

1^η Εργαστηριακή Άσκηση
15/11/2015

Ονοματεπώνυμο: Αθανασίου Νικόλαος
Α.Μ.: 03112074
Τμήμα: Τρίτης 8:45-10:30

Original Image



Στην πρώτη εργαστηριακή άσκηση μελετάται η χρήση του μετασχηματισμού fft στην συμπίεση εικόνων είτε με εφαρμογή του σε επιμέρους “παράθυρα” της (blocks) είτε απευθείας σε ολόκληρη την εικόνα.

Αρχικά, τον εφαρμόζουμε σε ολόκληρη της εικόνα και έπειτα τον εφαρμόζουμε σε 8×8 block της εικόνας. Η μελέτη των δύο διαφορετικών τρόπων θα γίνει πάνω στην εικόνα “flowers.tif” της οποίας το πρωτότυπο φαίνεται παραπάνω. Για την επίτευξη της συμπίεσης με τη χρήση του fft σε ολόκληρη την εικόνα γίνεται χρήση των συναρτήσεων :

-fft_global :παίρνει ως ορίσματα την εικόνα και τις ακτίνες για τις μάσκες του καναλιού Y και των Cr και Cb για την αποκοπή των υψηλών συχνοτήτων και επιστρέφει τα αποτελέσματα του γινομένου της κάθε μάσκας με το αντίστοιχο κανάλι.

-ifft_global :που παίρνει ως παράμετρο της έξοδο της προηγούμενης και επιστρέφει την RGB μορφή της ανακατασκευασμένης εικόνας.

Και για την συμπίεση με 8×8 blocks:

-fft_block :που παίρνει ως παράμετρο την εικόνα και τις ακτίνες για τις μάσκες του καναλιού Y και των Cr και Cb για την αποκοπή των υψηλών συχνοτήτων και επιστρέφει τα αποτελέσματα του γινομένου της κάθε μάσκας με το αντίστοιχο κανάλι, εφαρμόζοντας fft στην εικόνα σε 8×8 block.

-ifft_block :που παίρνει ως παράμετρο της έξοδο της προηγούμενης και επιστρέφει την RGB μορφή της ανακατασκευασμένης εικόνας, εφαρμόζοντας ifft στις εξόδους από τις μάσκες σε blocks των 8×8 .

Εφαρμόζοντας τις παραπάνω συναρτήσεις στην εικόνα που παρατίθεται λαμβάνουμε τις εξής συμπιεσμένες εικόνες:

Compressed image using fft in blocks



Compressed image using fft



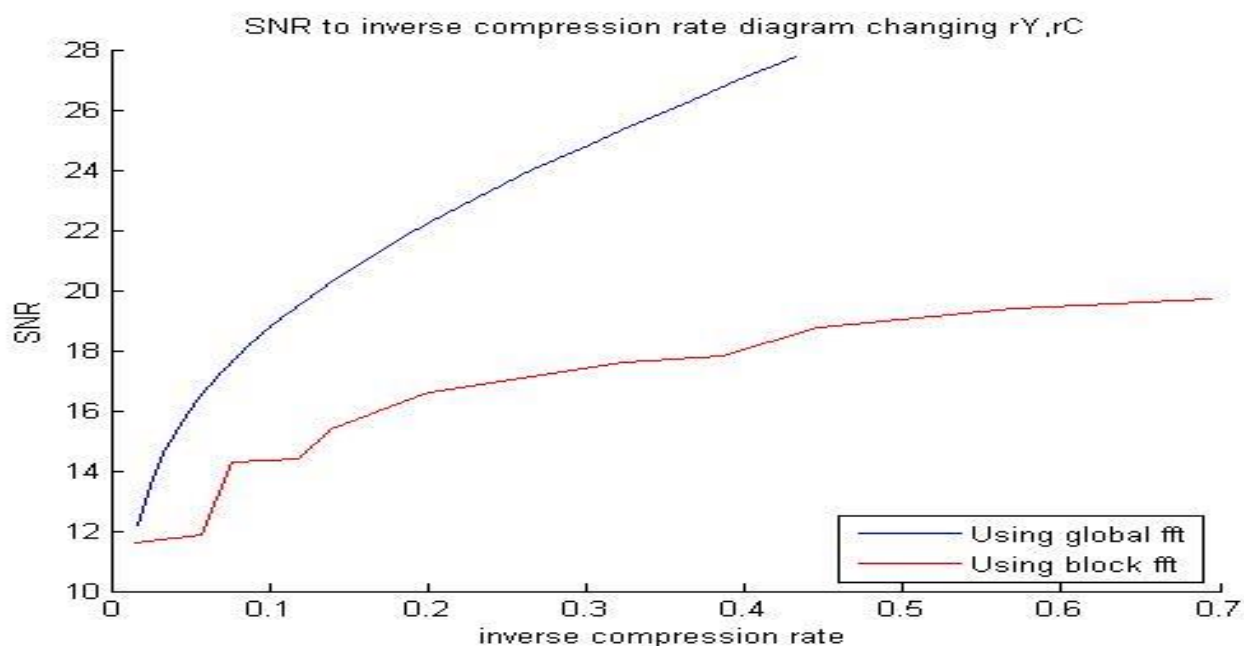
Παρατηρούμε ότι στην περίπτωση του global fft γίνεται πιο σωστή συμπίεση καθώς στην συμπίεση με χρήση του fft ανά block παρατηρούμε τα blocks πάνω στην εικόνα. Παρακάτω για πιο ασφαλή συμπεράσματα παρουσιάζονται οι τιμές του SNR και του λ :

