

Περιγραφή περιγραμμάτων

Αποτέλεσμα τμηματοποίησης : περιοχές εικόνας

Περιγραφή περιγράμματος

Περιγραφή περιοχής

Αναλλοίωτα / συναλλοίωτα χαρακτηριστικά

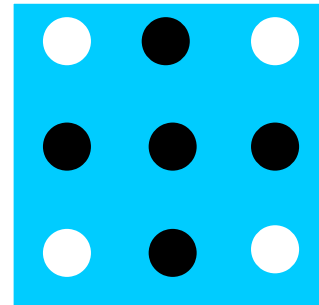
Γεωμετρικοί μετασχηματισμοί και χαρακτηριστικά

	Μεταφορά	Περιστροφή	Κλιμάκωση
Κέντρο	Συναλλοίωτο	Αναλλοίωτο	Αναλλοίωτο
Περίμετρος	Αναλλοίωτο	Αναλλοίωτο	Συναλλοίωτο
Εμβαδόν	Αναλλοίωτο	Αναλλοίωτο	Συναλλοίωτο
Εκκεντρότητα	Αναλλοίωτο	Αναλλοίωτο	Αναλλοίωτο
Στερεότητα	Αναλλοίωτο	Αναλλοίωτο	Αναλλοίωτο
Προσανατολισμός	Αναλλοίωτο	Συναλλοίωτο	Αναλλοίωτο

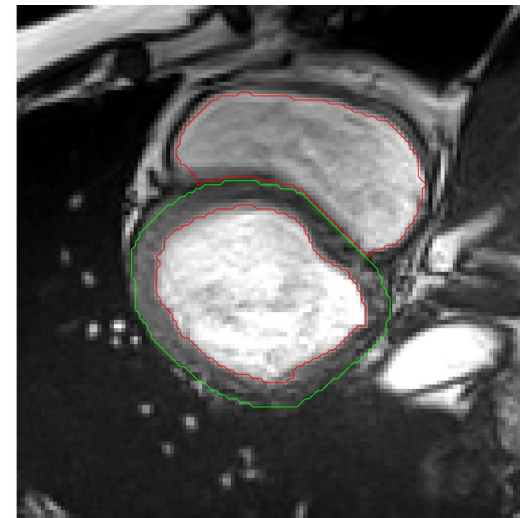
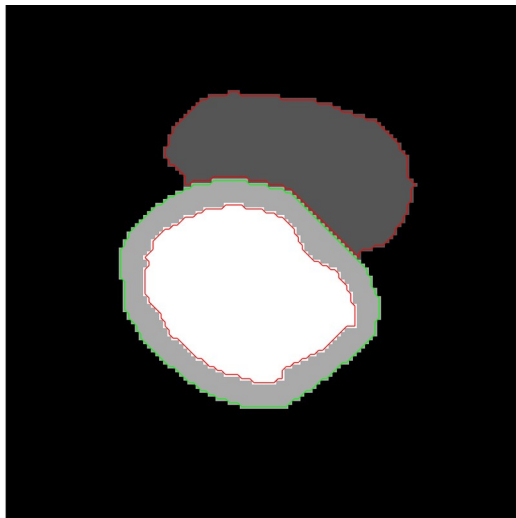
Σύνορο

Αφαίρεση της συστολής
με συνδέσεις 4 σημείων

$$X - X \ominus H$$

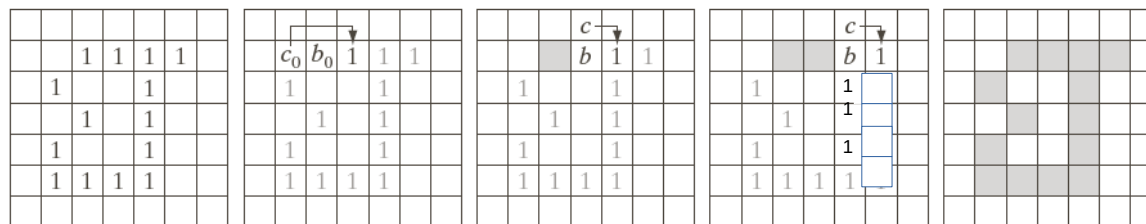


Σύνορο με συνδέσεις 8 σημείων

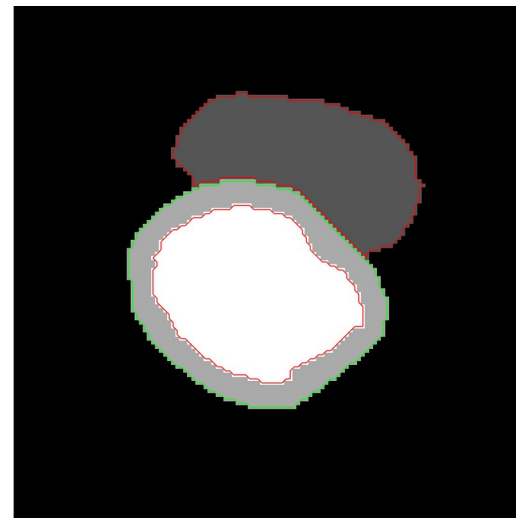
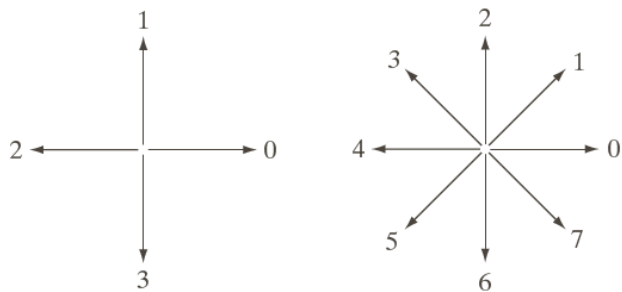


Σύνολο

Λίστα σημείων, ορισμός φοράς (δεξιόστροφη / αριστερόστροφη)

