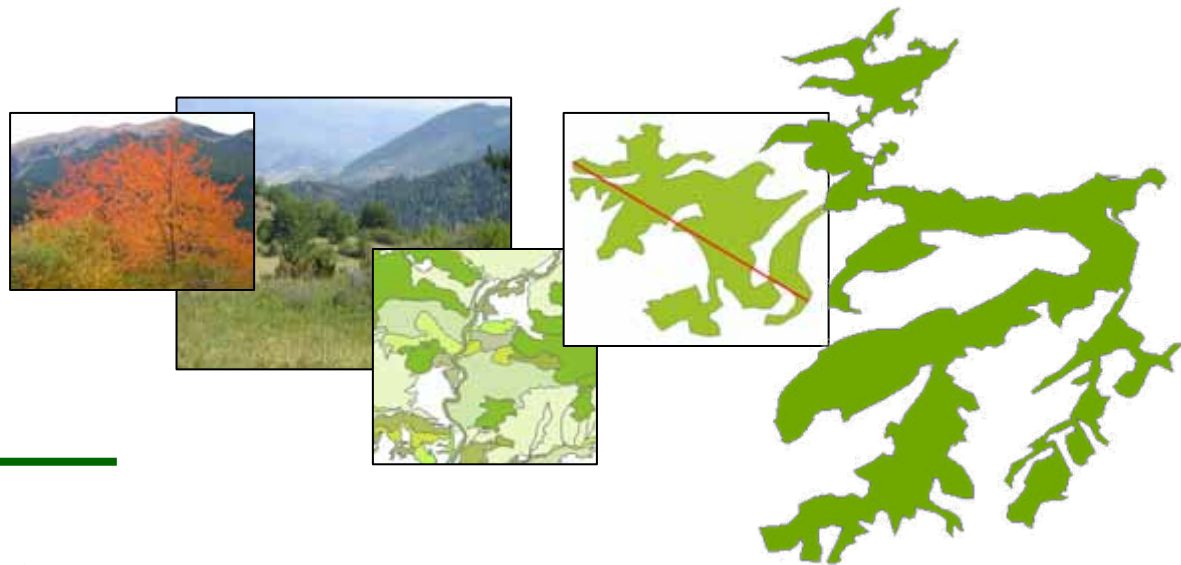


ANÀLISI QUANTITATIU DE LA FORMA DEL PAISATGE: Desenvolupament d'una eina en l'entorn ArcMap



Projecte Final de Màster

Màster en Tecnologies de la Informació Geogràfica

Departament de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona

amb el suport del Departament d'Enginyeria Agroforestal de la Universitat de Lleida

- Els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) han permès una ràpida evolució de l'ecologia del paisatge, i ahora, han esdevingut una eina bàsica i potent per al desenvolupament de mètodes d'anàlisi quantitativus.
- L'ecologia del paisatge tracta les interaccions entre els patrons espacials i els processos ecològics, i estudia l'heterogeneïtat espacial a través de diferents rangs d'escala d'anàlisi.
- El paisatge és considerat com un mosaic d'elements espacials o tesselles (polígons en la cartografia vectorial)
- Els índexs de paisatge, són algorismes que quantifiquen característiques espacials específiques de les tesselles, classes de tesselles o mosaics sencers de paisatge.

Objectiu general:

- Desenvolupar una eina útil per a l'anàlisi de la forma del paisatge sobre cartografia vectorial, dins el context de l'ecologia del paisatge.

Objectius específics:

- Integrar els procediments necessaris per a l'anàlisi en una interfície de software única i adequada, aconseguint la màxima automatització.
- Desenvolupar procediments eficients per a l'estimació dels paràmetres de la forma del paisatge necessaris.
- Obtenir un disseny que permeti incrementar fàcilment les funcionalitats de l'eina en un futur.

