



Ψηφιακής Επεξεργασίας Εικόνας
-Εργασία 3-
Scale Invariant Feature Transform

Αλέξανδρος Πετρίδης

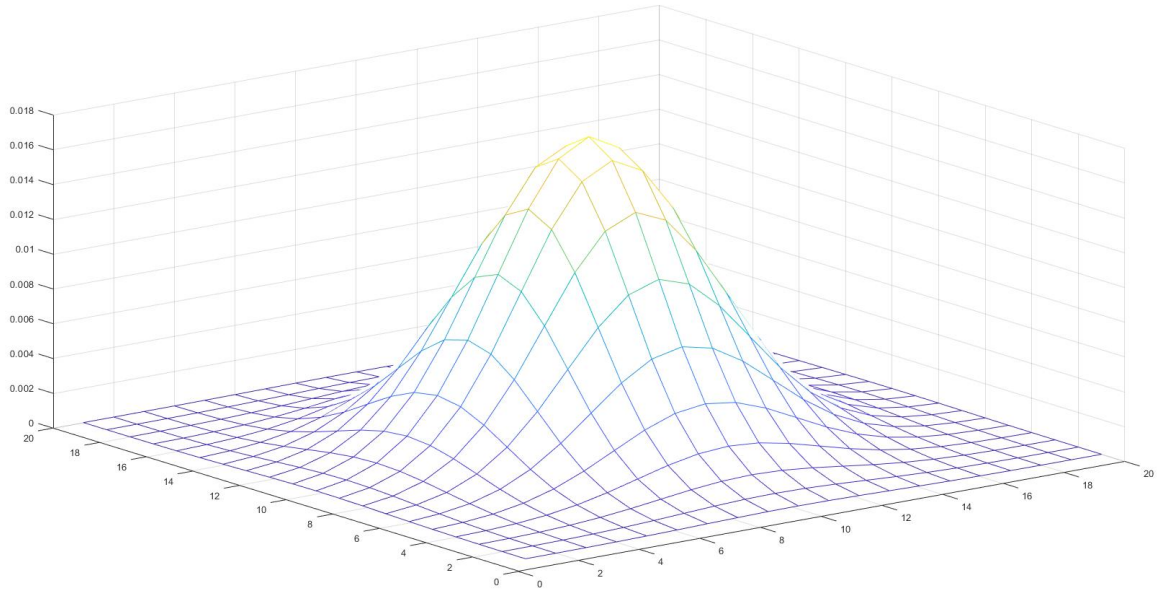
Τελευταία ενημέρωση: 20 Ιουνίου 2021

Περιεχόμενα

1	Gaussian Φίλτρο	3
2	Demo 1	3
2.1	Αποτελέσματα πρώτου πειράματος	3
2.1.1	Εικόνα mountains	4
2.1.2	Εικόνα roofs	5
2.2	Αποτελέσματα δεύτερου πειράματος	6
2.2.1	Εικόνα mountains	6
2.2.2	Εικόνα roofs	7
3	Demo 2	7
3.1	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0$	8
3.2	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.5$	9
3.3	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.8$	10
3.4	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 1$	11
3.5	Σχολιασμός Αποτελεσμάτων	12
4	Demo 2 με κανονικοποίηση των DoGs στο $[0, 1]$	12
4.1	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0$	12
4.2	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.5$	13
4.3	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.8$	14
4.4	Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 1$	15
4.5	Σχολιασμός Αποτελεσμάτων	15
5	Αποτελέσματα πάνω στην original εικόνα	16

1 Gaussian Φίλτρο

Παρακάτω παρατίθεται η δική μου υλοποίηση και η οπτικοποίηση ενός φίλτρου με $K = 20$ και $\sigma = 3$, χρησιμοποιώντας την συνάρτηση που υλοποιήθηκε `my2DGaussianFilter`



Σχήμα 1: Οπτικοποίηση ενός φίλτρου με $K = 20$ και $\sigma = 3$.

2 Demo 1

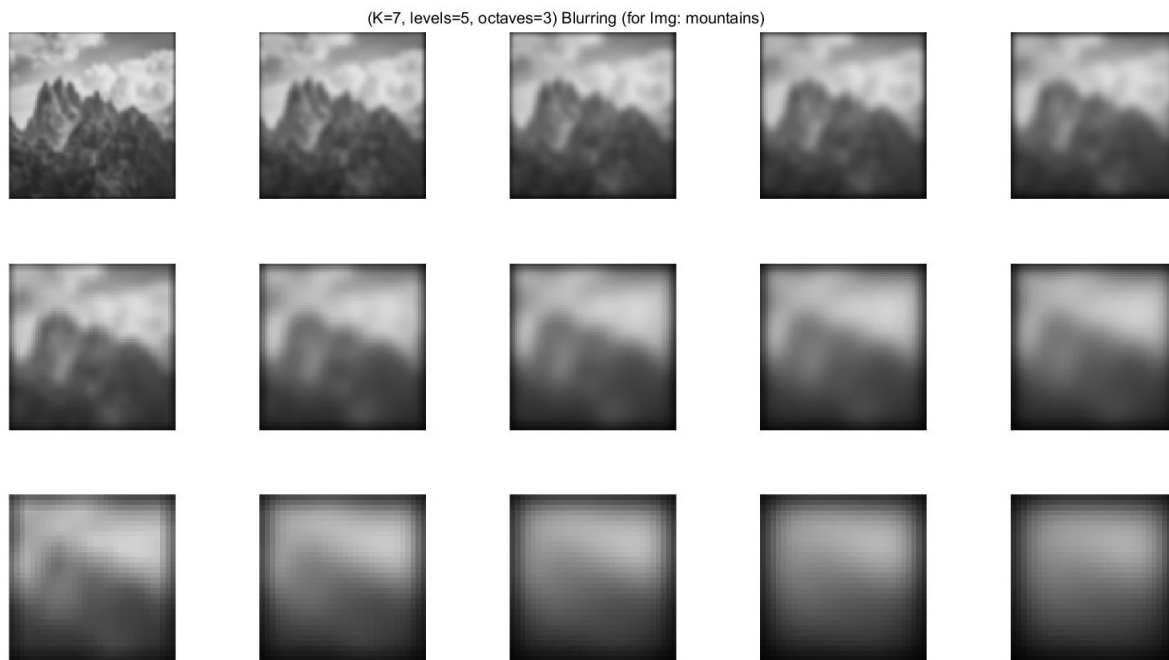
Στην παρούσα ενότητα υπολογίστηκαν οι εικόνες που προκύπτουν από το blurring όπως περιγράφεται στην εκφώνηση και οι διαφορές αυτών των εικόνων τα DoGs .

