της R και 2% των πλειάδων της S.

Η ερώτηση γίνεται στον κόμβο K2. Υπολογίστε το κόστος υπολογισμού της ερώτησης με χρήση ημισυνένωσης αν η ημισυνένωση υπολογίζεται στον κόμβο K1.