

Προγραμματιστική Εργασία 1

Γεωργακάς Γεώργιος, 3180025

Μέρος Α:

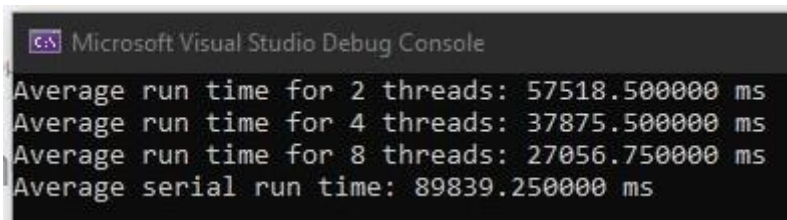
Στο πρώτο μέρος ασχολούμαστε με την παραλληλοποίηση της συνάρτησης `gaussian_blur_serial()` η οποία καλεί την συνάρτηση `blur()` σειριακά για κάθε πίξελ της εικόνας.

Στην νέα συνάρτηση `gaussian_blur_parallel()` καλούμε την ίδια συνάρτηση `blur()` όμως μοιράζουμε ομοιόμορφα τις σειρές της εικόνας σε νήματα. Δεν απαιτείται αμοιβαίος αποκλεισμός για την διαχείριση της μνήμης, καθώς κάθε κομμάτι της εικόνας επεξεργάζεται ανεξάρτητα και κάθε νήμα μπορεί να διαβάζει και γράφει ταυτόχρονα στην ίδια εικόνα. Επίσης δεν αλλάζουν ποτέ τα δεδομένα του `img_in`. Μόνο διαβάζουμε από το `img_in` και μόνο γράφουμε στο `img_out`. Το πλήθος των νημάτων καθορίζεται από την συνάρτηση που καλεί την `gaussian_blur_parallel()`, το οποίο χρησιμεύει στο testing που κάνουμε.

Testing:

Για το testing χρησιμοποιείται η συνάρτηση `time_tester_parallel()` για να καλέσουμε την σειριακή και την πολυνηματική μέθοδο για 2, 4 και 8 νήματα. Κάθε αλγόριθμος καλείται 4 φορές και ο μέσος όρος των run time χρησιμοποιείται για σύγκριση. Να σημειωθεί ότι ο κώδικας τρέχει σε επεξεργαστή με 4 πυρήνες και 8 εικονικούς πυρήνες.

Τα αποτελέσματα, όπως περιμέναμε είναι τα εξής:



```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Average run time for 2 threads: 57518.500000 ms
Average run time for 4 threads: 37875.500000 ms
Average run time for 8 threads: 27056.750000 ms
Average serial run time: 89839.250000 ms
```

Τα 8 νήματα είναι τα γρηγορότερα με **27,056.75 ms** μέσο όρο.

Έπειτα τα 4 νήματα με **37,875.5 ms** μέσο όρο.

Έπειτα τα 2 νήματα με **57,518.5 ms** μέσο όρο.

Τελευταία η σειριακή με **89,389.25 ms** μέσο όρο.

Βέβαια τα 8 νήματα είναι περίπου **3 φορές γρηγορότερα**. Σε αυτόν τον χρόνο συμπεριλαμβάνεται και η αρχικοποίηση και δημιουργία νημάτων.

Μερος Β:

Στο Β μέρος φτιάξαμε την συνάρτηση `gaussian_blur_separate_parallel()` η οποία κάνει χρήση 4 νημάτων για normalization, horizontal και vertical blur. Η εγγραφή των

αποτελεσμάτων σε jpeg αρχεία γίνεται από το τελευταίο νήμα. Όσο το τελευταίο νήμα κάνει αποθήκευση, τα υπόλοιπα νήματα συνεχίζουν στο επόμενο βήμα. Η αποθήκευση παρατηρείται ότι δεν παίρνει πολύ χρόνο οπότε όταν τελειώσει το ανάλογο νήμα αρχίζει την επεξεργασία του επόμενου βήματος.

Testing:

Για το testing χρησιμοποιείται η συνάρτηση `time_tester_separate_parallel()` για να καλέσουμε την σειριακή και την πολυνηματική μέθοδο για 4 νήματα. Κάθε αλγόριθμος καλείται 4 φορές και ο μέσος όρος των run time χρησιμοποιείται για σύγκριση.

```
Gaussian Blur Separate - Serial: Time 12550ms  
Average run time for 4 threads: 6435.750000 ms  
Average serial run time: 12838.500000 ms
```

Με την παραλληλοποίηση του προγράμματος παρατηρούμε **διπλάσια ταχύτητα** παρόλο που περιλαμβάνεται ο χρόνος αρχικοποίησης και δημιουργίας νημάτων, η εγγραφή των περισσότερων αρχείων και η εκτέλεση normalisation, σε αντίθεση με την συνάρτηση `gaussian_blur_separate_serial()`.