

Ψηφιακή Επεξεργασία εικόνας , Εργασία 2021

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια :

Ειρήνη Καρύμπαλη

Υλοποίηση Από τους φοιτητές :

Σωτήρης Τσούλος - icsd13190, Τριανταφύλλης Πέτρος Ευάγγελος - icsd17193

Άσκηση 3:

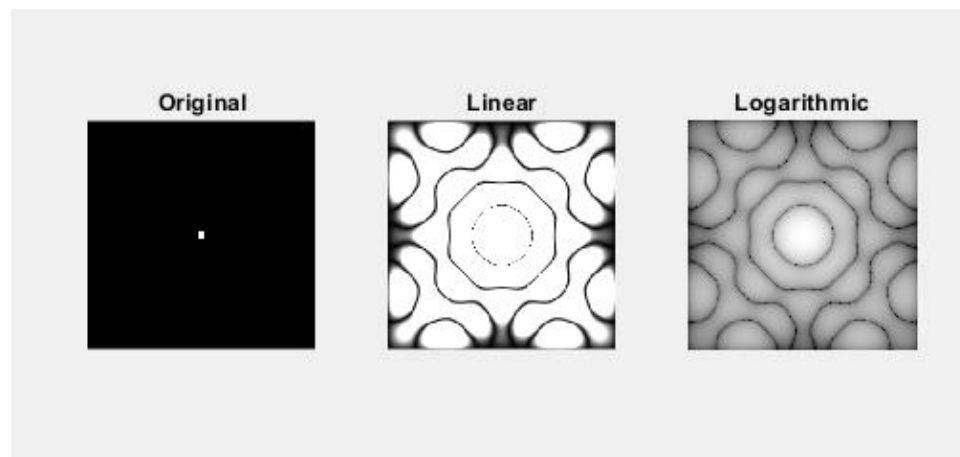
Q1:

a) Να υπολογιστεί ο 2D FFT των εικόνων cycle1, cycle2, rectangle και bridge (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση fft2 του Octave/Matlab). Στη συνέχεια να γίνει γραμμική και λογαριθμική (log) απεικόνιση του πλάτους του (abs). Το χωρικό σημείο (0,0) πρέπει να βρίσκεται στο κέντρο (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση fftshift του Octave/Matlab). Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

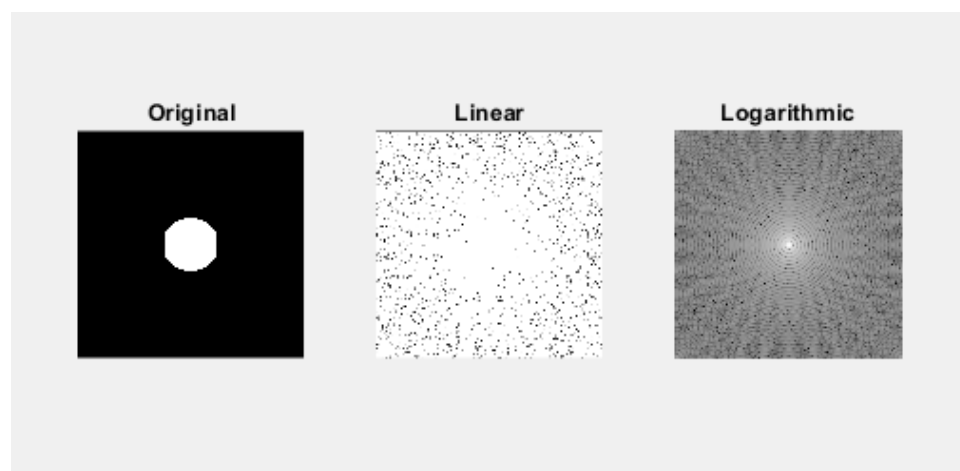
b) Επαναλάβετε το ερώτημα a) για τις εικόνες rectangle και bridge αφού πρώτα τις περιστρέψετε κατά 45ο (μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση imrotate του Octave/Matlab). Τι παρατηρείτε;