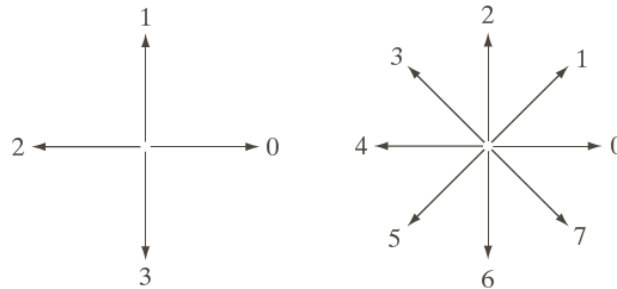


Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

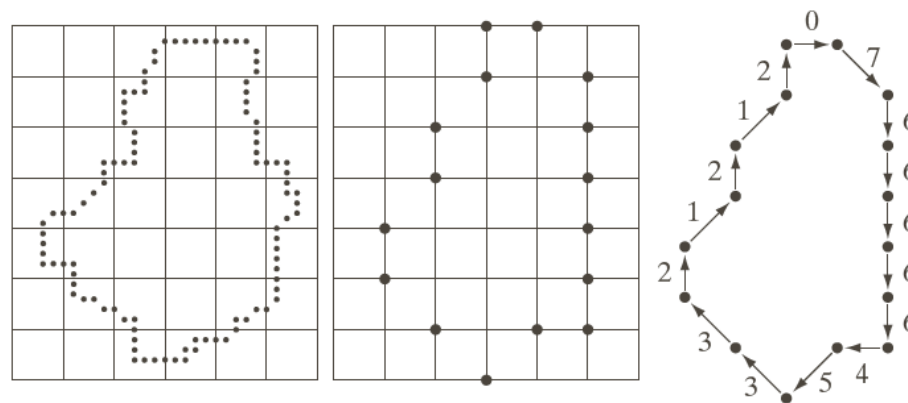


Κώδικας αλυσίδας

Κατεύθυνση κίνησης επί του περιγράμματος



Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

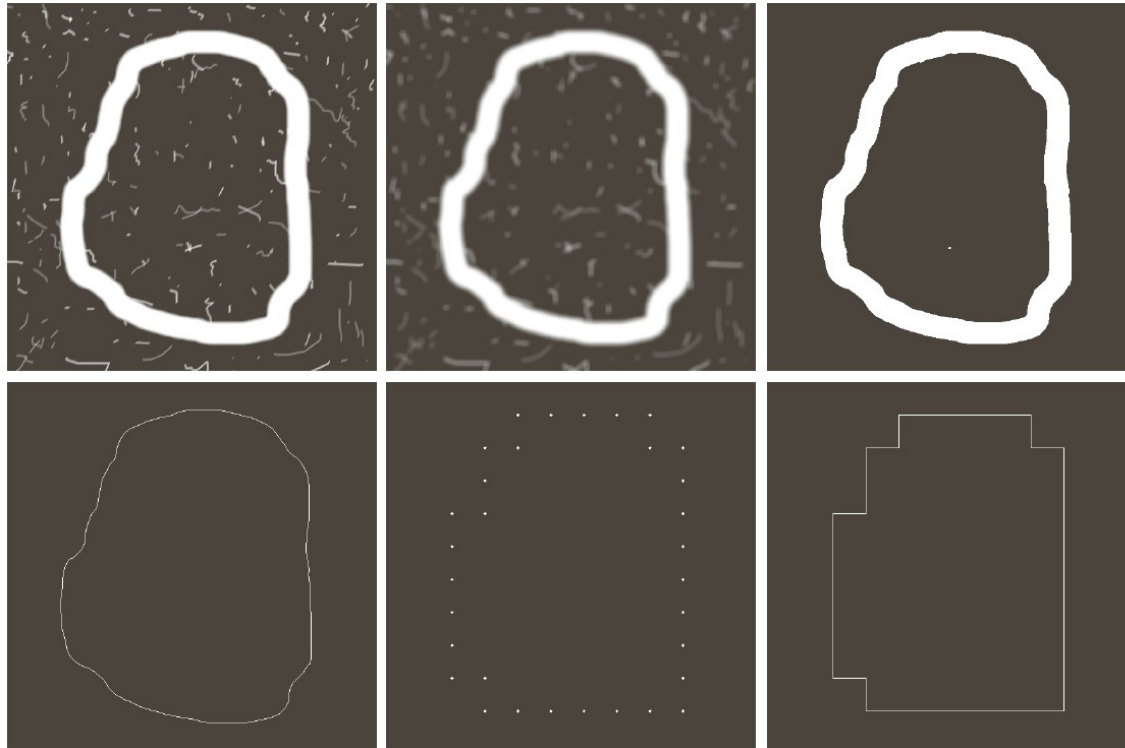


Περιγραφή ανεξάρτητη της θέσης

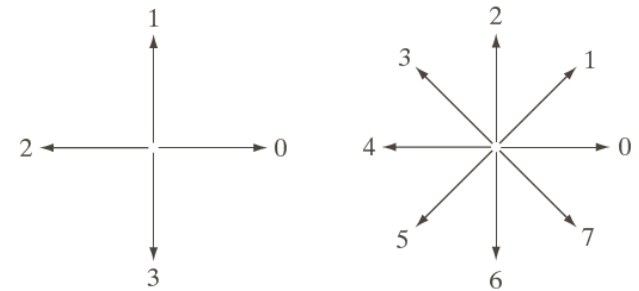
Κανονικοποίηση ως προς το σημείο εκκίνησης

Πρώτη διαφορά κώδικα αλυσίδας (περιστροφή)

