

ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

2^η Άσκηση

1) Σκοπός αυτής της άσκησης είναι ο παράλληλος και δυναμικός υπολογισμός του αθροίσματος των στοιχείων ενός διανύσματος (*array*) ακεραίων. Ο υπολογισμός είναι απλός και σε ένα πραγματικό πρόγραμμα δεν θα χρησιμοποιούσαμε πολλαπλά νήματα για την εκτέλεση του. Σε αυτή την άσκηση όμως, στόχος δεν είναι ο ταχύτερος υπολογισμός αλλά η διαπίστωση της ανάγκης συγχρονισμού, όταν πολλαπλά νήματα προσπελαίνουν κοινά δεδομένα.

Συγκεκριμένα, για τον υπολογισμό του αθροίσματος θα δημιουργείτε μικρό αριθμό νημάτων και κάθε νήμα θα εκτελεί την ίδια συνάρτηση. Μέσω αυτής της συνάρτησης κάθε νήμα θα πρέπει να παίρνει δυναμικά ακεραίους – έναν έναν - από το διάνυσμα και να τους προσθέτει σε ένα μερικό άθροισμα του. Ο τελικός υπολογισμός του συνολικού αθροίσματος θα γίνεται με την πρόσθεση των μερικών αθροισμάτων όλων των νημάτων. Για να γίνουν σαφείς οι επιδράσεις της έλλειψης και αντίστοιχα της ύπαρξης συγχρονισμού, δημιουργήστε δυο εκδόσεις του προγράμματος, με και χωρίς συγχρονισμό. Σε κάθε περίπτωση ο συγχρονισμός μεταξύ των νημάτων δεν θα πρέπει να οδηγεί στον υπολογισμό του αθροίσματος από ένα μόνο νήμα (πλήρως ακολουθιακή εκτέλεση).

2) Αλλάξτε ελάχιστα το παραπάνω πρόγραμμα ώστε η ανάθεση των στοιχείων στα νήματα να γίνεται χωρίς συγχρονισμό στην αρχή και περιορίστε το συγχρονισμό μόνο στην συσσώρευση των μερικών αθροισμάτων στο τελικό άθροισμα. Για αυτό το ερώτημα βρείτε ένα μέγεθος για το διάνυσμα πάνω από το οποίο σε πολυεπεξεργαστικό σύστημα η εκτέλεση με περισσότερα νήματα είναι ταχύτερη από την ακολουθιακή εκτέλεση. (Μη χρησιμοποιήσετε παραμέτρους βελτιστοποίησης –Ο κατά την μετάφραση για πιο κατανοητά αποτελέσματα). Πως επιβεβαιώνεται ο νόμος του Amdahl για μεγάλα μεγέθη του διανύσματος;

Χρήσιμες εντολές:

Μετρήστε το χρόνο εκτέλεσης είτε με την κλήση *gettimeofday*.

Για το συγχρονισμό μέσω μεταβλητών αμοιβαίου αποκλεισμού: *pthread_mutex_init*, *pthread_mutex_lock*, *pthread_mutex_unlock*, *pthread_mutex_destroy*.

Για λεπτομέρειες συμβουλευτείτε τις manual pages.