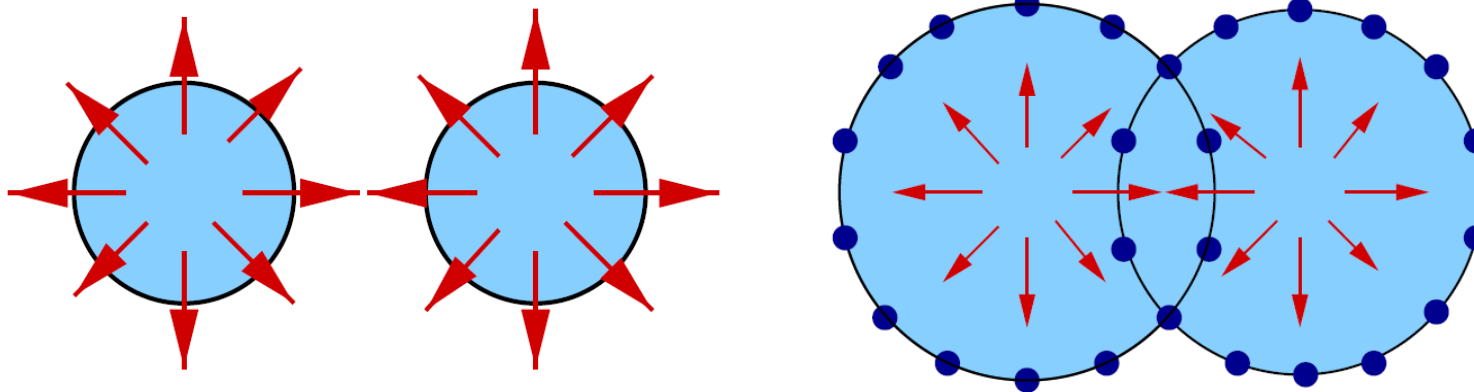


Γρήγορος αλγόριθμος συνόλων στάθμης

Ενεργά περιγράμματα μονότονης διάδοσης (συρρίκνωση ή εξάπλωση)

Δεν τίθενται περιορισμοί ομαλότητας των καμπύλων γραμμών

Έμμεση αναπαράσταση με ισοσταθμικές γραμμές



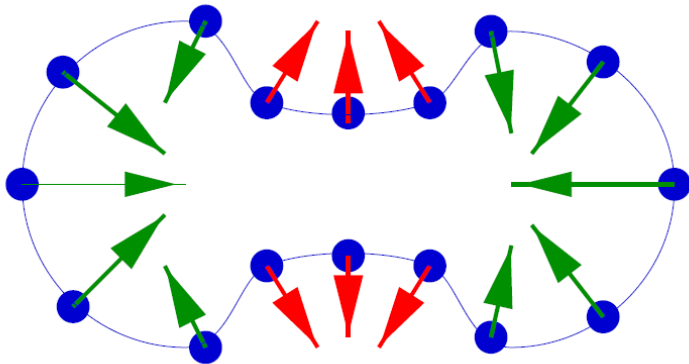
Τμηματοποίηση με εισαγωγή γνώσης χαρακτηρισμού κλάσεων

Ισοσταθμικές γραμμές

Ενεργά περιγράμματα : έμμεση αναπαράσταση με μηδενική στάθμη επιφάνειας

Γεωδαισιακά ενεργά περιγράμματα $\frac{\partial \varphi}{\partial t} = g |\nabla \varphi| \kappa + \nabla g \nabla \varphi$

‘Κίνηση’ κάθετα στο περίγραμμα $\frac{\partial \varphi}{\partial t} = F |\nabla \varphi|$



F : ταχύτητα διάδοσης (σταθερού προσήμου)

Γρήγορος αλγόριθμος αν η μετακίνηση είναι μονότονη

Γρήγορος βηματισμός

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

F : ταχύτητα διάδοσης (σταθερού προσήμου)

T : χρόνος διάδοσης / ισοσταθμικές

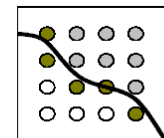
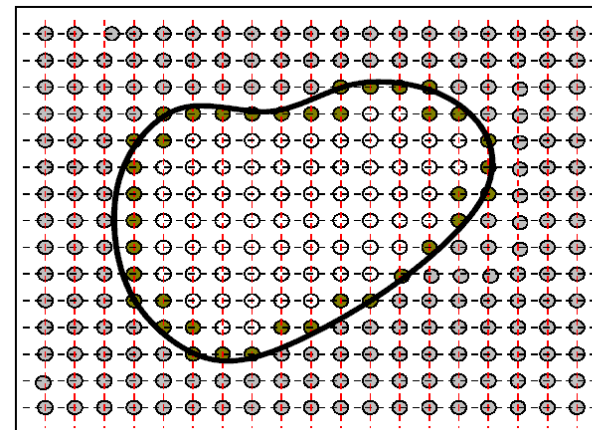
$$T(C(p, t)) = t \Rightarrow \nabla T \cdot C_t = 1 \Rightarrow \nabla T \cdot F \frac{\nabla T}{|\nabla T|} = 1$$