A1: Υλοποιήθηκε συνάρτηση fft2d() όπου πέρνει ως είσοδο μία εικόνα υπολογίζει το μετασχηματισμό 2D Fourier, ως προς το κέντρο και εμφανίζει γραμμικά και λογαριθμικά τα αποτελέσματα. Οι εμφανίσεις παρουσιάζονται παρακάτω:

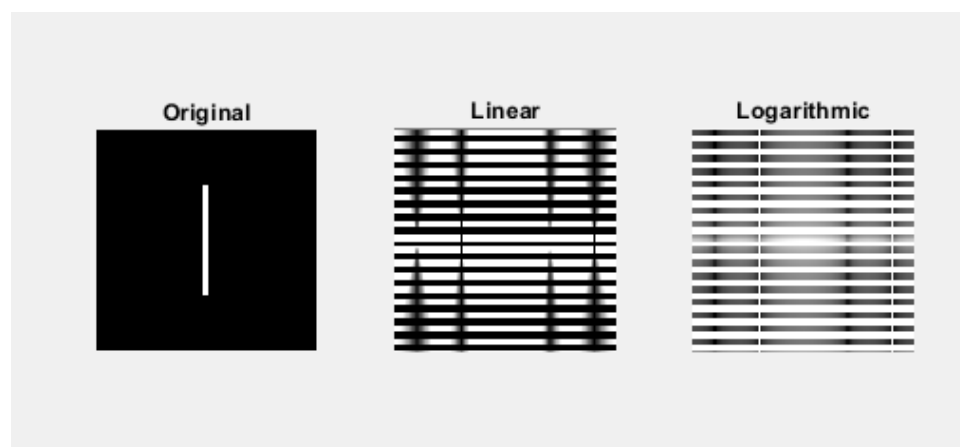
cycle1



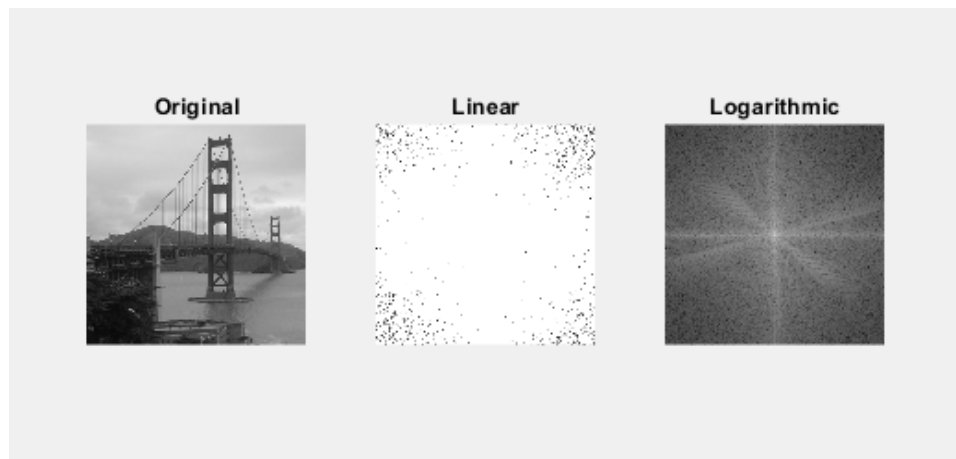
Cycle2



Rectangle

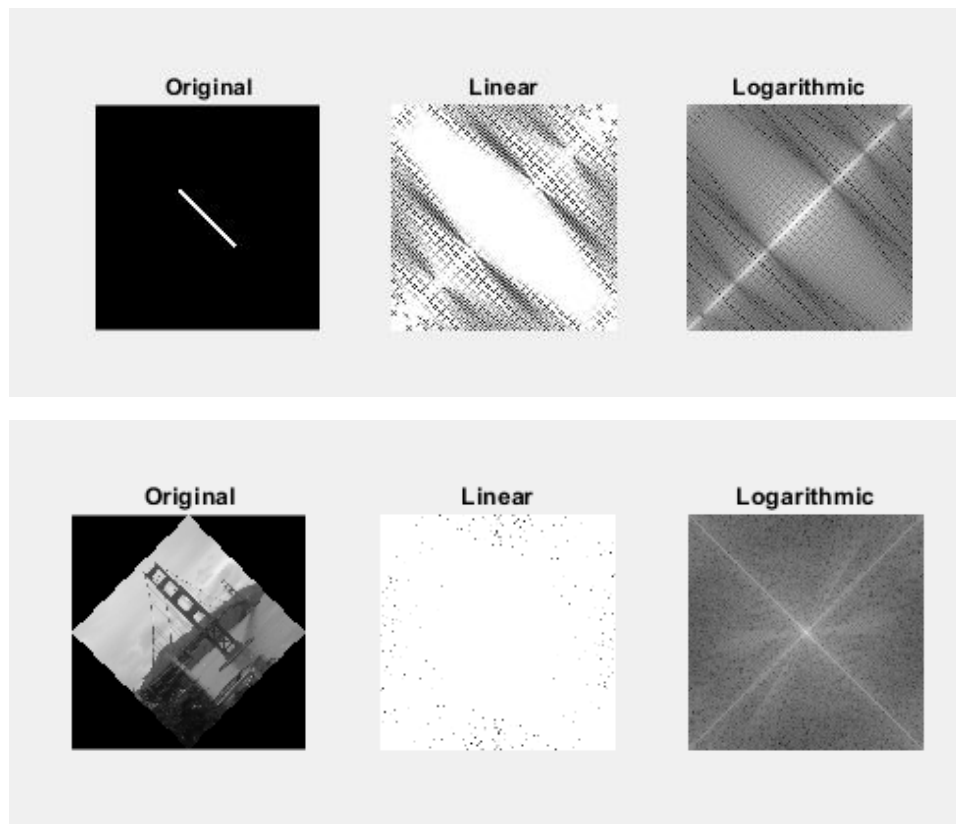


Bridge



Παρατήρηση :Η λογαριθμική απεικόνιση αποκαλύπτει λεπτομέρειες που κρύβονται στη γραμμική, ιδιαίτερα στις πιο σύνθετες εικόνες cycle2 και bridges.

A1.2 Αφού περιστράφηκαν οι εικόνες rectangle και bridge εφαρμόστηκε η ίδια συνάρτηση.