2.1 Αποτελέσματα πρώτου πειράματος

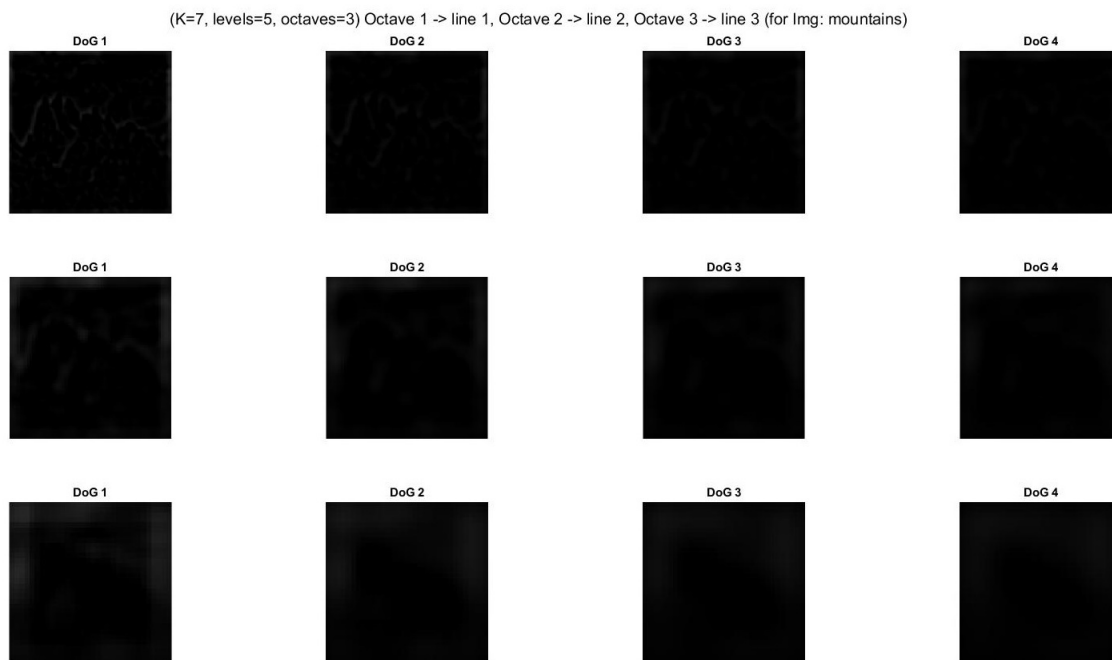
Στο πρώτο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν οι εξής παράμετροι: $\sigma = \sqrt{2}$, $K = 7$, $levels = 5$, $octaves = 3$.

2.1.1 Εικόνα mountains

Για την πρώτη εικόνα προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα.



