

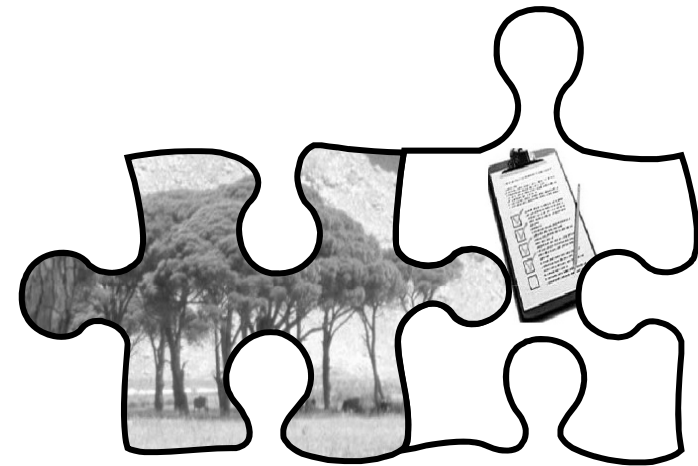
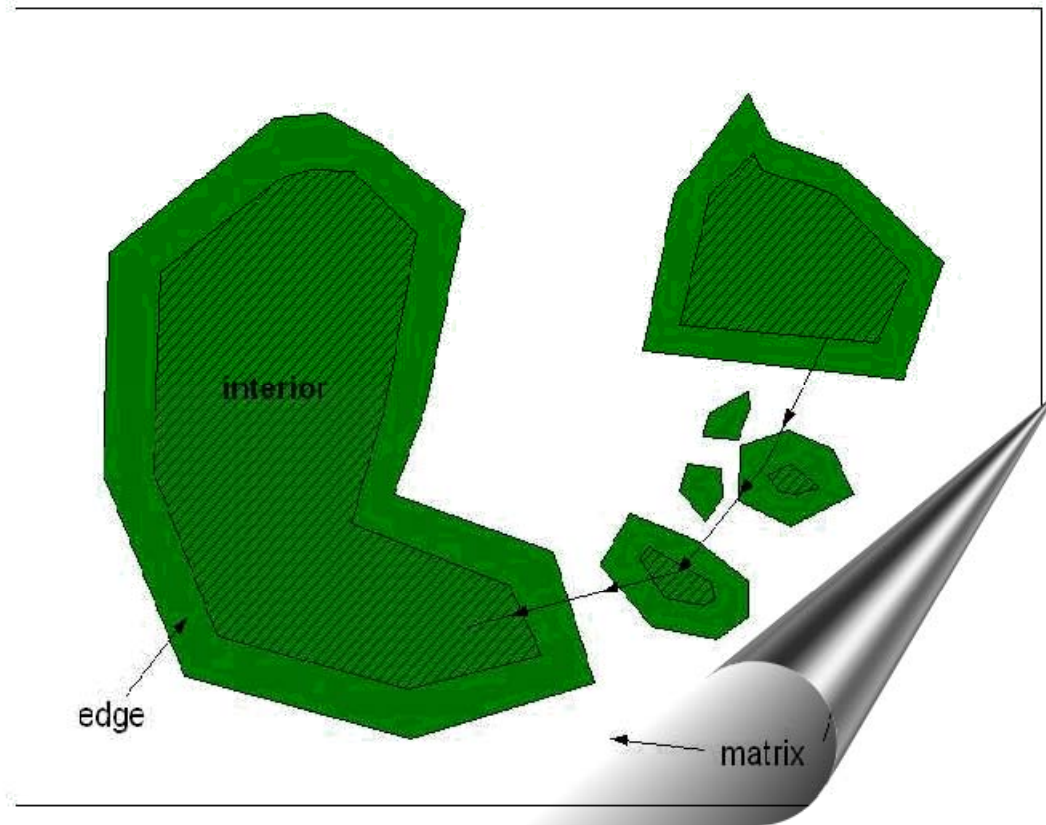
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΟΠΙΟΥ

Χειμερινό εξάμηνο 2009 – 2010
Κ. Ποϊραζίδης

Ανάλυση ψηφίδων

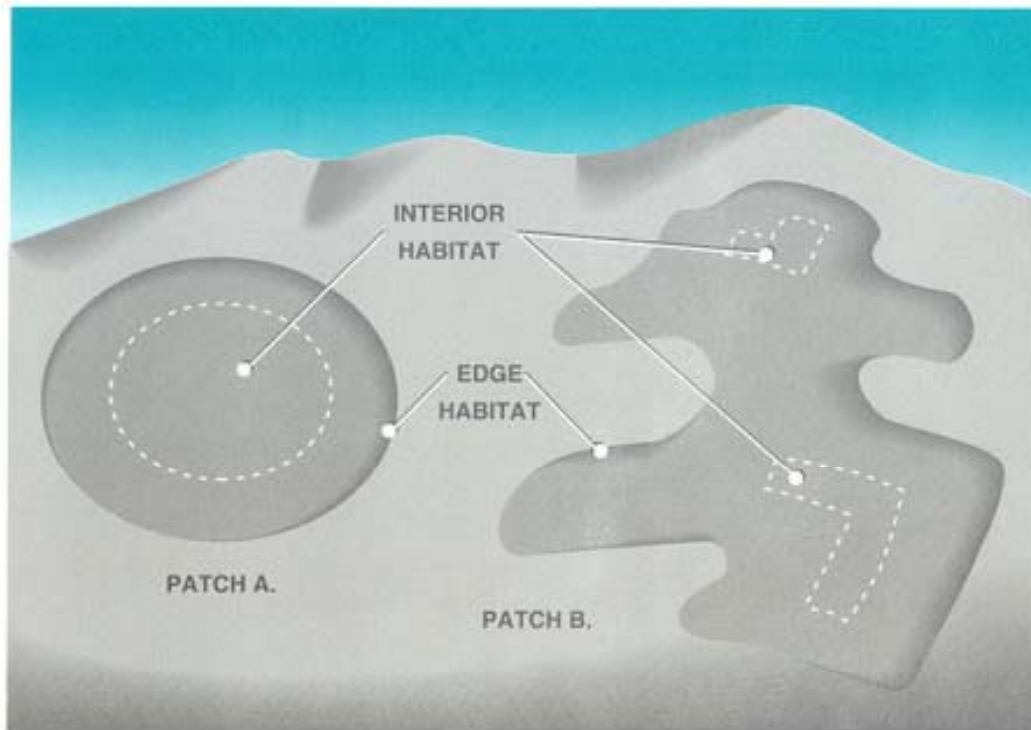
ΕΙΣΗΓΗΣΗ 4

Patch/Matrix/Corridor (PMC)



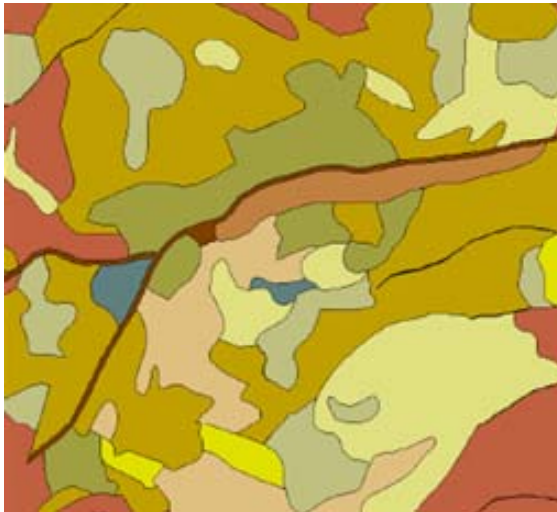
Ανάλυση ψηφίδων

- Το μέγεθος τους (Patch size / perimeter / edges)
 - Έκταση
 - Περίμετρος
 - Όρια



Ανάλυση ψηφίδων – Το μέγεθος τους

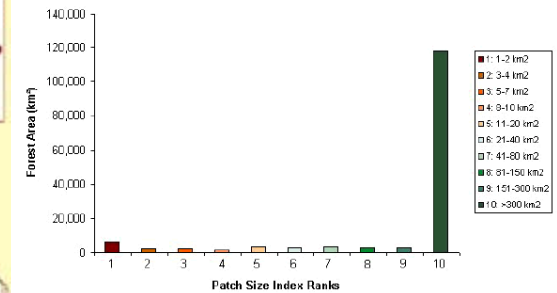
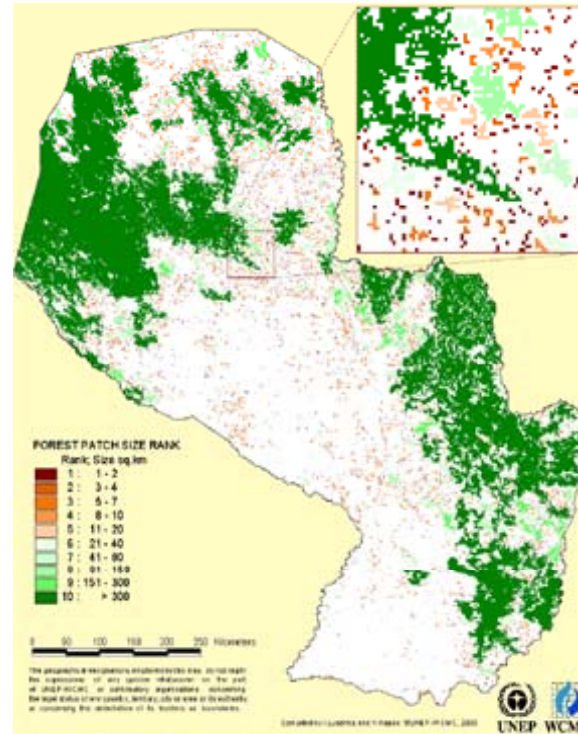
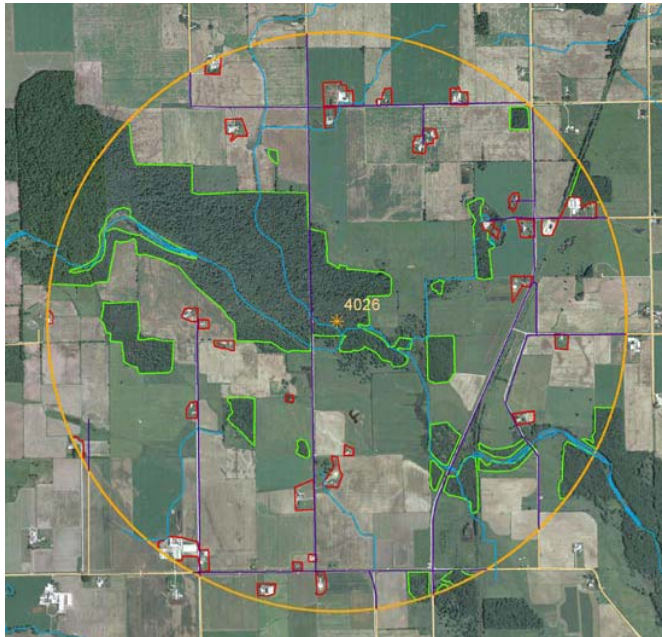
- Το μέγεθος (η έκταση τους) είναι η πιο εύκολη μέτρηση των ψηφίδων (Patch size)



Ανάλυση ψηφίδων – Το μέγεθος τους

- Δύο είναι τα βασικά ερωτήματα για τους διαχειριστές, περιβαντολόγους και γενικά για κάθε άνθρωπο που ασχολείται με τις χρήσεις γης.
- Ποιό είναι το ελάχιστο μέγεθος ψηφίδας για την εκπλήρωση ενός ορισμένου στόχου;
- Και πιο είναι το βέλτιστο μέγεθος;
 - Π.χ. Πως θα προσδιορίσουμε το βέλτιστο μέγεθος ενός ανοίγματος σε ένα δάσος με στόχο τη μεγιστοποίηση της ποικιλότητας ειδών;

Ανάλυση ψηφίδων – Το μέγεθος τους

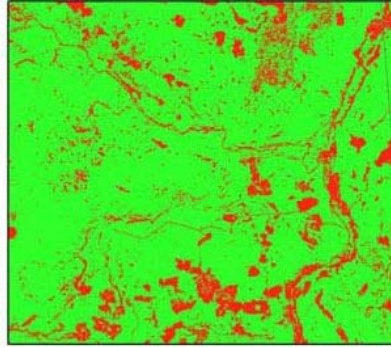


«Τα πράγματα μπορεί να δείχνουν υγιή, αλλά σε βάθος χρόνου μπορεί να δούμε μια «διάβρωση» της βιοποικιλότητας»

