Σύνολα στάθμης με βάση περιοχές

Ενεργά περιγράμματα βασισμένα στη φωτεινή αντίθεση

Διάδοση χαρακτηριστικών περιοχών με ‘γρήγορο βηματισμό’

Ενεργά περιγράμματα βασισμένα σε χαρακτηριστικά περιοχών

Περιγράμματα και ισοσταθμικά σύνολα

Γεωδαισιακά ενεργά περιγράμματα

$$L_R = \int_0^{L(C)} g(|\nabla I(C(s))|)\, ds$$

$$\frac{\partial C(t)}{\partial t} = g(\nabla I)\kappa \vec{N} - (\nabla g \cdot \vec{N})\vec{N} \qquad g = \frac{1}{1 + |\nabla \hat{I}|^p}$$

Σύνολα στάθμης

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = g|\nabla \varphi|\kappa + \nabla g \cdot \nabla \varphi$$

Απλοποίηση αριθμητικών υπολογισμών (πλέγμα)
Μεταβολές στην τοπολογία
Ιδιόμορφα σημεία (γωνίες, άκρα)

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = F|\nabla \varphi|$$

Κίνηση καμπύλης κατά την κάθετο στο περίγραμμα

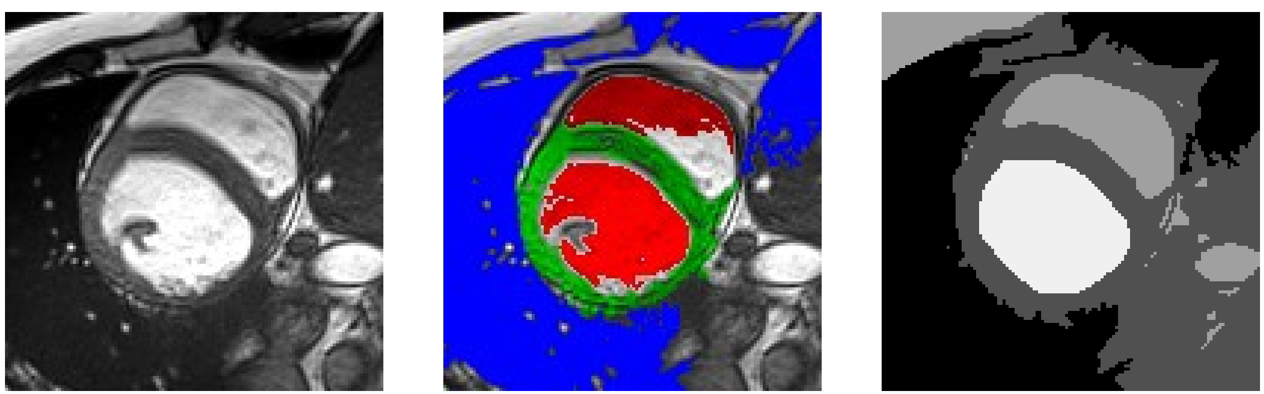
Πολλές κλάσεις και γρήγορος αλγόριθμος συνόλων στάθμης

Για κάθε κλάση μια επιφάνεια συνόλων στάθμης
Διάδοση των χαρακτηριστικών της κλάσης

Τα όρια των τμημάτων προσδιορίζονται από τις γραμμές τομής
Δεν τίθενται περιορισμοί ομαλότητας των καμπύλων γραμμών

Ενιαία λίστα ανταγωνιστικών διαδόσεων

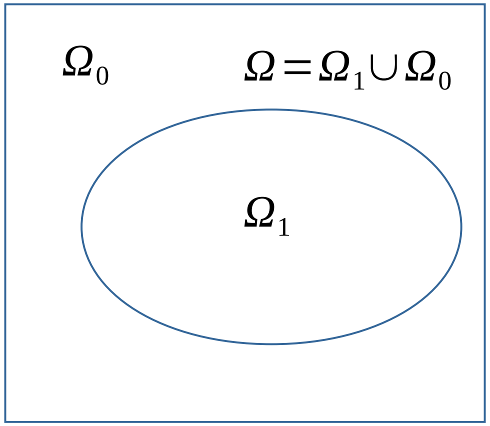
Παράλληλη διάδοση
Εύρεση τομών



Ενέργεια διαμέρισης

Περίπτωση δύο κλάσεων και διαχωρισμού με βάση τη μέση τιμή

$$\lambda_1 \sum_{s\in\Omega_1} \left(I(s)-\mu_1\right)^2 + \lambda_0 \sum_{s\in\Omega_0} \left(I(s)-\mu_0\right)^2 + \alpha\, L(C)$$