Estudi previ

**Recopilació d'informació
i planificació prèvia**

**Descripció i anàlisi dels
Índexs a calcular**

**Anàlisi dels mètodes
de càlcul habitual**

Implementació

**Programació i disseny
de l'eina d'anàlisi**

Explotació

**Explotació de l'eina
desenvolupada**

Estudi previ:

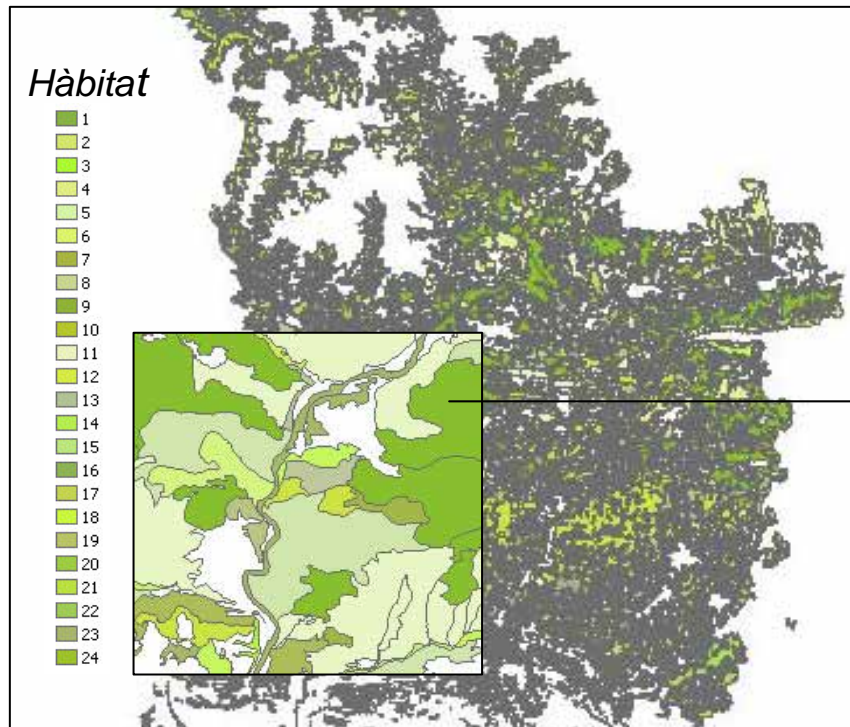
- Primerament es planifiquen les tasques a realitzar, es recull i s'analitza el context teòric del projecte, s'estudien els antecedents i es coneix el material, dades i equipament a utilitzar.
- S'analitzen els índexs de forma del paisatge que es desenvoluparan i també la metodologia de càlcul utilitzada fins al moment.

Presa de decisions:

- Integració dels procediments en la interfície d'ArcMap.
- Assumpció del model orientat a objectes com a tecnologia per a la creació de la nova eina d'anàlisi.

Dades de treball:

- Mapa Forestal d'Espanya



Escala 1:50.000

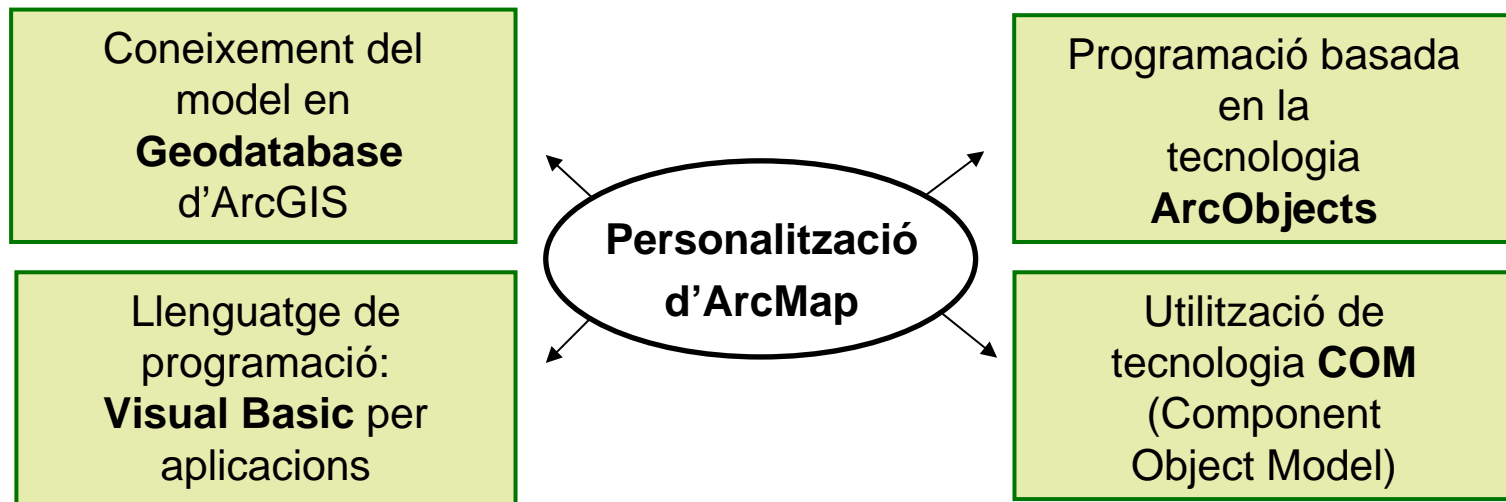
Estructura de dades vectorial.