Κώδικας αλυσίδας



Gonzalez & Woods, Digital Image Processing



Κώδικας αλυσίδας : 00006066666666444444242222202202

κανονικοποιημένος ως προς το σημείο εκκίνησης

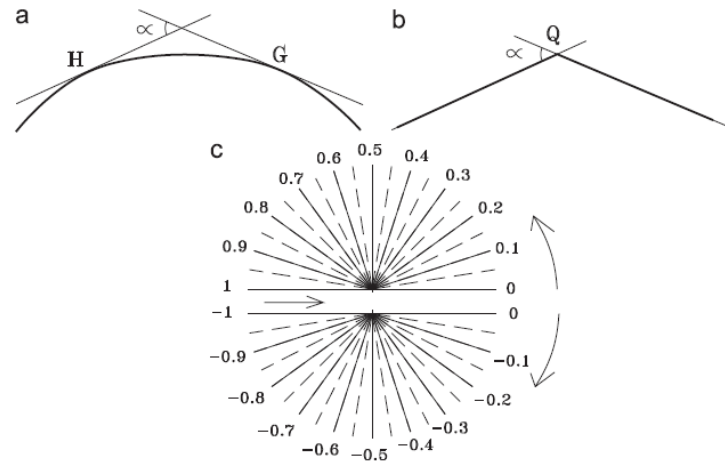
Πρώτη διαφορά κώδικα : 00062600000006000006260000620626

Κώδικας αλυσίδας : 00003033333333222222121111101101

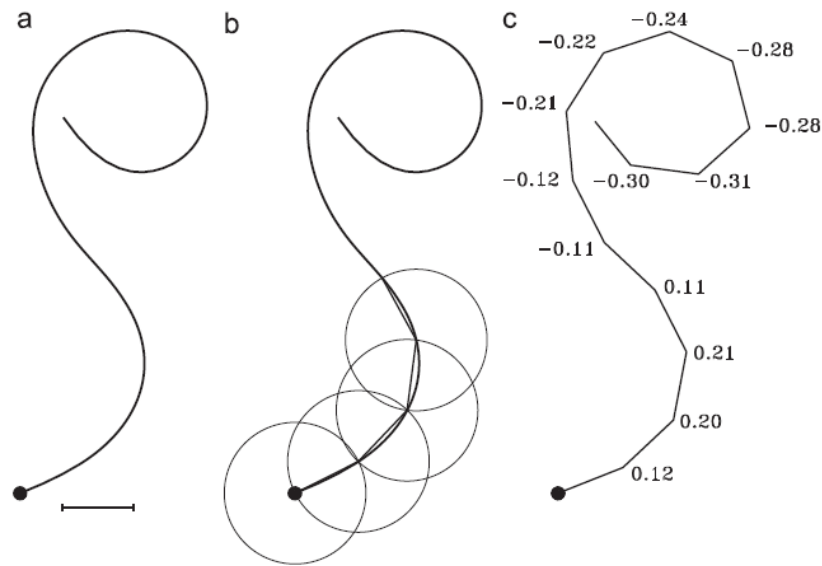
κανονικοποιημένος ως προς το σημείο εκκίνησης

