



Επεξεργασία Εικόνας και Βίντεο

Φυλλάδιο Λυμένων Ασκήσεων 6
(Μορφολογία)



Άσκηση 1^η

Με βάση το ταίριασμα “fit” και το χτύπημα “hit” του δομικού στοιχείου με τα αντικείμενα της εικόνας πραγματοποιήσετε:

A) την πράξη του μορφολογικού ανοίγματος στις περιοχές τις δυαδικής εικόνας, κάνοντας χρήση του δομικού στοιχείου που φαίνεται στο σχήμα και μοιάζει με σταυρό.

B) Επιβεβαιώστε τα αποτελέσματα με κώδικα σε MATLAB

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A)

0	1	0
1	1	1
0	1	0

Λύση

A) Γνωρίζουμε από την θεωρία ότι η πράξη του μορφολογικού ανοίγματος είναι στην ουσία η διαδοχική εφαρμογή μιας μορφολογικής συστολής και μετά μιας μορφολογικής διαστολής.

$$A \cdot B = (A \oplus B) \ominus B$$

(Εξ. 1)

Εφαρμόζοντας πρώτα συστολή, πρέπει να βρεθούν οι θέσεις εκείνες στις οποίες οι άσσοι του δομικού στοιχείου βρίσκονται όλοι επάνω σε άσσους της εικόνας. Οι μόνες θέσεις στις οποίες το δομικό στοιχείο (ο σταυρός) «ταιριάζει» (fit) στις περιοχές τις εικόνας παρουσιάζονται παρακάτω.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Εικόνα 3: Όλες οι θέσεις για τις οποίες το δομικό στοιχείο ταιριάζει με τις περιοχές της δυαδικής εικόνας

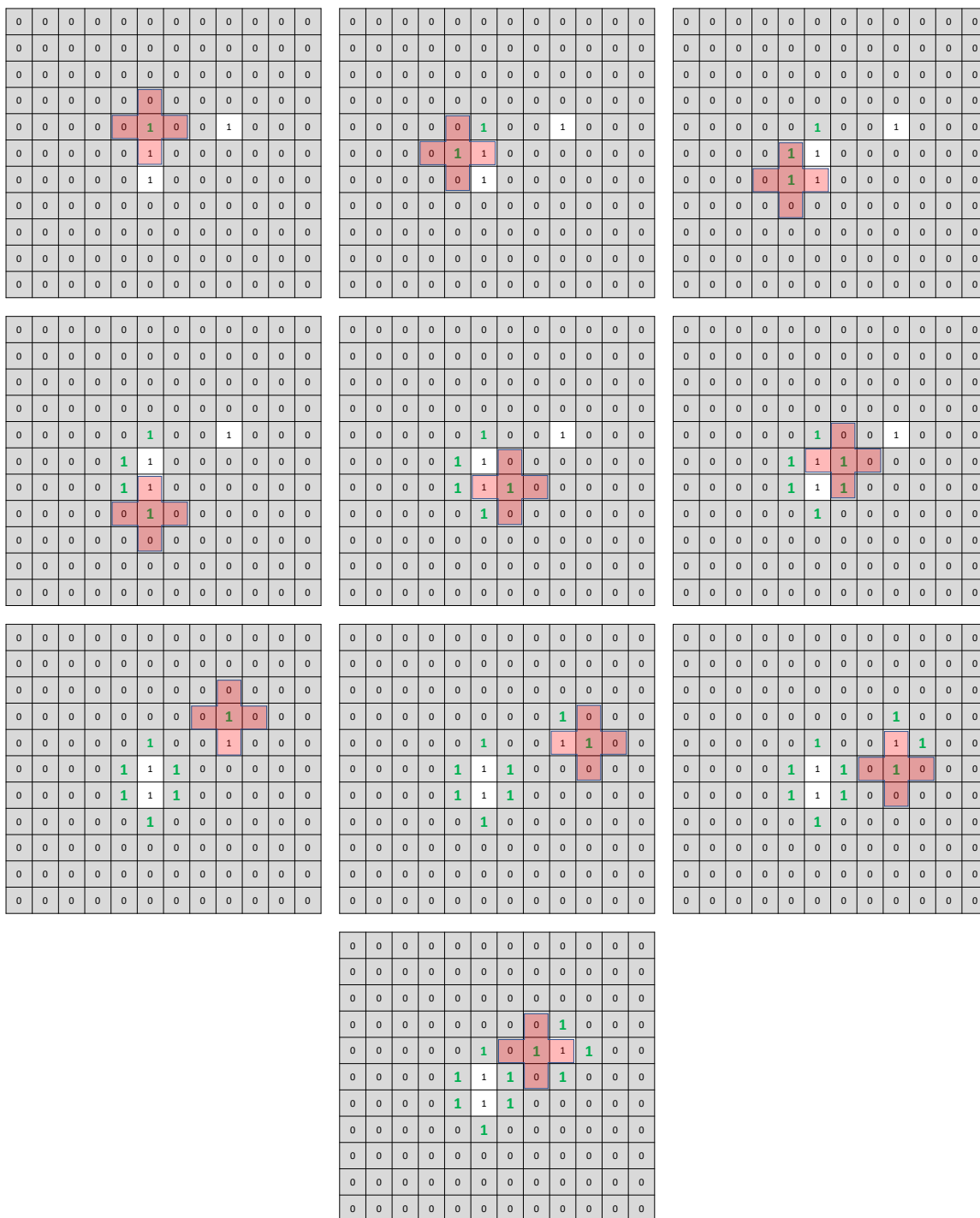
Επομένως το αποτέλεσμα της συστολής φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Εικόνα 4: Το αποτέλεσμα της συστολής με το δομικό στοιχείο

Για να ολοκληρωθεί η πράξη του ανοίγματος θα πρέπει να εφαρμοστεί διαστολή με το ίδιο δομικό στοιχείο. Επομένως θα πρέπει να βρεθούν όλες οι θέσεις για τις οποίες το δομικό στοιχείο «χτυπάει» (hit) τις περιοχές που έχουν απομείνει.

Τελικά το αποτέλεσμα του μορφολογικού ανοίγματος φαίνεται στην παρακάτω εικόνα 6. Παρατηρείστε ότι από το μορφολογικό άνοιγμα εξαφανίστηκαν οι δύο από τις 3 συνεκτικές περιοχές της αρχικής εικόνας. Ενώ η μεγάλη συνεκτική περιοχή «χωρίστηκε» σε δύο περιοχές (άνοιξε δηλαδή σε δύο περιοχές) αν θεωρήσουμε συνεκτικότητα-4.



Εικόνα 5: όλες οι θέσεις του δομικού στοιχείο στις οποίες «χτυπάει» της περιοχές της εικόνας



0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Εικόνα 6: Αποτέλεσμα μορφολογικού ανοίγματος

Β) Παρακάτω φαίνεται ο κώδικας επαλήθευσης

```
clc, clear, close all

pkg load image

I = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
     0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
     0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0;
     0 0 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0;
     0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0 0;
     0 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 0;
     0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0;
     0 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 0;
     0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0;
     0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0;
     0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];

SE_cross = [0 1 0;
            1 1 1;
            0 1 0];

I_opened = imopen(I,SE_cross);
```

Και το αποτέλεσμα το οποίο εξάγεται στην Octave



File Browser: C:\Εικόνας Βίντεο\Λυμένες_Ασκήσεις\codes

Command Window:

```

I =
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

I_opened =

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

SE_cross =

0 0 0
0 0 0
0 0 0

```

Workspace:

Name	Class	Dimensions
I	double	11x12
I_opened	double	11x12
SE_cross	double	3x3