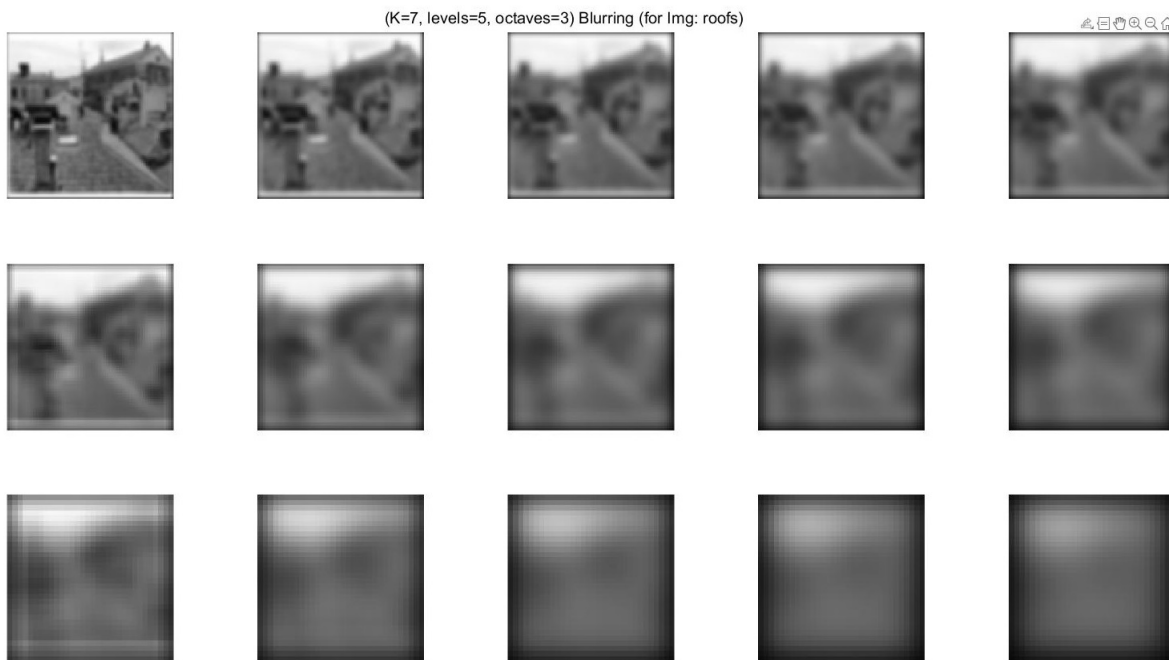
Σχήμα 2: Blurring της εικόνας mountains



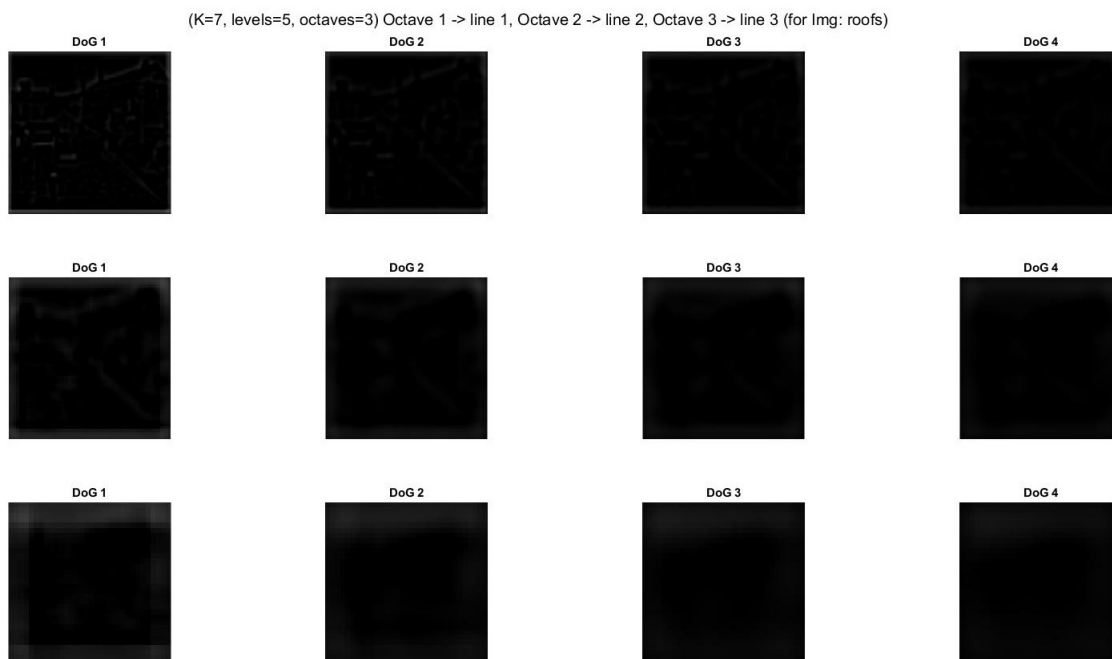
Σχήμα 3: DoGs της εικόνας mountains

2.1.2 Εικόνα roofs

Για την δεύτερη εικόνα προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα.



Σχήμα 4: Blurring της εικόνας roofs



Σχήμα 5: DoGs της εικόνας roofs

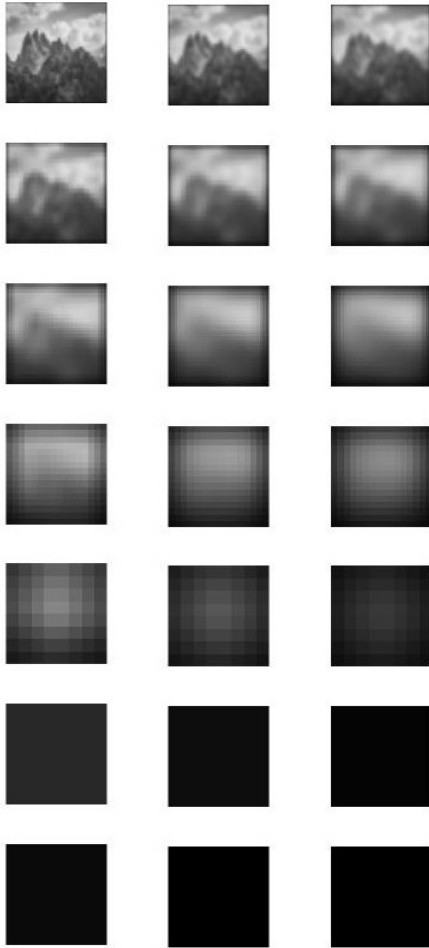
2.2 Αποτελέσματα δεύτερου πειράματος

Στο δεύτερο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν οι εξής παράμετροι: $\sigma = \sqrt{2}$, $K = 7$, $levels = 3$, $octaves = 7$.

2.2.1 Εικόνα mountains

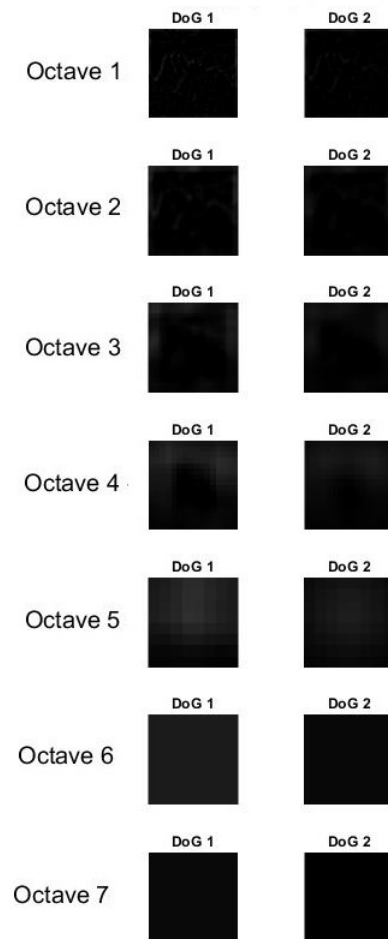
Για την πρώτη εικόνα προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα.