Format *shape*.

→ Representació de les diferents tesselles de paisatge forestal.

Implementació:

En quin entorn de programació?



Sobre ArcObjects:

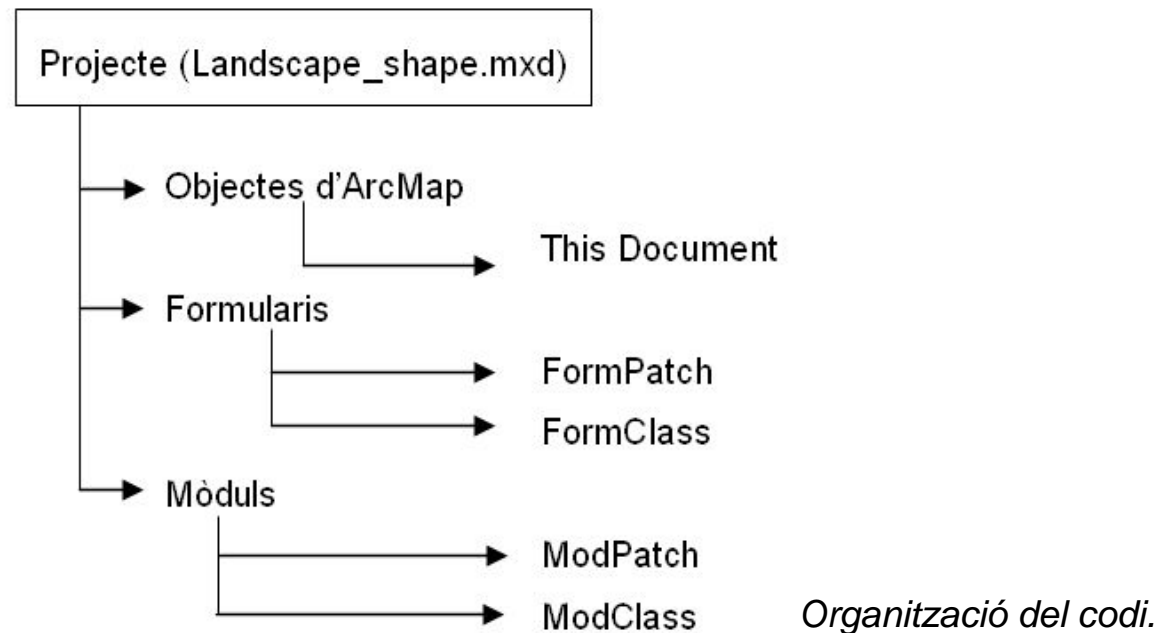
- Tecnologia en la qual es fonamenta el desenvolupament d'ArcGIS.
- Proporciona la possibilitat de personalització d'aplicacions de clients ArcGIS Desktop com ArcMap.
- Tecnologia que integra:
 - un model de dades geogràfiques orientat a objectes
 - un conjunt de llibreries de components de programari
 - una extensa col·lecció de recursos de desenvolupament.
- El model d'objectes està basat en els especificacions COM (Component Object Model).

Com es programa:

- Les característiques generals de la programació orientada a objectes són: abstracció, encapsulació, herència i polimorfisme.
- Els objectes es troben agrupats en diferents classes d'objectes, dotades de propietats i mètodes.
- Existeixen diferents tipus de classe i també diferent tipus de relació entre classes d'objectes.
- La comunicació entre els objectes es realitza mitjançant les seves interfícies.
- S'utilitza Visual Basic per aplicacions, incorporat en ArcGIS.

Com s'organitza el codi?

