

1^η Άσκηση – Διαδιεργασιακή Επικοινωνία

A μέρος

Γράψτε ένα πρόγραμμα σε C ή σε Java το οποίο θα υλοποιεί τα παρακάτω:

1. Το πρόγραμμα θα ξεκινάει και θα δημιουργεί ένα πίνακα ακεραίων μεγέθους N θέσεων, όπου το N θα δίνεται ως είσοδος από τον χρήστη, έστω `array[N]`.
2. Στη συνέχεια το πρόγραμμα θα γεμίζει τον πίνακα με N ακεραίους αριθμούς, τυχαία επιλεγμένους από το διάστημα `[-100, 100]`.
3. Στη συνέχεια το πρόγραμμα θα δημιουργεί 4 νήματα (ή διεργασίες, ανάλογα με την υλοποίηση που επιλέξετε), καθένα από τα οποία θα κάνει τα εξής:
 - i. Το 1ο νήμα (ή 1η θυγατρική διεργασία) θα υπολογίζει το άθροισμα T1 των N στοιχείων:
 - ii. Το 2ο νήμα (ή 2η θυγατρική διεργασία) θα υπολογίζει το γινόμενο T2 των N στοιχείων:
 - iii. Το 3ο νήμα (ή 3η θυγατρική διεργασία) θα επιλέγει έναν τυχαίο αριθμό στο διάστημα `[-1000,1000]`.
$$T3 = \text{random}(X) : -1000 \leq X \leq 1000$$
 - iv. Το 4ο νήμα (ή 4η θυγατρική διεργασία) θα “κατατάσσει” τα 3 προηγούμενα νήματα σε μία σειρά από το 1 μέχρι το 3, ανάλογα με τη σχέση των αποτελεσμάτων T1, T2, T3.

Π.χ. εάν $T1=1200$, $T2=-53521$ και $T3 = 850$, τότε η σειρά είναι: T1, T3, T2.

B μέρος

Με βάση το πρόγραμμα που υλοποιήσατε παραπάνω, γράψτε μία τροποποιημένη εκδοχή του η οποία θα κάνει επιπλέον τα εξής:

1. Όταν κάθε ένα από τα 2 πρώτα νήματα ξεκινάει την εκτέλεσή του, θα επιλέγει με τυχαίο τρόπο τα μισά στοιχεία του πίνακα, και θα τα αλλάζει με νέους τυχαίους αριθμούς στο διάστημα `[-100,100]`. Στη συνέχεια θα υπολογίζει, ότι και πριν, το άθροισμα (το 1ο νήμα) ή το γινόμενο (το 2ο νήμα) του τροποποιημένου πίνακα.
2. Σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε κάποια μέθοδο αμοιβαίου αποκλεισμού (π.χ. `mutex/semaphores`, κλήσεις `sleep/weakup` κτλ) ώστε να μην υπάρχει ποτέ περίπτωση να τροποποιούν και τα δύο νήματα ταυτόχρονα τα στοιχεία του κοινόχρηστου πίνακα.

Σε κάθε πρόγραμμα θα πρέπει να εμφανίζονται ενδεικτικά μηνύματα κάθε φορά που εκτελείται ένα νήμα, περιμένει κάποιο άλλο, ολοκληρώσει την εργασία του κτλ.