(K=7, levels=3, octaves=7) Blurring (for Img: mountains)



Σχήμα 6: Blurring της εικόνας mountains

(K=7, levels=3, octaves=7) (for Img: mountains)

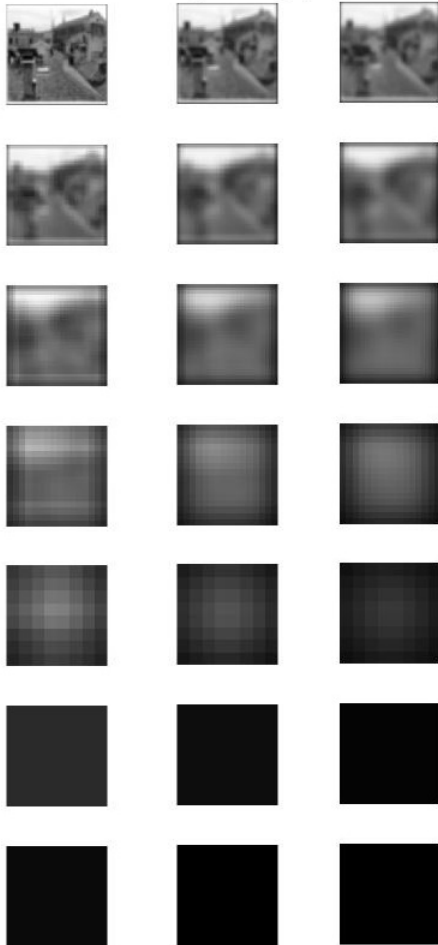


Σχήμα 7: DoGs της εικόνας mountains

2.2.2 Εικόνα roofs

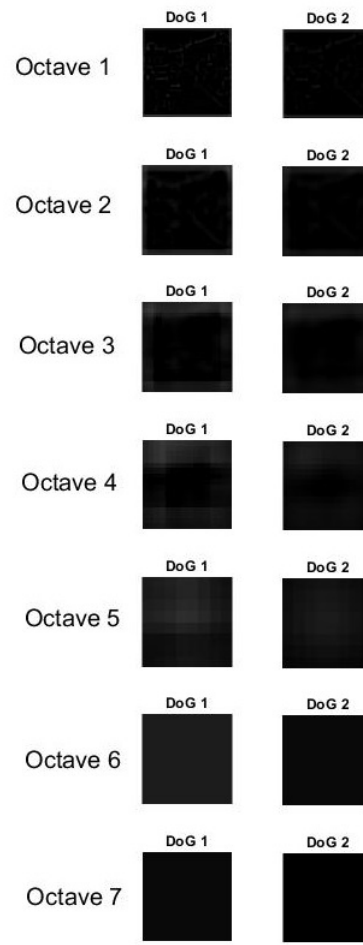
Για την δεύτερη εικόνα προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα.

(K=7, levels=3, octaves=7) Blurring (for Img: roofs)



Σχήμα 8: Blurring της εικόνας roofs

(K=7, levels=3, octaves=7) (for Img: roofs)



Σχήμα 9: DoGs της εικόνας roofs

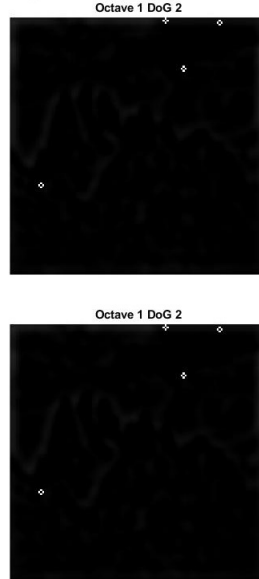
3 Demo 2

Στην παρούσα ενότητα υπολογίστηκαν τα αφιλτράριστα και φιλτραρισμένα salient keypoints πάνω στα DoGs για διάφορες τιμές της παραμέτρου p .

3.1 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0$

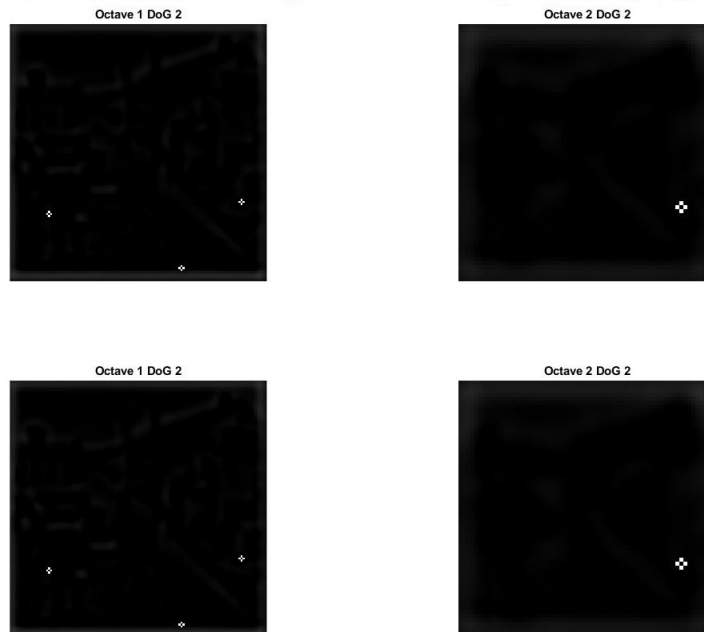
Όπως είναι αναμενόμενο για ποσοστό $p = 0$, δεν θα φιλτραριστούν τα salient keypoints και έτσι τα φιλτραρισμένα θα είναι τα ίδια με τα αφιλτράριστα.

