

Πρώτη εργασία στα “Κατανεμημένα και Παράλληλα Συστήματα” pThreads

Γκόγκος Χρήστος
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Άρτα, Μάρτιος 2021

Εισαγωγή

Ο στόχος της εργασίας είναι να επιτευχθεί επιτάχυνση εκτέλεσης ενός προγράμματος σχεδίασης του συνόλου Mandelbrot με τη χρήση νημάτων pThreads. Για το σκοπό αυτό δίνεται σειριακός κώδικας που δημιουργεί το σύνολο Mandelbrot και το αποθηκεύει ως εικόνα png.

Σύνολο Mandelbrot

Το σύνολο του Mandelbrot είναι ένα σύνολο σημείων του μιγαδικού επιπέδου για τα οποία ισχύει η ιδιότητα ότι τα νέα σημεία που προκύπτουν από κάθε σημείο c και από τη σχέση $f(z) = z^2 + c$ δεν αποκλίνουν κατ' απόλυτη τιμή, δεδομένου ότι η ακολουθία παραγωγής σημείων ξεκινά με $z = 0$.

Για παράδειγμα, αν θεωρήσουμε ένα σημείο c του μιγαδικού επιπέδου τότε τα νέα σημεία, τα οποία θα εξεταστεί αν αποκλίνουν ή όχι, δημιουργούνται ως εξής:

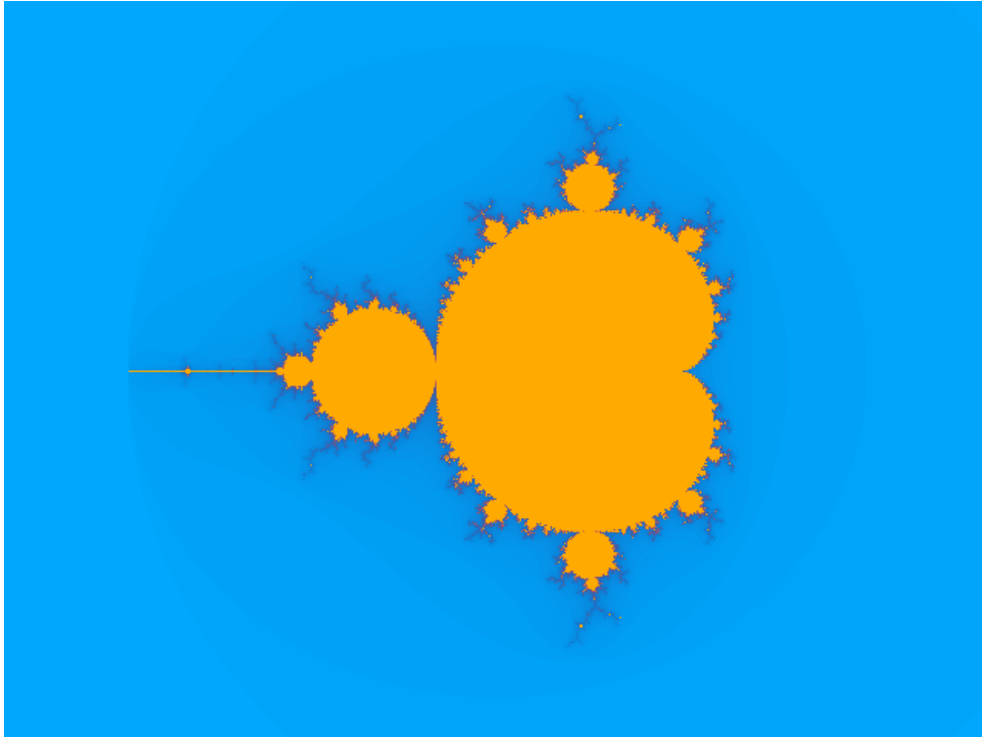
- Σημείο 0: $f(0) = c$
- Σημείο 1: $f(f(0)) = c^2 + c$
- Σημείο 2: $f(f(f(0))) = (c^2 + c)^2 + c$
- ...

Αν η ακολουθία σημείων αποκλίνει από το αρχικό σημείο τότε το σημείο δεν ανήκει στο σύνολο Mandelbrot.

Κώδικας

Δίνεται ο κώδικας `mandelbrot_serial.c` ο οποίος δημιουργεί το σύνολο Mandelbrot και χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη LodePNG (`lodepng.h`, `lodepng.c`) το αποθηκεύει σε ένα αρχείο `png` συγκεκριμένων διαστάσεων. Για τη χρονομέτρηση της εκτέλεσης χρησιμοποιείται το header file `timer.h`. Η μεταγλώττιση του σειριακού κώδικα γίνεται ως εξής:

```
$ gcc mandelbrot_serial.c lodepng.c -O3 -std=gnu99 -lm -o mandelbrot_serial  
$ ./mandelbrot_serial
```



Σχήμα 1: Σύνολο Mandelbrot

Παράδοση εργασίας

Η παράδοση της εργασίας θα πρέπει να γίνει σε ένα αρχείο .zip που θα περιέχει:

1. Κώδικα σε C που να υλοποιεί την παράλληλη εκτέλεση του κώδικα.
2. Αρχείο instructions.txt που να περιέχει οδηγίες μεταγλώττισης και εκτέλεσης του κώδικα.
3. Έγγραφο κειμένου που θα παρουσιάζει αποτελέσματα χρόνου εκτέλεσης του σειριακού και του παράλληλου κώδικα για διάφορες διαστάσεις παραγόμενης εικόνας και για διάφορους αριθμούς νημάτων.

Χρήσιμες ιστοσελίδες

- https://en.wikipedia.org/wiki/Mandelbrot_set
- <https://github.com/lvandeve/lodepng>
- https://github.com/chgogos/ceteiep_pdc/blob/master/assignment2021_1/index.md