Πρώτη διαφορά κώδικα : 000313000000003000003130000310313

Κώδικας αλυσίδας κλίσης



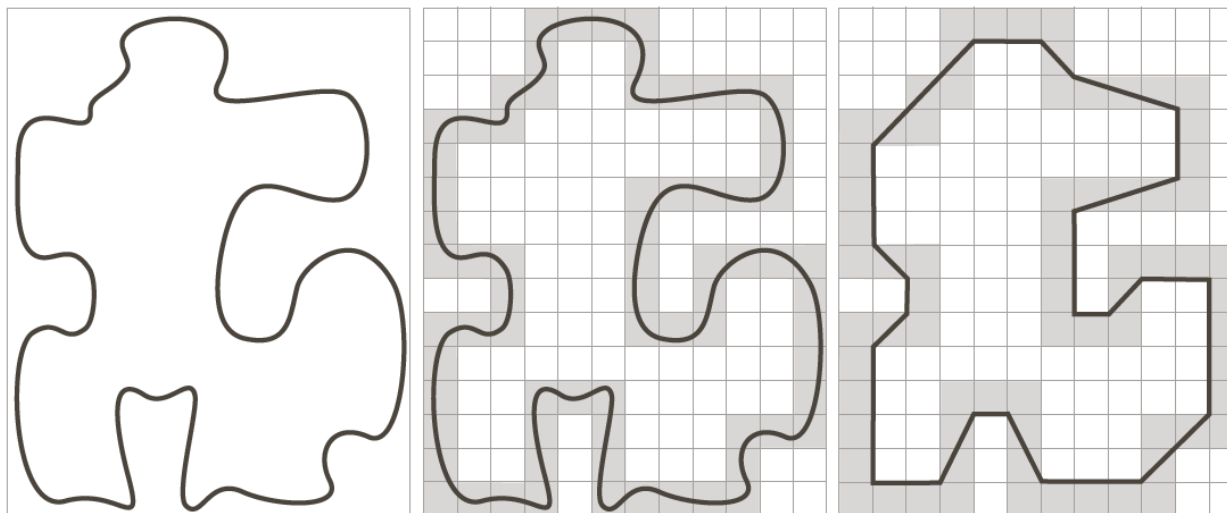
Μέτρο της καμπυλότητας



Περιγραφή αναλλοίωτη στην περιστροφή

Πολύγωνο ελάχιστης περιμέτρου

Απλή μέθοδος πολυγωνικής προσέγγισης

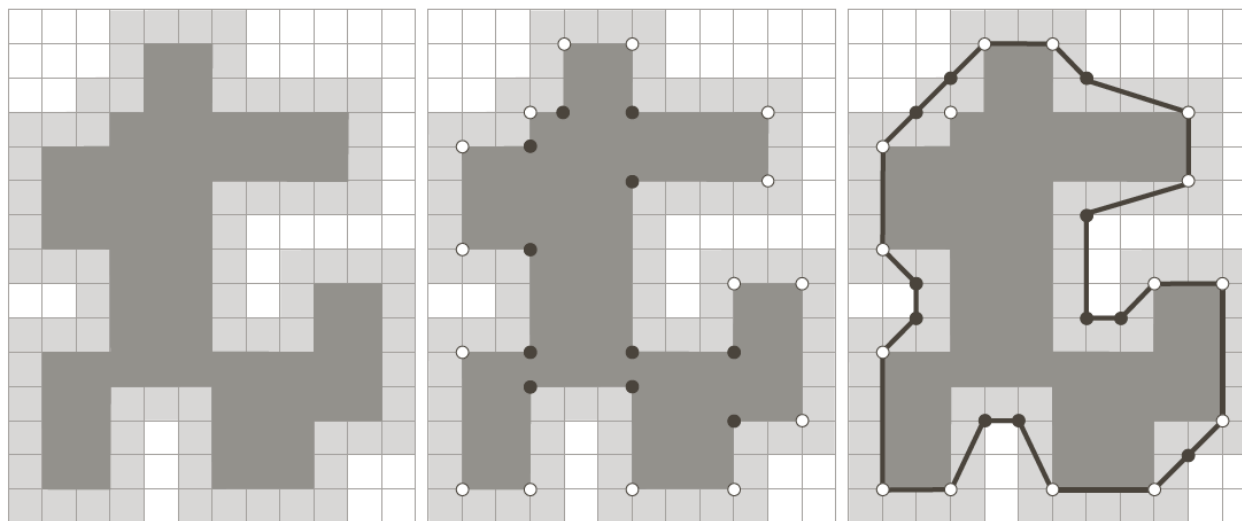


Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Δύο πολύγωνα με συνδεσιμότητα 4 σημείων (ορθές γωνίες)
Περιβάλλουν το περίγραμμα
Βαθμός προσέγγισης (μέγεθος κελιού)

Πολύγωνο ελάχιστης περιμέτρου
Κυρτές κορυφές εσωτερικού πολυγώνου
Κοίλες κορυφές εξωτερικού πολυγώνου (‘κατοπτρικές’)

Πολύγωνο ελάχιστης περιμέτρου



Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Πολύγωνο ελάχιστης περιμέτρου

Κυρτές κορυφές εσωτερικού πολυγώνου : λευκές

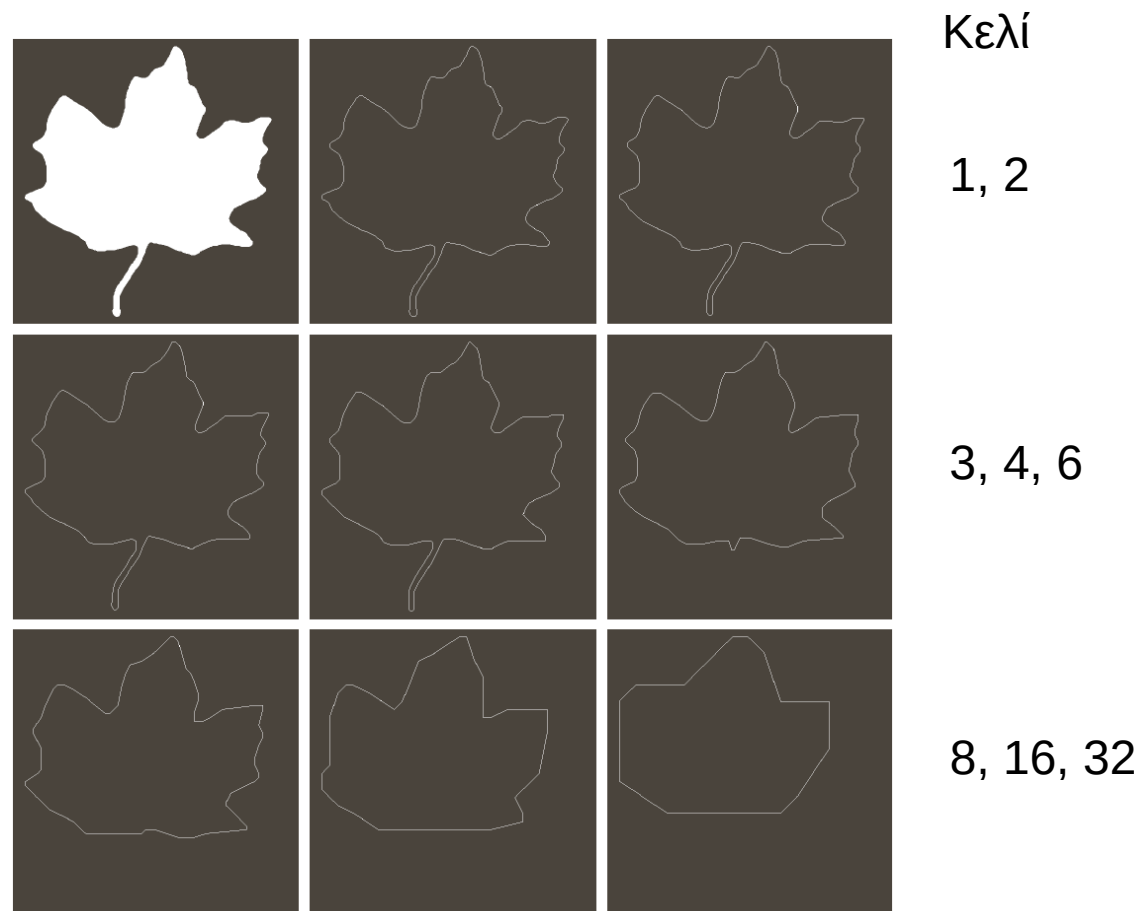
Κοίλες κορυφές εξωτερικού πολυγώνου ('κατοπτρικές') : μαύρες