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints ((for Img: mountains)



Σχήμα 10: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 0$

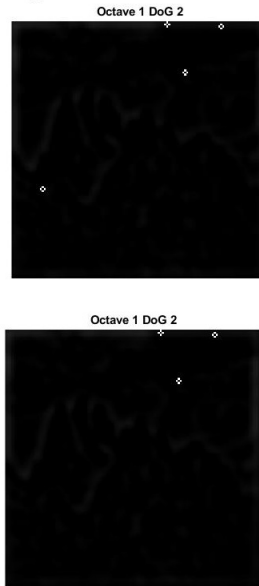
(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints ((for Img: roofs)



Σχήμα 11: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 0$

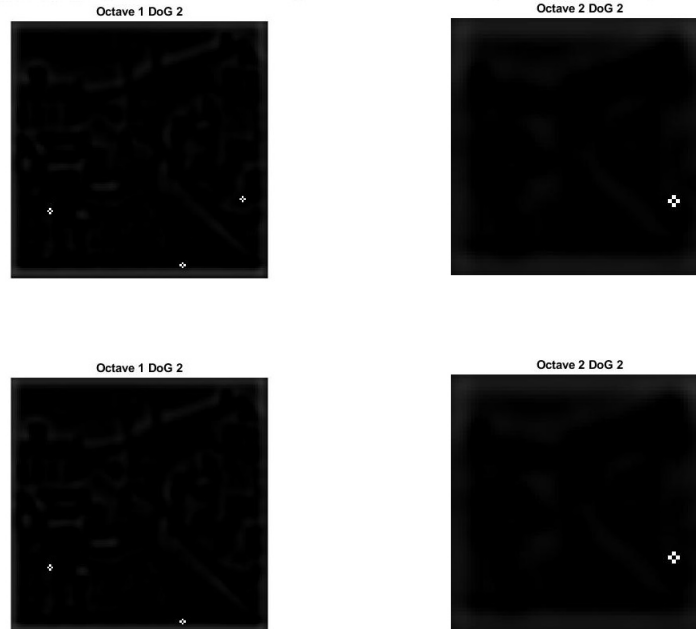
3.2 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.5$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints ((for Img: mountains)



Σχήμα 12: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 0.5$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints ((for Img: roofs)

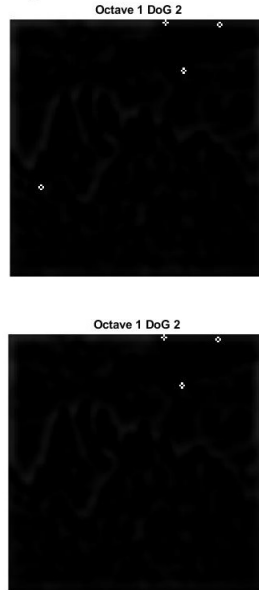


Σχήμα 13: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 0.5$

3.3 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.8$

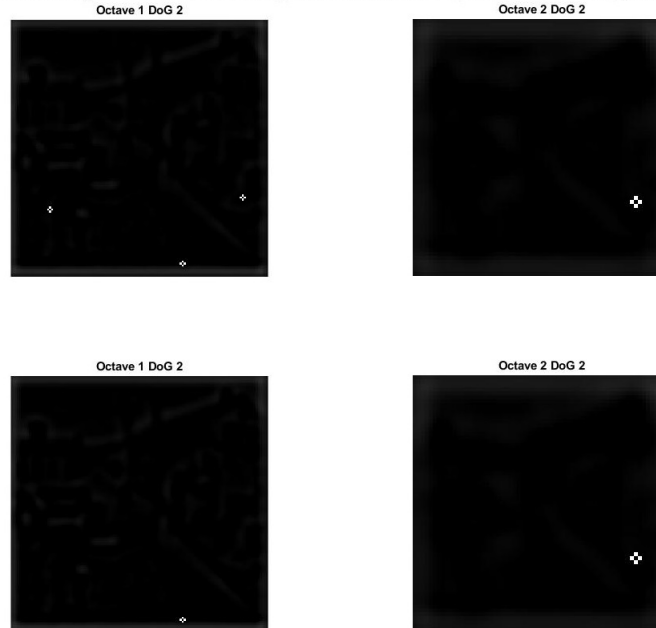
Το ποσοστό $p = 0.8$ είναι το ενδεδειγμένο ποσοστό.

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: mountains)]



Σχήμα 14: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 0.8$

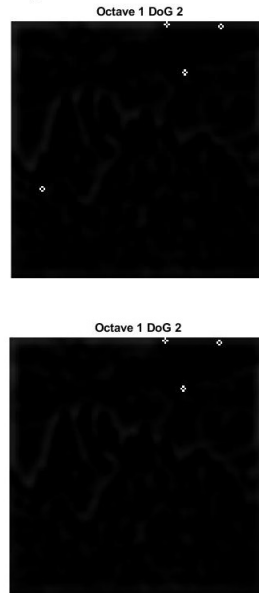
(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: roofs)]



Σχήμα 15: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 0.8$

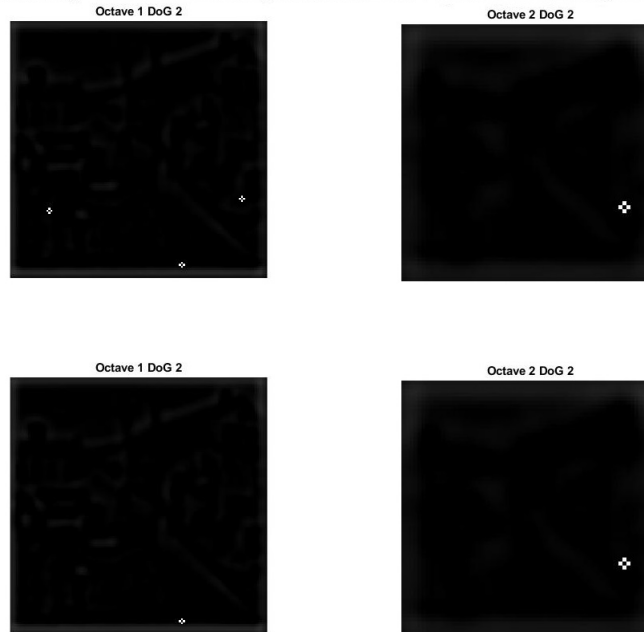
3.4 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 1$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: mountains)]



Σχήμα 16: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 1$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: roofs)]



Σχήμα 17: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 1$

3.5 Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Στα αποτελέσματα δεν βρίσκονται πολλά salient keypoints, καθώς για να βρεθούν γίνεται χρήση της max και της min της matlab και λόγω των πολύ μικρών τιμών στα DoGs δεν έχουμε τα αναμενόμενα αποτελέσματα, καθώς δεν παίρνει υπόψην όλα τα δεκαδικά που θα θέλαμε. Κανονικοποιώντας όμως τα DoGs στην περιοχή $[0, 1]$ τα αποτελέσματα είναι σαφώς καλύτερα.