- L'anàlisi es realitza a dos nivells
 - Nivell de tessel·la (patch)
 - Nivell de classe (class)
- El codi s'organitza en mòduls i formularis:



Què es programa a cada mòdul?

- ***This Document***: els elements de la barra d'eines.
- ***ModPatch***: els procediments de l'anàlisi a nivell de tessel·la.
- ***ModClass***: els procediments de l'anàlisi a nivell de classe.
- ***FormPatch***: els esdeveniments del formulari dissenyat per a que l'usuari seleccioni els paràmetres a calcular a nivell de tessel·la.
- ***FormClass***: els esdeveniments del formulari dissenyat per a que l'usuari seleccioni els índexs de paisatge a calcular a nivell de classe.

Procediments més complexes:

- ***Nº de punts característics de forma:*** número de vèrtexs necessaris per a descriure el contorn d'un polígon. S'utilitza un angle definit per l'usuari per a discriminar els vèrtexs redundants i els significatius (aquells on l'angle entre els trams rectes consecutius al vèrtex sigui inferior).

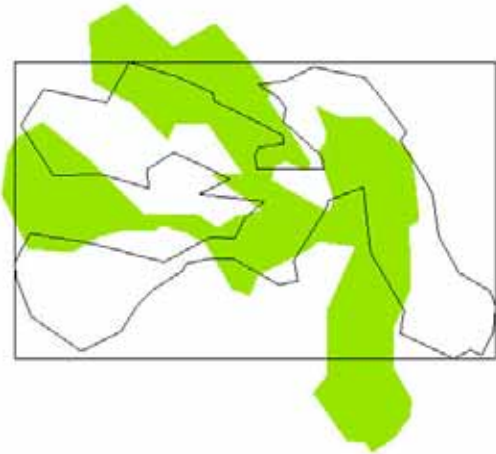


Vèrtexs de la tessella (polígon).

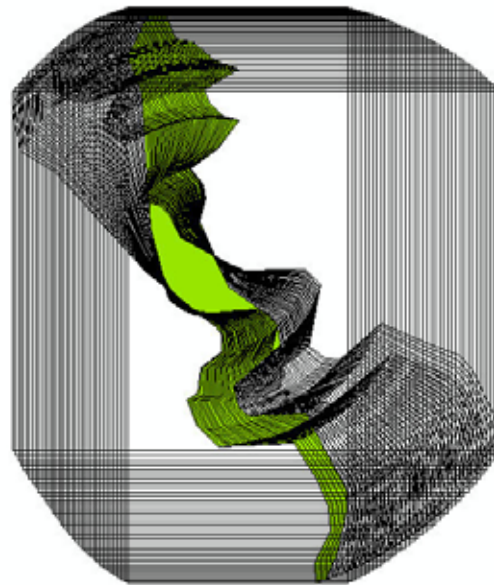


Punts característics de forma segons un angle discriminatori de 160º.

- **Mínim rectangle circumscribit.** rectangle de menor àrea que pot circumscriure al polígon. L'usuari introdueix un angle de rotació que permetrà variar la orientació del polígon fins a trobar el rectangle de menor l'àrea.



*Rotació de 30°
d'una tessella.*



*Tessella rotant amb
un angle de 1°.*

- **Eix de màxima longitud:** distància entre els vèrtexs més allunyats d'un polígon.