Όλες οι μαύρες κορυφές βρίσκονται στο ΠΕΠ ή εκτός

Όλες οι λευκές κορυφές βρίσκονται στο ΠΕΠ ή εντός

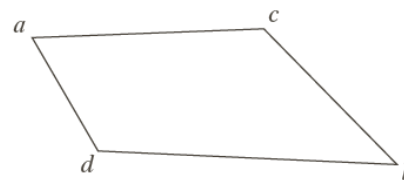
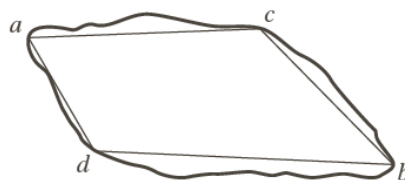
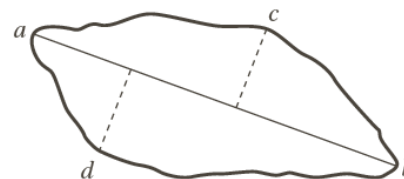
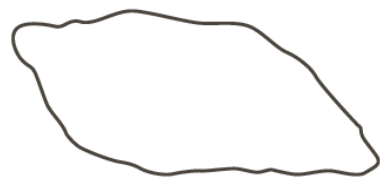
$$\begin{array}{l} \text{Έλεγχος συγγραμμικότητας} \end{array} \left| \begin{array}{ccc} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{array} \right|$$

Πολύγωνο ελάχιστης περιμέτρου



Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Πολυγωνική προσέγγιση



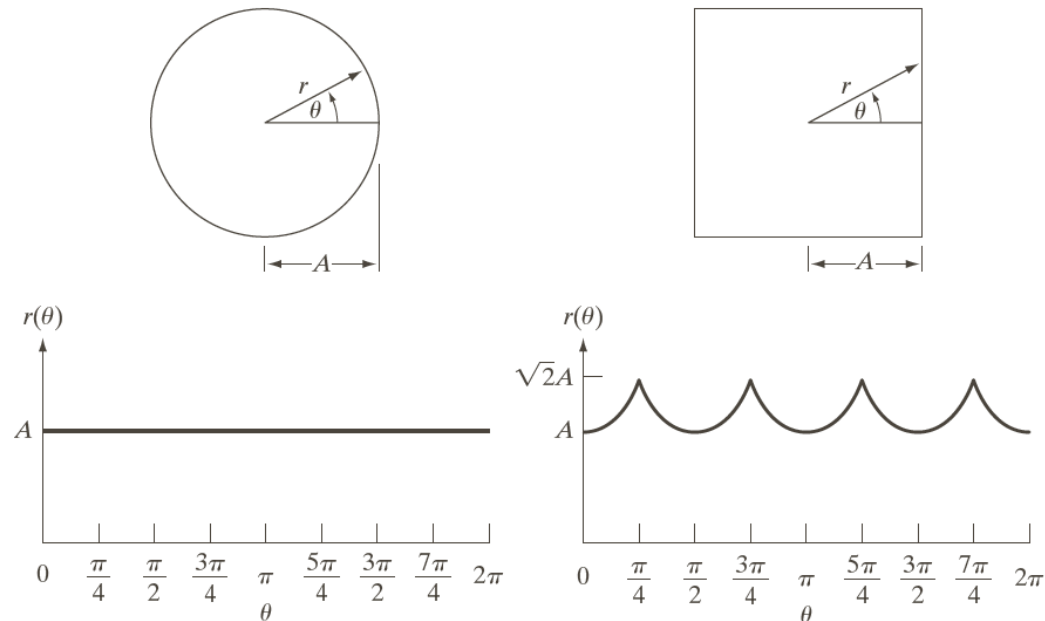
Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Αρχικοποίηση : σημεία μέγιστη απόστασης (κύριος άξονας, διάμετρος)
Έλεγχος απόκλισης (απόσταση από ευθεία)

Υπογραφές

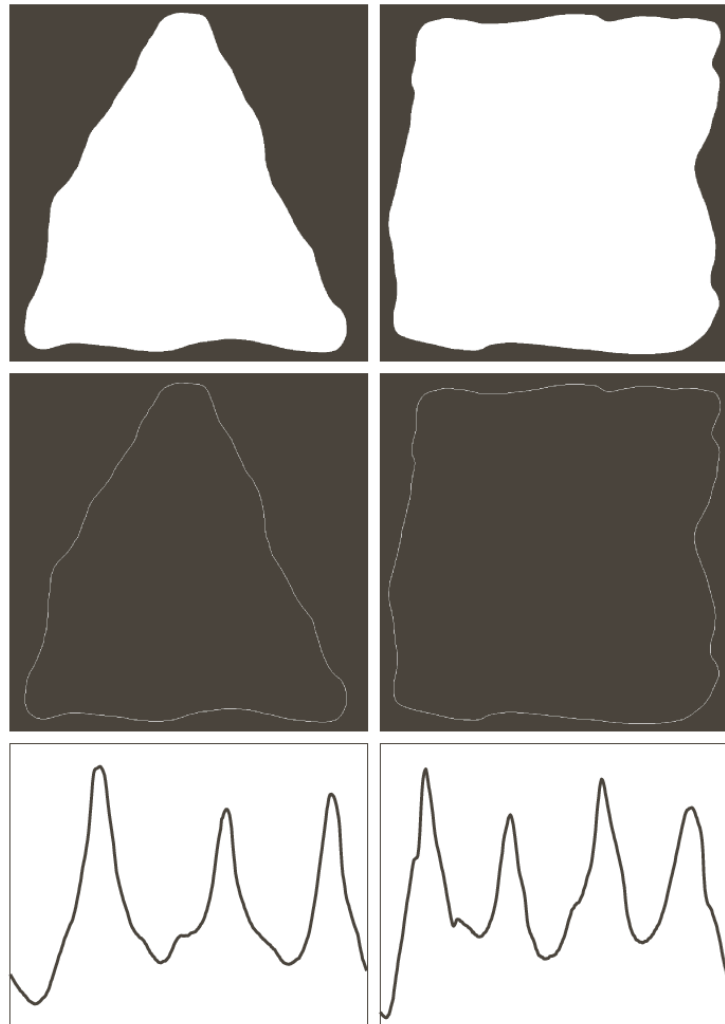
Ιστόγραμμα κλίσης (κατεύθυνση εφαπτομένης)
Συνάρτηση πυκνότητας κλίσης