Ανάλυση ψηφίδων – Το μέγεθος τους



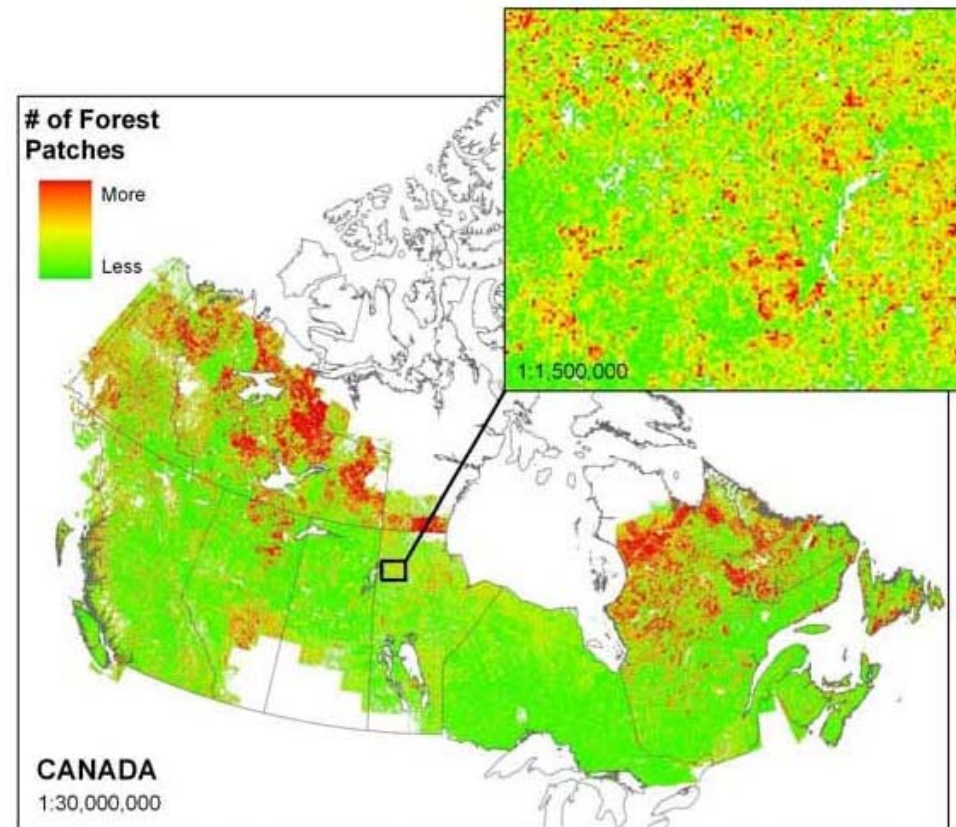
093G15



093G04



Οικολογία Τοπίου



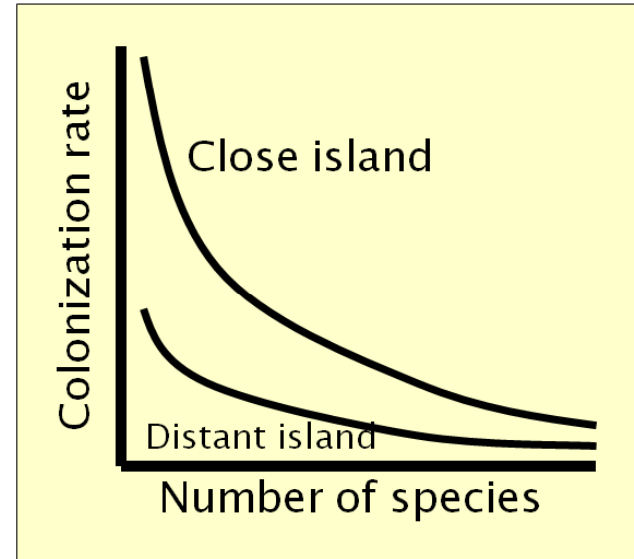
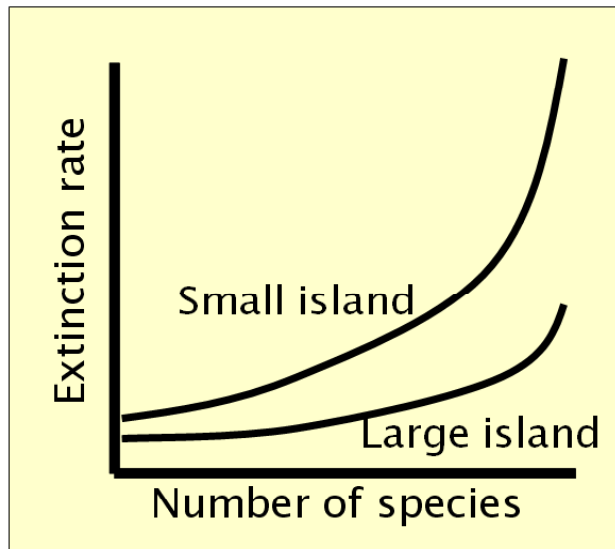
Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη



- ΒΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΝΗΣΙΩΝ

- Η ΘΕΩΡΙΑ ΠΕΡΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΝΕΙ ΤΟΣΟ ΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΝΗΣΙΟΥ (ΨΗΦΙΔΑΣ) ΟΣΟ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ.

- Η Εξαφάνιση είναι μια συνάρτηση του μεγέθους του νησιού
- Η εποίκιση συνάρτηση της απομόνωσης

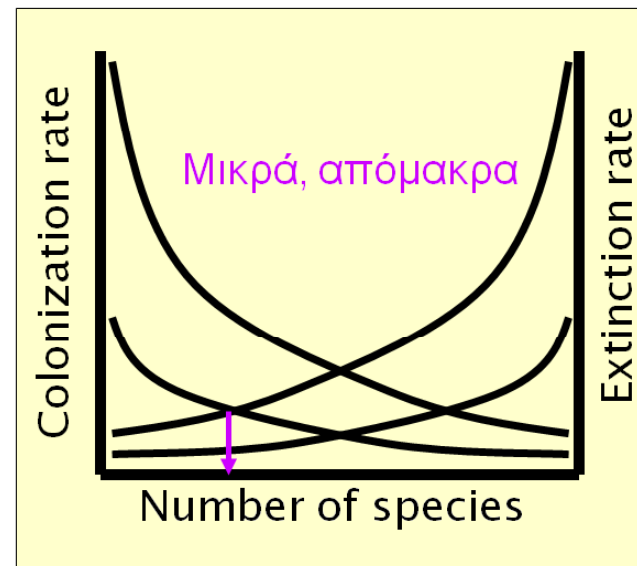
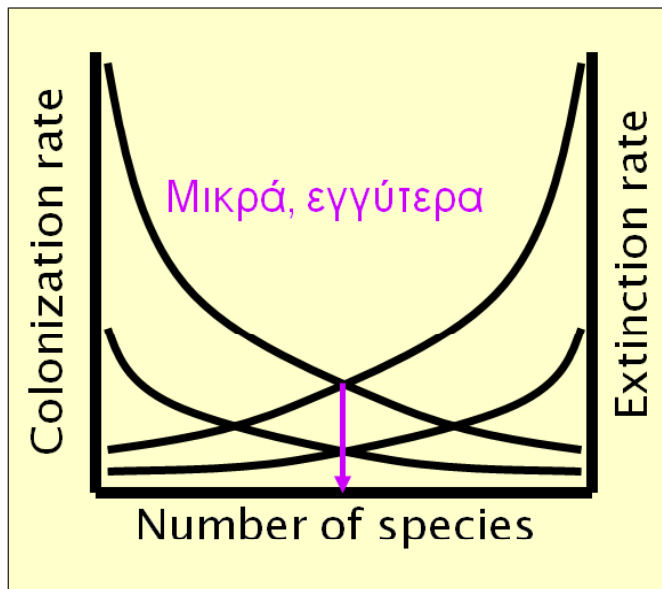


Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη




- ΒΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΝΗΣΙΩΝ

- Ο αριθμός των ειδών είναι μια συνάρτηση τόσο του ρυθμού της εποίκισης όσο και του ρυθμού της εξαφάνισης



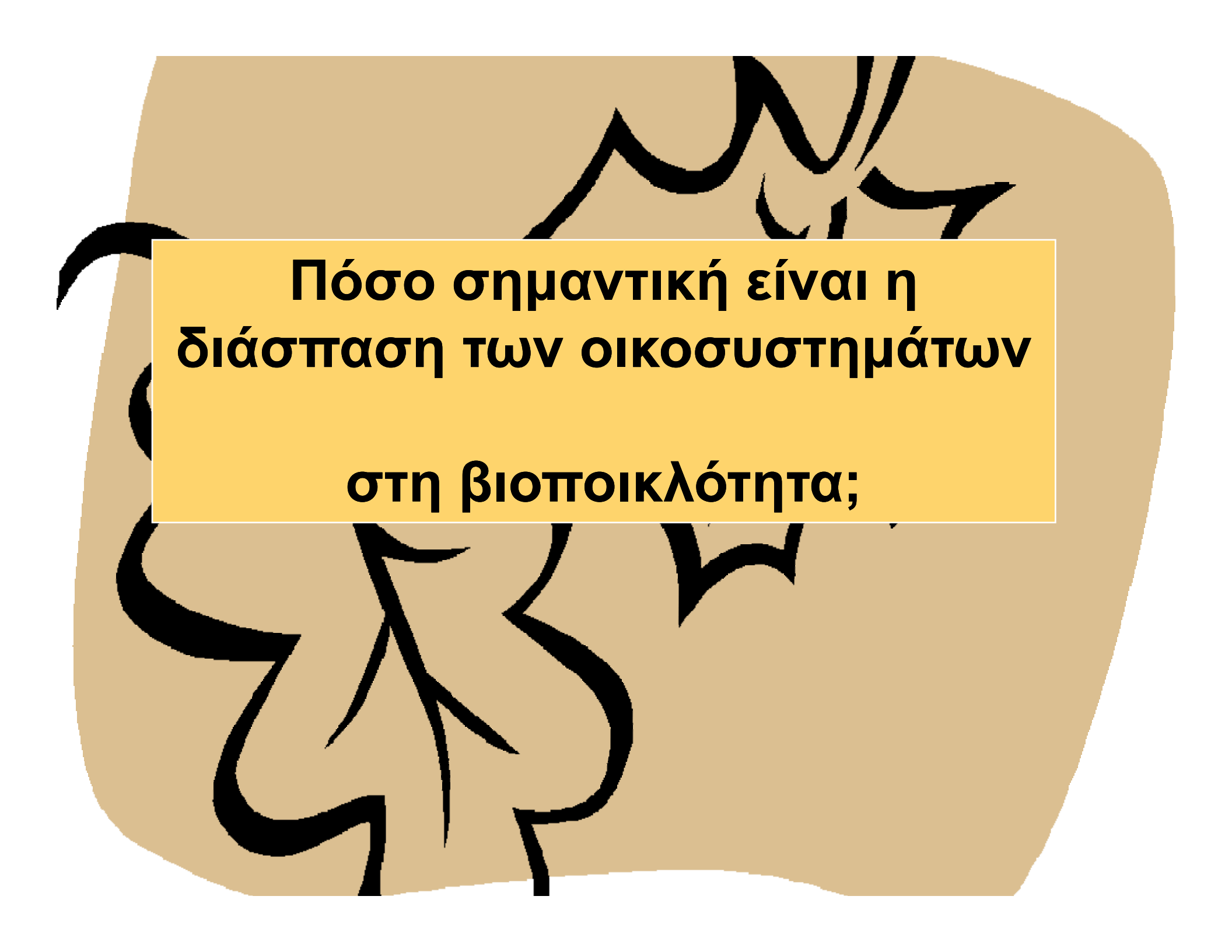
Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- ΒΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΝΗΣΙΩΝ



Ο παρεμβάλων οικότοπος
(ο ωκεανός ή το matrix)
είναι μάλλον αφιλόξενος!

ΒΑΣΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΧΗ



**Πόσο σημαντική είναι η
διάσπαση των οικοσυστημάτων
στη βιοποικιλότητα;**

Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη – “Single Large or Several Small” SLOSS

- Μεγάλες ψηφίδες (νησιά) είναι καλύτερες από ότι μικρότερες

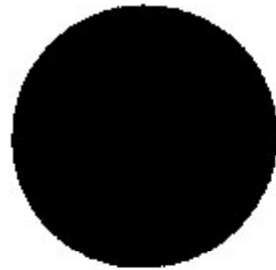


1

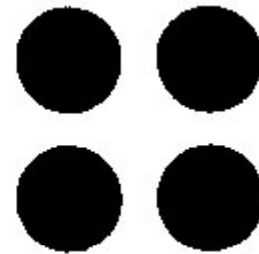


Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Μία μεγάλη ψηφίδα είναι καλύτερη από πολλές μικρότερες

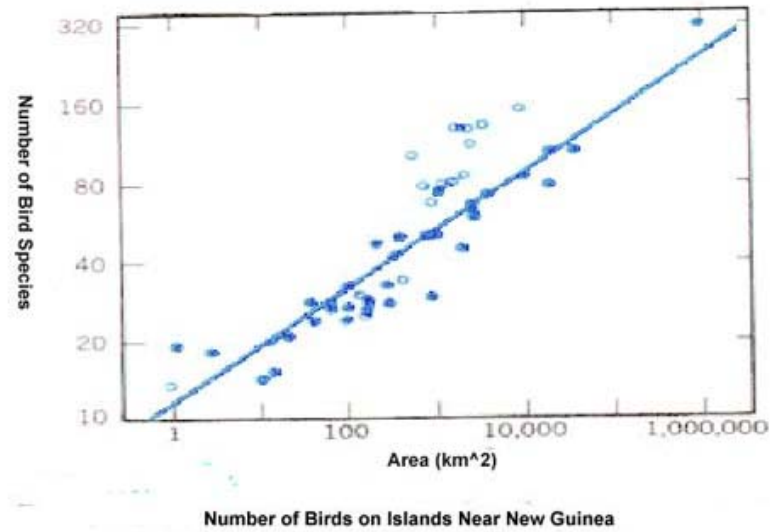
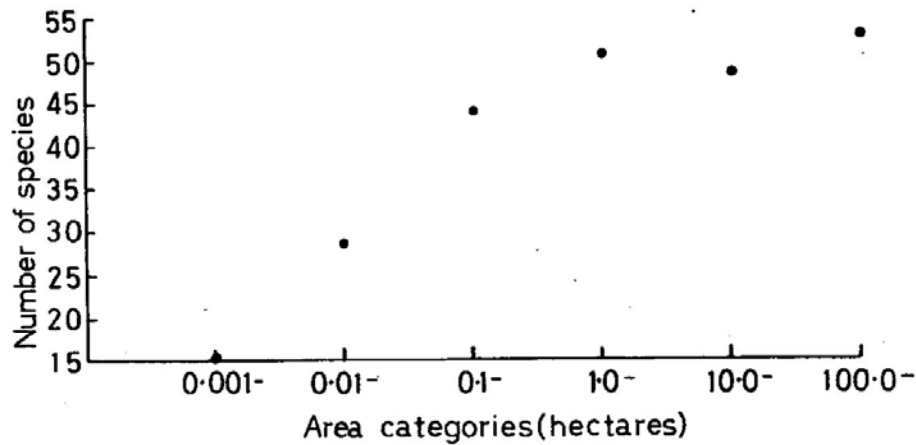


2



Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Αριθμός ειδών πουλιών ως συνάρτηση του μεγέθους του βιοτόπου.



Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Η ύπαρξη διαδρόμων μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις της απόστασης από τη διασπορά



Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Η απόσταση είναι σημαντική –
 - μειώνοντας τις αποστάσεις ανάμεσα στις ψηφίδες
 - και βελτιώνοντας τις πιθανότητες αλληλεπίδρασης (μετανάστευση/ αναπαραγωγή) ανάμεσα στις ψηφίδες.



Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Η απόσταση είναι σημαντική –
 - Σε αυτή την περίπτωση, η απόσταση του «α» από το «γ» είναι λιγότερη από το «Α» με το «Γ», βελτιώνοντας τις επιλογές για διασπορά και αλληλεπίδραση.



Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Αλλά είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι είναι εκλαμβάνεται ως διασπασμένο τοπίο για ένα είδος μπορεί να μην είναι για ένα άλλο.



Οικολογία Τοπίου



As with grain,
it is important to
view fragmentation
from an organism-
centered perspective...
what is fragmented to
one species may not
be to another



Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Η μείωση του μεγέθους της ψηφίδας θα επηρεάσει αρνητικά είδη του εσωτερικού βιοτόπου
... αλλά θετικά είδη που προτιμούν τα όρια των βιοτόπων.
- Η μείωση του μεγέθους της ψηφίδας δεν θα έχει καμία επίδραση σε γενικευτές που χρησιμοποιούν τόσο εσωτερικούς όσο και βιοτόπους ορίων.

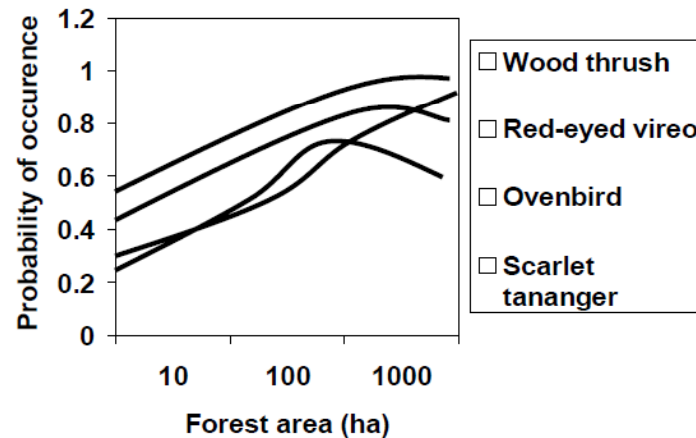
Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Γιατί η μείωση του μεγέθους της ψηφίδας θα επηρεάσει αρνητικά είδη του εσωτερικού βιοτόπου;
- Για τα πουλιά, μικρότερες ψηφίδες έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο παρασιτισμό στις φωλιές και μεγαλύτερη ευαισθησία των φωλιών σε θηρευτές.
 - Παράδειγμα: Η Τσίχλα – 56% των φωλιών σε μικρά δασικά υπολείμματα χάθηκαν από θηρευτές, 22% σε μεγάλα υπολείμματα και 10% σε συνεχές δάσος.



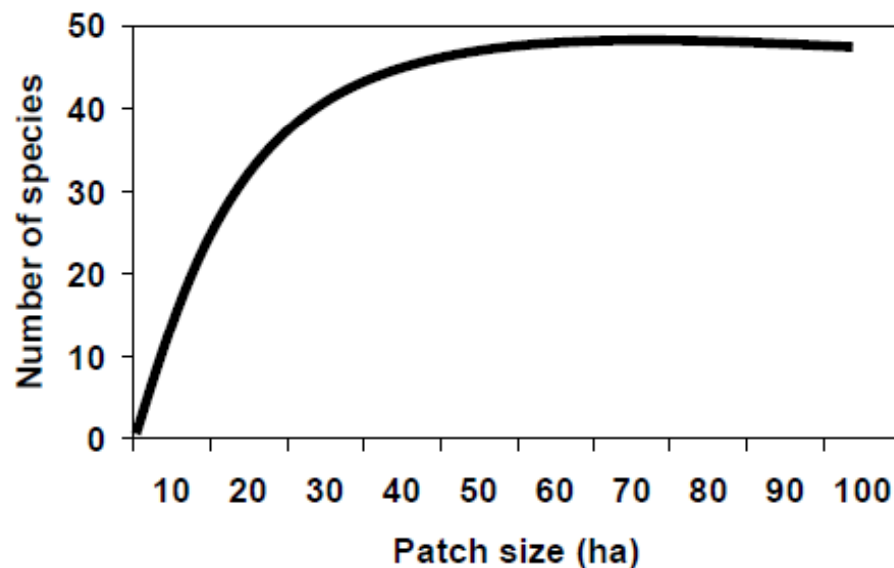
Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Γιατί η μείωση του μεγέθους της ψηφίδας θα επηρεάσει αρνητικά είδη του εσωτερικού βιοτόπου;
- Το αναγκαίο μέγεθος της ψηφίδας διαφέρει ανάμεσα στα είδη.
- Για ορισμένα είδη είναι αναγκαίο πολύ μεγάλες ψηφίδες – δηλαδή η πιθανότητα εμφάνισης αυξάνει με το μέγεθος της ψηφίδας.



Το μέγεθος τους και η επίδραση τους στα είδη

- Ανάμεσα στον αριθμό των ειδών και στο μέγεθος της ψηφίδας υπάρχει ασυμπτωτική σχέση.
- Ο αριθμός των ειδών αυξάνει έως κάποιο μέγεθος.



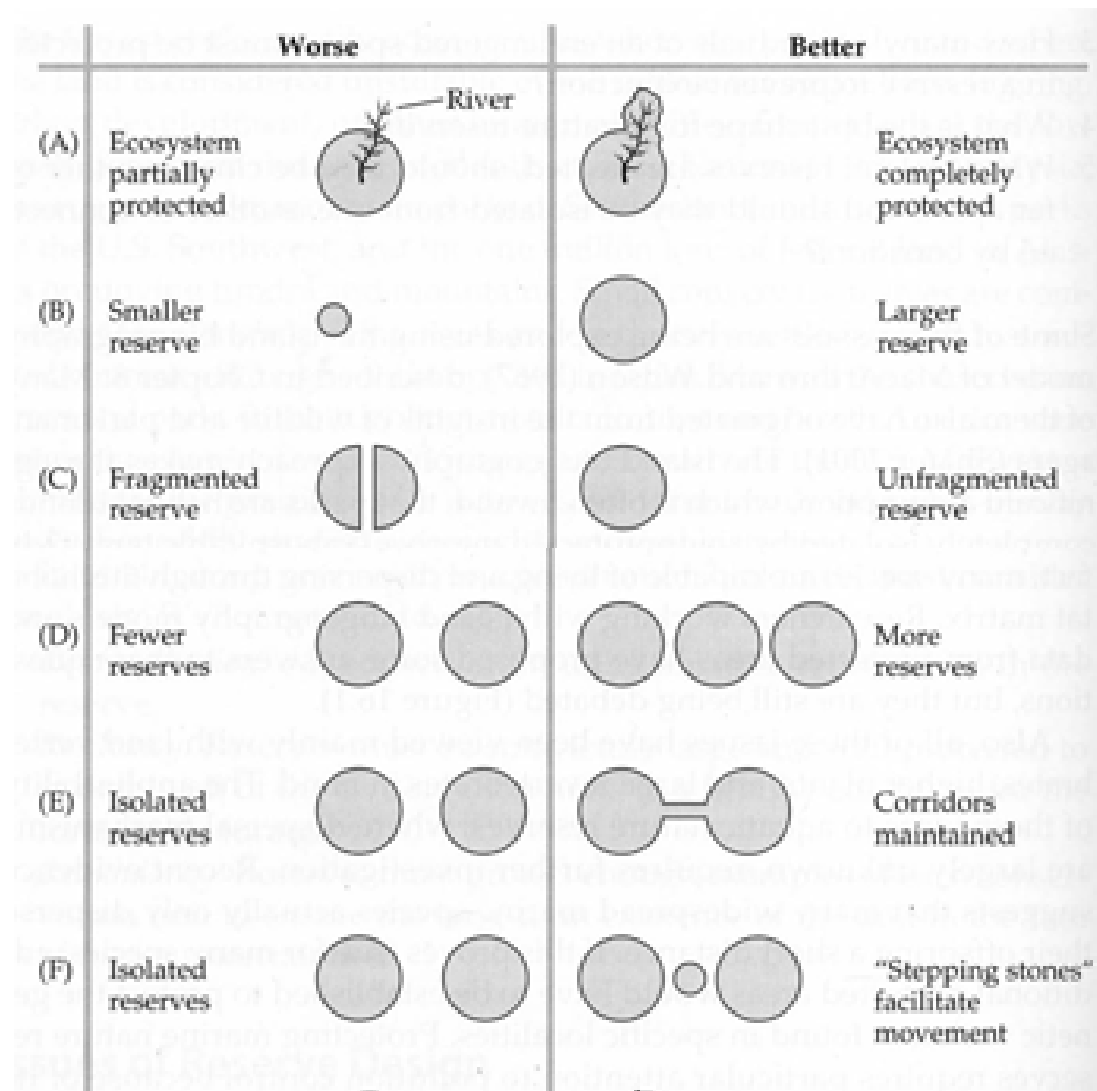
Ανάλυση ψηφίδων – Το μέγεθος τους

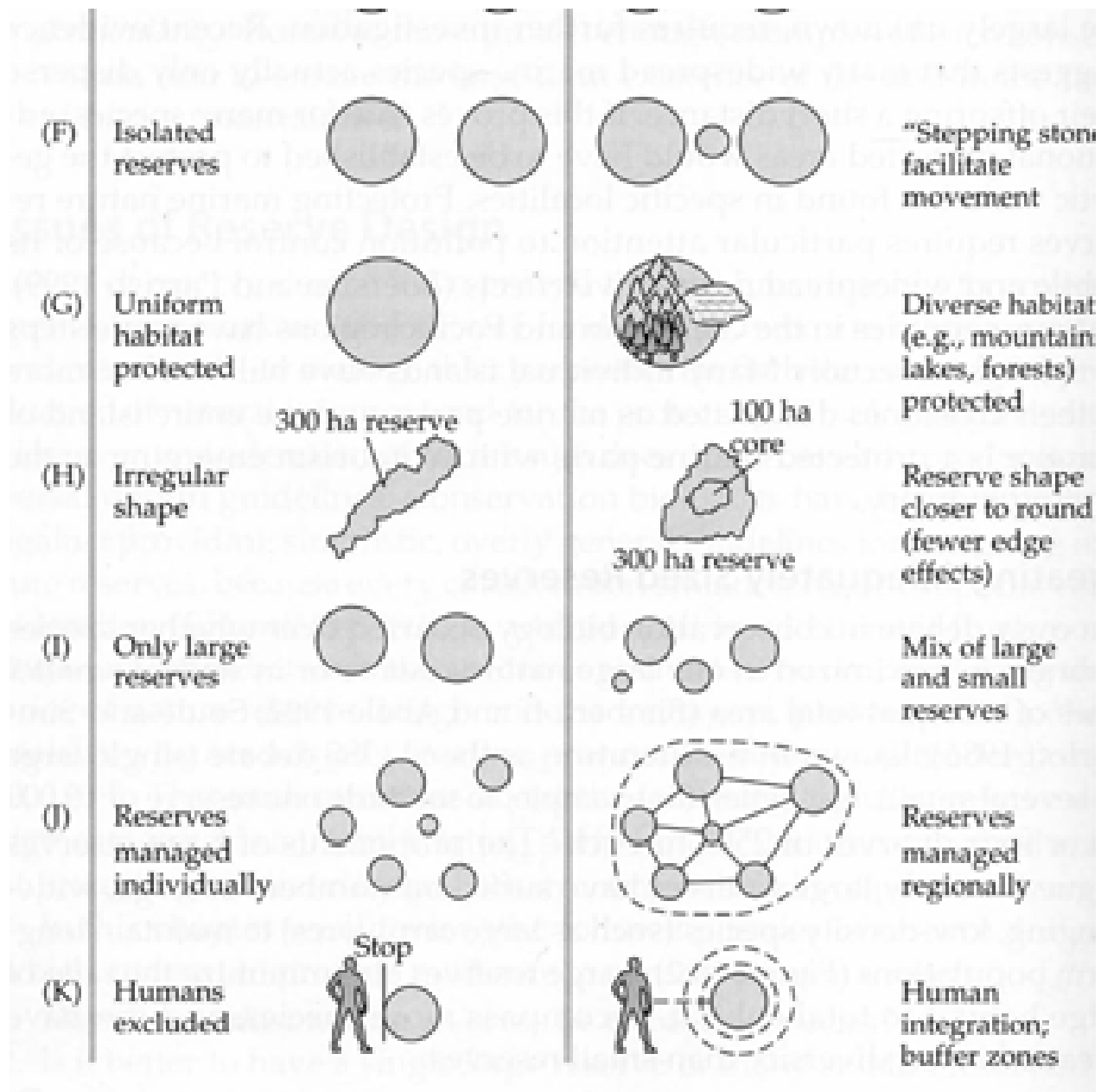
- Ποιό είναι το ελάχιστο μέγεθος ψηφίδας για την εκπλήρωση ενός ορισμένου στόχου;
- Και πιο είναι το βέλτιστο μέγεθος;
 - Π.χ. Πως θα προσδιορίσουμε το βέλτιστο μέγεθος ενός ανοίγματος σε ένα δάσος με στόχο τη μεγιστοποίηση της ποικιλότητας ειδών;

Ανάλυση ψηφίδων – Το μέγεθος τους

- ΠΡΟΣΟΧΗ στη ΔΙΑΦΟΡΑ ανάμεσα στη διάσπαση των βιοτόπων και στην ετερογένεια τους.
 - Τα ετερογενή τοπία υποστηρίζουν μεγαλύτερη ποικιλία ειδών από ότι τα ομοιογενή...
 - Η διάσπαση των βιοτόπων είναι ο διαχωρισμός συνεχόμενων βιοτόπων ενός είδους σε όλο και μικρότερα κομμάτια τα οποία μπορεί και να απομακρύνονται μεταξύ τους καθώς προχωρά η διαδικασία διάσπασης.
 - ... Είναι προσδιορισμένη με βάση το είδος.



