



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Η ΠΑΙΔΕΙΑ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ
Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

Κατανεμημένος Υπολογισμός Παναγιώτα Φατούρου

3^ο Σετ Ασκήσεων

Προθεσμία Παράδοσης: Πέμπτη 28/6/07, στη θυρίδα μου

Άσκηση

Θεωρήστε ένα ατομικό στιγμιότυπο μνήμης το οποίο επιτρέπει την εκτέλεση μιας μόνο λειτουργίας SCAN κάθε χρονική στιγμή (δηλαδή δεν επιτρέπεται να είναι περισσότερες από μια SCAN ενεργές ταυτόχρονα). Σας δίνεται η παρακάτω υλοποίηση ενός τέτοιου ατομικού στιγμιότυπου μνήμης (atomic snapshot).

<p>shared registers seq, V[m][∞]; // initially, seq = 0, V[1][j] = ⊥ και V[i][j] = null, 1 ≤ j ≤ m, ∀ i > 1</p>	
<pre> void UPDATE(int j, value v) { // UPDATE της συνιστώσας j με την τιμή v int lseq; lseq = seq; V[lseq][j] = v; } </pre>	<pre> value *SCAN(void) { value a[m]; int lseq, l; lseq = seq + 1; seq = lseq; for j = 1 to m do k = lseq; repeat { k = k - 1; a[j] = V[k][j]; } until (a[j] ≠ NULL); return a; } </pre>

Η υλοποίηση χρησιμοποιεί έναν διδιάστατο πίνακα με μη-πεπερασμένο αριθμό γραμμών και m στήλες (μία για κάθε συνιστώσα).

Στην υλοποίηση αυτή, κάθε φορά που εκτελείται μια SCAN αυξάνεται ένας μετρητής (sequence number), ο οποίος αποθηκεύεται στον καταχωρητή seq. Παρατηρήστε ότι ο seq εγγράφεται μόνο από SCANS και διαβάζεται μόνο από UPDATES. Αφού μία μόνο SCAN είναι ενεργή κάθε χρονική στιγμή, η ακολουθία τιμών που αποθηκεύονται στο seq είναι αύξουσα και κάθε SCAN χαρακτηρίζεται από το sequence number που εγγράφει στο seq.

Μια UPDATE U στη συνιστώσα A_j με τιμή v εγγράφει τη v σε κάποιον από τους καταχωρητές της στήλης j του πίνακα V. Η γραμμή του V στην οποία πρέπει να γράψει η U καθορίζεται από

την τιμή που η U διάβασε στον seq (δηλαδή οι $SCANS$ καθορίζουν που θα γράψουν οι $UPDATES$).

Μια $SCAN S$, η οποία γράφει s στο seq , διαβάζει, για κάθε j , τους καταχωρητές της στήλης j ξεκινώντας από αυτόν της γραμμής $s-1$ προς χαμηλότερες γραμμές. Η S επιστρέφει για τη συνιστώσα j την πρώτη τιμή $\neq NULL$ που βρίσκει σε αυτούς τους καταχωρητές.

Αποδείξτε ότι η παραπάνω υλοποίηση είναι μια σωστή υλοποίηση ατομικών στιγμιοτύπων. Πιο συγκεκριμένα, τοποθετήστε σημεία σειριοποίησης στις $SCAN$ και στις $UPDATE$ και αποδείξτε ότι (1) για κάθε λειτουργία το σημείο σειριοποίησης της είναι μέσα στο διάστημα εκτέλεσής της, καθώς και (2) πως οι $SCAN$ επιστρέφουν συνεπή διανύσματα τιμών.

Παρατήρηση: Είναι σημαντικό στην απόδειξη της ορθότητας του αλγορίθμου πως μόνο μια $SCAN$ μπορεί να είναι ενεργή κάθε χρονική στιγμή.