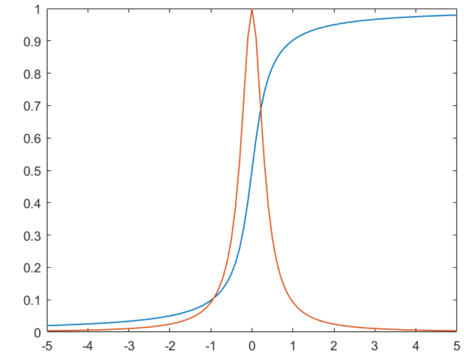


Εξωτερική ενέργεια, δεδομένα

Εξομάλυνση
(μήκος)

$$\lambda_1 \int_{s\in\Omega} \left(I(s)-\mu_1\right)^2 \left(1-H_\varepsilon(\varphi)\right) + \lambda_0 \int_{s\in\Omega} \left(I(s)-\mu_0\right)^2 H_\varepsilon(\varphi) + \alpha \int_{s\in\Omega} \left|\nabla H_\varepsilon(\varphi)\right|$$

Ελαχιστοποίηση ως προς $(\mu_{0,}\mu_1)$ και *C*

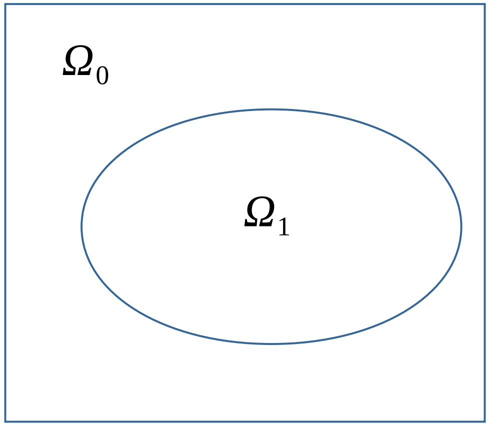


Σύνολα στάθμης

$$\lambda_1 \int_{s\in\Omega} (I(s)-\mu_1)^2(1-H_\varepsilon(\varphi)) + \lambda_0 \int_{s\in\Omega} (I(s)-\mu_0)^2 H_\varepsilon(\varphi) + \alpha \int_{s\in\Omega} \delta_\varepsilon(\varphi)|\nabla\varphi|$$

Εξομάλυνση (μήκος)

Εξωτερική ενέργεια, δεδομένα



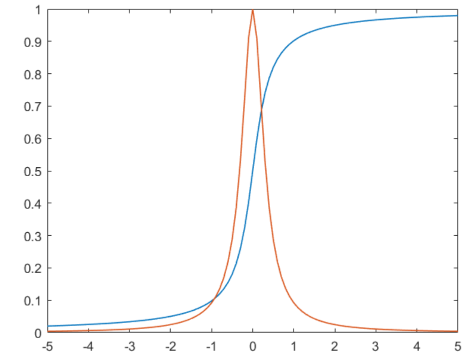
Ελαχιστοποίηση ως προς $(\mu_{0,}\mu_1)$ και *C*

$$\frac{\partial\varphi}{\partial t} = F|\nabla\varphi| \qquad \text{για γνωστά } (\mu_{0,}\mu_1)$$

$$F = \delta_\varepsilon(\varphi)(\lambda_1(I(s)-\mu_1)^2 - \lambda_0(I(s)-\mu_0)^2 + \alpha\kappa)$$

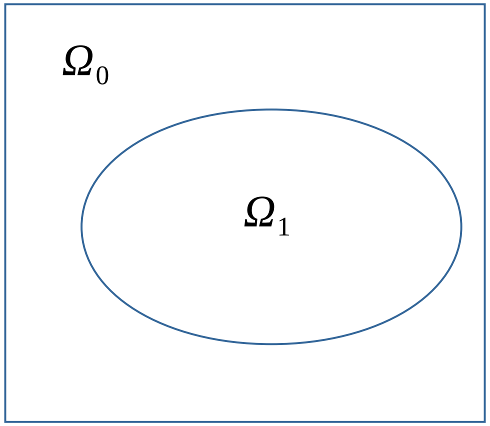
για γνωστή διαμέριση

$$\mu_0 = \frac{\int_{s\in\Omega} I(s)H_\varepsilon(\varphi)}{\int_{s\in\Omega} H_\varepsilon(\varphi)} \qquad \mu_1 = \frac{\int_{s\in\Omega} I(s)(1-H_\varepsilon(\varphi))}{\int_{s\in\Omega} (1-H_\varepsilon(\varphi))}$$