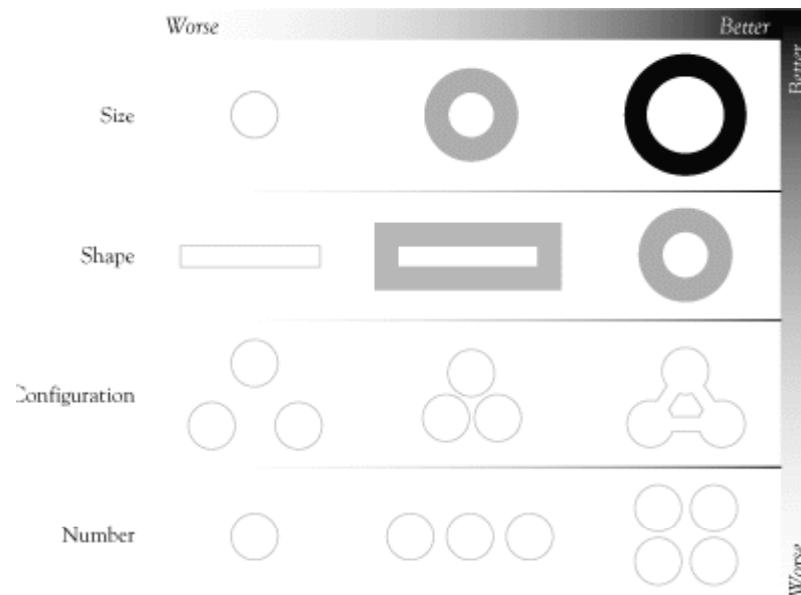






• Δομή και Διάρθρωση του Τοπίου

- Βασικά δομικά συστατικά του Τοπίου



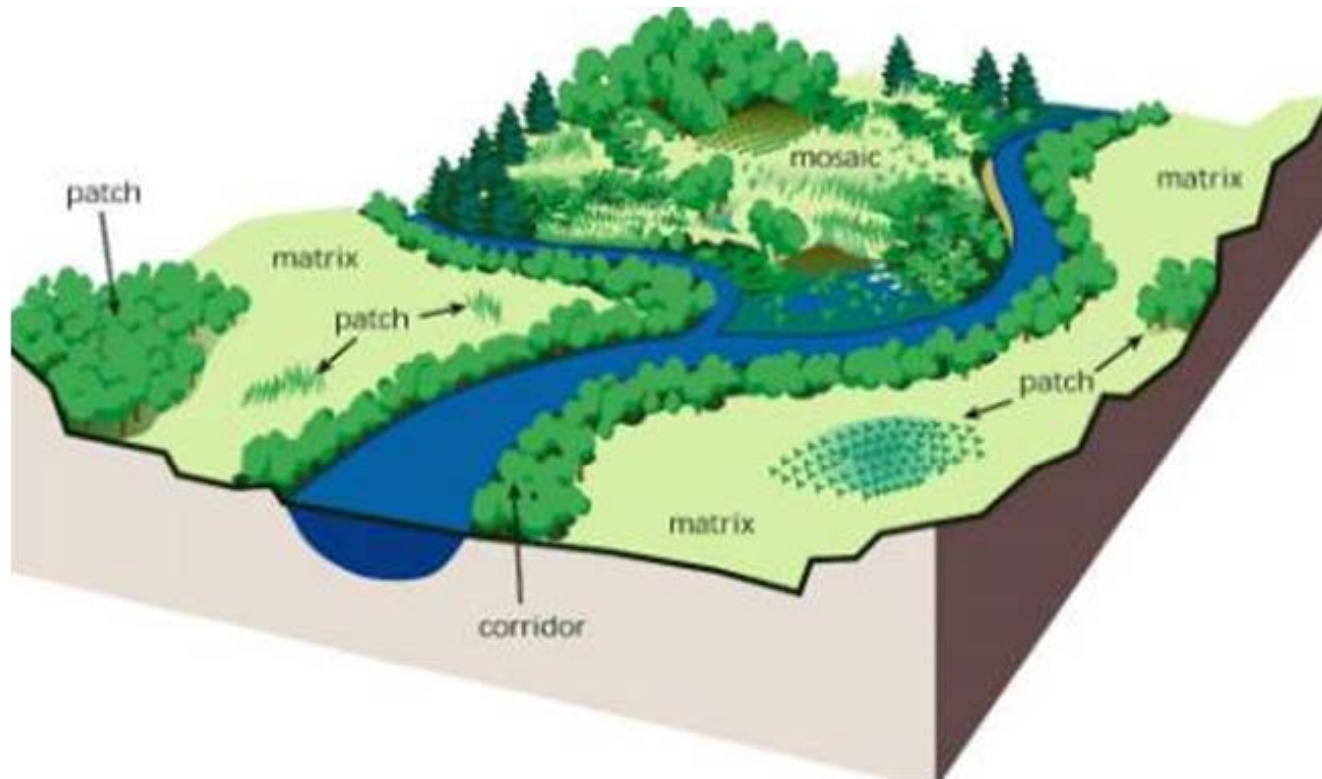
Το μέγεθος, το σχήμα, ο συνδυασμός και ο αριθμός των ψηφίδων επηρεάζουν την ποσότητα του εσωτερικού ενδιαίτηματος σε μια χωροψηφίδα.

Μικρές, απλές και τετράγωνες ψηφίδες παρέχουν το λιγότερο εσωτερικό ενδιαίτημα ενώ οι μεγάλες κυκλικές το περισσότερο.



- **Δομή και Διάρθρωση του Τοπίου**

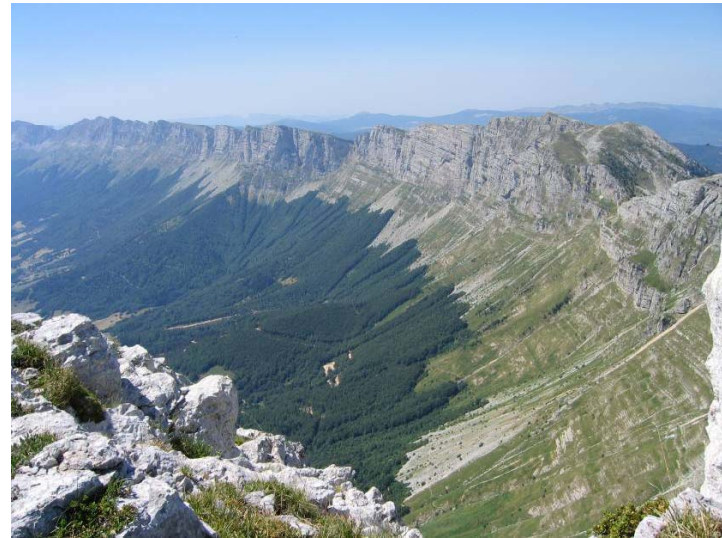
Χρήσιμη χωρική γλώσσα για τη μελέτη των διεργασιών και διαδικασιών



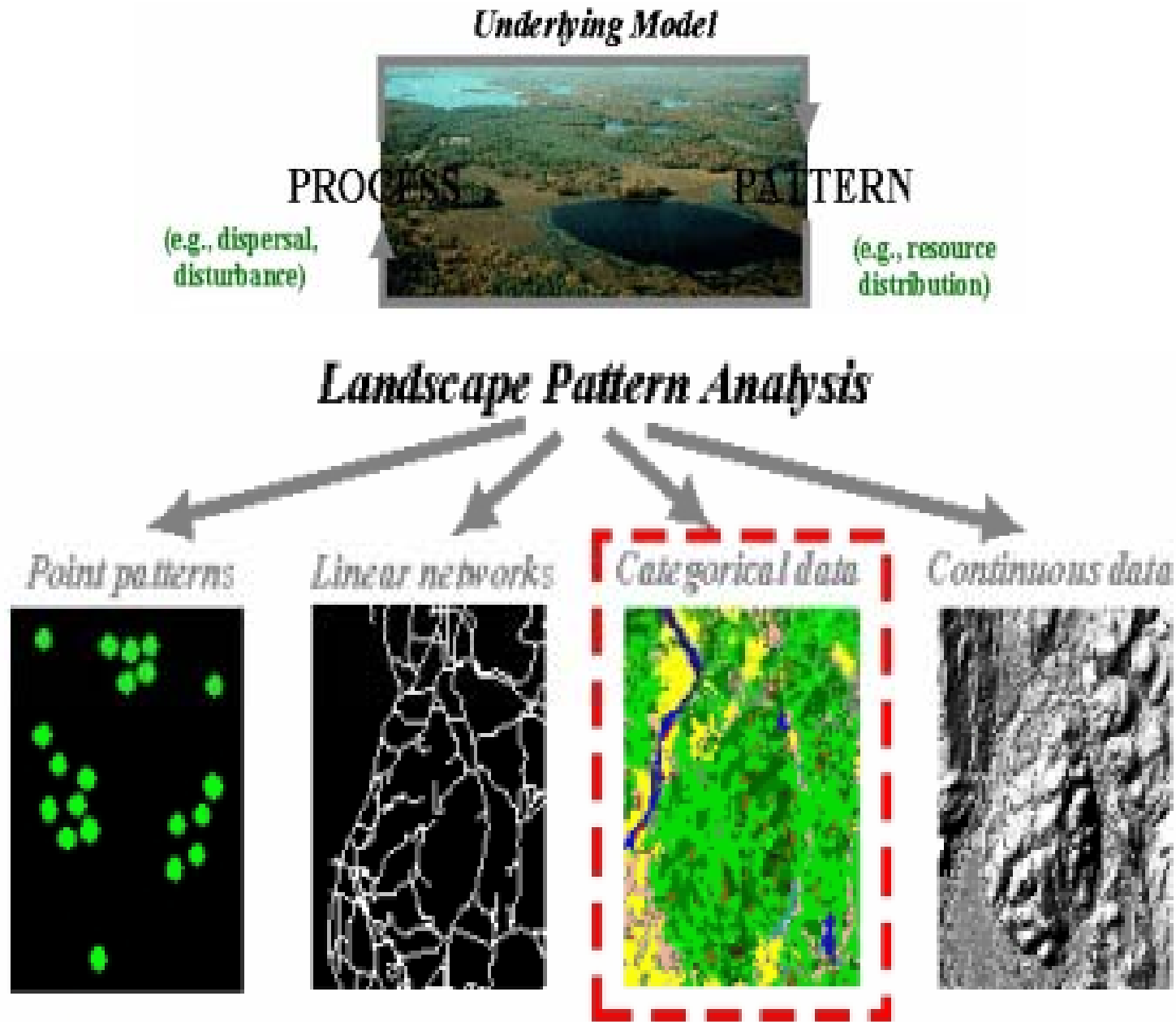
ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΠΙΟΥ

Γιατί ποσοτικοποιούμε τα χαρακτηριστικά του τοπίου?

- Σύγκριση (χώρο και χρόνο)
- Εξαγωγή συμπερασμάτων
 - Παράγοντες δημιουργίας χαρακτηριστικών
 - Σύνδεση με οικολογικές διεργασίες

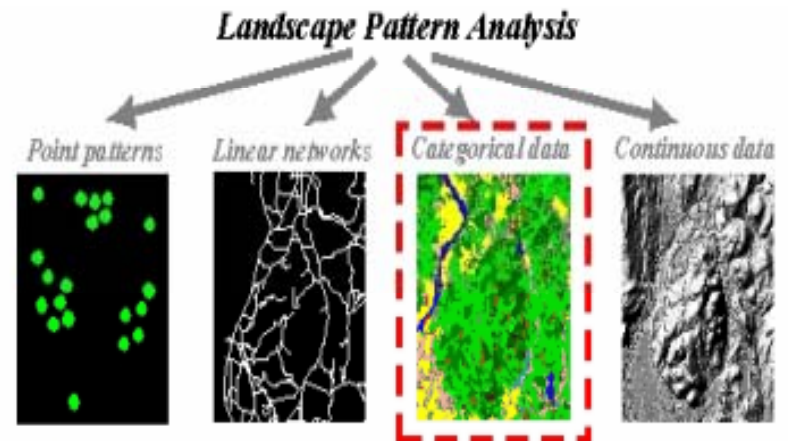


ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΠΙΟΥ



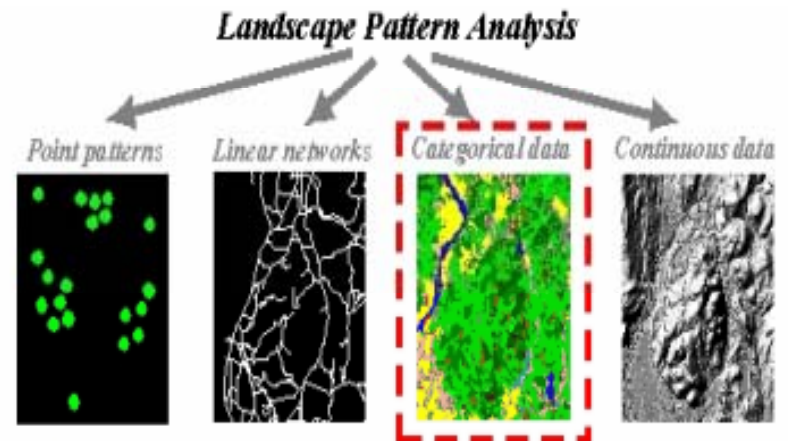
Landscape pattern metrics

- Κατηγορίες προτύπων τοπίου
 - Σημειακά πρότυπα
 - Ο στόχος είναι να προσδιορίσουμε αν τα σημεία είναι περισσότερο ή λιγότερο ομαδοποιημένα από ότι αναμενόταν με τυχαίο τρόπο
 - (μια συστάδα δέντρων, φωλιές αρπακτικών)