$$F |\nabla T| = 1$$

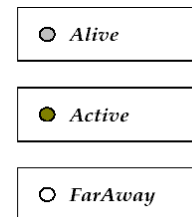
$$\frac{1}{F_{\{i,j\}}^2} = \max \left(D_{\{i,j\}}^{-x} T, 0 \right)^2 + \min \left(D_{\{i,j\}}^{+x} T, 0 \right)^2 + \max \left(D_{\{i,j\}}^{-y} T, 0 \right)^2 + \min \left(D_{\{i,j\}}^{+y} T, 0 \right)^2$$

Η λύση κατασκευάζεται διαδοχικά
με προτεραιότητα
στο μικρότερο χρόνο διάδοσης

Ζωντανά : ολοκληρωμένα
Ενεργά : υποψήφια για διάδοση
Μακρινά : επόμενης φάσης



Zoom Window



Αλγόριθμος γρήγορου βηματισμού

- Αρχικοποίηση
 - Όλα τα **ζωντανά** σημεία έχουν χρόνο διάδοσης $T = 0$
 - Τα γειτονικά σημεία τίθενται σε κατάσταση **ενεργά** και τα υπόλοιπα **μακρινά**
 - Εκτίμηση χρόνου διάδοσης για τα **ενεργά**: $T(i, j) = \frac{1}{|F(i, j)|}$
 - Ο χρόνος διάδοσης για τα **μακρινά** τίθεται στο άπειρο

- Επανάληψη
 - Επιλογή του σημείου από τα **ενεργά** με το μικρότερο χρόνο διάδοσης
 - Αλλαγή κατάστασης σε **ζωντανό** και για τα γειτονικά σημεία
 - Εάν είναι **ενεργά**, επανυπολογισμός του χρόνου διάδοσης

$$\frac{1}{F_{\{i,j\}}^2} = \max \left(D_{\{i,j\}}^{-x} T, 0 \right)^2 + \min \left(D_{\{i,j\}}^{+x} T, 0 \right)^2 + \max \left(D_{\{i,j\}}^{-y} T, 0 \right)^2 + \min \left(D_{\{i,j\}}^{+y} T, 0 \right)^2$$

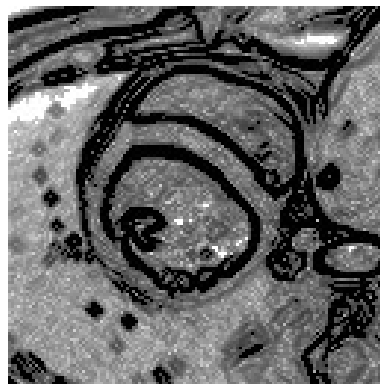
- Εάν είναι **μακρινά**, εκτίμηση του χρόνου διάδοσης: $T(i, j) = \frac{1}{|F(i, j)|}$

Αλγόριθμος γρήγορου βηματισμού

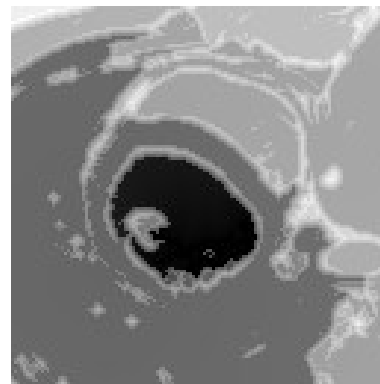
Δύναμη έλξης η ομοιότητα, μικρή ταχύτητα στις μεγάλες αντιθέσεις