Απόσταση από το κέντρο

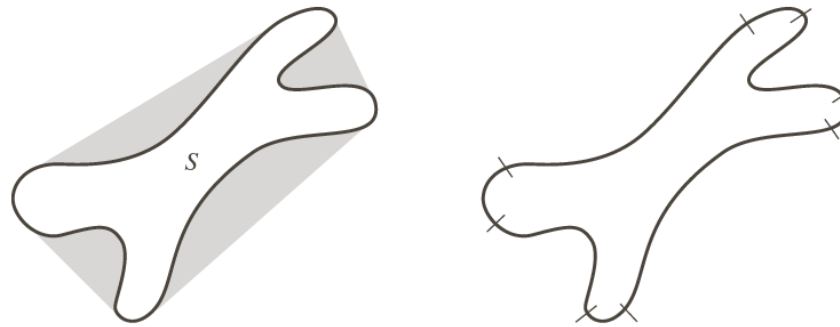


$$r(\theta) = \frac{A}{\cos(\theta)}, \quad 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$$

Υπογραφές



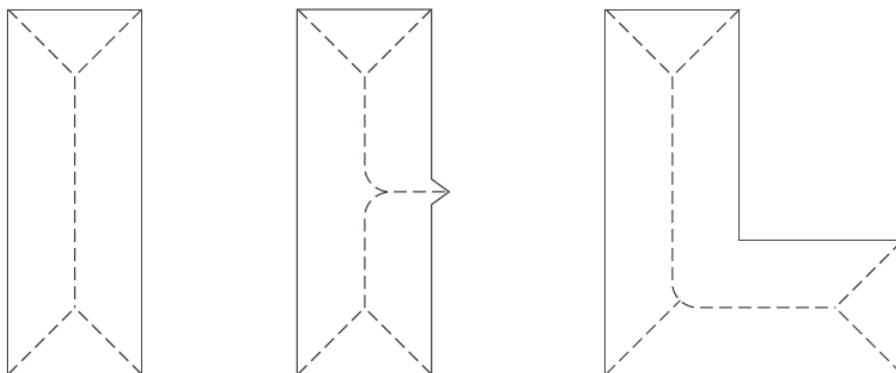
Κυρτά / κοίλα τμήματα



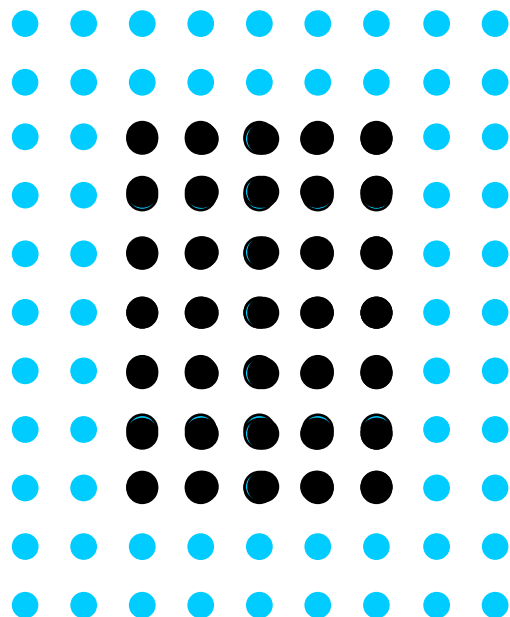
Gonzalez & Woods, Digital Image Processing



Μεσαίος άξονας

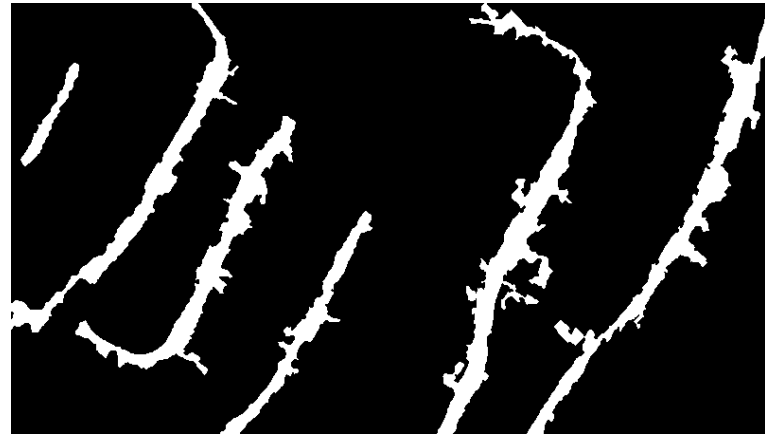


Gonzalez & Woods, Digital Image Processing



0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	2	2	2	1	0	0
0	0	1	2	3	2	1	0	0
0	0	1	2	3	2	1	0	0
0	0	1	2	3	2	1	0	0
0	0	1	2	2	2	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Μεσαίος άξονας



