

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΧΡΥΣΗΣ 2018030167

ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΡΑΤΗΜΕΝΟΣ 2018030104

ΟΜΑΔΑ ΧΡΗΣΤΩΝ 7

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 3

Σκοπός της άσκησης ήταν η υλοποίηση της συνέλιξης μέσα απο 3 ασκήσεις και στην 4^η η επιβεβαίωση της του θεωρήματος της συνέλιξης.

Αρχικά ορίσαμε μέσω της συνάρτησης fspecial, βάζοντας τις κατάλληλες παραμέτρους, το kernel G που χρησιμοποιήσαμε και διαβάσαμε την αρχική μας εικόνα.



1^η ΑΣΚΗΣΗ

Στην πρώτη άσκηση αρχικά κάναμε zero padding στην εικόνα όπως απαιτούσε η εκφώνηση και δημιουργήσαμε την συνάρτηση convImage, η οποία υλοποιεί μαθηματικά την συνέλιξη με βάση τις θεωρητικές σχέσεις που δίνονται στην εκφώνηση. Τέλος κάνουμε crop την εικόνα που προκύπτει από την συνέλιξη, για να μπορούμε να τις συγκρίνουμε, καθώς το αποτέλεσμα της συνέλιξης έχει περισσότερα pixels από την αρχική.

Στην συνάρτηση που δημιουργήσαμε ακολουθήσαμε τα εξής βήματα :

Με τις δύο for οι δείκτες του άθροισματος i,j διατρέχουν το φίλτρο και το κεντρικό pixel του kernel τοποθετείται «πάνω» από το κάθε pixel της f. Υπολογίζεται το άθροισμα των γινομένων «χιαστί» στις 2 διαστάσεις. Το αποτέλεσμα (άθροισμα των γινομένων) αποθηκεύεται και η μάσκα κινείται ώστε το κεντρικό pixel της να βρεθεί πάνω από το επόμενο pixel της f και επαναλαμβάνεται η διαδικασία.



Τέλος συγκρίναμε τις 2 εικόνες κάνοντας κάποιες μετατροπές για να έχουν ίδιο μέγεθος.

Προέκυψε ένα αρκετά μεγάλο mse 348.5 δηλαδή το αποτέλεσμα της συνέλιξης έχει αρκετά μεγάλη απόκλιση από την αρχική εικόνα και psnr -25.422 που σημαίνει ότι υπάρχει κάποιο λάθος το οποίο δεν έχουμε εντοπίσει.

2^η ΑΣΚΗΣΗ

Στην δεύτερη άσκηση με την βοήθεια της συνάρτησης conv2 υπολογίσαμε την συνέλιξη της αρχικής εικόνας με το kernel δίνοντας σαν επιλογή valid για να γίνει σωστά η πράξη, κρατώντας το zero padding απο την άσκηση 1.



Παρατηρούμε μέσω του mse ότι τα αποτελέσματα των ασκήσεων 1 , 2 ταυτίζονται αφού το mse βγαίνει το ίδιο με παραπάνω , κάτι που είναι λογικό γιατί και στις 2 περιπτώσεις κάνουμε συνέλιξη.

3. Έγινε συνέλιξη μεταξύ του kernel και της αρχικής εικόνας με τη χρήση της συνάρτησης `imfilter`, η οποία πήρε σαν παραμέτρους `'same'` και `'conv'` για να γίνει η συνέλιξη και το αποτέλεσμα να έχει το ίδιο μέγεθος.

Filtered Image with zero padding

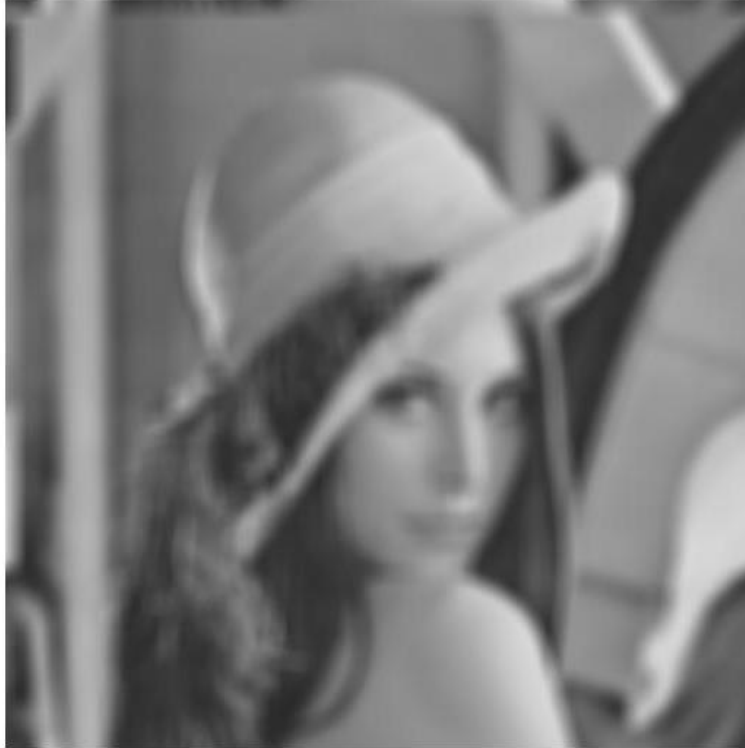


Παρατηρούμε μέσω του `mse` ότι το αποτέλεσμα της άσκησης αυτής είναι πολύ παρόμοιο με τα αποτελέσματα των ασκήσεων 1, 2, κάτι που είναι λογικό γιατί και στις 3 περιπτώσεις κάνουμε συνέλιξη.

Προέκυψε και εδώ ένα αρκετά μεγάλο `mse` 348.6 δηλαδή το αποτέλεσμα της `imfilter` έχει αρκετά μεγάλη απόκλιση από την αρχική εικόνα, που σημαίνει ότι υπάρχει κάποιο λάθος το οποίο δεν έχουμε εντοπίσει.

4. Με τη χρήση της συνάρτησης `fft2` πήραμε τους μετασχηματισμούς Fourier της αρχικής εικόνας και του kernel τους πολλαπλασιάσαμε μεταξύ τους και με τη χρήση της συνάρτησης `ifft2` φέραμε το πηλίκο στο χρόνο.

Inversed Fourier Transform Image



Με τη χρήση του `mse` γίνεται σύγκριση του παραπάνω αποτελέσματος με τα αποτελέσματα των προηγούμενων ασκήσεων και παρατηρείται ότι τα αποτελέσματα των συναρτήσεων αυτών βγαίνουν ίδια το οποίο είναι λογικό αφού είναι συνελίξεις. Ωστόσο τα `mse` αυτά βγαίνουν 638 κάτι το οποίο σημαίνει ότι κάπου υπάρχει λάθος καθώς η απόκλιση αυτή είναι πολύ μεγάλη.