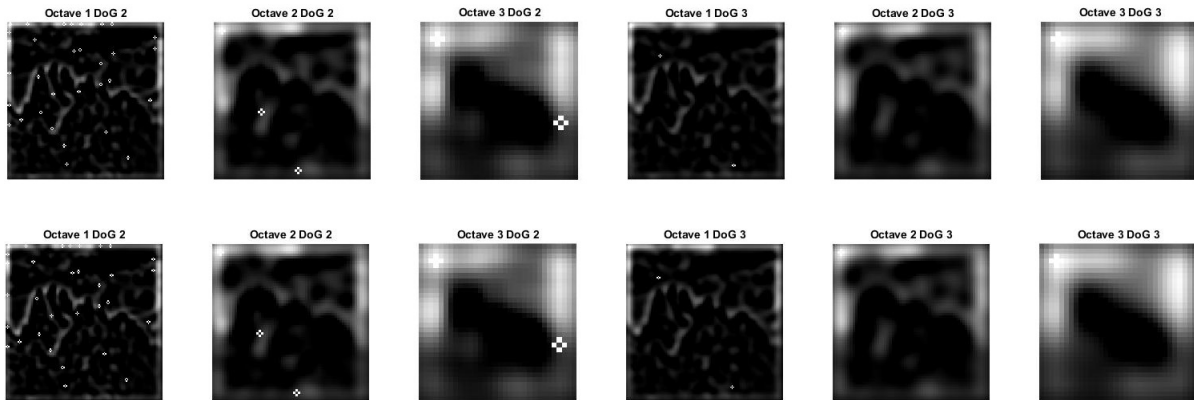
4 Demo 2 με κανονικοποίηση των DoGs στο $[0, 1]$

Στην παρούσα ενότητα υπολογίστηκαν τα αφιτράριστα και φιλτραρισμένα salient keypoints πάνω στα κανονικοποιημένα στο $[0, 1]$ DoGs για διάφορες τιμές της παραμέτρου p .

4.1 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0$

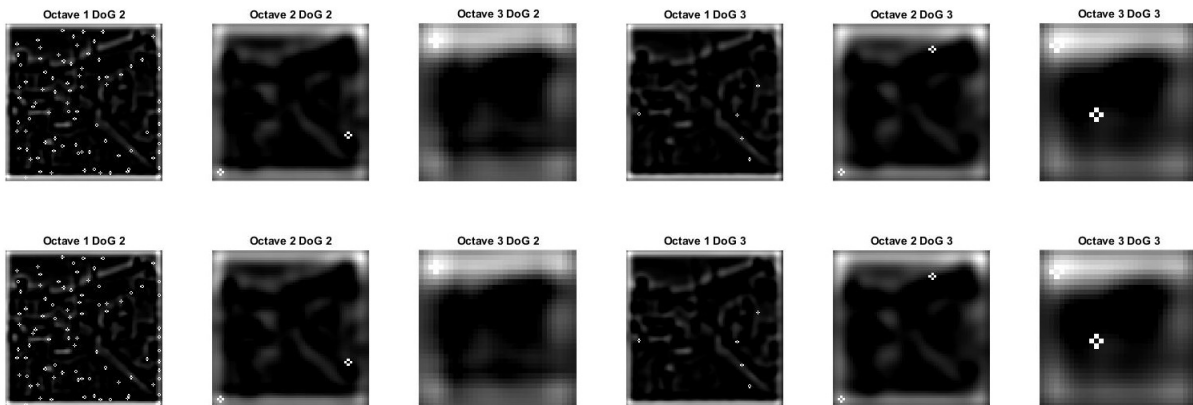
Όπως είναι αναμενόμενο για ποσοστό $p = 0$, δεν θα φιλτραριστούν τα salient keypoints και έτσι τα φιλτραρισμένα θα είναι τα ίδια με τα αφιτράριστα.

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: mountains)]



Σχήμα 18: Αφιτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 0$

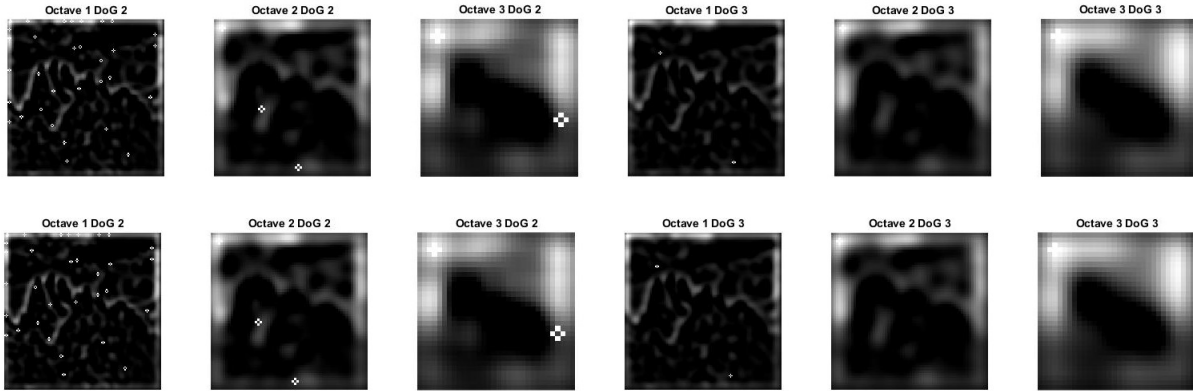
(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: roofs)]