Κβαντισμένη εικόνα



Αριθμός σχήματος

Order 4



Chain code: 0 3 2 1

Difference: 3 3 3 3

Shape no.: 3 3 3 3

Order 6

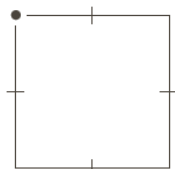


0 0 3 2 2 1

3 0 3 3 0 3

0 3 3 0 3 3

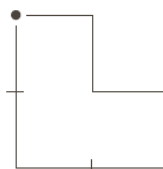
Order 8



Chain code: 0 0 3 3 2 2 1 1

Difference: 3 0 3 0 3 0 3 0

Shape no.: 0 3 0 3 0 3 0 3



0 3 0 3 2 2 1 1

3 3 1 3 3 0 3 0

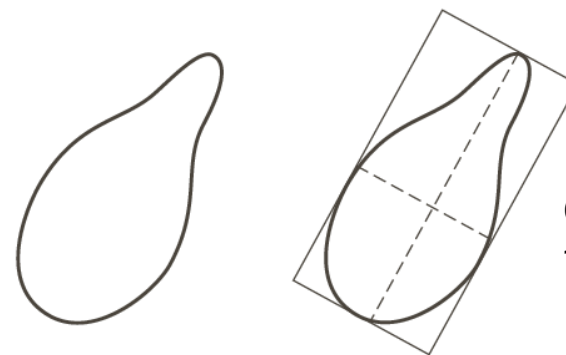
0 3 0 3 3 1 3 3



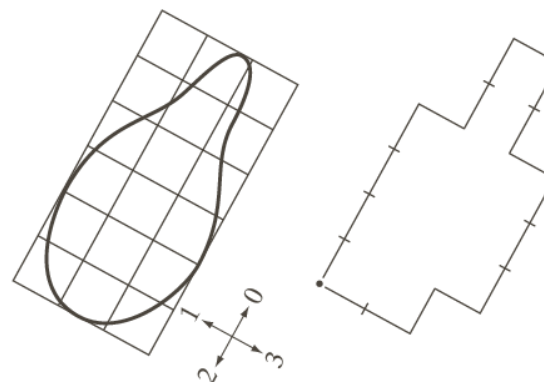
0 0 0 3 2 2 2 1

3 0 0 3 3 0 0 3

0 0 3 3 0 0 3 3



Ορθογώνιο
περιγράμματος



Chain code: 0 0 0 0 3 0 0 3 2 2 3 2 2 2 1 2 1 1

Difference: 3 0 0 0 3 1 0 3 3 0 1 3 0 0 3 1 3 0

Shape no.: 0 0 0 3 1 0 3 3 0 1 3 0 0 3 1 3 0 3

Βασικοί περιγραφείς περιγραμμάτων

Μήκος περιγράμματος (περίμετρος)

Κύριος άξονας

Διάμετρος

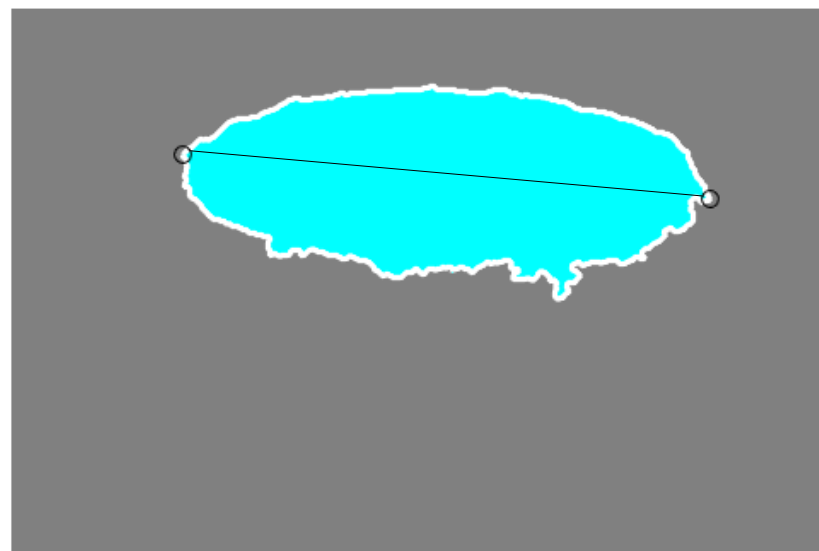
Προσανατολισμός κύριου άξονα

Δευτερεύων άξονας

Ορθογώνιο περιγράμματος

Εκκεντρότητα περιγράμματος

Συστροφή $\tau = \sum_{i=1}^n |\alpha_i|$



Περιγραφείς Fourier

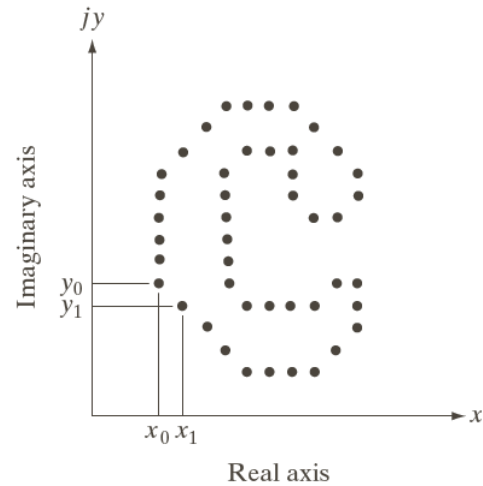
Μιγαδική παράσταση

$$s(k) = x(k) + j y(k)$$

$$\alpha(u) = \sum_{k=0}^{K-1} s(k) \exp\left(-\frac{j 2 \pi u k}{K}\right)$$

$$s(k) = \frac{1}{K} \sum_{u=0}^{K-1} \alpha(u) \exp\left(\frac{j 2 \pi u k}{K}\right)$$

