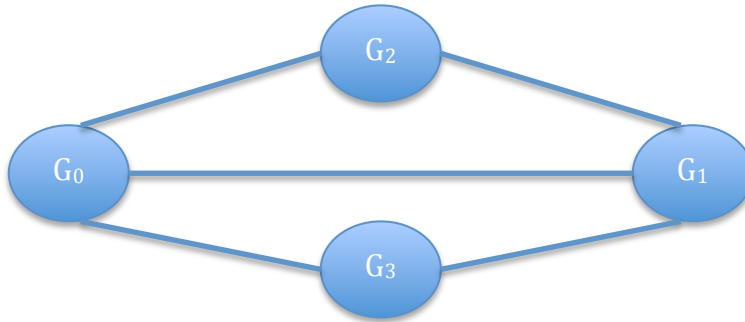


4^η Σειρά Ασκήσεων

Παράδοση: Πέμπτη 28/11/2013

Άσκηση 1

Θεωρούμε το πρόβλημα των Βυζαντινών Στρατηγών στην περίπτωση όπου τέσσερις επεξεργαστές, G_0 , G_1 , G_2 , και G_3 είναι τοποθετημένοι στις κορυφές του γράφου που φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Στρατηγός είναι ο επεξεργαστής G_0 , ο οποίος δέχεται μια δυαδική είσοδο. Μεταξύ των τεσσάρων επεξεργαστών το πολύ ένας μπορεί να είναι εσφαλμένος, δηλ. Βυζαντινός.



Προσδιορίστε την πιθανότητα επιτυχίας του πιθανοτικού αλγόριθμου A για το πρόβλημα των Βυζαντινών Στρατηγών.

Αλγόριθμος A

Γύρος 1: Ο G_0 , στέλνει την είσοδό του στους G_1 , G_2 , και G_3 .

Γύρος 2: Ο G_2 στέλνει 0 και ο G_3 στέλνει 1 στον G_1

Γύρος 3: Ο G_2 αποφασίζει την τιμή που έλαβε από τον G_0 στο Βήμα 1 με πιθανότητα $2/3$ και την αντίθετη τιμή με πιθανότητα $1/3$

Ο G_3 αποφασίζει την τιμή που έλαβε από τον G_0 στο Βήμα 1

Οι G_2 και G_3 στέλνουν τις αποφάσεις τους στον G_1

Γύρος 4: Ο G_1 αποφασίζει την πλειοψηφία των τιμών που έλαβε με πιθανότητα $3/4$ και την μειοψηφία με πιθανότητα $1/4$.

Άσκηση 2

Θεωρείστε ένα σύγχρονο σύστημα όπου σε κάθε γύρο καταρρέουν 2 ή κανένας επεξεργαστές. Με άλλα λόγια οι επεξεργαστές καταρρέουν ανα ζεύγη σε κάθε γύρο. Ο μέγιστος αριθμός επεξεργαστών που καταρρέουν είναι $f < n$, όπου n είναι ο συνολικός αριθμός των επεξεργαστών και f ένας ζυγός αριθμός. Πόσοι είναι οι ελάχιστοι γύροι που θα χρειαστεί ένας αλγόριθμος για να λύσει το πρόβλημα της Συμφωνίας σε ένα τέτοιο περιβάλλον; Αποδείξτε ότι είναι αδύνατον να λυθεί το πρόβλημα με λιγότερους γύρους. Τέλος σχεδιάστε ένα αλγόριθμο συμφωνίας που χρησιμοποιεί τους ελάχιστους γύρους για επίλυση του προβλήματος και δείξτε ότι ο αλγόριθμός σας ικανοποιεί όλες τις συνθήκες ορθότητας.

Άσκηση 3

Θεωρείστε την παραλλαγή του αλγόριθμου ABD για προσομοίωση κατανεμημένης κοινόχρηστης μνήμης σε ένα SWMR περιβάλλον, όπου κάθε λειτουργία ανάγνωσης τερματίζει σε ένα επικοινωνιακό γύρο (Αλγόριθμος Γ στο σετ-σημειώσεων 15). Αποδείξτε ότι αυτός ο αλγόριθμος εξασφαλίζει την συνέπεια κανονικότητας.

Μπορούμε να διασφαλίσουμε την συνέπεια κανονικότητας αν επιτρέψουμε στις λειτουργίες ανάγνωσης και εγγραφής να τερματίζουν σε ένα επικοινωνιακό γύρο στον ανάλογο αλγόριθμο στο περιβάλλον MWMM; Αν ΝΑΙ τότε αποδείξτε πως ο αλγόριθμος διασφαλίζει την συνέπεια κανονικότητας. Αν ΟΧΙ τότε δείξτε πως παραβιάζεται η συνέπεια κανονικότητας και εξηγήστε (δίδοντας ένα αλγόριθμο) αν υπάρχει τρόπος να διασφαλίσουμε την συνέπεια κανονικότητας στο MWMM περιβάλλον αποφεύγοντας τους 2 επικοινωνιακούς γύρους από κάθε λειτουργία.

Άσκηση 4

Θεωρείστε τον αλγόριθμο Κατανεμημένης Ατομικής Κοινόχρηστης Μνήμης με τη χρήση Quorum Views που παρουσιάσαμε στην τάξη. Εξετάστε για κάθε μια από τις ακόλουθες μετατροπές αν παραβιάζουν ή όχι την ατομικότητα του αλγορίθμου. Αποδείξτε τη δήλωσή σας.

- Κάθε ανάγνωση που παρατηρεί $qView(1)$ επιστρέφει $maxTS-1$ μετά το τέλος του πρώτου επικοινωνιακού γύρου
- Κάθε ανάγνωση που παρατηρεί $qView(2)$, εκτελεί δεύτερο γύρο κατά τον οποίο στέλνει την μεγαλύτερη χρονοσφραγίδα που έλαβε στον πρώτο γύρο σε μια απαρτία και ακολούθως επιστρέφει $maxTS$
- Κάθε ανάγνωση που παρατηρεί $qView(3)$ επιστρέφει $maxTS-1$ μετά το τέλος του πρώτου επικοινωνιακού γύρου

Άσκηση 5

Θεωρήστε τον ακόλουθο αλγόριθμο κοπής τούρτας μεταξύ τριών οντοτήτων.

Η οντότητα A μοιράζει την τούρτα σε τρία ίσα μέρη. Η οντότητα B μοιράζει κάθε μέρος σε τρία ίσα μέρη. Η οντότητα Γ παίρνει τον ελάχιστο δυνατό αριθμό κομματιών έτσι ώστε να είναι ικανοποιημένη. Ακολούθως η οντότητα A παίρνει τον ελάχιστο δυνατό αριθμό από τα κομμάτια που έμειναν έτσι ώστε να είναι ικανοποιημένη και η οντότητα B παίρνει τα υπόλοιπα κομμάτια.

Αποφασίστε αν ο πιο πάνω αλγόριθμος κοπής τούρτας παρέχει δικαιοσύνη μεταξύ των οντοτήτων. Αν είναι δίκαιος αποδείξτε την ικανοποίηση των οντοτήτων αλλιώς παρουσιάστε απόδειξη μη δικαιοσύνης.