

Συστήματα Υπολογισμού Υψηλών Επιδόσεων

Καλημέρης Μάρκος 1659

Lab 2

Ερώτημα 2

Ο κώδικας του ερωτήματος βρίσκεται στο Convolution2D_2.cu

Ερώτημα 3

α) Το μέγιστο μέγεθος εικόνας που μπορεί να υποστηριχτεί χωρίς σφάλμα χρόνου εκτέλεσης είναι 1024, ο μέγιστος αριθμός threads που υποστηρίζονται από 1 block.

β) Το μέγιστο δυνατό φίλτρο ($N=15$, Filter Length = 31) είναι 5. Η ακρίβεια δεκαδικού ψηφίου φαίνεται παρακάτω:

Κώδικας 2 32x32	
Φίλτρο	Ακρίβεια
1	0,05
2	0,05
3	0,5
4	0,5
5	0,5
6	5
7	0,5
8	5
9	5
10	5
11	5
12	5
13	5
14	5
15	5

Ερώτημα 4

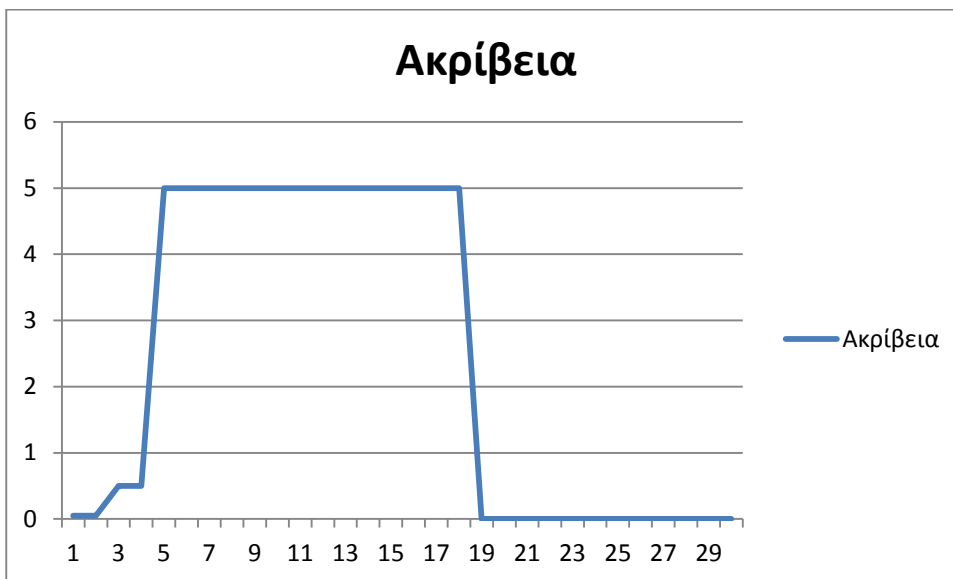
Ο κώδικας βρίσκεται στο αρχείο Convolution2D_4.cu

Θεωρητικά το μέγιστο μέγεθος εικόνας που θα μπορούσε να υποστηριχτεί είναι $65535 \times 65535 \times 1024$, το οποίο ισούται με τον αριθμό των threads που μπορούν να ανοιχτούν με τετράγωνο grid, κάτι τέτοιο όμως δε συμβαίνει λόγω έλλειψης πόρων μνήμης.

Ερώτημα 5

α) Όσο μεγαλώνει το φίλτρο χάνουμε κάποια ακρίβεια σε δεκαδικά ψηφία. Κάτι τέτοιο συμβαίνει με πράξεις κινητής υποδιαστολής γιατί σε μεγαλύτερα

φίλτρα μπορεί να στρογγυλοποιηθεί κάποιο ψηφίο αρκετές φορές κατά τη διάρκεια επανάληψης του φίλτρου.



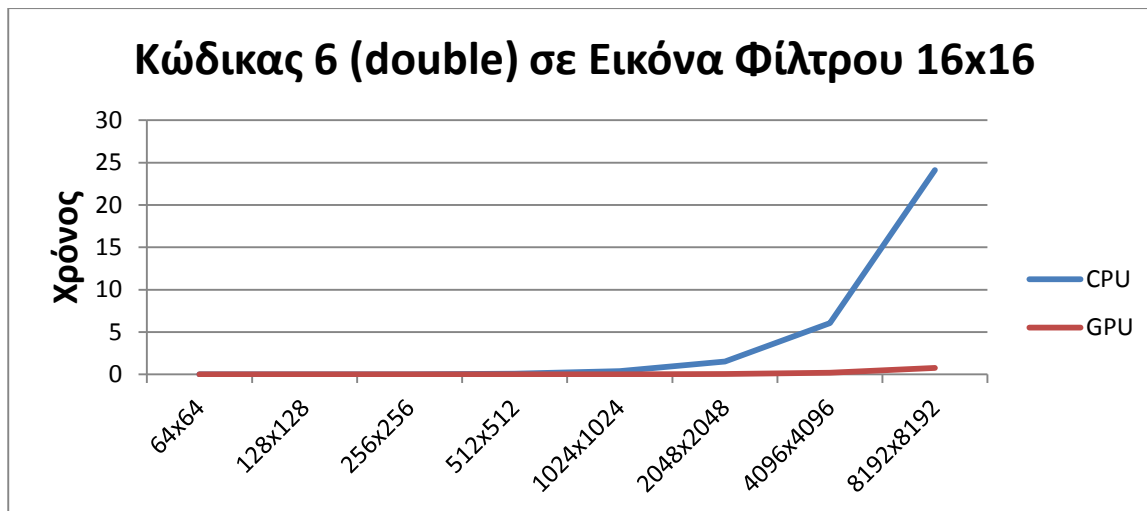
β) Στο διάγραμμα φαίνεται πόσο γρηγορότεροι είναι οι υπολογισμοί στην GPU, ιδιαίτερα στις εικόνες μεγαλύτερων διαστάσεων.



Ερώτημα 6

Ο κώδικας βρίσκεται στο Convolution2D_6.cu
Χρησιμοποιώντας double έχουμε σχεδόν πάντα μέγιστη ακρίβεια.

Στο spreadsheet στο Excel το 0 αντιπροσωπεύει την μη ύπαρξη ακρίβειας για το συγκεκριμένο φίλτρο.



Επανάληψη του ερωτήματος 4 με χρήση doubles. Βλέπουμε ότι παρόλο που έχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια με τους double, χρησιμοποιώντας float έχουμε καλύτερη επίδοση.



Ερώτημα 7

α) Το μέγιστο που μπορεί να διαβαστεί κάθε στοιχείο της εικόνας εισόδου είναι `FILTER_LENGTH` φορές. Το ελάχιστο που μπορεί να διαβαστεί είναι `filterRadius + 1` φορές.

Για τις ακραίες τιμές δηλαδή $x - \text{filterRadius} + 1 < 0$ και $x + \text{filterRadius} > \text{imageW}$, κάθε στοιχείο θα διαβαστεί `filterRadius + 1` φορές.

β) Γίνονται 2 προσπελάσεις μνήμης για κάθε 2 πράξεις, άρα ο λόγος των προσπελάσεων προς τις πράξεις ισούται με 1.

Ερώτημα 8

Φαίνεται πως το padding δε βοηθάει, γιατί ο χρόνος αυξάνεται. Αυτό συμβαίνει γιατί το divergence επηρεάζει μόνο τα ακραία threads. Το padding πιθανόν να βοηθούσε αν είχαμε πολύ μεγαλύτερο φίλτρο συνέλιξης.