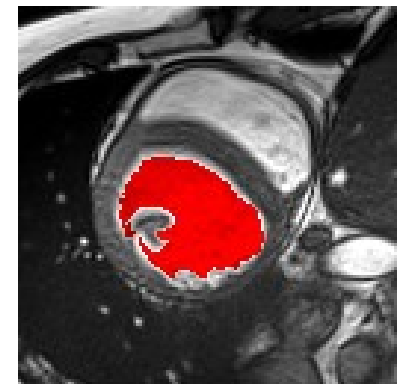
Αρχικοποίηση



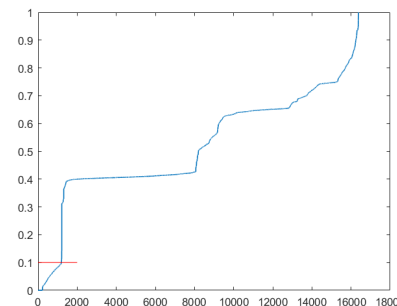
Ομοιότητα
 F



Χρόνος
διάδοσης



Ισοσταθμική



Αλγόριθμος γρήγορου βηματισμού

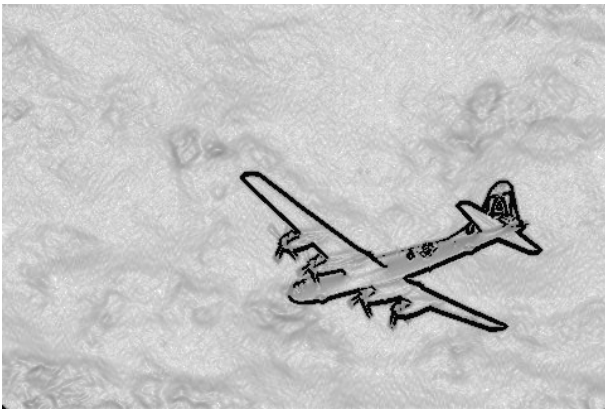
Πολλές διαδόσεις

```
InitTValues()  
InitNarrowBand()  
while (ExistTrialPixels()) {  
    pxl = FindLeastTValue()  
    MarkPixelAlive(pxl)  
    AddFarawayNeighbors(pxl)  
    UpdateNeighbourTValues(pxl)  
}
```

```
InitTValueMap()  
InitTrialLists()  
while (ExistTrialPixels()) {  
    pxl = FindLeastTValue()  
    MarkPixelAlive(pxl)  
    UpdateLabelMap(pxl)  
    AddNeighboursToTrialLists(pxl)  
    UpdateNeighbourTValues(pxl)  
}
```