	SNR	$\lambda=1/CR$ (Inverse Compression Ratio)
Global FFT	22.6177	0.1819
FFT in blocks	19.4140	0.5703

Επομένως μετά τον υπολογισμό των ενδεικτικών μεγεθών του SNR και του λ και στις δύο περιπτώσεις διαπιστώνουμε τα εξής:

1. Το υψηλότερο SNR με τη χρήση του global fft υποδεικνύει ότι η ισχύς του σήματος υπερσχύει αυτής του θορύβου περισσότερο από την περίπτωση του fft in blocks επομένως η τελική μας εικόνα με τη χρήση του global fft θα είναι καλύτερη από την περίπτωση του ff in blocks αποτέλεσμα το οποίο είναι ορατό(αν πάρουμε μεγαλύτερα blocks θα γίνει αισθητά ορατό).
2. Το χαμηλότερο λ του global fft δείχνει ότι η εικόνα έχει συμπιεστεί περισσότερο απ'ότι η αντίστοιχη με χρήση του fft in blocks της οποίας το λ αν αυξήσουμε το βήμα θα συγκλίνει στο λ του global fft πράγμα σημαντικό για την μείωση του όγκου των δεδομένων.

Για την καλύτερη μελέτη της επίδρασης των δύο τρόπων συμπίεσης θα κατασκευάσουμε ένα διάγραμμα που μας δίνει το SNR ως συνάρτηση του αντίστροφου λόγου συμπίεσης με βηματική μεταβολή λοιπόν των μασκών αποκοπής συνιστωσών προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα:



Το διάγραμμα μας υποδεικνύει τα εξής σε σχέση με τη χρησιμοποίηση του ενός ή του άλλου τρόπου συμπίεσης(είναι ratio και όχι rate στο διάγραμμα):

1. Στον fft global η αύξηση του SNR οδηγεί σε ραγδαία αύξηση του λ πράγμα που σημαίνει ότι βελτίωση στην ποιότητα της εικόνας υψηλό SNR οδηγεί σε ελαχιστοποίηση της συμπίεσης (μεγάλο λ).
2. Στον fft in blocks η αύξηση της ποιότητας της εικόνας μας μπορεί να γίνει μέχρι ένα συγκεκριμένο βαθμό για συγκεκριμένο αριθμό blocks και από ένα σημείο και μετά η βελτίωση της ποιότητας είναι πολύ μικρή ενώ το μέγεθος της εικόνας μας αυξάνεται αρκετά(από 0,5-0,6 και μετά) αφού για περίπου σταθερό SNR έχουμε μεγάλη αύξηση του λ . Επομένως λαμβάνουμε πολύ γρήγορα μια μέτρια προς καλή ποιότητα αλλά δύσκολα την βελτιώνουμε εκτός και αν αυξήσουμε τον αριθμό των block.

Επομένως ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής(μέγεθος συμπιεσμένης, ποιότητα) επιλέγουμε τρόπο συμπίεσης αλλά στην συγκεκριμένη περίπτωση ο global fft είναι μάλλον καλύτερος αφού για μικρά λ δηλαδή μεγάλη συμπίεση δίνει πολύ καλύτερη ποιότητα εικόνας που ουσιαστικά στις περισσότερες περιπτώσεις αυτό θέλουμε να πετύχουμε με μικρό μέγεθος όσο το δυνατόν καλύτερη εικόνα.