



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

---

**Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων**

**Άσκηση 3**

**Δημήτρης Πλεξουσάκης**

**Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών**

---

## HY 460 – Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων

Διδάσκων: Δημήτρης Πλεξουσάκης

### 3<sup>η</sup> Σειρά Ασκήσεων

#### 1. [25 μονάδες] Undo Logging

- a. [10 μονάδες] Δίνεται η παρακάτω ακολουθία από εγγραφές ημερολογίου που αναπαριστούν τις ενέργειες μιας δοσοληψίας T:

<START T>, <T, X, 10>, <T, Y, 5>, <T, Z, 15>, <COMMIT T>

Δείξτε όλες τις ακολουθίες γεγονότων που είναι νόμιμες σύμφωνα με τους κανόνες του undo logging. Τα γεγονότα που ενδιαφέρουν είναι οι εγγραφές στη δευτερεύουσα μνήμη των blocks που περιέχουν στοιχεία της βάσης δεδομένων και των blocks των εγγραφών του ημερολογίου. Υποθέστε ότι οι εγγραφές του ημερολογίου εγγράφονται στο δίσκο με τη σειρά που εμφανίζονται στο ημερολόγιο.

- b. [15 μονάδες] Γενικεύστε την απάντησή σας στο προηγούμενο ερώτημα για δοσοληψίες που γράφουν νέες τιμές σε n αντικείμενα της βάσης δεδομένων. Πόσες νόμιμες ακολουθίες (σύμφωνα με τους κανόνες του undo logging) υπάρχουν ;

#### 2. [30 μονάδες] Undo-Redo Logging

Δίνεται η παρακάτω ακολουθία από εγγραφές ημερολογίου που αναπαριστούν τις ενέργειες των δοσοληψιών S, T, U, V:

<START S>, <S, A, 5, 6>, <COMMIT S>, <START T>, <T, A, 6, 7>, <START U>, <U, B, 1, 2>, <T, C, 8, 9>, <START V>, <U, D, 3, 4>, <V, F, 11, 12>, <COMMIT U>, <T, E, 15, 16>, <COMMIT T>, <V, B, 2, 3>, <COMMIT V>

Υποθέστε ότι ξεκινάμε τη διαδικασία του ελέγχου (checkpointing) αμέσως μετά από τις ακόλουθες εγγραφές στο ημερολόγιο:

- a. <U, B, 1, 2>  
b. <U, D, 3, 4>  
c. <T, E, 15, 16>

Για κάθε μία από αυτές τις περιπτώσεις αναφέρετε:

- i. Σε ποια σημεία θα μπορούσε να εγγραφεί το <END CKPT>
- ii. Για κάθε πιθανό σημείο στο οποίο ένα σφάλμα μπορεί να συμβεί, μέχρι ποιο σημείο του ημερολογίου πρέπει να αναζητήσουμε τις μη-ολοκληρωμένες δοσοληψίες. Εξετάστε την περίπτωση που το < END CKPT> έχει γραφτεί πριν συμβεί το σφάλμα, καθώς και την περίπτωση που δεν έχει γραφτεί.

#### 3. [10 μονάδες] Concurrency Control

Θεωρείστε το ακόλουθο πρόγραμμα από το οποίο λείπει μια ενέργεια:

S: R1(A), R2(B), ???, W1(C), W2(A)

Το ζητούμενο είναι να καθοριστούν όλες οι ενέργειες που θα μπορούσαν να είναι στη θέση της ενέργειας που λείπει ώστε το S να μην είναι σειριακοποιήσιμο. Πρέπει να επιλέξετε ενέργειες για κάθε ένα από τους ακόλουθους τύπους ενεργειών: (a) read, (b) write, (c) update, (d) increment.

**4. [20 μονάδες] Concurrency Control**

Θεωρήστε το ακόλουθο πρόγραμμα. Εισάγετε τον καταλληλότερο τύπο lock (shared, exclusive, update, increment), διατηρώντας το 2PL με τον εξής τρόπο: Κάθε lock ζητείται ακριβώς τη στιγμή που θα χρειαστεί και όλα τα locks μιας διεργασίας ελευθερώνονται ακριβώς μόλις η διεργασία έχει ολοκληρώσει την εκτέλεσή της.

R1(A); R2(B); R3(A); INC1(B); INC2(C); R2(A); R3(B); INC3(C); R1(C); W2(D);  
R3(A); W2(A); INC1(C);

**5. [15 μονάδες] Concurrency Control**

Αποδείξτε ότι για κάθε  $n > 1$ , μπορούμε να βρούμε ένα πρόγραμμα σύγχρονης εκτέλεσης του οποίου ο γράφος προτεραιότητας να έχει κύκλο μήκους  $n$ , αλλά όχι μικρότερο.

# Σημειώματα

## Σημείωμα αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Κρήτης, Δημήτρης Πλεξουσάκης. «Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων. Άσκηση 1». Έκδοση: 1.0. Ηράκλειο 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://www.csd.uoc.gr/~hy460>.

## Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγο Έργο 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

## Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