Εντοπισμός περιγράμματος

Σύγκριση χρόνων άφιξης

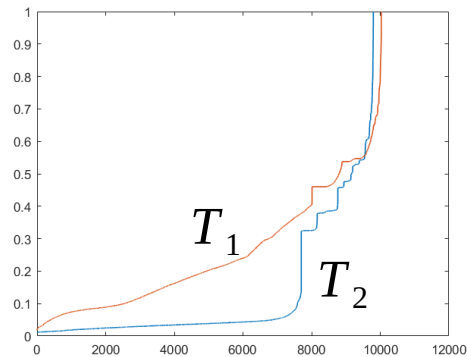


Ομοιότητα
 F

Αρχικοποίηση

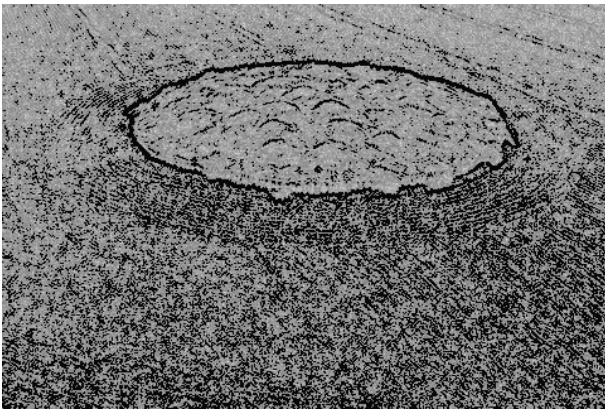
Εξαγωγή τμήματος

$$T_1 < T_2$$

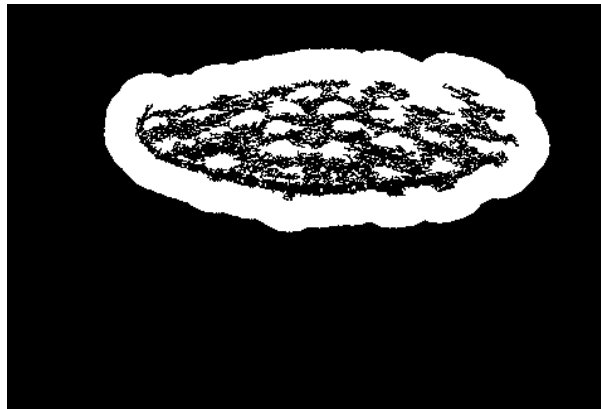


Εντοπισμός περιγράμματος

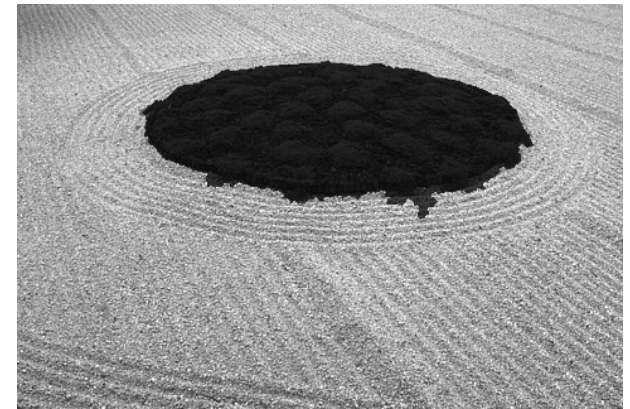
Σύγκριση χρόνων άφιξης



Ομοιότητα
 F

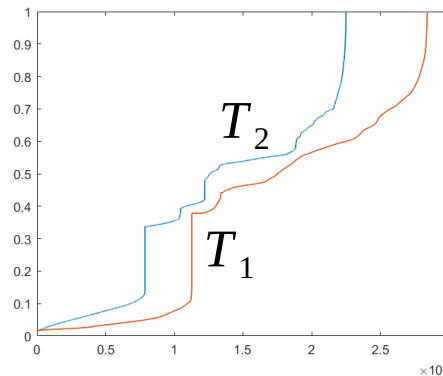


Αρχικοποίηση



Εξαγωγή τμήματος

$$T_1 < T_2$$



