

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΧΡΥΣΗΣ 2018030167

ΜΙΧΑΛΗΣ ΚΡΑΤΗΜΕΝΟΣ 2018030104

ΟΜΑΔΑ ΧΡΗΣΤΩΝ 7

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1

Σκοπός της άσκησης : Αποτέλεσε η μελέτη της διαδικασίας της υπο δειγματοληψίας (down sampling) και της υπερ δειγματοληψίας (up sampling) σε μία μονοχρωματική (grayscale) εικόνα. Η αφομοίωση των φαινομένων της παραποίησης ή επικάλυψης (aliasing) και της αντιπαραποίησης (anti-aliasing) και η εξοικείωση μας με την ανακατασκευή της εικόνας με τις 3 διαφορετικές μεθόδους παρεμβολής (interpolation) , δηλαδή αυτή του εγγύτερου γείτονα (nearest – neighbour), τη διγραμμική (bilinear) και τη δικυβική (bicubic).



Αρχικά φορτώσαμε την εικόνα μας στη Matlab και ξεκινήσαμε με την υπο δειγματοληψία ανάλογα τα scales που αναφέρει η εκφώνηση οπότε προκύπτουν down sampled εικόνες με μειωμένο αριθμό pixels σε στήλες και σειρές. Στην καθεμία απο αυτές τις εικόνες εφαρμόσαμε φίλτρα aliasing & anti-aliasing με σωστή χρήση της εντολής imresize και παρατηρήσαμε απο το αποτέλεσμα οτι το anti-aliasing φίλτρο είναι χρήσιμο για την αποφυγή παραποιήσεων της εικόνας καθώς μειώνουμε το φάσμα του σήματος και δεν υπάρχει αλληλεπικάλυψη φασμάτων.

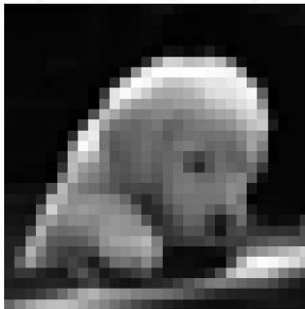
DownSampled Image 1/2 rows , 1/4 columns, anti-aliasing



DownSampled Image 1/4 rows , 1/2 columns, anti-aliasing



DownSampled Image 1/8 rows , 1/8 columns, anti-aliasing



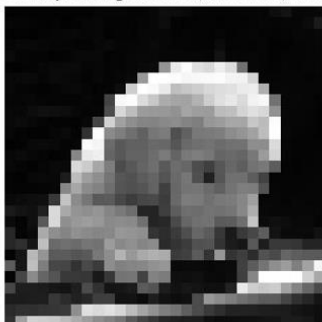
DownSampled Image 1/2 rows , 1/4 columns, aliasing



DownSampled Image 1/4 rows , 1/2 columns, aliasing



DownSampled Image 1/8 rows , 1/8 columns, aliasing



Στο επόμενο βήμα προσπαθήσαμε να εφαρμόσουμε σε κάθε μια απο αυτές τις εικόνες τις 3 μεθόδους ανακατασκευής της εικόνας με σκοπό να τις συγκρίνουμε με την αρχική μας (original) εικόνα. Ξανά με χρήση της εντολής `imresize` και σωστές παραμέτρους έγινε η εφαρμογή των μεθόδων ανακατασκευής, οπότε προέκυψαν και οι ζητούμενες 18 ανακατασκευασμένες εικόνες.

Upsampled image from 1/2 rows, 1/4 columns, nearest-neighbour, antialias



Upsampled image from 1/2 rows, 1/4 columns, bilinear, antialias



Upsampled image from 1/2 rows, 1/4 columns, bicubic, antialias



Upsampled image from 1/4 rows, 1/2 columns, nearest-neighbour, antialias



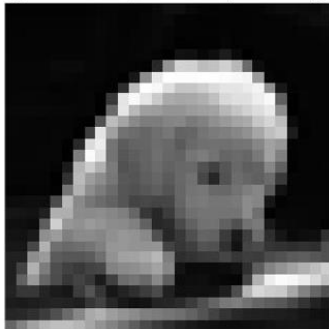
Upsampled image from 1/4 rows, 1/2 columns, bilinear, antialias