Σύνολα στάθμης

Αλγόριθμος

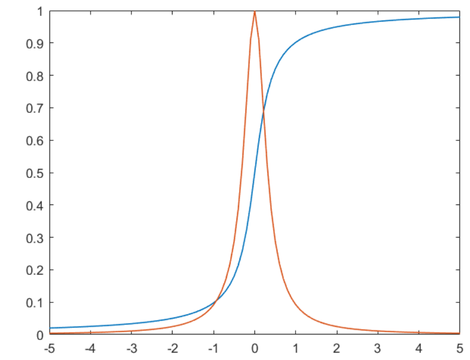


Αρχικοποίηση φ με βάση την απόσταση

Υπολογισμός

$$\mu_0=\frac{\int_{s\in\Omega} I(s)H_\varepsilon(\varphi)}{\int_{s\in\Omega} H_\varepsilon(\varphi)} \qquad \mu_1=\frac{\int_{s\in\Omega} I(s)(1-H_\varepsilon(\varphi))}{\int_{s\in\Omega} (1-H_\varepsilon(\varphi))}$$

Λύση διαφορικής εξίσωσης



$$\frac{\partial\varphi}{\partial t}=F|\nabla\varphi|$$

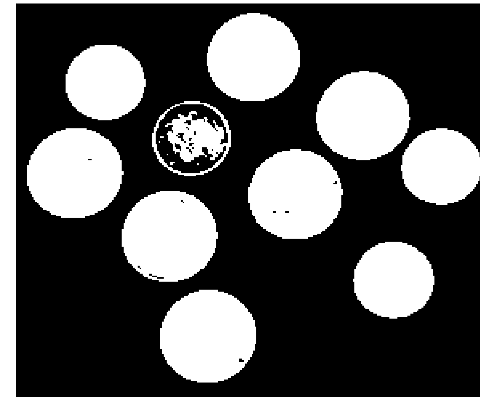
$$F=\delta_\varepsilon(\varphi)\left(\lambda_1(I(s)-\mu_1)^2-\lambda_0(I(s)-\mu_0)^2+\alpha\kappa\right)$$

Επαναρχικοποίηση φ με βάση την απόσταση (όχι υποχρεωτικά)

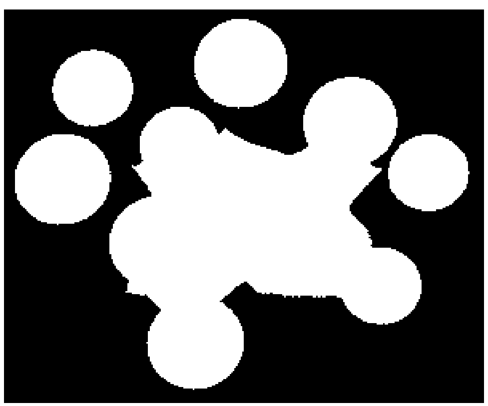
Επανάληψη μέχρι τη σύγκλιση

Ισοσταθμικά σύνολα

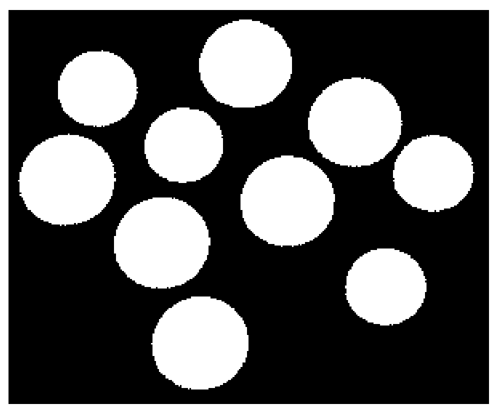
Αρχικοποίηση



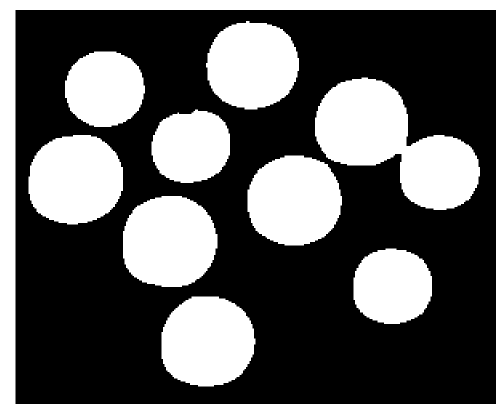
‘Otsu’