Η εικόνα bridge στο πεδίο συχνοτήτων φαίνεται να έχει μείνει ανεπηρέαστη από τη περιστροφή.

Q3: i) Η εικόνα noisy_clock έχει προσθετικό λευκό Gaussian θόρυβο. Να εφαρμόσετε στην εικόνα χαμηλοπερατό (lowpass) φίλτρο Butterworth (γιατί;).

Να απεικονιστούν τα φίλτρα (imshow και mesh) και τα αποτελέσματα για 3 διαφορετικές τιμές της τάξης του φίλτρου (επιλέξτε 3 χαρακτηριστικές περιπτώσεις) και διαφορετικές τιμές της συχνότητας αποκοπής. Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

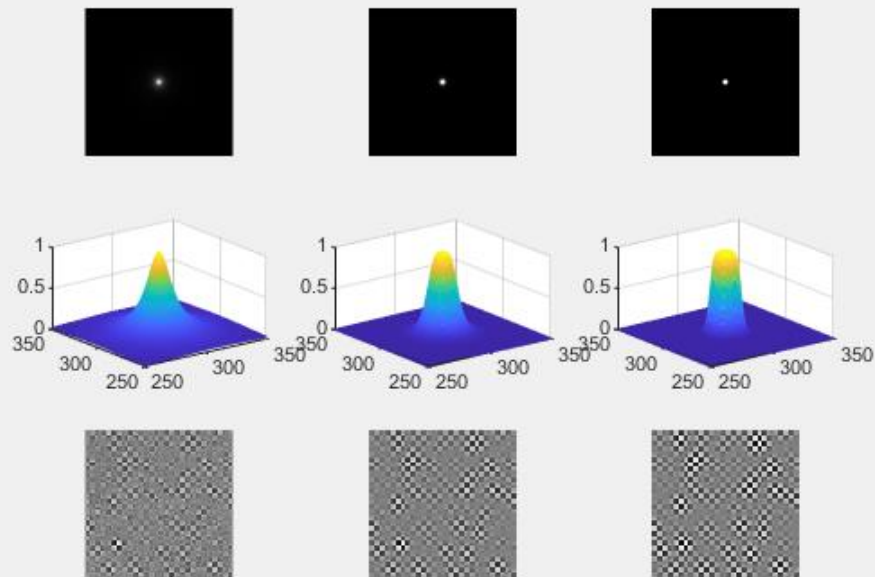
ii) Στο καλύτερο αποτέλεσμα (ποιο είναι αυτό και γιατί) του ερωτήματος i) να γίνει όξυνση, κάνοντας χρήση φίλτρου δεύτερης παραγώγου (Laplacian). Έτοιμο από την 2η άσκηση.