Upsampled image from 1/4 rows, 1/2 columns, bicubic, antialias



Upsampled image from 1/8 rows, 1/8 columns, nearest-neighbour, antialias



Upsampled image from 1/8 rows, 1/8 columns, bilinear, antialias



Upsampled image from 1/8 rows, 1/8 columns, bicubic, antialias



Upsampled image from 1/2 rows, 1/4 columns, nearest-neighbour, alias



Upsampled image from 1/2 rows, 1/4 columns, bilinear, alias



Upsampled image from 1/2 rows, 1/4 columns, bicubic, alias



Upsampled image from 1/4 rows, 1/2 columns, nearest-neighbour, alias



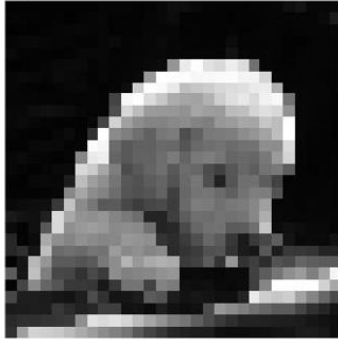
Upsampled image from 1/4 rows, 1/2 columns, bilinear, alias



Upsampled image from 1/4 rows, 1/2 columns, bicubic, alias



Upsampled image from 1/8 rows, 1/8 columns, nearest-neighbour, alias



Upsampled image from 1/8 rows, 1/8 columns, bilinear, alias



Upsampled image from 1/8 rows, 1/8 columns, bicubic, alias



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Χρησιμοποιήσαμε το MSE έτσι ώστε να συγκρίνουμε τις τελικές εικόνες με την αρχική μας για κάθε μέθοδο ανακατασκευής. Έτσι πήραμε :

Nearest-neighbour interpolation

Upsampling from down sampled image with scale:	With aliasing filter	With anti-aliasing filter
1/2 rows & 1/4 columns	168.140	144.767
1/4 rows & 1/2 columns	209.719	173.489
1/8 rows & 1/8 columns	688.113	528.183

Bilinear Interpolation

Upsampling from down sampled image with scale:	With aliasing filter	With anti-aliasing filter
1/2 rows & 1/4 columns	82.070	87.284
1/4 rows & 1/2 columns	111.658	104.827
1/8 rows & 1/8 columns	379.786	365.417

Bicubic Interpolation

Upsampling from down sampled image with scale:	With aliasing filter	With anti-aliasing filter
1/2 rows & 1/4 columns	72.465	68.996
1/4 rows & 1/2 columns	107.145	86.584
1/8 rows & 1/8 columns	368.950	301.458

Όσο μικρότερο είναι το MSE τόσο πιο κοντά είναι η ανακατασκευασμένη εικόνα στην αρχική. Έτσι παρατηρώντας τις τιμές απο τα πινακάκια καταλαβαίνουμε αφενώς οτι το φίλτρο anti-aliasing βοηθάει στην εξομάλυνση, αφού το μέσο τετραγωνικό σφάλμα είναι μικρότερο, και αφετέρου παρατηρούμε οτι πιο αποδοτική είναι η μέθοδος bicubic interpolation ακολουθεί η bilinear interpolation και τέλος η nearest neighbour interpolation

Τέλος υπολογίσαμε και το PSNR για να συγκρίνουμε και με αυτόν τον τρόπο τις τελικές εικόνες με την αρχική μας για κάθε μέθοδο ανακατασκευής, κάτι το οποίο χρησιμοποιείται πιο συχνά για την εκτίμηση της απόδοσης.

Nearest-neighbour interpolation

Upsampling from down sampled image with scale:	With aliasing filter	With anti-aliasing filter
1/2 rows & 1/4 columns	25.8741	26.5241
1/4 rows & 1/2 columns	24.9144	25.7381
1/8 rows & 1/8 columns	19.7542	20.903

Bilinear Interpolation

Upsampling from down sampled image with scale:	With aliasing filter	With anti-aliasing filter
1/2 rows & 1/4 columns	28.9889	28.7214
1/4 rows & 1/2 columns	27.6519	27.926
1/8 rows & 1/8 columns	22.3354	22.5029

Bicubic Interpolation

Upsampling from down sampled image with scale:	With aliasing filter	With anti-aliasing filter
1/2 rows & 1/4 columns	29.5295	29.7425
1/4 rows & 1/2 columns	27.8311	28.7563
1/8 rows & 1/8 columns	22.4611	23.3385

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του PSNR, τόσο πιο αποτελεσματική είναι η μέθοδος στην οποία αναφέρεται οπότε επαληθεύτηκαν τα αποτελέσματα από το mse .