200 επαναλήψεις



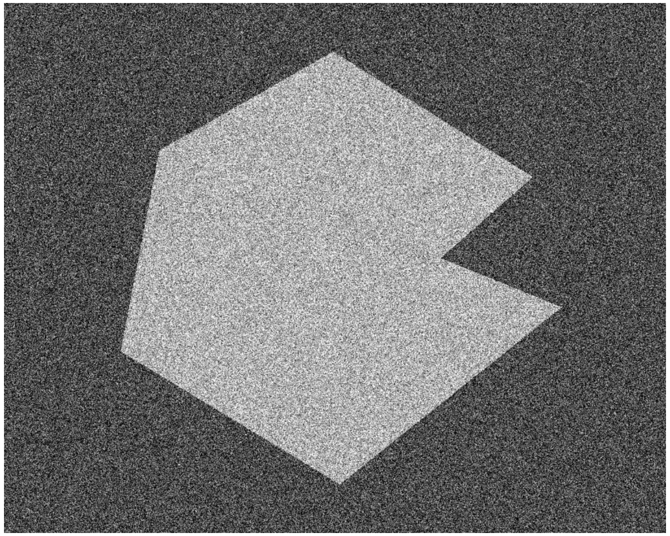
400 επαναλήψεις

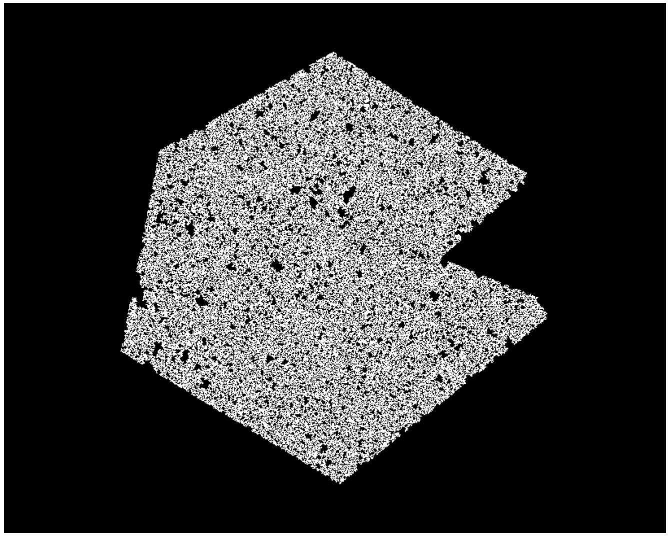


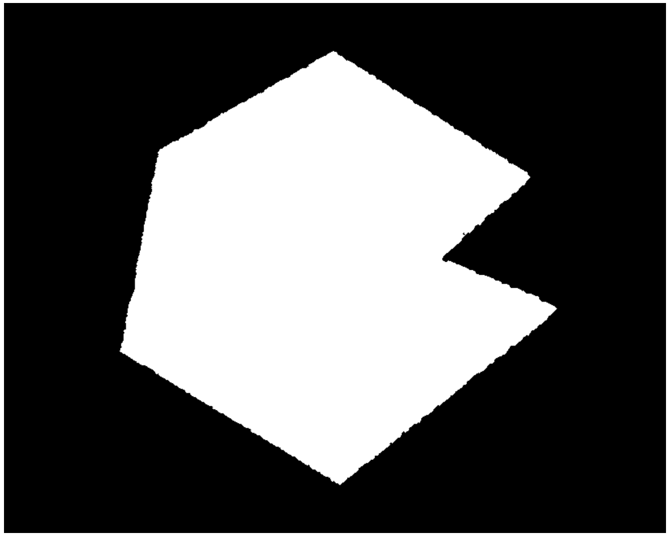
c>0