A3.1:

Το χαμηλοπερατό φίλτρο Butterworth προσφέρει ομαλές μεταβάσεις στο θάμπωμα με αποτέλεσμα να αποφεύγει ringing.

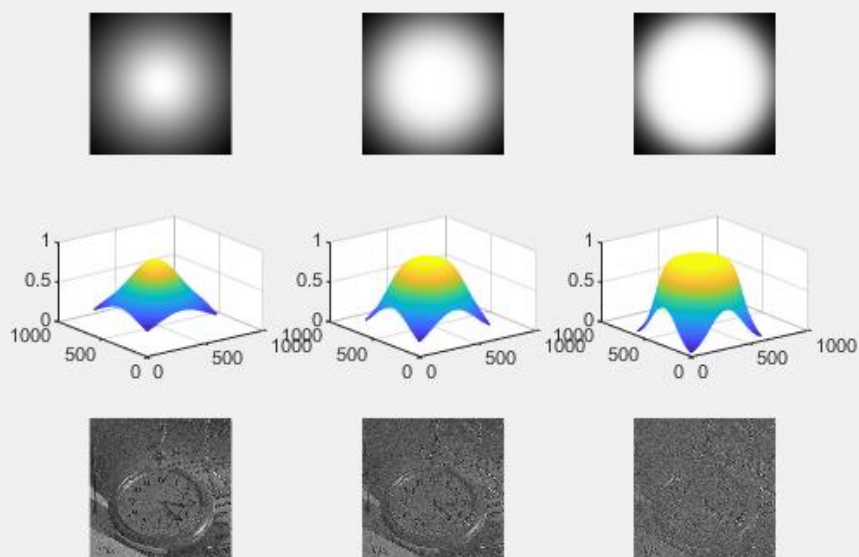
Cutoff Freq : 10

Butterworth Lowpass Filter Cutoff Frequency: 10

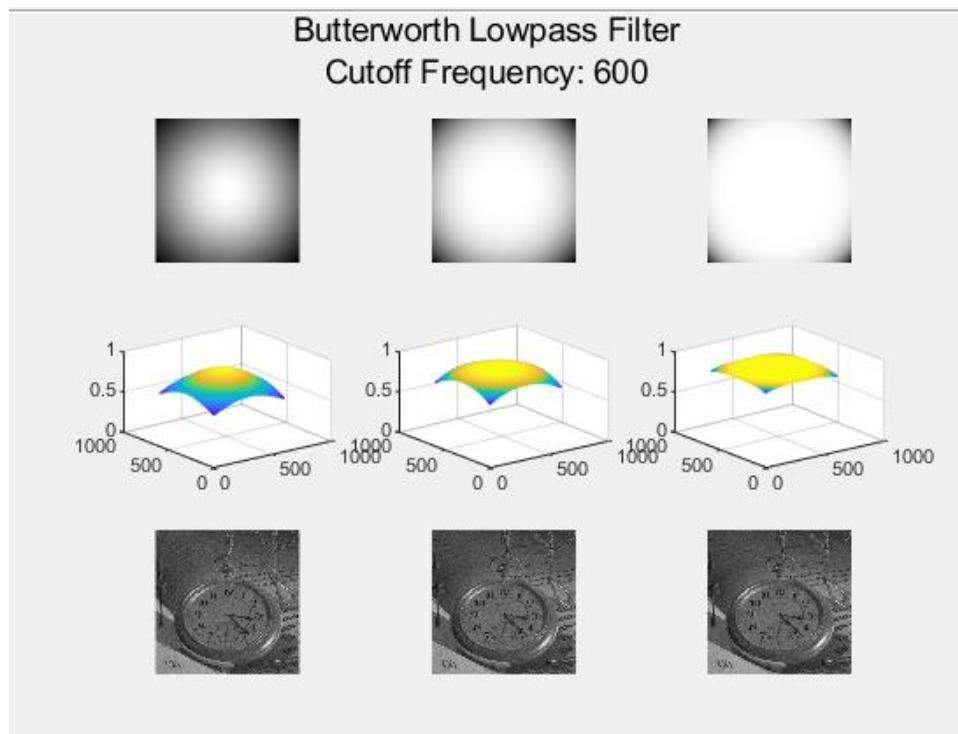


Cutoff Freq :300

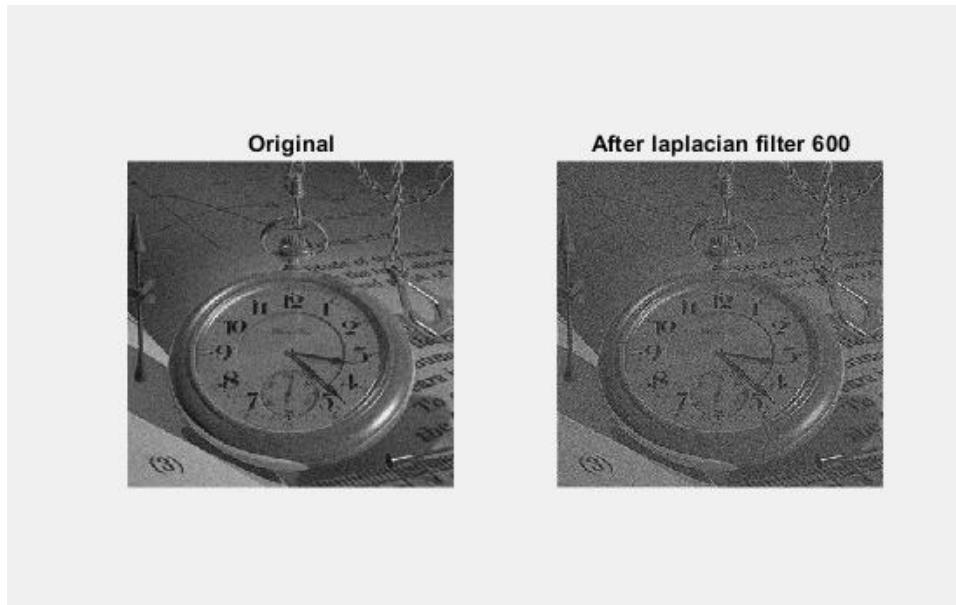
Butterworth Lowpass Filter Cutoff Frequency: 300



Cutoff Freq : 600



Απο τις δοκιμές προκύπτει οτι το καλύτερο αποτέλεσμα είναι το Φίλτρο με συχνότητα αποκοπής 600 διότι είναι πιο κοντά στην αρχική εικόνα.











Παράρτημα 1 : Μεθοδολογίες

Υλοποίηση Φίλτρου Butterworth :

Ορίζουμε τις διαστάσεις του φίλτρου ως διπλάσιες της εικόνας. Επαναληπτικά βρίσκουμε την απόσταση $D(u,v)$ και εφαρμόζουμε τον τύπο του Butterworth Απόσταση: $D = ((u - P/2)^2 + (v - Q/2)^2)^{1/2}$

Παράρτημα 2 : Αρχεία

-  BLPF.m
-  but_to_image.m
-  fdf.m
-  fft2d.m
-  func1.m
-  func2.m
-  laplacian_filter.m
-  linear_transformation.m