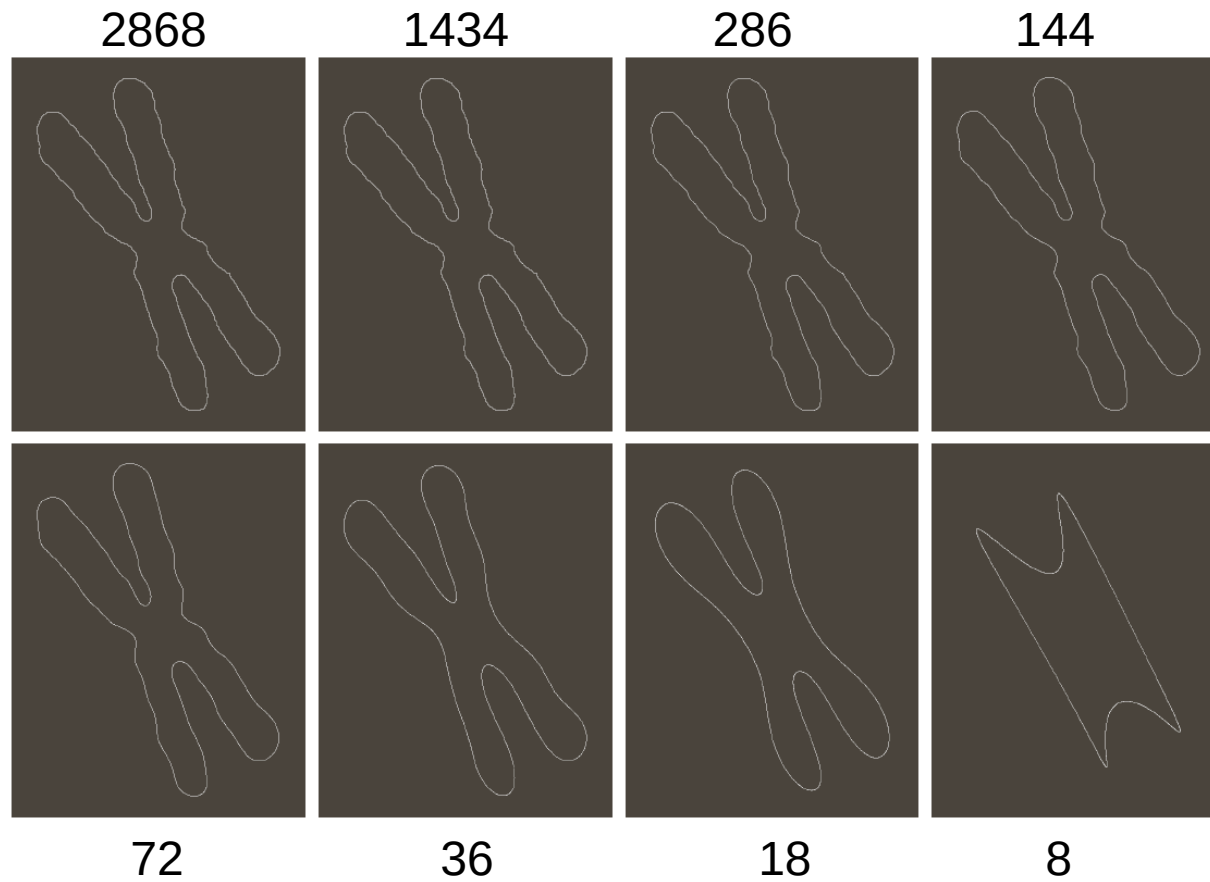
$$\hat{s}(k) = \frac{1}{K} \sum_{u=0}^{P-1} \alpha(u) \exp\left(\frac{j 2 \pi u k}{K}\right), \quad P < K$$



Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Αφετηρία	$s(k - k_0)$	$\alpha(u) \exp\left(-\frac{j 2 \pi u k_0}{K}\right)$
Μεταφορά	$s(k) + s_0$	$\alpha(u) + s_0 \delta(u)$
Περιστροφή	$s(k) e^{j\theta}$	$\alpha(u) e^{j\theta}$
Αλλαγή κλίμακας	$a s(k)$	$a \alpha(u)$

Περιγραφείς Fourier



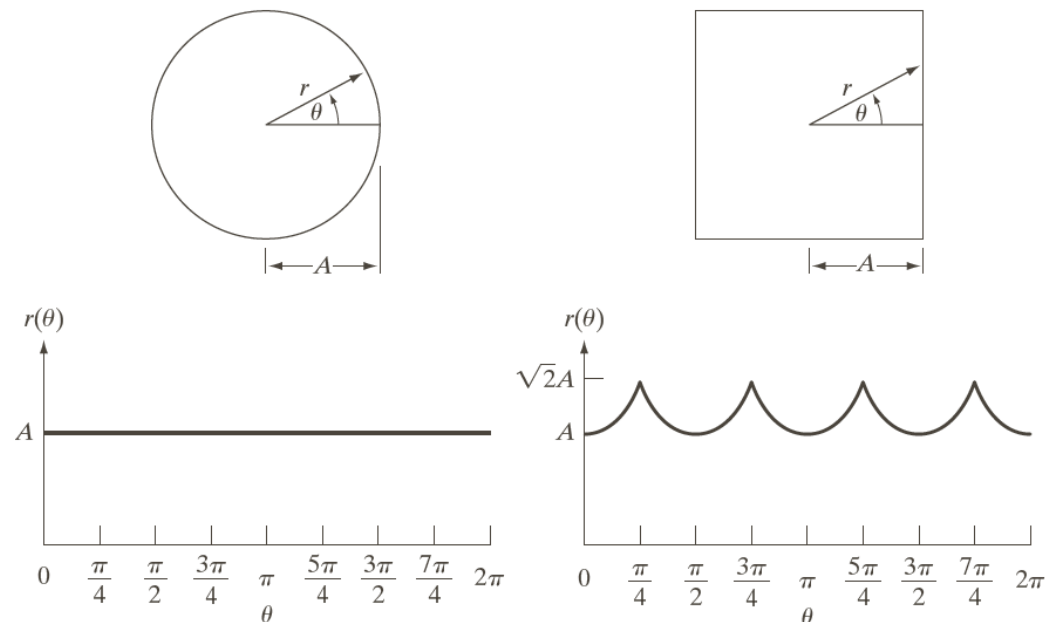
Gonzalez & Woods, Digital Image Processing

Περιγραφείς Fourier

Υπογραφή σχήματος / πολική μορφή
Συντελεστές Fourier

$$F(u) = \sum_{k=0}^{K-1} r(k) \exp\left(-\frac{j2\pi uk}{K}\right) \quad r(t) = \frac{1}{K} \sum_{u=0}^{K-1} F(u) \exp\left(\frac{j2\pi ut}{K}\right)$$

$$\hat{r}(t) = \frac{1}{K} \sum_{u=0}^{P-1} F(u) \exp\left(\frac{j2\pi ut}{K}\right), \quad P < K$$



Περιγραφείς Fourier

Υπογραφή σχήματος / πολική μορφή
Συντελεστές Fourier

$$F(u) = \sum_{k=0}^{K-1} r(k) \exp\left(-\frac{j2\pi uk}{K}\right) \quad r(t) = \frac{1}{K} \sum_{u=0}^{K-1} F(u) \exp\left(\frac{j2\pi ut}{K}\right)$$

$$\hat{r}(t) = \frac{1}{K} \sum_{u=0}^{P-1} F(u) \exp\left(\frac{j2\pi ut}{K}\right), \quad P < K$$