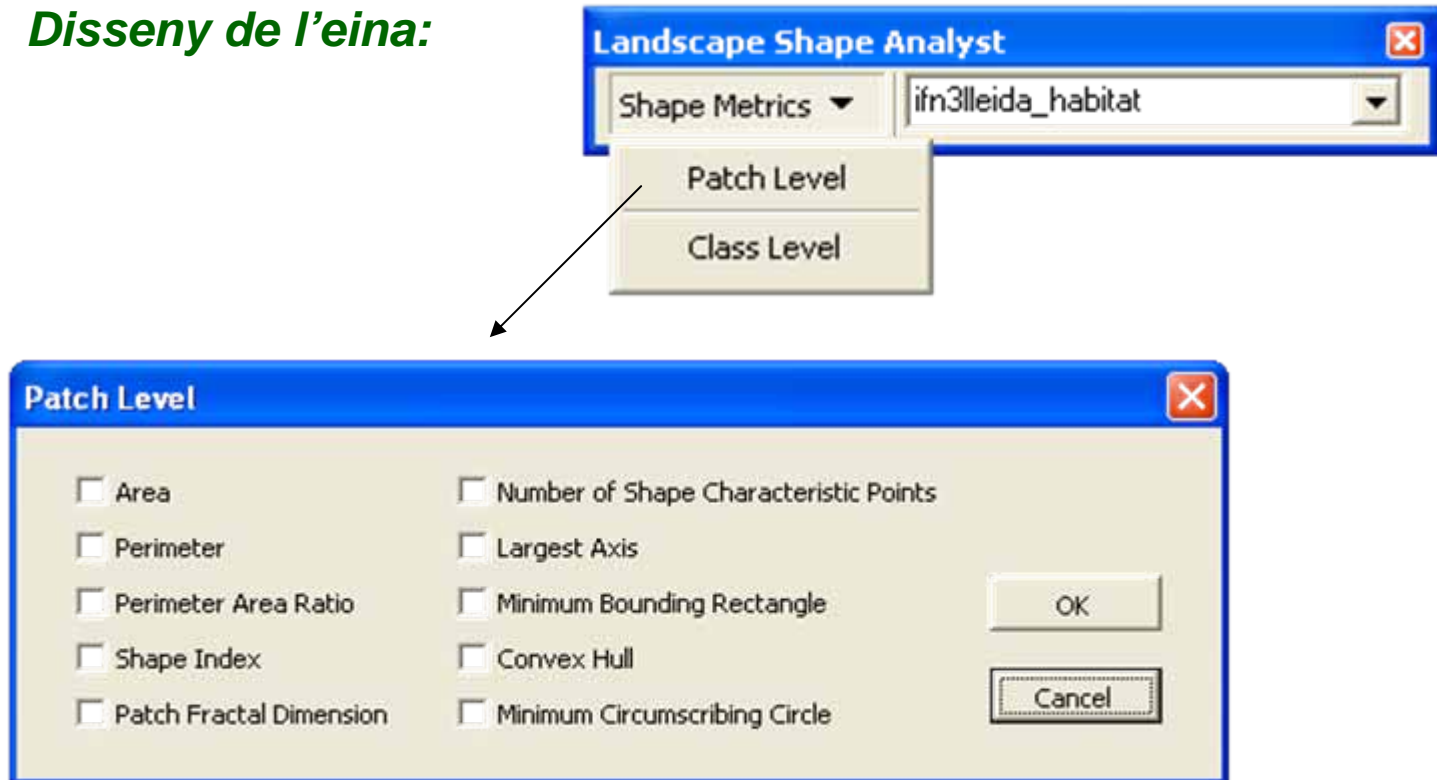
*Eix de màxima longitud
d'una tessel·la.*

- **Mínim cercle circumscribit:** cercle de menor àrea que pot circumscriure al polígon. Es tracta de l'algoritme programat més complex. Cal realitzar successives aproximacions ja que l'eix de màxima longitud no necessàriament coincideix amb el diàmetre del cercle.

