
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
«ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ»
ΑΣΚΗΣΗ-I 2021-2022 (10-15%)

Σας ζητείται να φτιάξετε ένα MPI πρόγραμμα (σε γλώσσα C και θεωρώντας point-to-point communication), το οποίο, δοθέντος (ως είσοδο) ενός διανύσματος X (μήκους n στοιχείων $x_i \mid i=0 \dots n-1$), να υπολογίζει παράλληλα σε περιβάλλον 'p' επεξεργαστών και να τυπώνει στην οθόνη (ως έξοδο) τα ακόλουθα:

(α) τη μέση τιμή των στοιχείων του διανύσματος X:

$$m = (x_0 + x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1}) / n$$

(β) τη διασπορά των στοιχείων του διανύσματος X:

$$var = ((x_0 - m)^2 + (x_1 - m)^2 + (x_2 - m)^2 + \dots + (x_{n-1} - m)^2) / n$$

(γ) ένα νέο διάνυσμα Δ όπου κάθε στοιχείο δ_i θα ισούται με την ποσοστιαία σχέση του αντίστοιχου στοιχείου (x_i) του διανύσματος X με τη διαφορά μεγίστου-ελαχίστου των τιμών όλου του διανύσματος X:

$$\delta_i = ((x_i - x_{min}) / (x_{max} - x_{min})) * 100$$

Χρησιμοποιείτε μόνο τις απλές συναρτήσεις επικοινωνίας τύπου MPI_Send()/MPI_Recv() (μην χρησιμοποιήσετε συναρτήσεις συλλογικής επικοινωνίας). Το σύνολο του απαιτούμενου υπολογιστικού φόρτου θα πρέπει να ισοκατανεμηθεί στους 'p' επεξεργαστές του παράλληλου περιβάλλοντός σας. Επίσης, κάθε επεξεργαστής θα πρέπει να λαμβάνει (κατέχει) στην τοπική του μνήμη μόνο τα δεδομένα εισόδου που χρησιμοποιεί για τοπικούς (δικούς του) υπολογισμούς. Τις τιμές/στοιχεία 'n', 'x_i' θα πρέπει να τις δίνει ο χρήστης και να τις διαβάζει αντίστοιχα από την οθόνη ένας από τους 'p' επεξεργαστές του παράλληλου περιβάλλοντός σας (π.χ. ο επεξεργαστής '0' τον οποίον για αυτό το λόγο τον θεωρούμε ως τον 'κεντρικό' επεξεργαστή του παράλληλου περιβάλλοντος). Τα αποτελέσματα του προγράμματός σας θα πρέπει επίσης να συγκεντρώνονται στο τέλος στον 'κεντρικό' αυτό επεξεργαστή και μέσω αυτού να παρουσιάζονται στο χρήστη.

Αναπτύξτε τον κώδικά σας παραμετρικά ώστε να δουλεύει σωστά για οποιονδήποτε αριθμό πολλαπλών επεξεργαστών 'p', θεωρώντας ότι το 'n' είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του 'p'. Θα πρέπει επίσης το πρόγραμμά σας να δουλεύει (α) με menu επιλογών (π.χ. 1. Συνέχεια – 2. Έξοδος) και (β) επαναληπτικά (δηλαδή να εμφανίζει επαναληπτικά το παραπάνω menu μέχρι να επιλέξει ο χρήστης την επιλογή 'εξόδου' από το πρόγραμμα).

Τρόπος και Ημερομηνία Παράδοσης:

Η Άσκηση θα πρέπει να παραδοθεί ηλεκτρονικά (μέσω της πλατφόρμας του Eclass) μέχρι και την **Κυριακή 5/12/2021**. Για τον ακριβή τρόπο παράδοσης και εξέτασης, θα σας πει περισσότερα ο/η διδάσκων/ουσα του τμήματός σας κατά τη διάρκεια του επόμενου εργαστηριακού μαθήματος.

Σημ.: Στα πλαίσια του εργαστηριακού μέρους του μαθήματος θα δοθεί άλλη μία Άσκηση (ΑΣΚΗΣΗ-II, ποσοστού 15-20%), η οποία θα ανακοινωθεί μέχρι τις 5/12/2021 και θα έχει ημερομηνία παράδοσης μετά τις γιορτές).

Εκ του Εργαστηρίου

Κυριακή, 7/11/2021