

Set 3b - OpenACC

Issued: December 22, 2022

Question 1: Μετακίνηση πληθυσμών μυρμηγκιών

Θέμα της εργασίας είναι η μετακίνηση πληθυσμών μυρμηγκιών σε επίπεδο χώρο υπό την επίδραση φερομόνης.

Περιγραφή του προβλήματος. Ένα δισδιάστατο περιβάλλον περιέχει μυρμηγκία που κινούνται, απελευθερώνοντας χημικές φερομόνες καθώς κινούνται. Κάθε κύτταρο στο χώρο περιέχει μια ορισμένη ποσότητα φερομόνης, αρχικά τυχαία, και ορισμένα κύτταρα περιέχουν ένα μυρμήγκι. Σε κάθε χρονικό βήμα της προσομοίωσης, κάθε μυρμήγκι προσπαθεί να μετακινηθεί σε ένα γειτονικό τετράγωνο που περιέχει την περισσότερη φερομόνη και δεν υπάρχει ήδη άλλο μυρμήγκι.

Εάν περισσότερα από ένα γειτονικά κύτταρα περιέχουν την ίδια ποσότητα μεγαλύτερης φερομόνης, το μυρμήγκι θα επιλέξει μεταξύ αυτών των κυττάρων τυχαία.

Τα κύτταρα που δεν περιέχουν μυρμηγκία χάνουν ένα ποσοστό της υπάρχουσας φερομόνης σε κάθε χρονικό βήμα. Αντίθετα αυτά που περιέχουν το μυρμήγκι θα αυξήσουν την ποσότητα φερομόνης κατά ένα μικρό ποσοστό. Μόλις ένα μυρμήγκι εγκαταλείψει ένα κύτταρο, αυτό το κύτταρο θα χάσει την μισή ποσότητα φερομόνης που διαθέτει, η οποία διασκορπίζεται ισοδύναμα στα γειτονικά τετράγωνα.

Το περιβάλλον ξεκινά με ένα αριθμό κελιών $N \times N$, τοποθετημένα τυχαία στο περιβάλλον, τυχαία ποσότητα φερομόνης και τυχαία τοποθέτηση ενός αριθμού μυρμηγκιών.

- Φτιάξτε το πρόγραμμα που να κάνει προσομοίωση της ποσότητας φερομόνης που υπάρχει στα κύτταρα θέσης και την μετακίνηση του πληθυσμού των μυρμηγκιών.
- Παραλληλοποιήστε τον κώδικά σας με χρήση OpenACC.