

Κατανεμημένα Συστήματα I

Χειμερινό Εξάμηνο 2011-2012

1^η Άσκηση

12 Δεκεμβρίου 2011

Η άσκηση είναι ατομική και παραδίδεται με την χρήση του εργαλείου *submit-ds* που είναι εγκατεστημένο στο σύστημα `zenon.ceid.upatras.gr`. Η καταληκτική ημερομηνία παράδοσης είναι η **Δευτέρα 9 Ιανουαρίου, ώρα 13:00**. Σε περίπτωση που εντοπιστεί αντιγραφή, όλοι οι εμπλεκόμενοι θα μηδενιστούν στο μάθημα.

1^ο Πρόβλημα

Θεωρείστε ένα σύγχρονο κατανεμημένο σύστημα με n διεργασίες συνδεδεμένες μέσω ενός δικτύου δακτυλίου διπλής κατεύθυνσης. Κάθε διεργασία έχει μια μοναδική ταυτότητα και δεν γνωρίζει το σύνολο των διεργασιών. Κατά την διάρκεια εκτέλεσης του συστήματος παρατηρούνται σφάλματά επικοινωνίας. Σε κάθε εκτέλεση το πολύ σ αποστολές μηνυμάτων μπορεί να αποτύχουν. Σχεδιάστε έναν αλγόριθμο εκλογής αρχηγού. Ορίστε τις ιδιότητες του αλγόριθμου σας και αναλύστε την ορθότητά του, καθώς και την χρονική πολυπλοκότητα και πολυπλοκότητα μηνυμάτων. Αποδείξτε τους ισχυρισμούς σας.

2^ο Πρόβλημα

Θεωρείστε ένα σύγχρονο κατανεμημένο σύστημα με n διεργασίες συνδεδεμένες μέσω ενός γενικού δικτύου, όπου κάθε διεργασία έχει μια μοναδική ταυτότητα και γνωρίζει τη διάμετρο του δικτύου. Κάθε διεργασία u δέχεται ως είσοδο έναν ακέραιο αριθμό i_u από το σύνολο S , δηλ. $i_u \in S$. Κατά την διάρκεια εκτέλεσης του συστήματος παρατηρούνται σφάλματά τερματισμού. Σε κάθε εκτέλεση το πολύ σ διεργασίες μπορεί να αποτύχουν. Τροποποιήστε τον αλγόριθμο συναίνεσης FloodSet έτσι ώστε να λειτουργεί σωστά σε οποιαδήποτε τοπολογία. Αναλύστε την ορθότητα, χρονική πολυπλοκότητα και πολυπλοκότητα μηνυμάτων. Αποδείξτε τους ισχυρισμούς σας.

3^ο Πρόβλημα

Θεωρείστε ένα σύγχρονο κατανεμημένο σύστημα με n διεργασίες συνδεδεμένες μέσω ενός γενικού δικτύου, όπου κάθε διεργασία έχει μια μοναδική ταυτότητα και δεν γνωρίζει τη δομή του δικτύου. Κάθε διεργασία u δέχεται ως είσοδο έναν ακέραιο αριθμό i_u . Σχεδιάστε έναν κατανεμημένο αλγόριθμο που επιτρέπει σε κάθε διεργασία u να εντοπίσει την u_x και u_y , όπου $i_x \leq i_u$ και $i_y \geq i_u$. Η διεργασία u_{max} (δηλ. με $\max(i)$) εντοπίζει ως u_y την διεργασία u_{min} (δηλ. με $\min(i)$). Η διεργασία u_{min} εντοπίζει ως u_x την διεργασία u_{max} . Αναλύστε την ορθότητα, χρονική πολυπλοκότητα και πολυπλοκότητα μηνυμάτων. Αποδείξτε τους ισχυρισμούς σας.

4^ο Πρόβλημα

Θεωρείστε ένα σύγχρονο κατανεμημένο σύστημα με n διεργασίες συνδεδεμένες μέσω ενός γενικού δικτύου, όπου κάθε διεργασία έχει μια μοναδική ταυτότητα και δεν γνωρίζει τη δομή του δικτύου. Κάθε διεργασία u δέχεται ως είσοδο έναν ακέραιο αριθμό i_u . Σχεδιάστε έναν κατανεμημένο αλγόριθμο που επιτρέπει στην διεργασία u_0 να εντοπίσει την γειτονία διεργασιών με το μεγαλύτερο άθροισμα. Αναλύστε την ορθότητα, χρονική πολυπλοκότητα και πολυπλοκότητα μηνυμάτων. Αποδείξτε τους ισχυρισμούς σας.