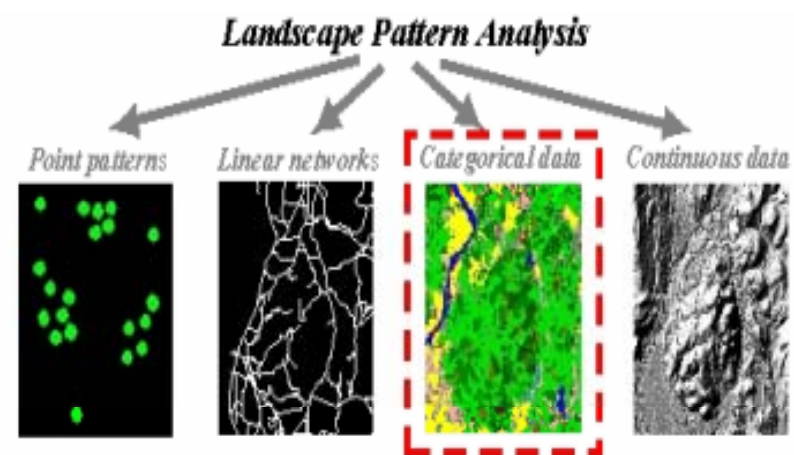
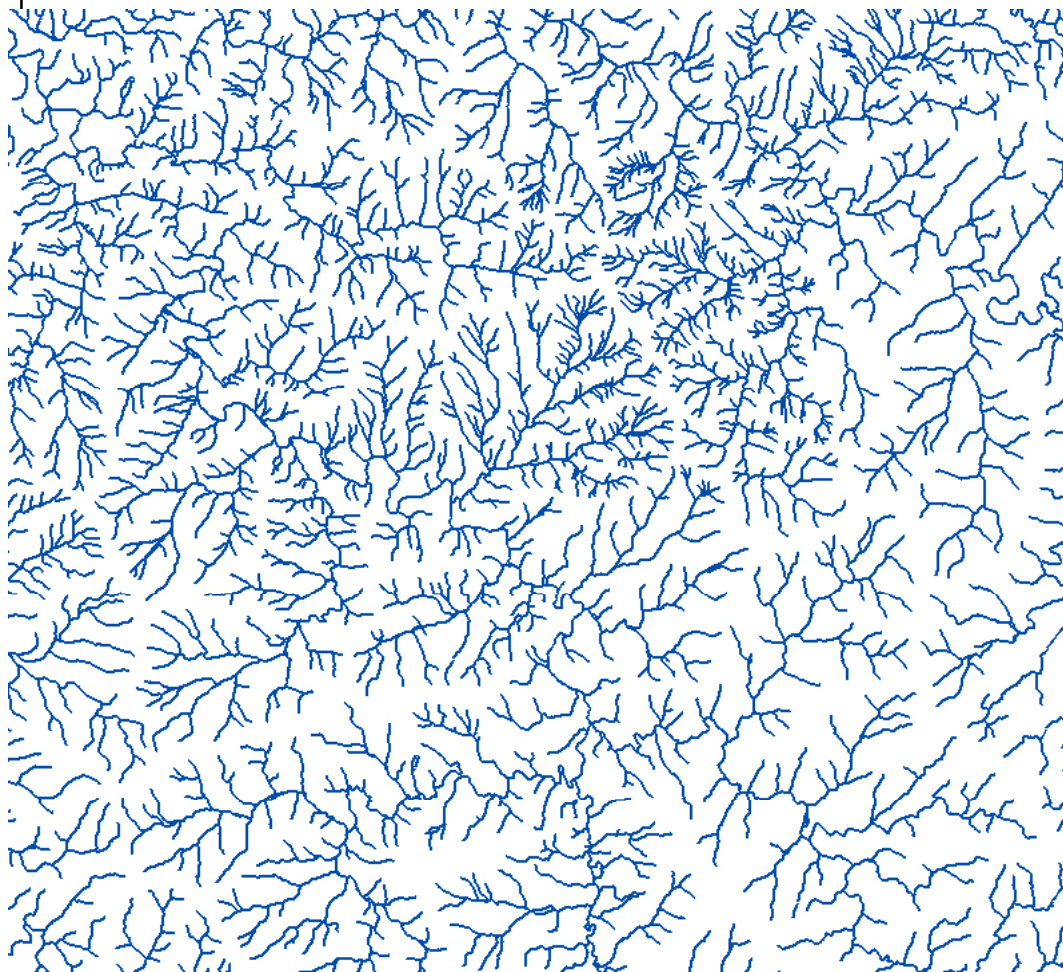


Landscape pattern metrics

- Κατηγορίες προτύπων τοπίου
 - Πρότυπα γραμμικών δικτύων
 - Ο στόχος είναι να χαρακτηρίσουμε τη φυσική δομή του δικτύου (π.χ. Πυκνότητα διαδρόμων, συνδεσιμότητα δικτύου)

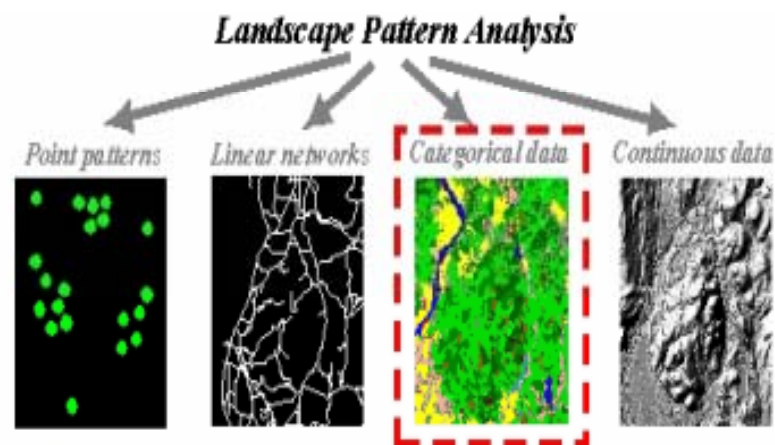


ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΠΙΟΥ



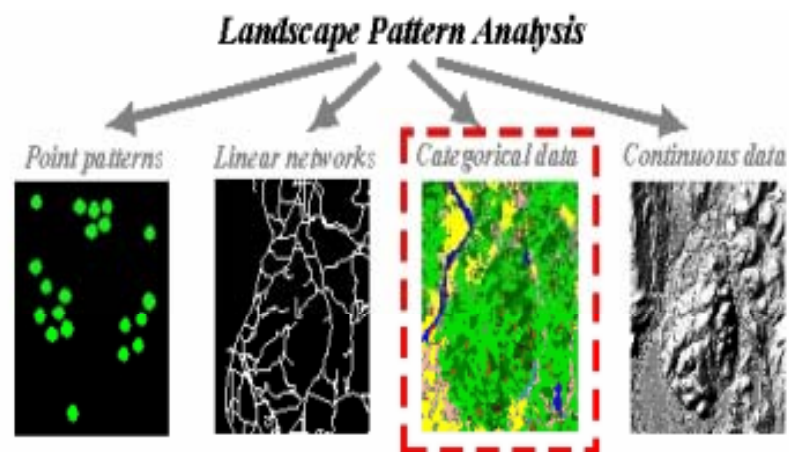
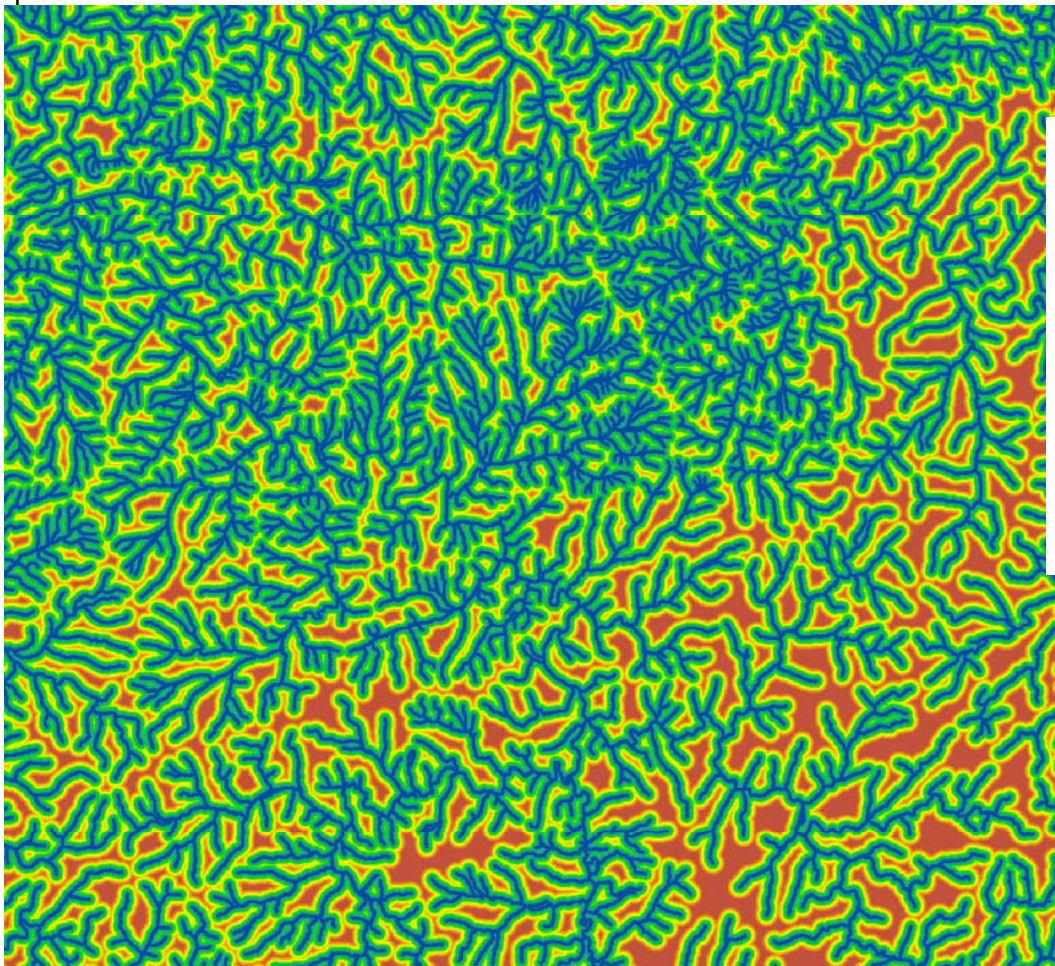
Landscape pattern metrics

- Κατηγορίες προτύπων τοπίου
 - Πρότυπα επιφανειών
 - Ο στόχος είναι η εκτίμηση και μοντελοποίηση τις χωρικές εξαρτήσεις του μετρούμενου χαρακτηριστικού
 - (π.χ. ψηφιακά μοντέλα εδάφους, βιομάζα, πυκνότητα ατόμων)



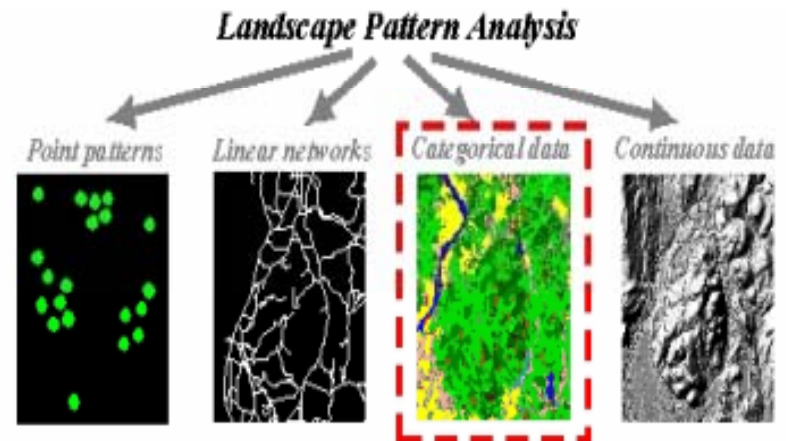
ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΠΙΟΥ





Απόσταση από νερό

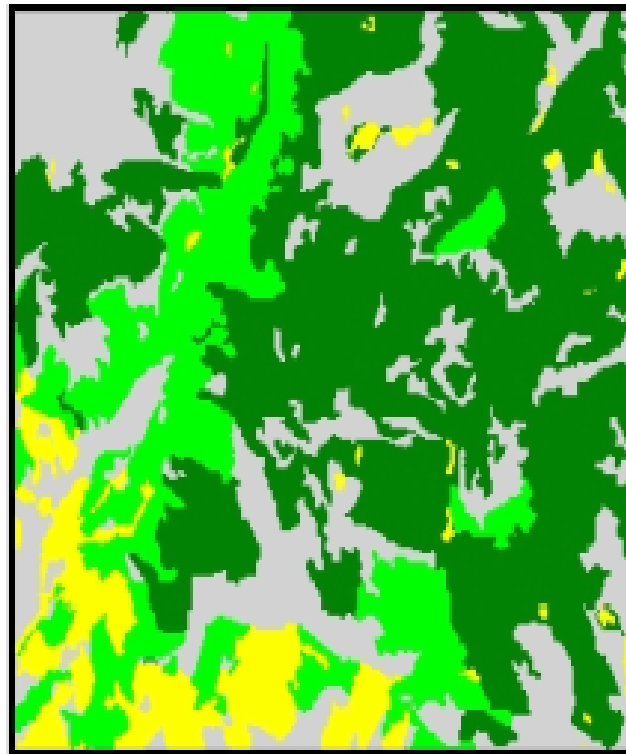


Landscape pattern metrics

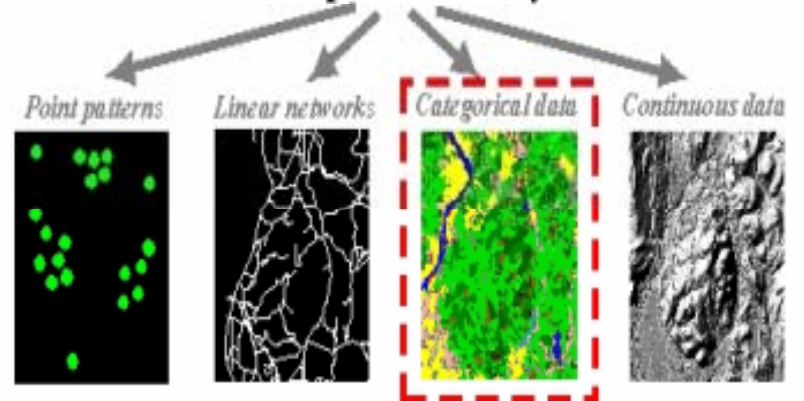
- Κατηγορίες προτύπων τοπίου
 - Πρότυπα κατηγοριοποιημένων (θεματικών) χαρτών
 - Ο στόχος είναι να χαρακτηρίσουμε τη σύνθεση και χωρική διάταξη του μωσαϊκού των χωροψηφίδων