Διάδοση χαρακτηριστικών κλάσεων

Ταχύτητα διάδοσης $F_l(s) = \Pr\{l(s)|x(s)\}$

Ύστερη πιθανότητα κλάσης

$$F_l(s) = \frac{p(x(s)|l(s))\Pr\{l(s)\}}{\sum_k p(x(s)|k(s))\Pr\{k(s)\}} = \frac{1}{1 + \sum_{k \neq l} \frac{p(x(s)|k(s))}{p(x(s)|l(s))} \frac{\Pr\{k(s)\}}{\Pr\{l(s)\}}}$$

$$F_l(s) = \frac{1}{1 + \sum_{k \neq l} e^{d_l(s) - d_k(s)}}$$

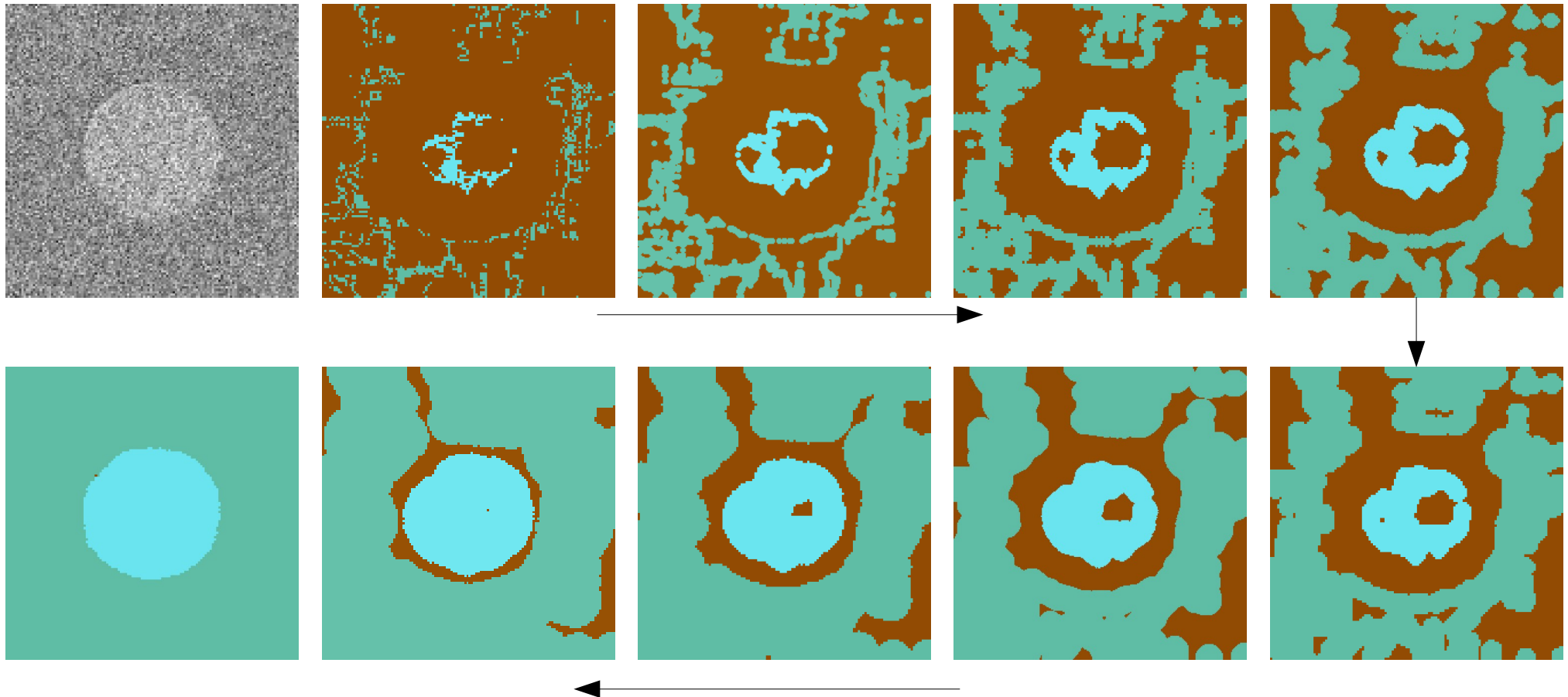
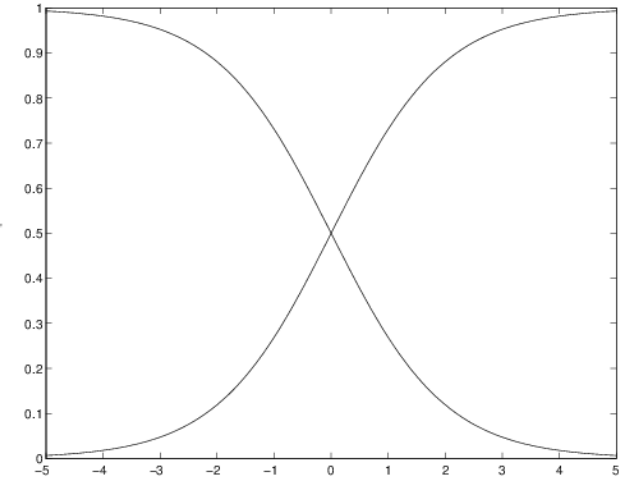
Αλγόριθμος πολλών διαδόσεων

