

# Κατανεμημένα Συστήματα Ι

## Χειμερινό Εξάμηνο 2009-2010

6<sup>η</sup> Άσκηση

31 Ιανουαρίου 2010

Η άσκηση είναι ατομική και παραδίδεται με την χρήση του εργαλείου *submit-ds* που είναι εγκατεστημένο στο σύστημα `zenon.ceid.upatras.gr`. **Απαντήστε σε 2 από τα 3 προβλήματα.** Η καταληκτική ημερομηνία παράδοσης είναι η **Παρασκευή 19 Φεβρουαρίου, ώρα 23:59**. Σε περίπτωση που εντοπιστεί αντιγραφή, η άσκηση θα μηδενιστεί.

### 1<sup>ο</sup> Πρόβλημα

Θεωρείστε ένα σύγχρονο κατανεμημένο σύστημα με  $n$  διεργασίες συνδεδεμένες μέσω ενός γενικού, μη-κατευθυνόμενου δικτύου με  $m$  κανάλια επικοινωνίας, όπου κάθε διεργασία έχει μια μοναδική ταυτότητα αλλά δεν γνωρίζει το σύνολο των διεργασιών, ούτε την τοπολογία του δικτύου. Οι διεργασίες αντιμετωπίζουν σφάλματα τερματισμού. Σχεδιάστε έναν σταθεροποιούμενο αλγόριθμο εκλογής αρχηγού. Περιγράψτε τον αλγόριθμό σας, αναλύστε την ορθότητα του αλγόριθμου, την χρονική πολυπλοκότητα και πολυπλοκότητα μηνυμάτων. Αποδείξτε τους ισχυρισμούς σας.

### 2<sup>ο</sup> Πρόβλημα

Θεωρείστε ένα σύγχρονο κατανεμημένο σύστημα με  $n$  διεργασίες συνδεδεμένες μέσω ενός γενικού, μη-κατευθυνόμενου δικτύου με  $m$  κανάλια επικοινωνίας, όπου κάθε διεργασία έχει μια μοναδική ταυτότητα αλλά δεν γνωρίζει το σύνολο των διεργασιών, ούτε την τοπολογία του δικτύου. Κάθε διεργασία  $u$  δέχεται ως είσοδο μία τιμή  $i_u$  από το σύνολο  $S$ , δηλ.  $i_u \in S$ . Σχεδιάστε έναν αλγόριθμο που να αποτιμά τα καθολικά κατηγορήματα: (α)  $\exists q \cdot i_q = 15$ , (β)  $\nexists q \cdot i_q \% 2 = 0$ , (γ)  $\forall q \cdot i_q \% 2 = 0 : \exists v \cdot i_q + i_v > 10$ . Περιγράψτε τον αλγόριθμό σας, αναλύστε την ορθότητα του αλγόριθμου, την χρονική πολυπλοκότητα και πολυπλοκότητα μηνυμάτων. Αποδείξτε τους ισχυρισμούς σας.

### 3<sup>ο</sup> Πρόβλημα

Υλοποιείστε τον σταθεροποιούμενο αλγόριθμο εκλογής αρχηγού που βασίζεται στην τεχνική power supply στο σύστημα Shawn. Μελετήστε την συμπεριφορά του αλγόριθμου στις τοπολογίες που σας έχουν δοθεί. Κατά την εκτέλεση του συστήματος θεωρείστε ότι οι διεργασίες όπου  $id \% AM == 0$  (όπου  $AM$  τα 2 τελευταία ψηφία του  $AM$  σας, αν  $AM < 50$  τότε θέστε  $AM + 50$ ) λόγο σφαλμάτων τερματίζουν στον γύρο  $3 \times \delta$ . Μετρήστε τον χρόνο σταθεροποίησης τους αλγόριθμου, δηλ. τον αριθμό γύρων που απαιτείται για να βρεθεί 1 αρχηγός μετά τον γύρο  $3 \times \delta$ . Για την τοπολογία των 1000 κόμβων δώστε γράφημα που να μετράει το πλήθος των αρχηγών που υπάρχουν στο δίκτυο ως προς τον γύρο εκτέλεσης. Σχολιάστε την συμπεριφορά του αλγορίθμου.