-  (1) Nonforest and low elevation forest
-  (2) Early seral coniferous forest and aspen
-  (3) Mid-seral coniferous forest
-  (4) Late-seral coniferous forest



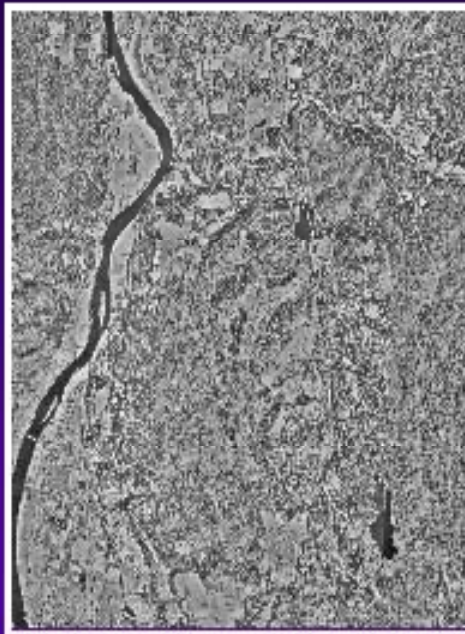
Landscape Pattern Analysis



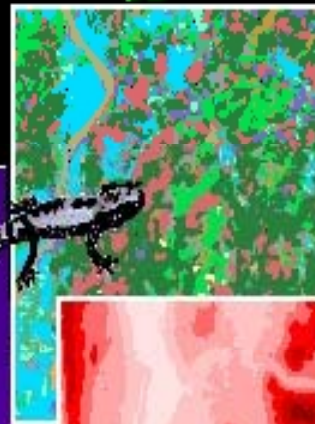
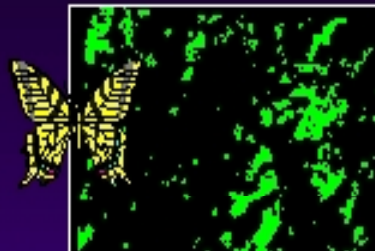
Landscape Structure...the use of landscape structure indices!

Model of the Landscape (patch mosaic)

The Real Landscape



Pattern Detection &
Scaling Techniques



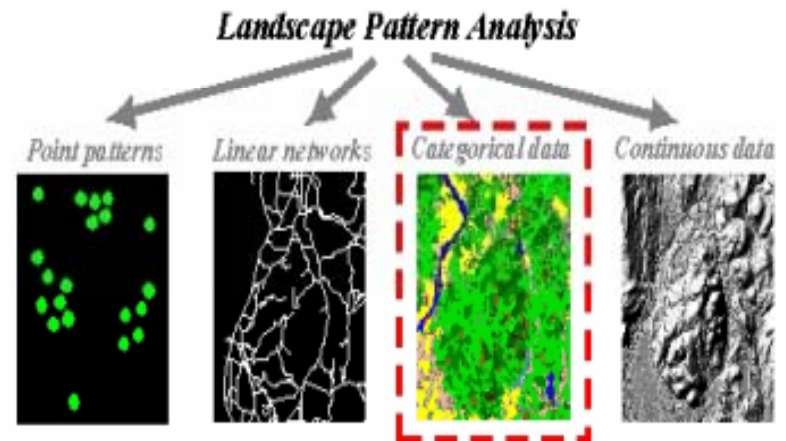
Quantification of Landscape Structure

- Composition**
 - Richness
 - Diversity
 - Evenness
- Configuration**
 - Size
 - Density
 - Shape
 - Edge
 - Isolation
 - Dispersion
 - Contrast
 - Contagion
 - Interspersion
 - Fractal Dimension
 - Connectivity

Fragstats

Landscape pattern metrics

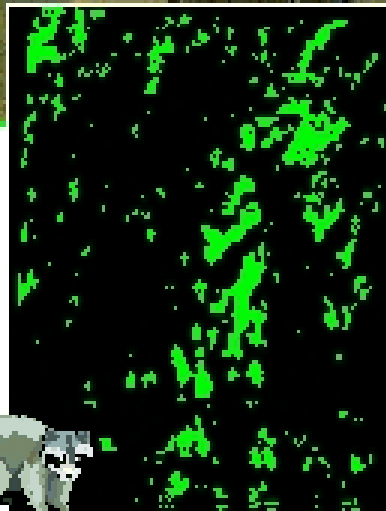
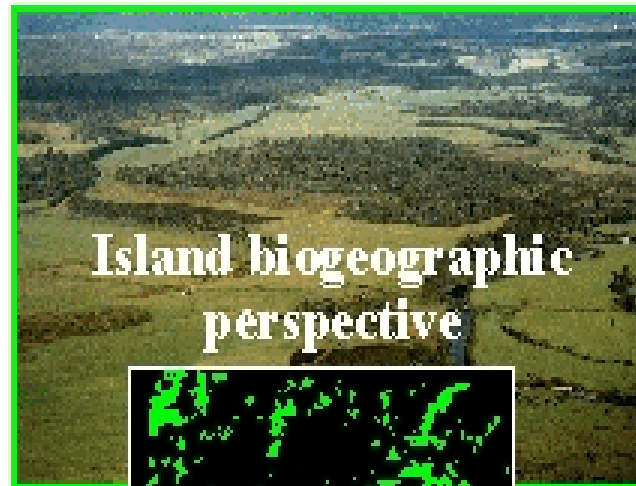
- Οι δείκτες τοπίου αναφέρονται αποκλειστικά στους θεματικούς χάρτες
 - Χαρακτηρισμός των γεωμετρικών και χωρικών ιδιοτήτων των προτύπων των θεματικών χαρτών σε μια συγκεκριμένη κλίμακα
 - *Grain και extent*



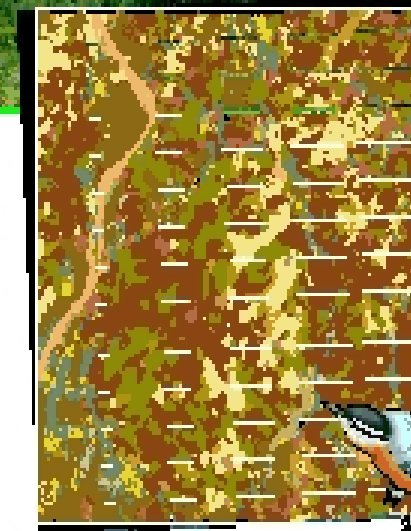
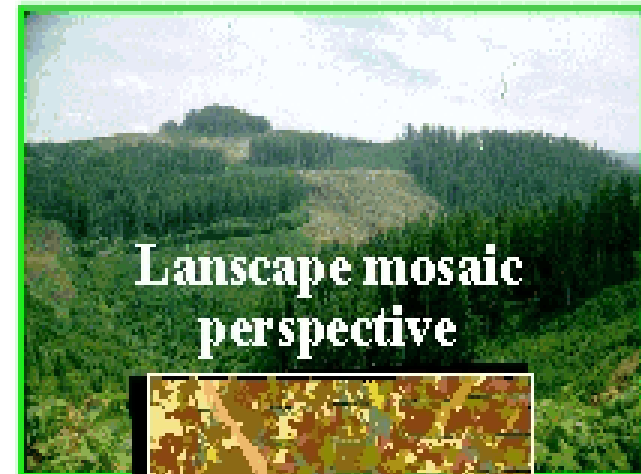
Landscape pattern metrics

- Υπάρχουν τουλάχιστον δύο διαφορετικές προσεγγίσεις των θεματικών χαρτών,
- Και οι οποίες επηρεάζουν την ανάπτυξη των δεικτών τοπίου

Categorical Landscape Perspectives

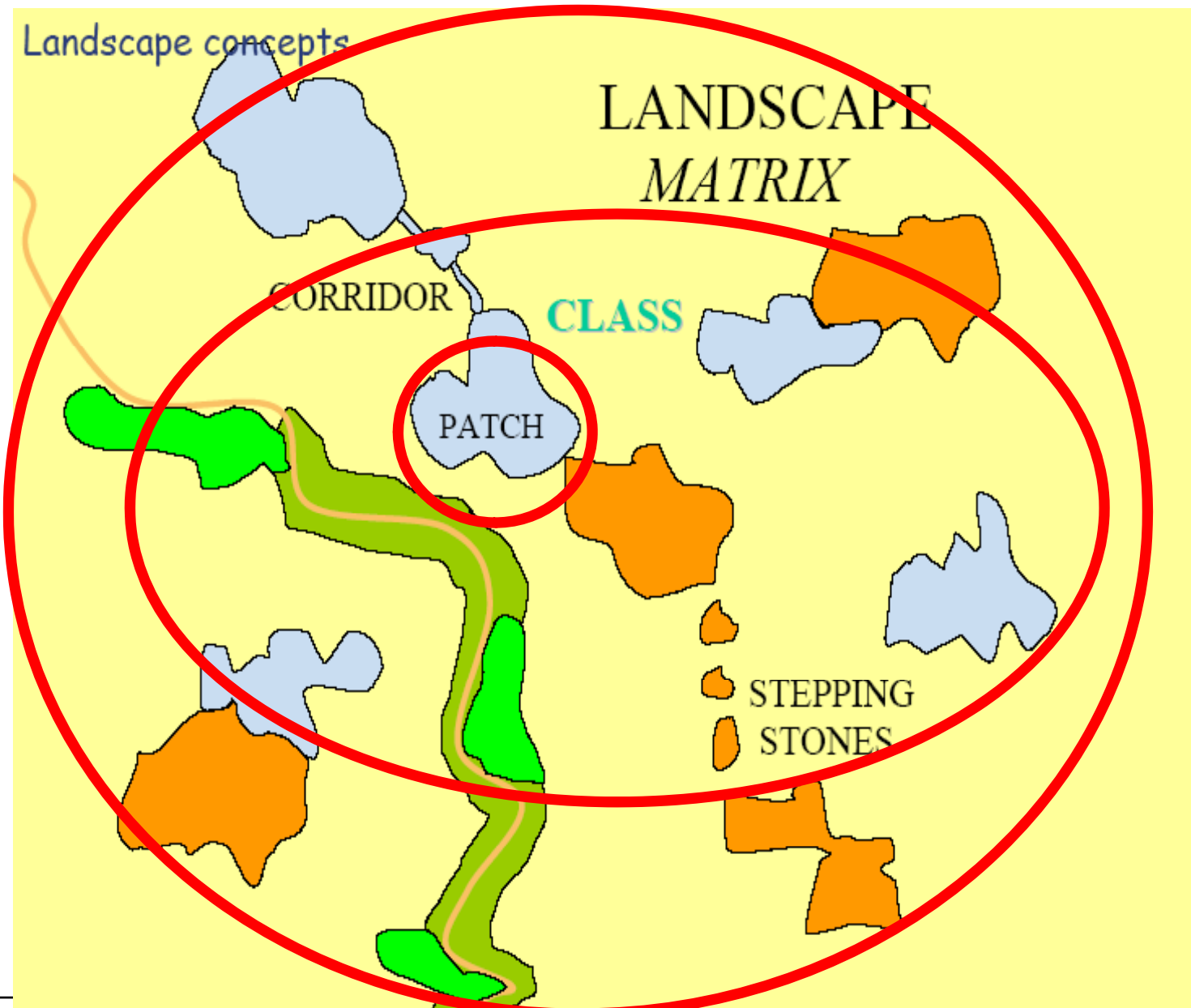


- Patches are viewed as analogues of oceanic islands in an inhospitable sea or ecologically neutral matrix



- Landscapes are viewed as spatially complex, heterogeneous mosaics comprised of multiple patch types

ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΠΙΟΥ



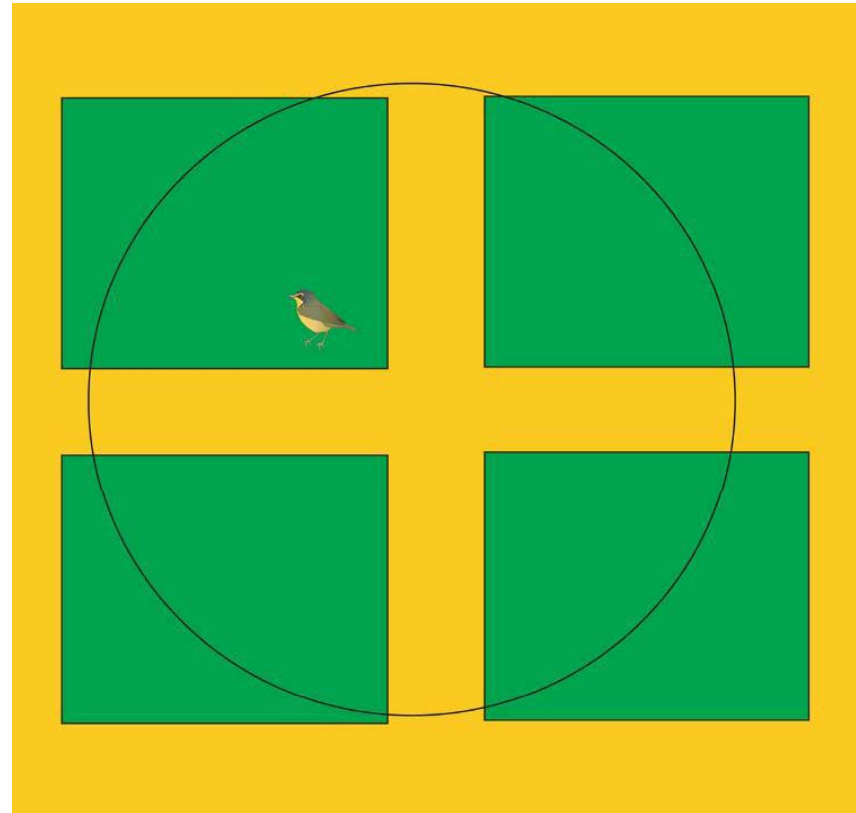
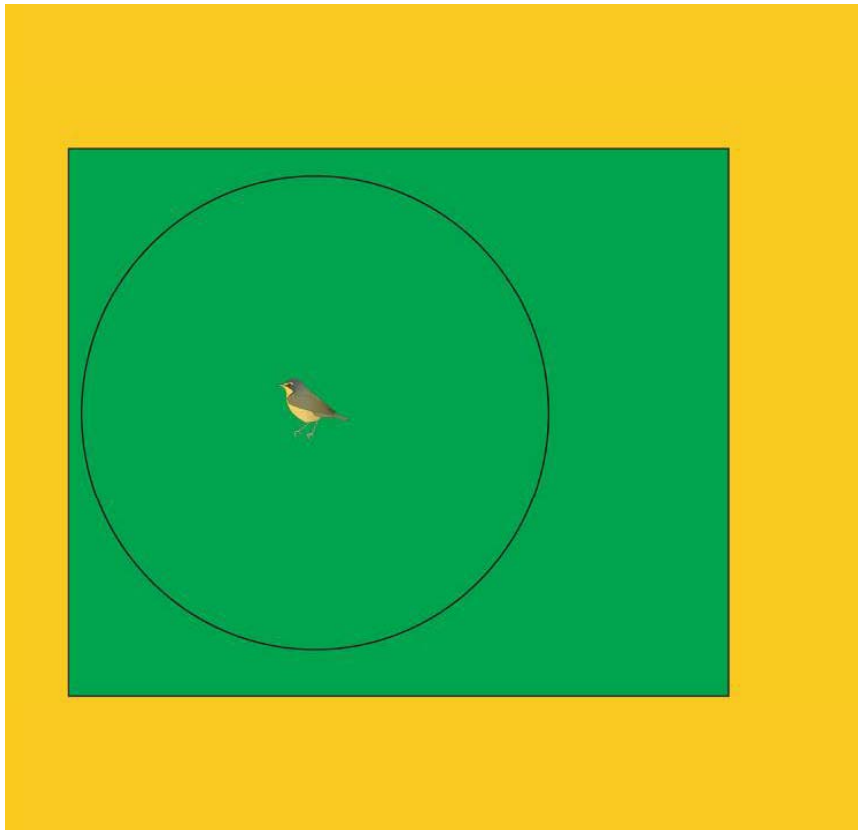
ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΠΙΟΥ

Τί είναι οι δείκτες Patch και Landscape?

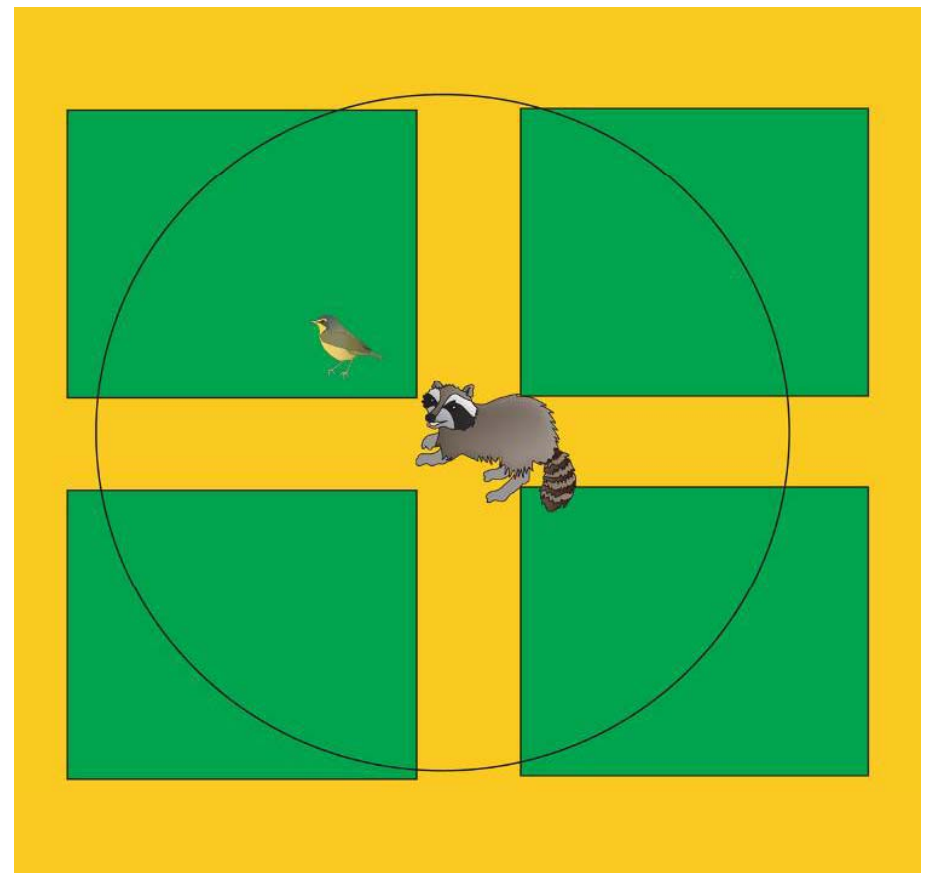
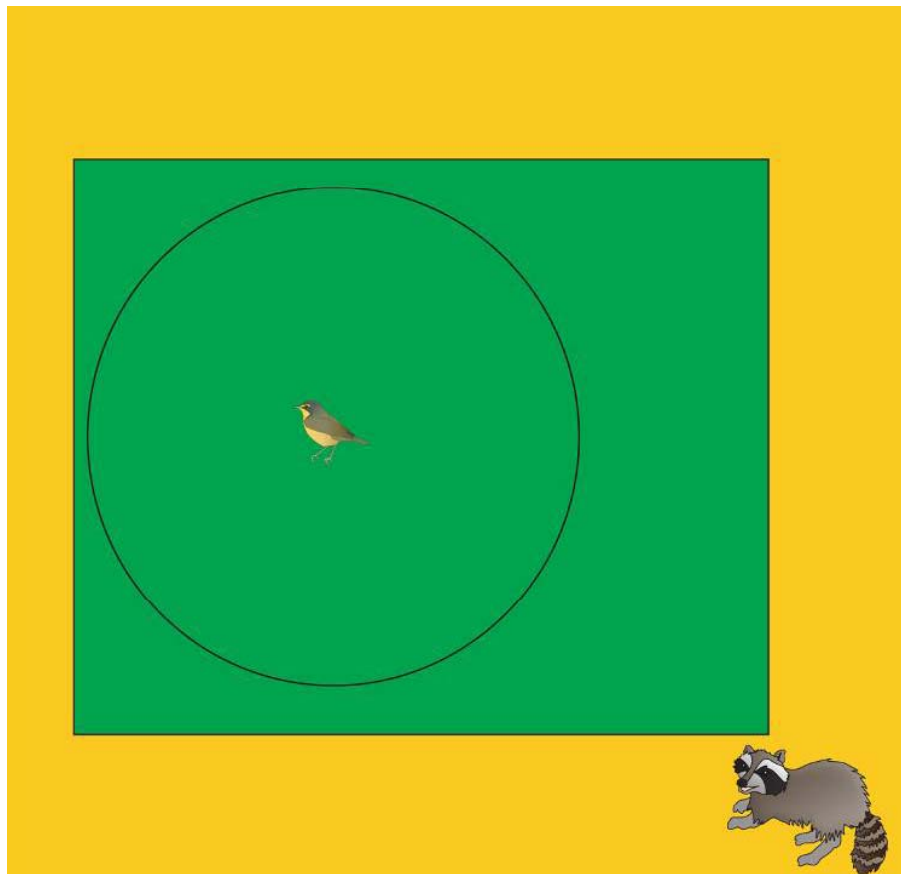
- Αλγόριθμοι για την ποσοτικοποίηση της χωρικής ετερογένειας.
- Η προσπάθεια για να μετρηθούν τα χαρακτηριστικά το τοπίου συχνά ξεκινάει από την ελπίδα ότι τα χαρακτηριστικά αυτά συνδέονται με οικολογικές διεργασίες.

| | | |
|----------|---|-----------------------|
| Όρια | → | Θήρευση |
| Διάσπαση | → | Ενεργειακή κατανάλωση |

Χαρακτηριστικά (Pattern) – Διεργασίες (Process)



Χαρακτηριστικά (Pattern) – Διεργασίες (Process)



ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΟΠΙΟΥ

Γιατί οι δείκτες Landscape και Patch είναι χρήσιμοι?

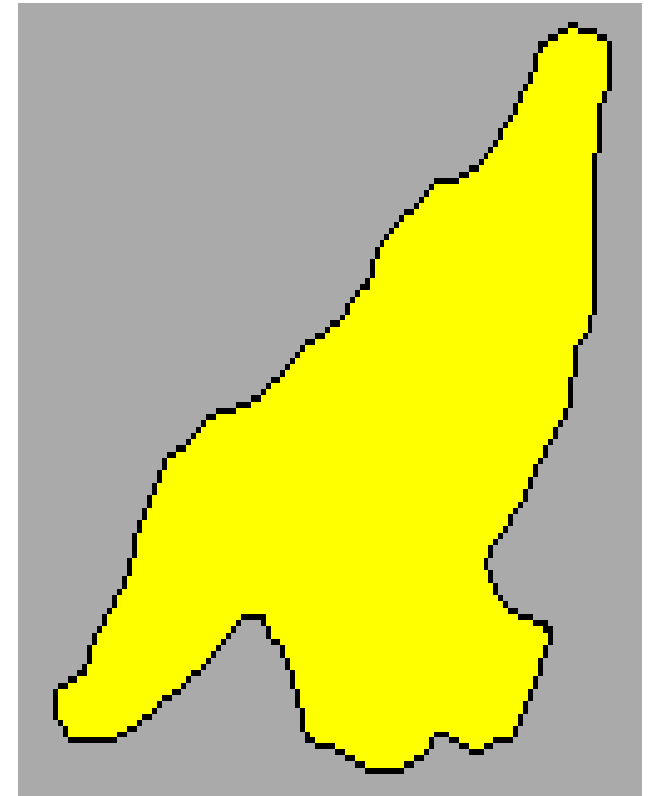
- Όλο και πιο περισσότεροι χάρτες είναι διαθέσιμοι για προβλέψεις χαρακτηριστικών – διεργασιών σε μεγάλες περιοχές.
- Επιτρέπουν μια πρόχειρη προσέγγιση διαφόρων διεργασιών στα τοπία.
- Γρηγορότερη και οικονομικότερο διαδικασία από εκτεταμένες απογραφές.
- Διευκόλυνση της αποτελεσματικότερης δειγματοληψίας για έρευνα και παρακολούθηση
- Πολλά άλλα...

Ποσοτικοποιώντας τα χαρακτηριστικά

- **ΨΗΦΙΔΑ (PATCH)... ατομικό τεμάχιο**
(Πολύγωνο)

Μιά απλή ομοιογενής μονάδα τοπίου
Με κυρίαρχα χαρακτηριστικά βλάστησης,
Π.χ. Κυρίαρχο δέντρο, οριζόντια πυκνότητα κλπ.

Ένα απλό πολύγωνο μικτού δάσους



ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (CLASS)... ομάδα παρόμοιων τεμαχίων

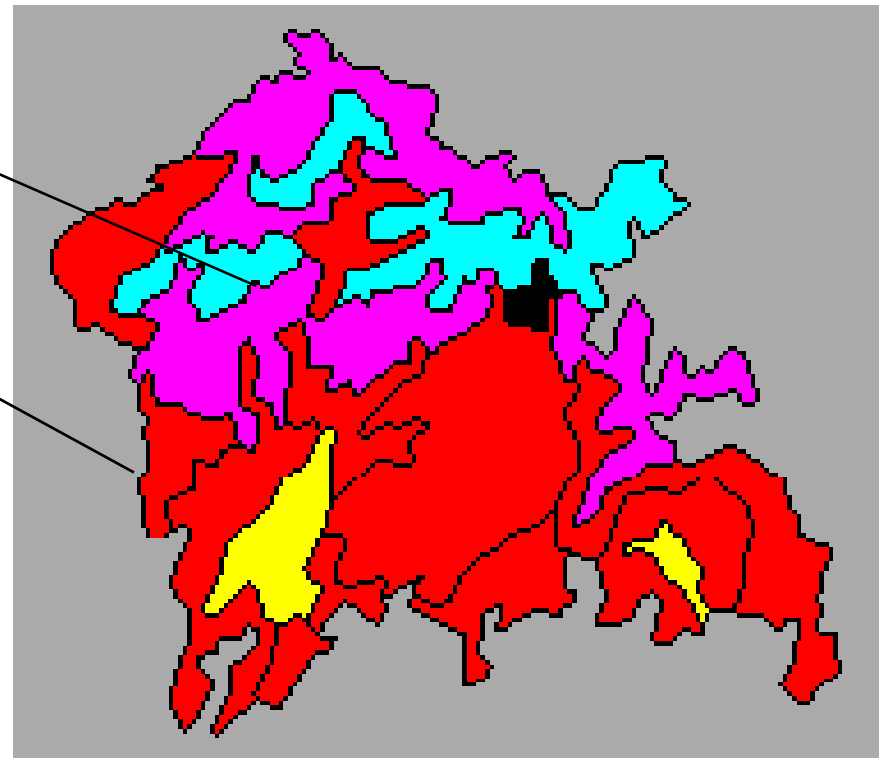
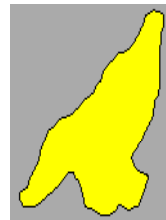
ΤΟΠΙΟ (LANDSCAPE)... όλα τα τεμάχια μέσα σε μια περιοχή

Ποσοτικοποιώντας τα χαρακτηριστικά

ΨΗΦΙΔΑ (PATCH)... ατομικό τεμάχιο (Πολύγωνο)

- **ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (CLASS)...** ομάδα παρόμοιων τεμαχίων

Όλα τα πολύγωνα του μικτού δάσους



ΤΟΠΙΟ (LANDSCAPE)...