Σύγκριση χρόνων άφιξης

Διάδοση χαρακτηριστικών κλάσεων

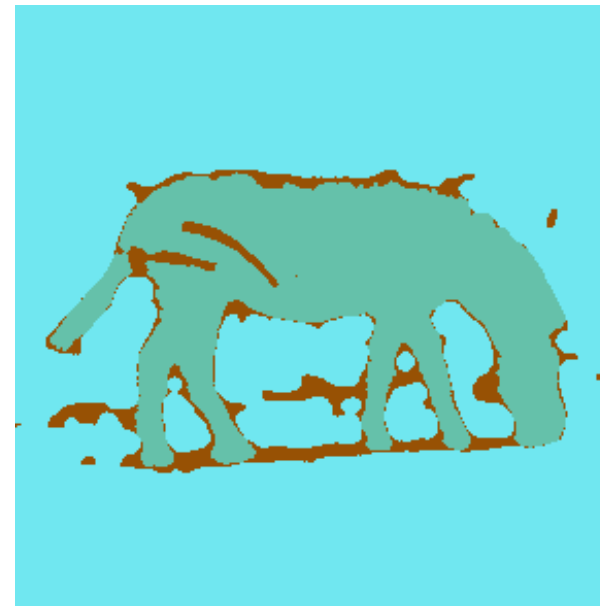
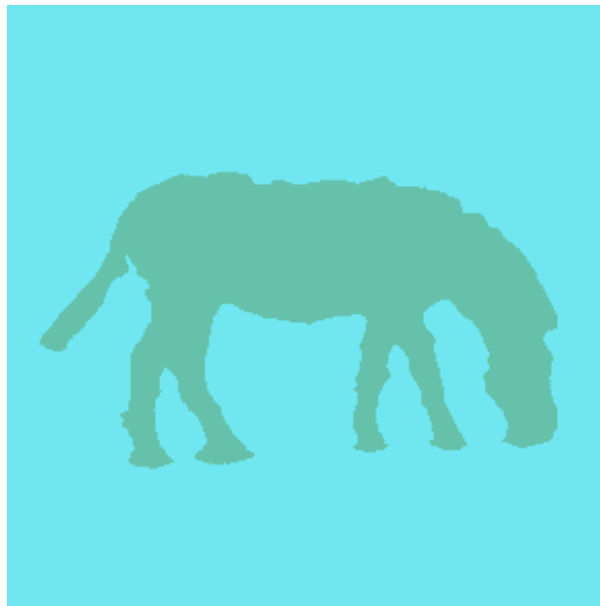
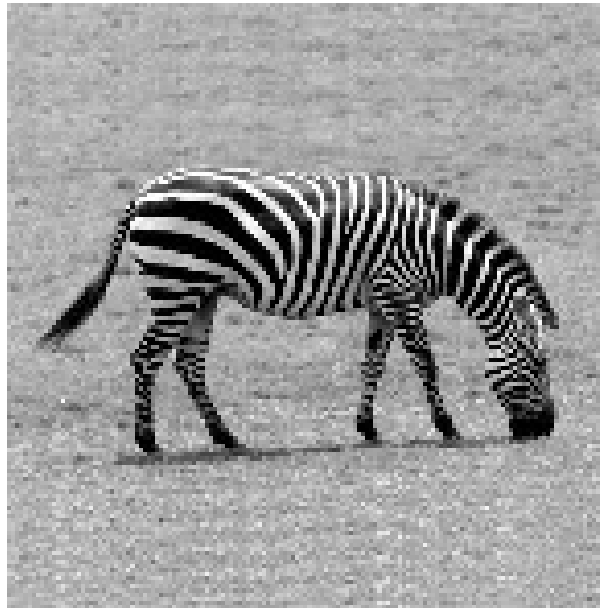
$$F_l(s) = \frac{1}{1 + \exp\left(\frac{(\mu_k - \mu_l)(2x(s) - \mu_0 - \mu_1)}{2\sigma^2}\right)} \quad k \neq l, k \in \{0, 1\}, l \in \{0, 1\}$$