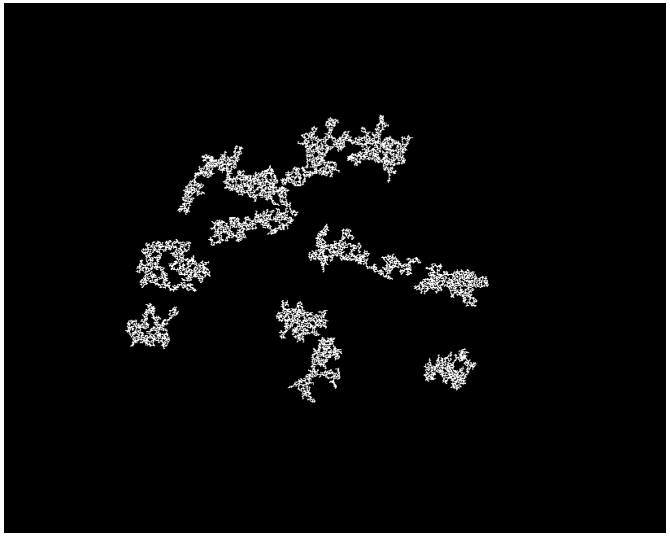
300 επαναλήψεις
Φωτεινή αντίθεση

Ισοσταθμικά σύνολα



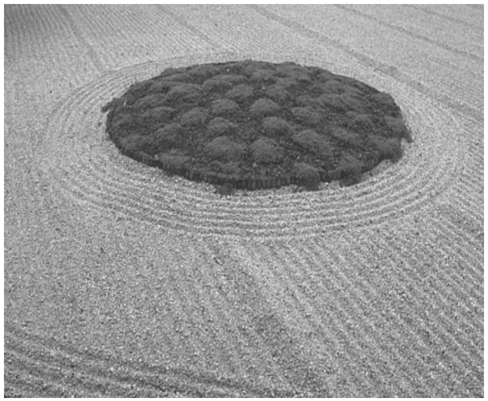
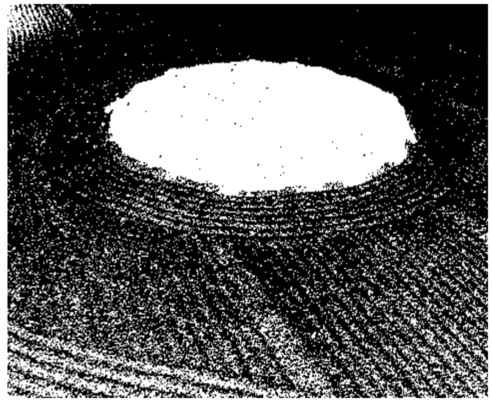