όλα τα τεμάχια μέσα σε μια περιοχή

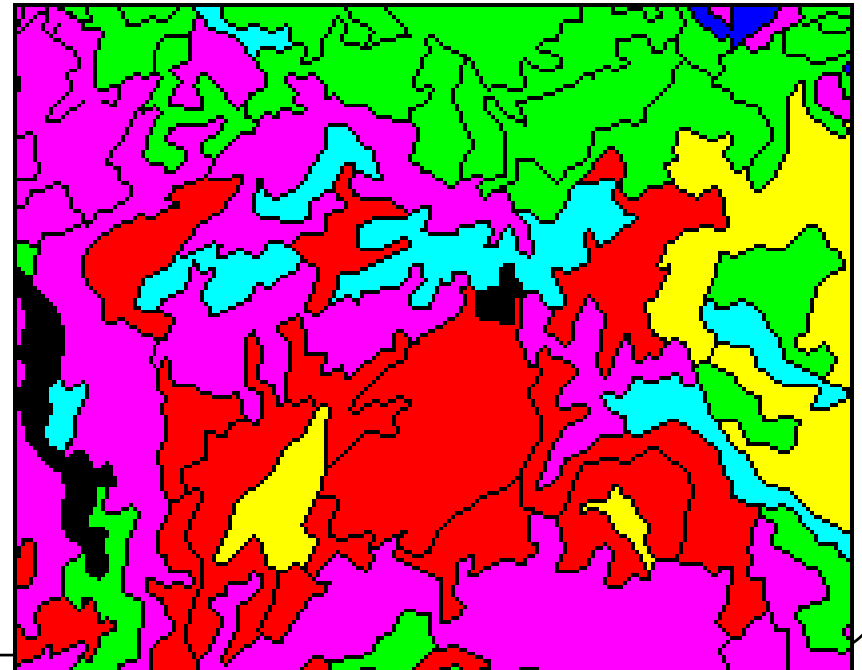
Ποσοτικοποιώντας τα χαρακτηριστικά

ΨΗΦΙΔΑ (PATCH)... ατομικό τεμάχιο (Πολύγωνο)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (CLASS)... ομάδα παρόμοιων τεμαχίων

- **ΤΟΠΙΟ (LANDSCAPE)... όλα τα τεμάχια μέσα σε μια περιοχή «αλληλοεπιδρώντας οικοσυστημάτων»**

Π.χ. Όλα τα πολύγωνα σε μια δοσμένη περιοχή (μωσαϊκό τοπίου)



Ποσοτικοποιώντας τα χαρακτηριστικά: Ψηφίδες (Patches)

- **Επίπεδα:**

- Patch-level

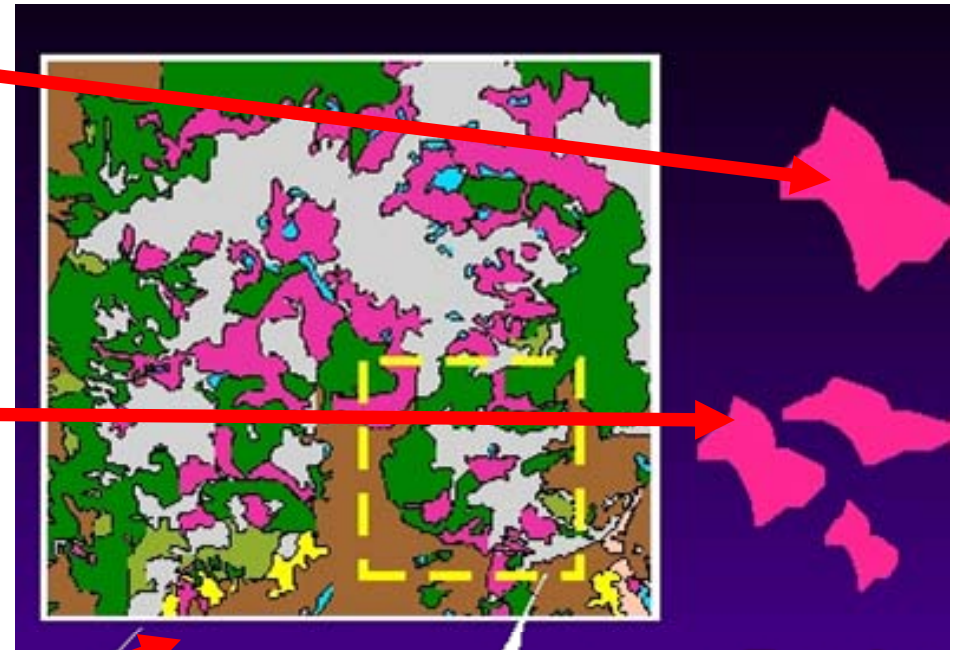
- Δείκτες για ατομικές ψηφίδες

- Class-level

- Δείκτες για όλες τις ψηφίδες μιας συγκεκριμένης κατηγορίας

- Landscape-level

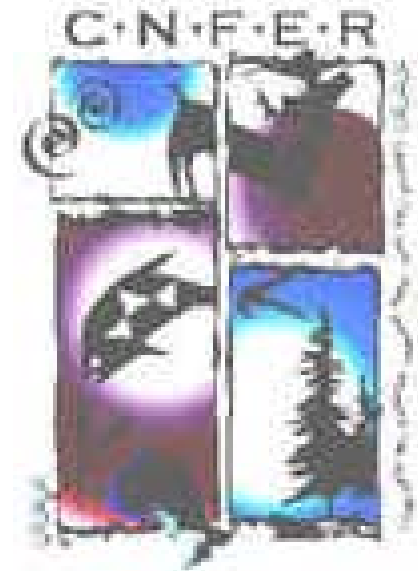
- Δείκτες που ενοποιούνται για όλες τις κατηγορίες σε όλη την περιοχή μελέτης

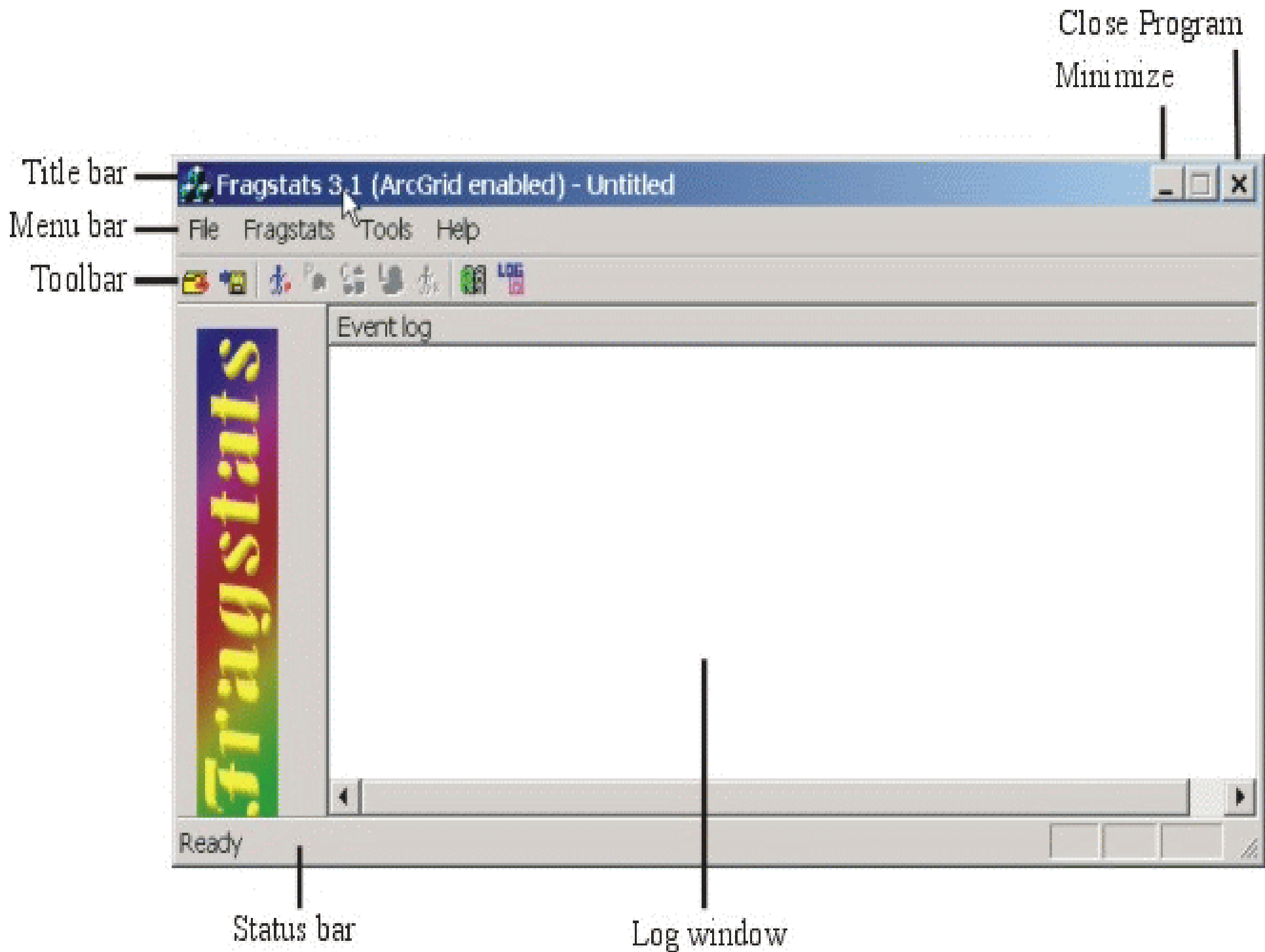


Προγράμματα ποσοτικοποίησης χαρακτηριστικών Τοπίου

- FRAGSTATS
 - <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/Metrics/Metrics%20TOC.htm>
- Patch Analyst
 - <http://flash.lakeheadu.ca/~rrempel/patch/>

FRAGSTATS * ARC





Run Parameters



Grid name... D:\Fragstats\Test\testgrid

Output File D:\Fragstats\Test\Fragout8_0

(Base Name Only)

Automatically save results

Input File Type
 Landscape
 Batch File

Input Data Type
 Arc Grid
 ASCII
 16 Bit Binary
 32 Bit Binary
 ERDAS
 IDRISI

Grid Attributes
Cellsize (in meters): 10.000
Background Value (Enter Positive Value) 4
Number of Rows (y) 82
Number of Columns (x) 102

Analysis Type
 Standard
 Moving window
 Round
 Square
Diameter / Side size (meters)
0.000

Unique Patch ID's
 Do Not Output ID Image
 Create and Output ID Image
 Input ID Image
ID File

Class properties file ... D:\Fragstats\Test\Labels.fdc

Patch Neighbors
 4 Cell Rule
 8 Cell Rule

Output Statistics
 Patch Metrics
 Class Metrics
 Landscape Metrics

OK

Cancel

Patch Metrics



Area/Perimeter

Shape

Core Area

Isolation / Proximity

Contrast

Select All

- Patch Area (AREA)
- Patch Perimeter (PERIM)
- Radius of Gyration (GYRATE)

Class Level Deviations

| Standard Deviations (CSD) | Percentile (CPS) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Select All

Select All

Landscape Level Deviations

| Standard Deviations (LSD) | Percentile (LPS) |
|-------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Select All

Select All

Select All

Select All

Select All

OK

Cancel

Apply

Land Metrics



Area/Density/Edge | Shape | Core Area | Isolation/Proximity | Contrast | Contagion/Interspersion | Connectivity | Diversity

Clear All

- Total Area (CA/TA)
- Percentage of Landscape (PLAND)
- Number of Patches (NP)
- Patch Density (PD)
- Largest Patch Index (LPI)
- Total Edge (TE)
- Edge Density (ED)
- Landscape Shape Index (LSI)

Background / Boundary

- Do not count any as edge
- Count all as edge
- Specify the proportion to treat as edge

Proportion =

Distribution Statistics

| | Mean (MN) | Area-Weighted Mean (AMN) | Median (MD) | Range (RA) | Standard Deviation (SD) | Coefficient of Variation (CV) |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Patch Area (AREA_?) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Radius of Gyration (GYRATE_?) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Clear All

Clear All

NOTE: Radius of Gyration Area-Weighted Mean (GYRATE_AMN) is equivalent to Correlation Length (CL) as used in the literature.

OK

Cancel

Help

Results



| LID | PID | TYPE | AREA | PERIM | GYRATE | PA |
|------------------|-----|------|---------|-----------|----------|-------|
| (1) D:\Fragst... | 9 | A | 1.0000 | 400.0000 | 38.1195 | 400.0 |
| (1) D:\Fragst... | 10 | A | 1.0000 | 400.0000 | 38.1195 | 400.0 |
| (1) D:\Fragst... | 6 | A | 4.0000 | 800.0000 | 76.4478 | 200.0 |
| (1) D:\Fragst... | 1 | A | 12.0000 | 2000.0000 | 193.5919 | 166.6 |
| (1) D:\Fragst... | 11 | B | 1.0000 | 400.0000 | 38.1195 | 400.0 |
| (1) D:\Fragst... | 2 | B | 10.0000 | 2000.0000 | 193.3069 | 200.0 |
| (1) D:\Fragst... | 8 | B | 10.0000 | 2000.0000 | 149.7914 | 200.0 |
| (1) D:\Fragst... | 12 | C | 1.0000 | 400.0000 | 38.1195 | 400.0 |
| (1) D:\Fragst... | 4 | C | 5.0000 | 1000.0000 | 90.8438 | 200.0 |
| (1) D:\Fragst... | 3 | C | 8.0000 | 1200.0000 | 118.5974 | 150.0 |
| (1) D:\Fragst... | 5 | C | 12.0000 | 2600.0000 | 200.5570 | 216.6 |
| (1) D:\Fragst... | 7 | D | 8.0000 | 1200.0000 | 109.9699 | 150.0 |

Run list:

Run #1
Run #2
Run #3 Save ADJ file

Save run as...

Clear all

Clear this

Close

Patch

Class

Land

