

# Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας – Άσκηση 3<sup>η</sup>

Σοφία Καφρίτσα Γεωργαντά, 2016030136

## Σκοπός

Σκοπός της 3<sup>ης</sup> εργαστηριακής άσκησης είναι η δημιουργία της Γκαουσιανής και Λαπλασιανής Πυραμίδας, προκειμένου να αποδιαμορφωθεί και να ανακατασκευαστεί μία grayscale εικόνα.

## Επεξεργασία και Ανάλυση

### Gaussian Pyramid

Αρχικά, δημιουργούμε το gaussian φίλτρο 5x5. Φιλτράρουμε την αρχική εικόνα και πραγματοποιούμε downsampling με τη συνάρτηση `imresize`. Η συνάρτηση εφαρμόζει “by default” bicubic interpolation, το οποίο μας δίνει το μικρότερο mse. Έτσι, έχουμε δημιουργήσει το επίπεδο G1 για την Gaussian Pyramid. Στη συνέχεια, επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία, χρησιμοποιώντας την εικόνα G1 αντί για την αρχική μας, και δημιουργούμε τα επίπεδα G2, G3, G4 όπως φαίνεται παρακάτω:

Με σειρά: G4-G3-G2-G1- G0(original image)



## Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας – Άσκηση 3<sup>η</sup>

Σοφία Καφρίτσα Γεωργαντά, 2016030136



# Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας – Άσκηση 3<sup>η</sup>

Σοφία Καφρίτσα Γεωργαντά, 2016030136

## Laplacian Pyramid

Για τις λαπλασιανές βάσεις, πρέπει να κάνουμε expand (upsampling) τα επίπεδα  $G$  και τα να αφαιρέσουμε από το αμέσως μεγαλύτερο επίπεδο. Για παράδειγμα, ακολουθούμε την εξής διαδικασία για το  $L1$ :  $L1 = G1 - \text{imresize}(G2, 2)$ ;

Ακόμη, η βάση  $L4$  ισούται με την  $G4$ .

Με σειρά παρατίθενται:  $L4-L3-L2-L1-L0$



## Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας – Άσκηση 3<sup>η</sup>

Σοφία Καφρίτσα Γεωργαντά, 2016030136



## Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας – Άσκηση 3<sup>η</sup>

Σοφία Καφρίτσα Γεωργαντά, 2016030136

### Ανακατασκευή

Για την ανακατασκευή της αρχικής εικόνας, αρχίζουμε από τη μικρότερη εικόνα  $L_4$  της λαπλασιανής πυραμίδας. Αρχικά, την υπερδειγματοληπούμε, και στη συνέχεια προσθέτουμε το αμέσως μεγαλύτερο λαπλασιανό επίπεδο, όπως φαίνεται παρακάτω:

```
expand4 = imresize(L4,2);  
recon4 = expand4 + L3;
```

Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία αυτή, έως ότου δημιουργήσουμε την αρχική μας εικόνα:



### Αποτελέσματα

Αρχικά, συγκρίνοντας την αρχική εικόνα με την ανακατασκευασμένη, παρατηρούμε ότι με `format uint8` το `mse` ισούται με το 0. Δηλαδή, δεν υπάρχει σφάλμα ανάμεσά τους.

Μπορούμε επίσης να σημειώσουμε, ότι φιλτράροντας κάθε εικόνα, κρατάμε τις χαμηλές συχνότητες, δηλαδή η πυραμίδα gaussian αποτελείται από τις χαμηλές συχνότητες. Επίσης, παρατηρούμε ότι σε αυτή την περίπτωση, το σήμα είναι «θολό».