Σχήμα 19: Αφιτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 0$

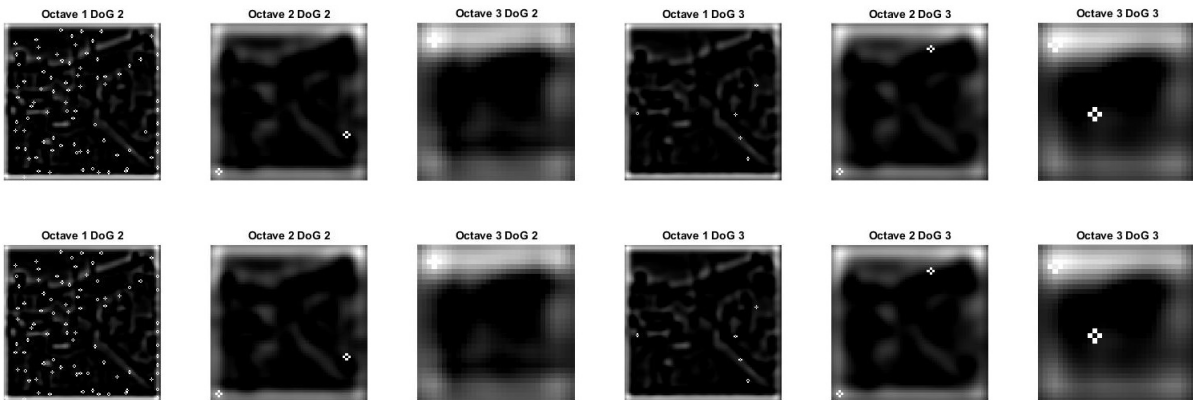
4.2 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.5$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: mountains)]



Σχήμα 20: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 0.5$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: roofs)]

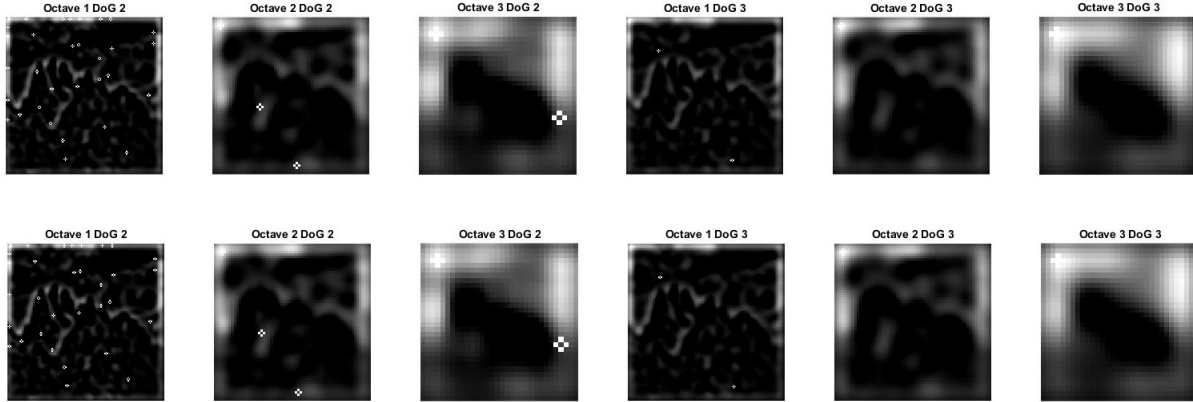


Σχήμα 21: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 0.5$

4.3 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 0.8$

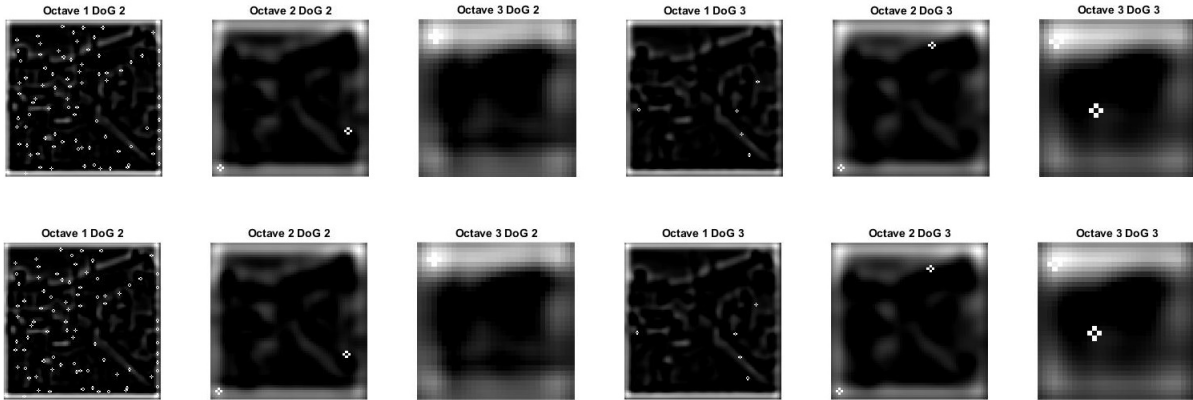
Το ποσοστό $p = 0.8$ είναι το ενδεδειγμένο ποσοστό.

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints ((for Img: mountains)



Σχήμα 22: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 0.8$

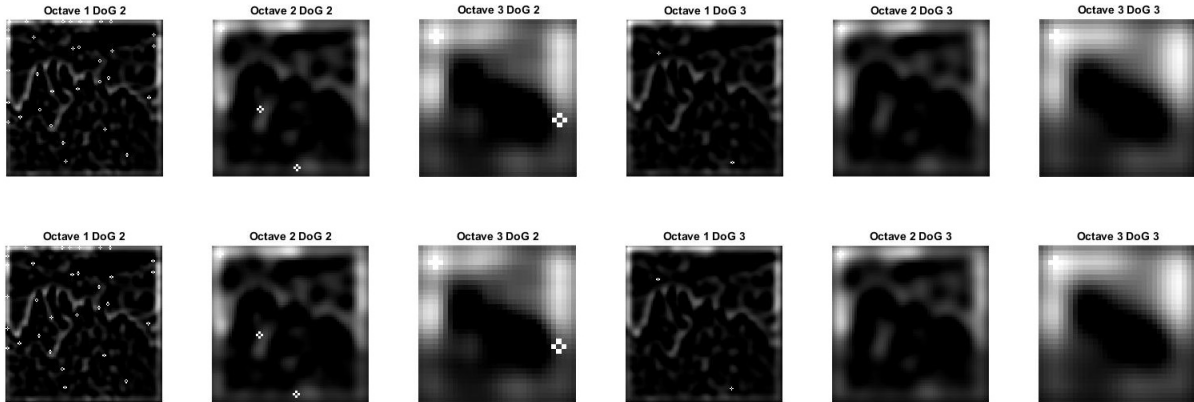
(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints ((for Img: roofs)