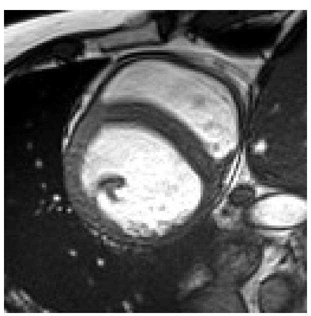


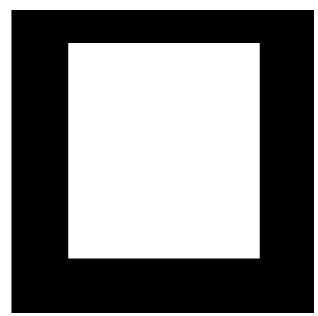
Αρχικοποίηση

Ισοσταθμικά σύνολα

‘Otsu’ Αρχικοποίηση

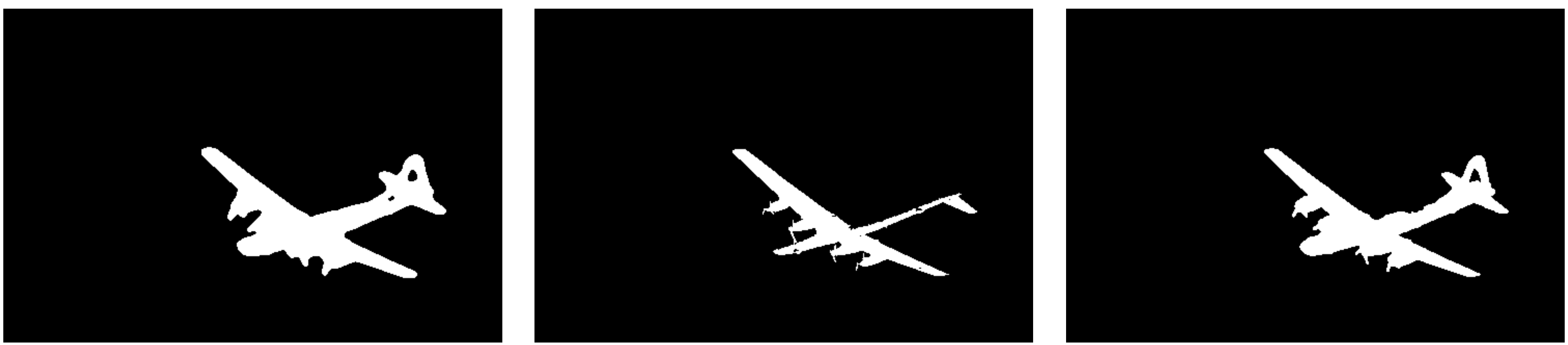





‘Otsu’ Αρχικοποίηση

Ισοσταθμικά σύνολα

Αρχικοποίηση



Φωτεινή αντίθεση

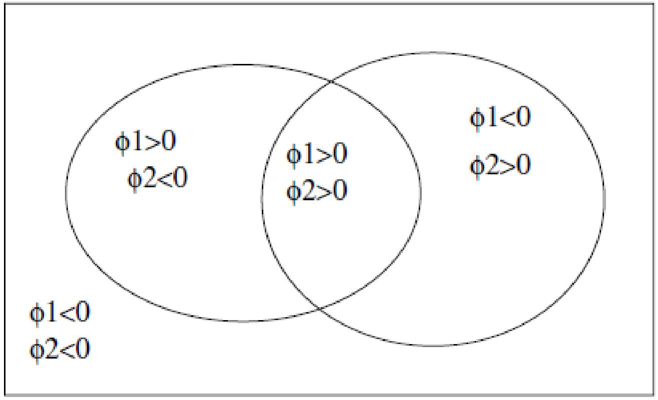
N κλάσεις, $log_2(N)$ σύνολα στάθμης

Κλάση 1 : $\varphi_1 > 0, \varphi_2 > 0$

Κλάση 2 : $\varphi_1 > 0, \varphi_2 < 0$

Κλάση 3 : $\varphi_1 < 0, \varphi_2 > 0$

Κλάση 4 : $\varphi_1 < 0, \varphi_2 < 0$



$$E = \lambda_{11} \int_{\Omega} (I - \mu_{11})^2 H_\varepsilon(\varphi_1) H_\varepsilon(\varphi_2) + \lambda_{10} \int_{s \in \Omega} (I(s) - \mu_{10})^2 H_\varepsilon(\varphi_1)(1 - H_\varepsilon(\varphi_2))$$

$$+ \lambda_{01} \int_{\Omega} (I - \mu_{01})^2 (1 - H_\varepsilon(\varphi_1)) H_\varepsilon(\varphi_2) + \lambda_{00} \int_{s \in \Omega} (I(s) - \mu_{00})^2 (1 - H_\varepsilon(\varphi_1))(1 - H_\varepsilon(\varphi_2))$$

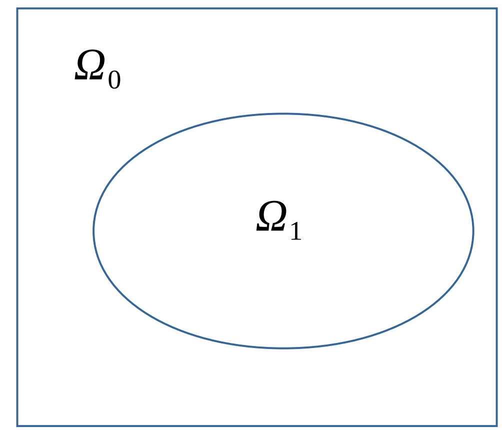
$$+ \alpha \int_{\Omega} |\nabla H_\varepsilon(\varphi_1)| + \alpha \int_{\Omega} |\nabla H_\varepsilon(\varphi_2)|$$