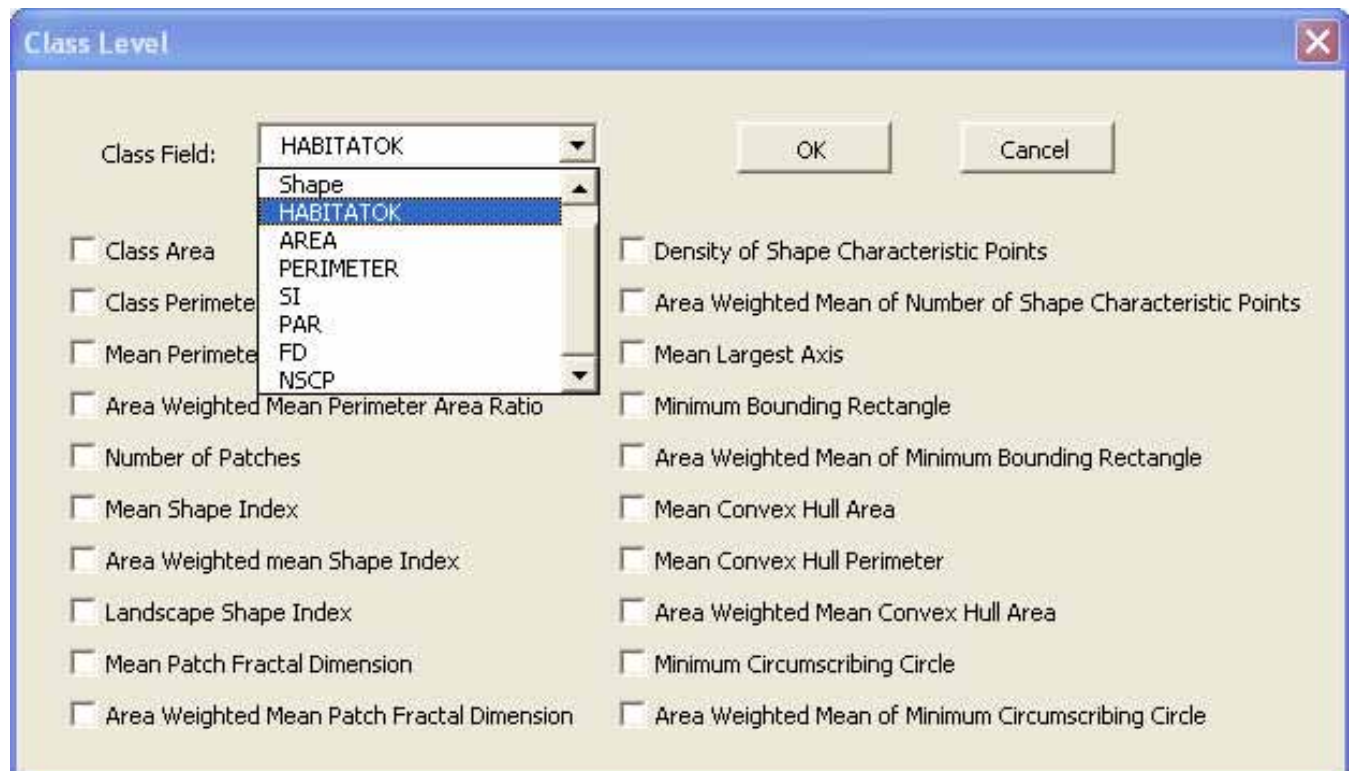
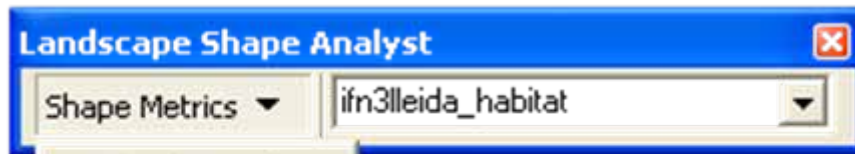


*Mínim cercle circumscribit
d'una tessel·la.*

Disseny de l'eina:



DESENVOLUPAMENT DE L'EINA



Explotació:

1. Obrir el projecte d'ArcMap Landscape_shape.mxd i incorporar els fitxers que es pretenen analitzar.
2. Activar la barra d'eines Landscape Shape Analyst.
3. Seleccionar el fitxer objecte d'anàlisi des del menú principal de la nova eina (desplegable).
4. Seleccionar el submenú Patch level o Class level segons el nivell d'anàlisi desitjat.
5. Marcar en el formulari corresponent els paràmetres o índexs a calcular.
6. El formulari per a seleccionar els índexs a nivell de classe requereix la selecció d'un camp de la capa que defineixi les classes de tesselles.

- La barra d'eines creada proporciona eficàcia i gran automatització del procés de càlcul dels índexs de paisatge sobre estructures de dades vectorial.
- Es tracta, però, d'una eina molt específica, contextualitzada dins una disciplina concreta i desenvolupada per a un usuari determinat.
- La tecnologia ArcObjects ha permès analitzar les propietats geomètriques dels tesselles de paisatge i realitzar processos computacionals complexes.
- Amb la utilització de tecnologia orientada a objectes per a la implementació de l'anàlisi de la forma del paisatge en l'entorn ArcMap, s'assoleix un petit salt tecnològic.

Crèdits

Autora: Olga Torras

Tutors: Jose Quirós

Miguel A. Vargas

Jesús Martínez

Santiago Saura