Σχήμα 23: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 0.8$

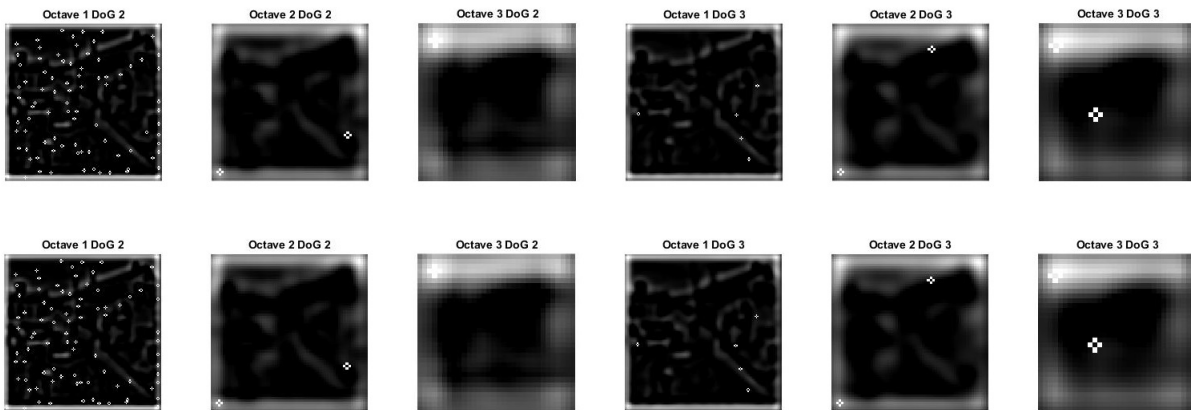
4.4 Αποτελέσματα για ποσοστό $p = 1$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: mountains)]



Σχήμα 24: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της mountains για ποσοστό $p = 1$

(K=7, levels=5, octaves=3) First Line -> Unfiltered keypoints, Second Line -> Low contrast filtered keypoints [(for Img: roofs)]



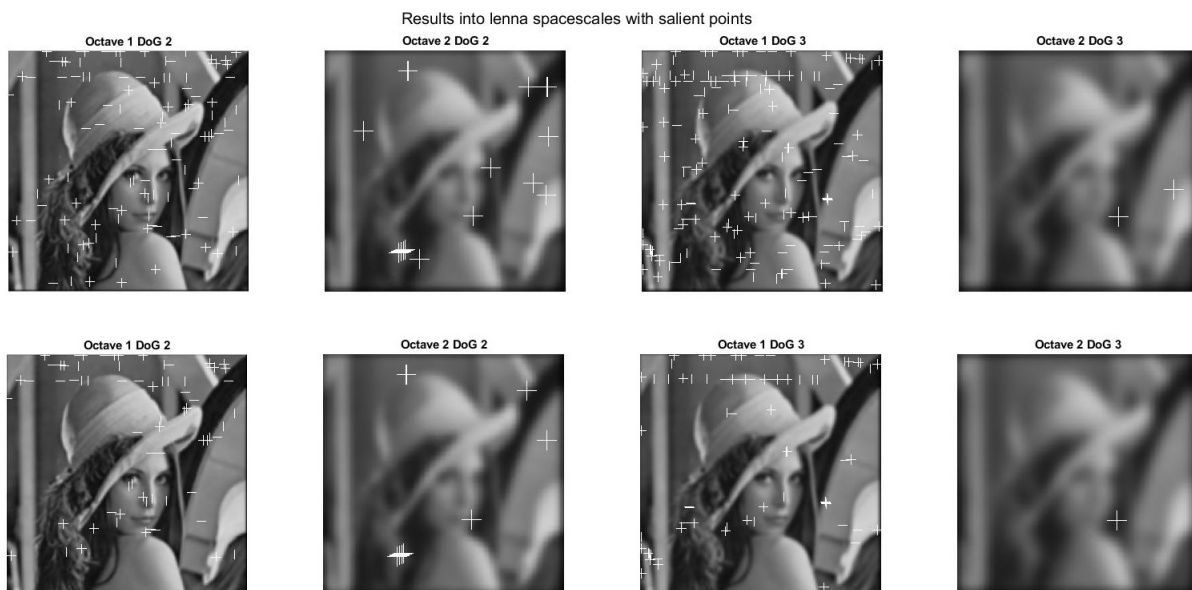
Σχήμα 25: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα DoGs της roofs για ποσοστό $p = 1$

4.5 Σχολιασμός Αποτελεσμάτων

Παρατηρούμε πως τα φιλτραρισμένα salient keypoints δεν έχουν μεγάλη ευαισθησία στο ποσοστό που δείχνει πόσο συντηρητικοί είμαστε.

5 Αποτελέσματα πάνω στην original εικόνα

Στην ενότητα αυτή θα παραθέσουμε τα αφιλτράριστα και φιλτραρισμένα salient keypoints πάνω στην εικόνα. Για το συγκεκριμένο παράδειγμα θα χρησιμοποιήσουμε την εικόνα της Λένας με $p = 2$.



Σχήμα 26: Αφιλτράριστα και Φιλτραρισμένα salient keypoints στα spacescales της lenna για ποσοστό $p = 2$