

Κατανεμημένα Συστήματα Παναγιώτα Φατούρου

1^ο Σετ Ασκήσεων

Προθεσμία παράδοσης: 4/5 στο μάθημα (την προγραμματιστική άσκηση με e-mail)

Θεωρητικές Ασκήσεις

Άσκηση 1

Ας υποθέσουμε ότι είναι γνωστό ένα δένδρο επικάλυψης ενός ασύγχρονου κατανεμημένου συστήματος και ένας διακριτός κόμβος r_i που αποτελεί τη ρίζα του δένδρου. Το δένδρο υλοποιείται με κατανεμημένο τρόπο (κάθε κόμβος γνωρίζει ποιος κόμβος είναι ο πατέρας του και ποιοι κόμβοι είναι παιδιά του). Ζητείται αλγόριθμος που θα επιτελεί broadcast ενός μηνύματος από τον κόμβο-ρίζα προς όλους τους υπόλοιπους κόμβους. Κάθε κόμβος θα πρέπει να τερματίζει μόνο όταν ενημερωθεί πως όλοι οι κόμβοι έχουν λάβει το μήνυμα.

- Περιγράψτε τον αλγόριθμό σας με λόγια.
- Παρουσιάστε (event-driven) ψευδοκώδικα για τον αλγόριθμο σας.
- Ποιες μεταβλητές απαρτίζουν το state κάθε διεργασίας;
- Αποδείξτε την ορθότητα του αλγορίθμου σας.
- Αναλύστε την πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας.

Άσκηση 2

Έστω ότι σε ένα ασύγχρονο σύστημα είναι γνωστός κάποιος διακριτός κόμβος r_i αλλά όχι το δένδρο επικάλυψης. Θεωρήστε ότι κάθε ακμή στο σύστημα έχει ένα βάρος που είναι ένας ακέραιος αριθμός. Κάθε κόμβος γνωρίζει μόνο τα βάρη των ακμών που πρόσκεινται σε αυτόν. Σχεδιάστε κατανεμημένο αλγόριθμο που θα βρίσκει το άθροισμά των βαρών των ακμών του συστήματος (δηλαδή το συνολικό βάρος των ακμών).

- Περιγράψτε τον αλγόριθμό σας με λόγια.
- Παρουσιάστε ψευδοκώδικα.
- Ποιες μεταβλητές απαρτίζουν το state κάθε διεργασίας;
- Επιχειρηματολογήστε για την ορθότητα του αλγορίθμου σας.
- Αναλύστε την πολυπλοκότητα του αλγορίθμου σας.

Περιγράψτε με λόγια πως θα έπρεπε να τροποποιηθεί ο αλγόριθμός σας στην περίπτωση που δεν ήταν γνωστός κάποιος διακριτός κόμβος.

Προγραμματιστική Άσκηση (προαιρετική)

Υλοποιήστε τον Αλγόριθμο 2 (modified flooding algorithm to construct a spanning tree) καθώς και τον Αλγόριθμο 4 (spanning tree construction) χρησιμοποιώντας το Message Passing Interface (MPI). Πληροφορίες για το MPI μπορείτε να βρείτε στην ακόλουθη ιστοσελίδα (αλλά και γενικότερα στο Internet):

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Πληροφορικής

8 Απριλίου 2008

<http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/>