N κλάσεις, *log₂(N)* σύνολα στάθμης

Γεωδαισιακές ενεργές περιοχές

Χρήση πληροφορίας στο εσωτερικό των τμημάτων και στα σύνορα

$$\alpha L_R(C) - (1-\alpha)\sum_{s\in\Omega_1}\log p_1(I(s)) - (1-\alpha)\sum_{s\in\Omega_0}\log p_0(I(s))$$



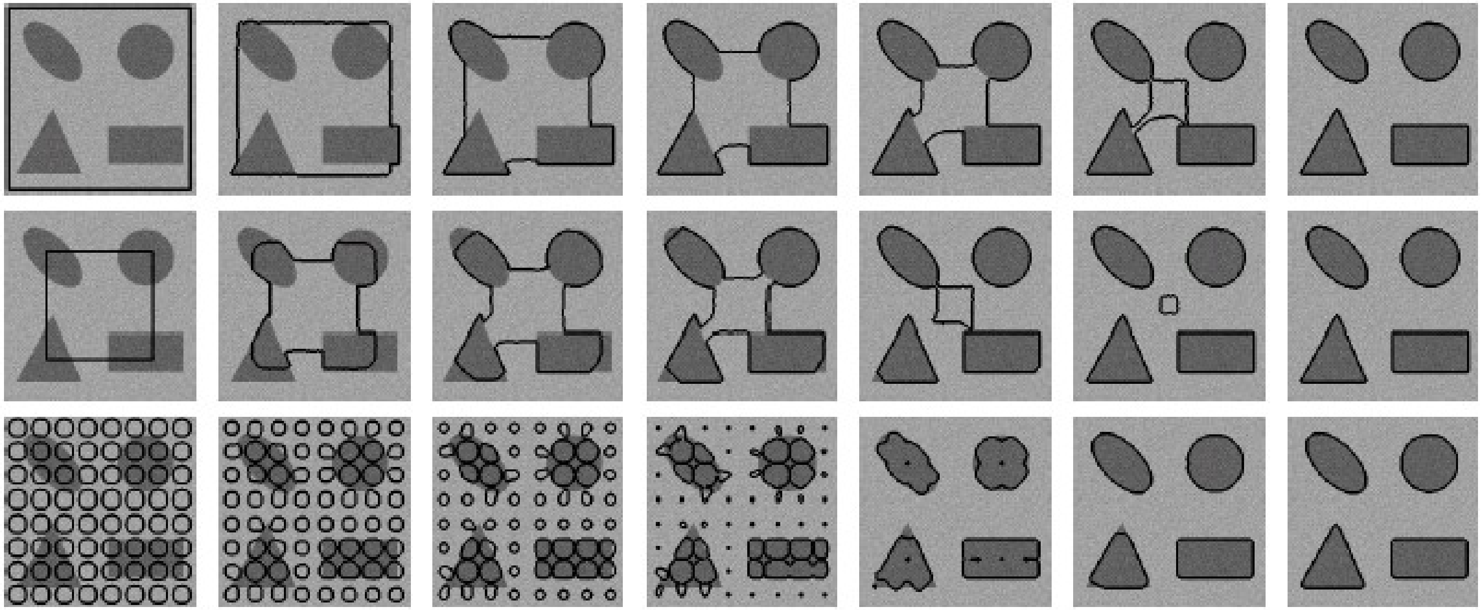
$$L_R = \int_0^{L(C)} g(|\nabla I(C(s))|)\, ds \qquad g = \frac{1}{1+|\nabla \hat{I}|^p}$$

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = \delta_\varepsilon(\varphi)\left((1-\alpha)\log\left(\frac{p_0}{p_1}\right)|\nabla\varphi| + \alpha\left(g|\nabla\varphi|\kappa + \nabla g\cdot\nabla\varphi\right)\right)$$

Γεωδαισιακές ενεργές περιοχές

Χρήση πληροφορίας στο εσωτερικό των τμημάτων και στα σύνορα

$$\frac{\partial \varphi}{\partial t} = \delta_{\varepsilon}(\varphi)\left((1-\alpha)\log\left(\frac{p_0}{p_1}\right)|\nabla \varphi| + \alpha\left(g|\nabla \varphi|\kappa + \nabla g \cdot \nabla \varphi\right)\right)$$



N. Paragios and R. Deriche, Geodesic Active Regions:
A New Framework to Deal with Frame Partition Problems in Computer Vision,
Journal of Visual Communication and Image Representation, 2002