Αλγόριθμος πολλών διαδόσεων



Διάδοση χαρακτηριστικών κλάσεων

$$F_l(s) = \frac{1}{1 + \sum_{k \neq l} \frac{h_k(x(s))}{h_l(x(s))}}$$

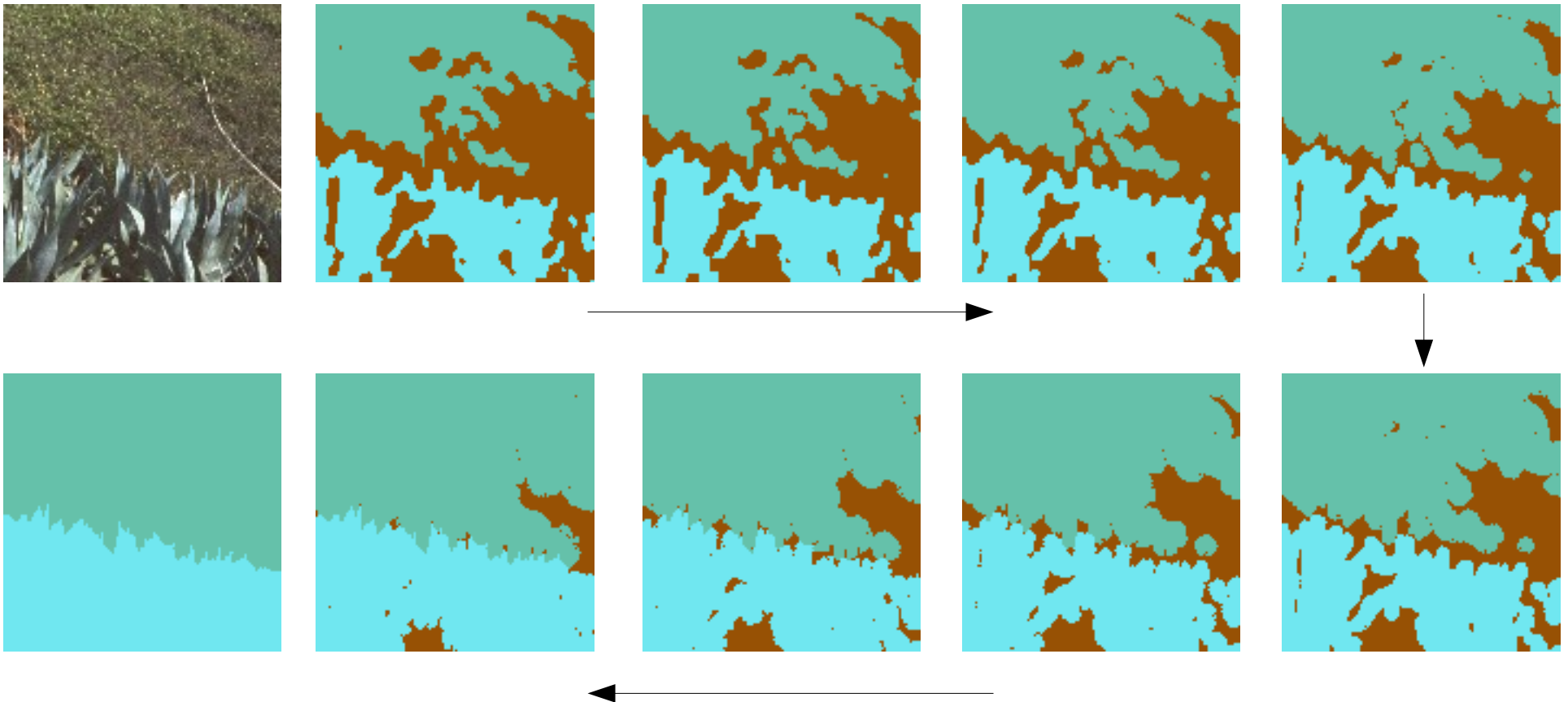


Αλγόριθμος
πολλών
διαδόσεων

Διάδοση χαρακτηριστικών κλάσεων

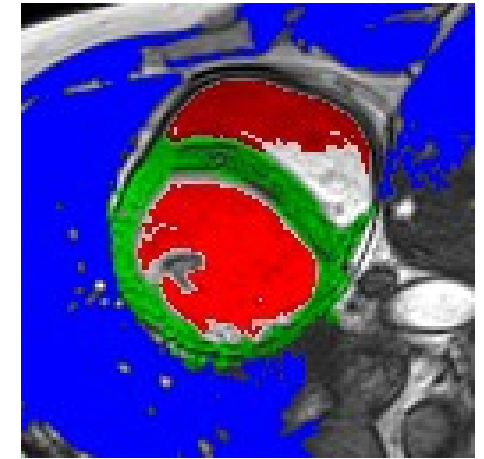
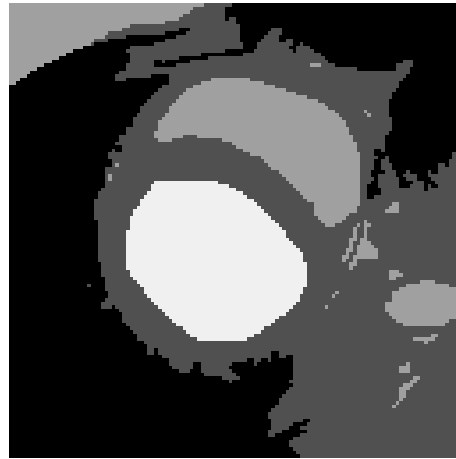
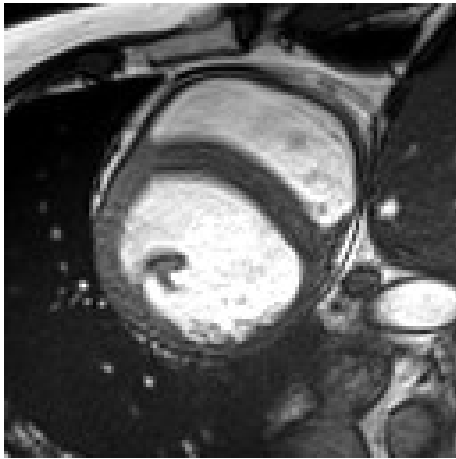
Χρωματικές συνιστώσες
Ιστογράμματα

Αλγόριθμος πολλών διαδόσεων



Διάδοση χαρακτηριστικών κλάσεων

Σύγκριση χρόνων άφιξης



F_1



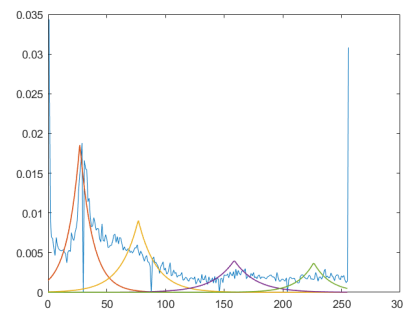
F_2



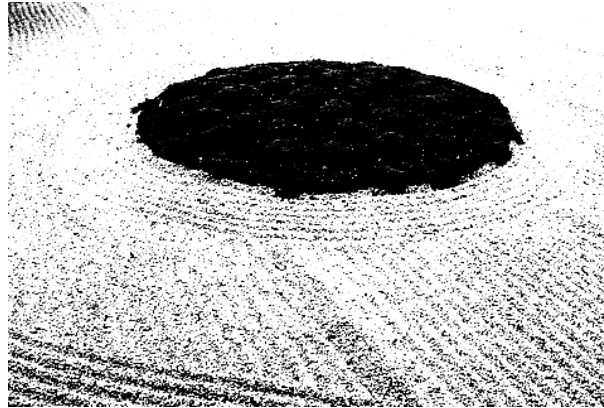
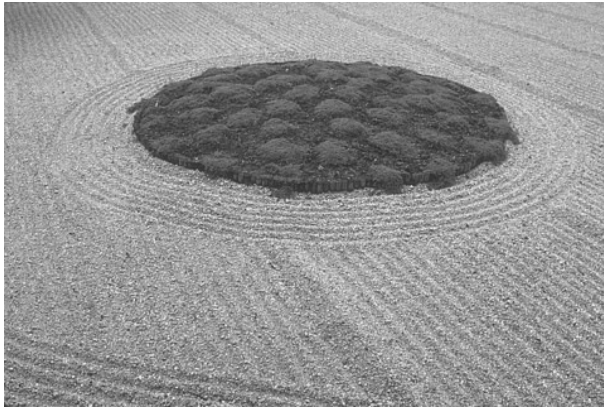
F_3



