

Κατανεμημένα Συστήματα Ι

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022

1η Άσκηση

Παράδοση: Πέμπτη 2/12/2021 13:00

Ερώτημα 1. Υποθέστε ότι οι διεργασίες ενός σύγχρονου κατανεμημένου συστήματος έχουν μοναδικές ταυτότητες (UIDs), γνωρίζουν ότι είναι συνδεδεμένες σε τοπολογία κατευθυνόμενου δακτυλίου και η κάθε μία γνωρίζει τον εισερχόμενο και τον εξερχόμενο γείτονά της. Το μέγεθος του δακτυλίου n δεν είναι γνωστό στις διεργασίες. Κάθε διεργασία i έχει ως είσοδο έναν αριθμό $a_i \in \mathbb{R}$. Να περιγράψετε έναν κατανεμημένο αλγόριθμο υπολογισμού του μέσου όρου $a = \sum_i a_i / n$ (δηλαδή στο τέλος του αλγορίθμου κάθε διεργασία πρέπει να έχει υπολογίσει την τιμή a). Επιχειρηματολογήσετε ως προς την ορθότητά του και να αναλύσετε τη χρονική πολυπλοκότητα και την πολυπλοκότητα επικοινωνίας του.

Ερώτημα 2. Θεωρήστε ένα μη κατευθυνόμενο συνεκτικό δίκτυο $G = (V, E)$. Υποθέστε ότι οι κόμβοι του δικτύου γνωρίζουν τους γείτονές τους, αλλά τίποτα άλλο σχετικά με το δίκτυο (π.χ. μέγεθος, διάμετρος). Περιγράψτε έναν σύγχρονο κατανεμημένο αλγόριθμο που θα επιτρέπει σε ένα διακεκριμένο κόμβο u_0 να υπολογίσει το πλήθος των πλευρών $m = |E|$ του δικτύου. Επιχειρηματολογήσετε ως προς την ορθότητά του και να αναλύσετε τη χρονική πολυπλοκότητα και την πολυπλοκότητα επικοινωνίας του.

Οδηγίες:

- Η άσκηση είναι ατομική και υποχρεωτική και θα αποτελέσει το 10% του τελικού βαθμού.
- Οι απαντήσεις πρέπει να είναι σαφείς και ευανάγνωστες σε περίπτωση που δεν είναι πληκτρογραφημένες.

- Η παράδοση θα γίνει μέχρι την Πέμπτη 2 Δεκέμβρη 2021 13:00, στο Eclass του μαθήματος,¹ μέσω της ενότητας Εργασίες. Εναλλακτικά σε περίπτωση αδυναμίας χρήσης του συστήματος eclass μπορείτε να υποβάλετε την εργασία σας με email στην διεύθυνση: **amaxilatis(at)upatras.gr** με θέμα **“DS1 2021 EX1”**.
 - Το σκαναρισμένο κείμενο θα πρέπει να είναι **ευανάγνωστο**, σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να αποφεύγεται.
 - Αποφύγετε την αποστολή μεγάλων αρχείων καθώς μπορεί να απορριφθούν/χαθούν, ειδικά μέσω email.
 - Επισυνάψτε μόνο την αναφορά **μόνο σε μορφή pdf** (όχι doc, docx, odt, κλπ) και όχι σαν link από κάποια υπηρεσία file-sharing.
- Ο σκοπός της άσκησης είναι να μάθετε να λύνετε μόνοι σας τα προβλήματα, γι αυτό και η αντιγραφή θα μηδενιστεί.

Καλή επιτυχία!

Δημήτριος Αμαξηλάτης

¹<https://eclass.upatras.gr/modules/work/?course=CEID1163>