

# Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας

---

Πολυδιακριτική Ανάλυση  
Συστοιχίες Φίλτρων Τέλειας Ανακατασκευής

## Περιγραφή των συναρτήσεων

### Συνάρτηση `orthonormalFilterBanks`

Η συνάρτηση αυτή δέχεται την κρουστική απόκριση ενός orthonormal φίλτρου και επιστρέφει τις κρουστικές αποκρίσεις των φίλτρων ανάλυσης και σύνθεσης. Για τον υπολογισμό τους χρησιμοποιήθηκαν οι τύποι 14-17 της εκφώνησης, αφού εκφράστηκαν στο πεδίο του χρόνου σύμφωνα με τις [ιδιότητες του μετασχηματισμού Z](#).

$$\begin{aligned}h_0[n] &= h[n] \\g_0[n] &= h_0[-n] \\g_1[n] &= -(-1)^n * g_0[-n + 2k + 1] \\h_1[n] &= g_1[-n]\end{aligned}$$

### Συνάρτηση `analysis1d`

Η συνάρτηση αυτή δέχεται τις κρουστικές αποκρίσεις των φίλτρων ανάλυσης καθώς και ένα σήμα  $x$ , και επιστρέφει δυο σήματα που αντιστοιχούν στις 2 μπάντες. Για τον υπολογισμό της συνέλιξης μεταφέρουμε το σήμα μας στο πεδίο της συχνότητας και πολλαπλασιάζουμε με τα δυο φίλτρα, αφού προσθέσουμε τα κατάλληλα μηδενικά. Επιστρέφουμε στο πεδίο του χρόνου και υποδειγματοληπτούμε.

### Συνάρτηση `synthesis1d`

Η συνάρτηση αυτή δέχεται τις κρουστικές αποκρίσεις των φίλτρων σύνθεσης, καθώς και τα δυο σήματα, υπερδειγματοληπτεί το σήμα και εφαρμόζει τα φίλτρα στο πεδίο της συχνότητας. Επιστρέφει το άθροισμα των δυο αποτελεσμάτων.

### Συνάρτηση `analysis2d`

Χρησιμοποιεί την `analysis1d` επαναληπτικά, εφαρμόζοντάς την στις στήλες και έπειτα στις σειρές της εικόνας. Επιστρέφει τους 4 υποπίνακες όπως αναλύεται στην εκφώνηση.

### Συνάρτηση `synthesis2d`

Η συνάρτηση αυτή είναι υπεύθυνη για τη σύνθεση της εικόνας με δεδομένα τα φίλτρα σύνθεσης και τους 4 υποπίνακες που παράγει η `analysis2d`. Εκτελεί την `synthesis1d` επαναληπτικά, πρώτα σε γραμμές και μετά σε στήλες, και επιστρέφει το αποτέλεσμα.

## Γραφικά αποτελέσματα

Παρακάτω φαίνονται τα αποτελέσματα της εκτέλεσης του demo4.