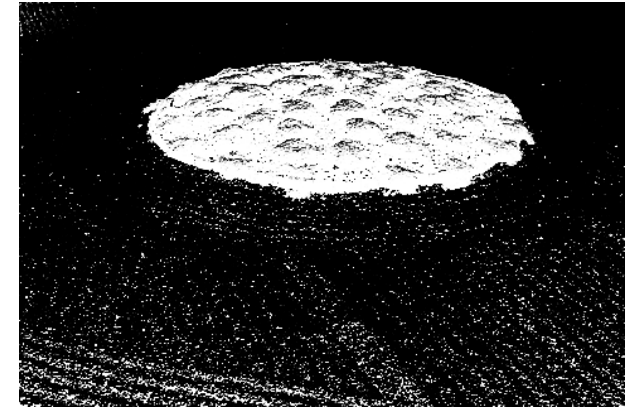
F_4



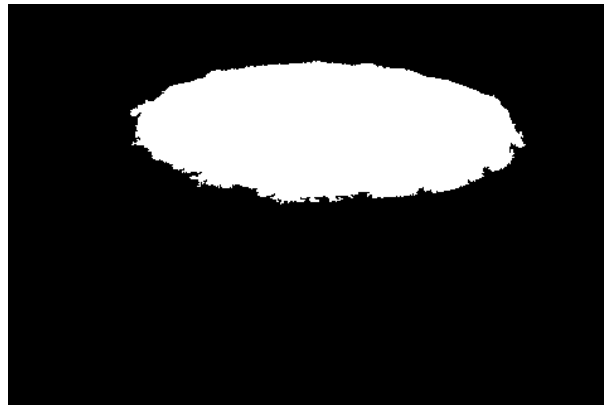
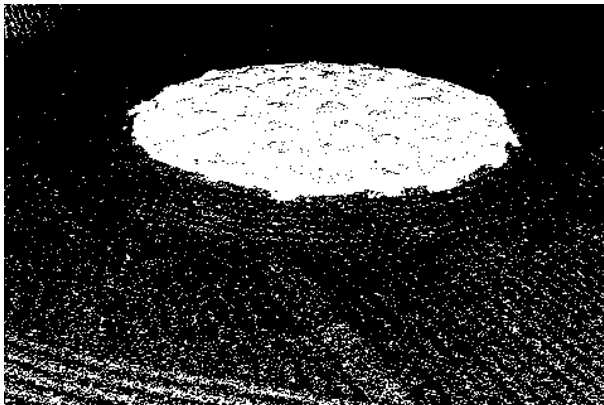
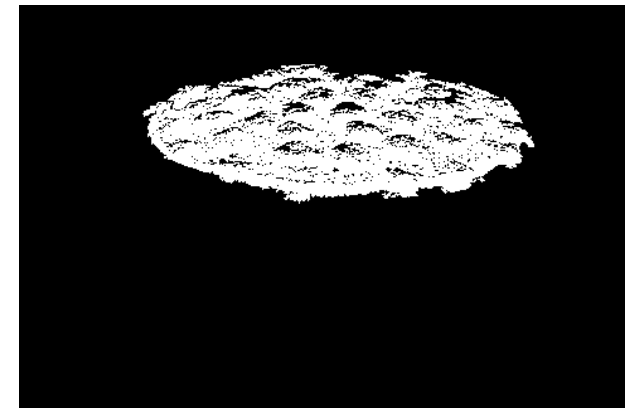
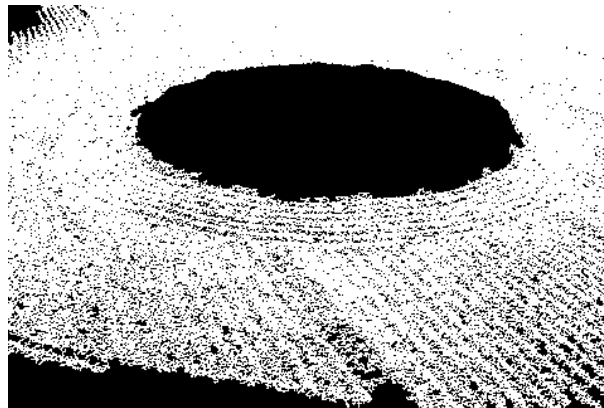
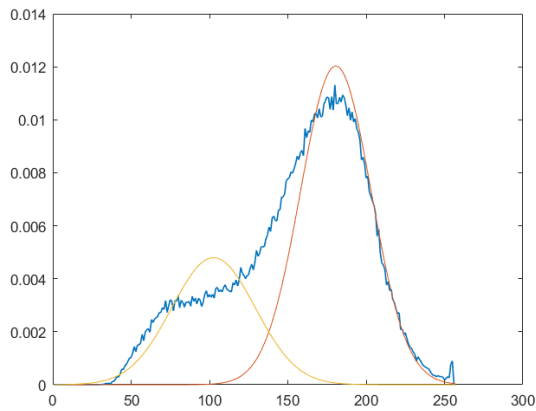
Διάδοση χαρακτηριστικών κλάσεων



F_1



F_2



Σύγκριση χρόνων άφιξης