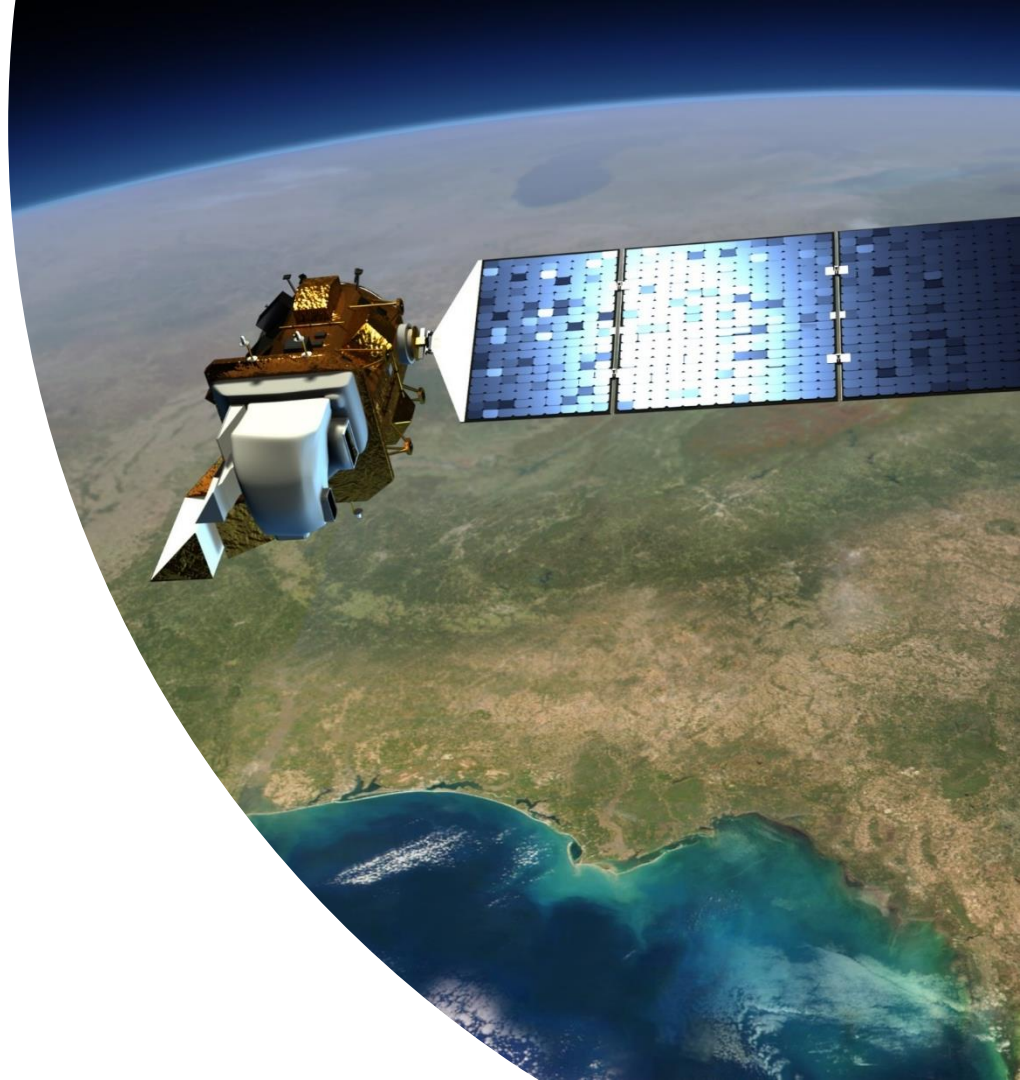


Základy diaľkového prieskumu Zeme

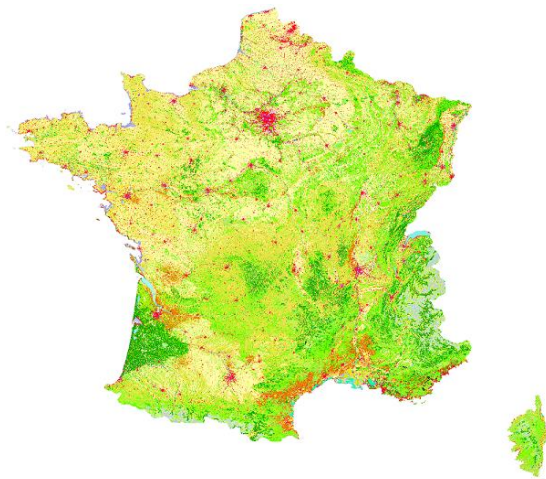
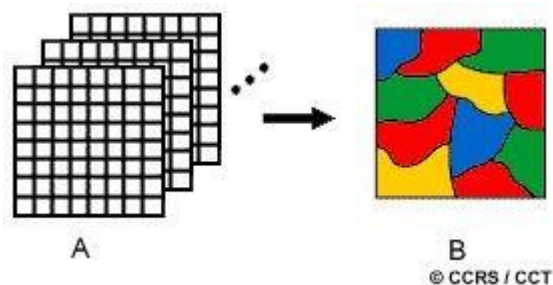
- Cvičenie 7

Mgr. Katarína Onačillová, Phd.



Klasifikácia obrazu

- proces triedenia pixelov do konečného počtu individuálnych tried alebo kategórií na základe spektrálnej odraznosti jednotlivých typov objektov



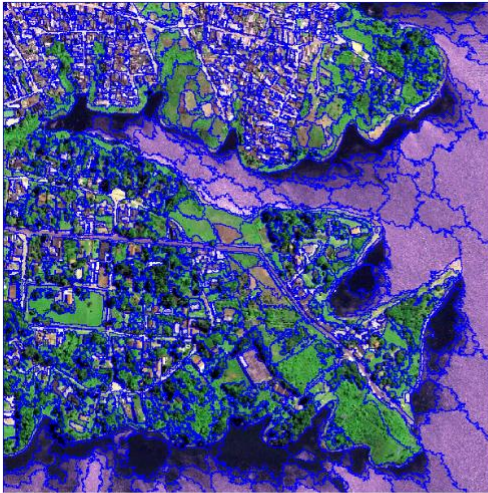
Legend:

Agro-forestry areas	Fruit trees and berry plantations	Pastures
Airports	Glaciers and perpetual snow	Peat bogs
Annual crops associated with permanent crops	Green urban areas	Permanently irrigated land
Bare rocks	Industrial or commercial units	Port areas
Beaches, dunes, sands	Inland marshes	Rice fields
Broad-leaved forest	Intertidal flats	Road and rail networks and associated land
Burnt areas	Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation	Salines
Coastal lagoons	Mineral extraction sites	Salt marshes
Complex cultivation patterns	Mixed forest	Sclerophyllous vegetation
Coniferous forest	Moors and heathland	Sea and ocean
Construction sites	Natural grasslands	Sparsely vegetated areas
Continuous urban fabric	Non-irrigated arable land	Sport and leisure facilities
Discontinuous urban fabric	Olive groves	Transitional woodland-shrub
Dump sites		Vineyards
Estuaries		Water bodies
		Water courses

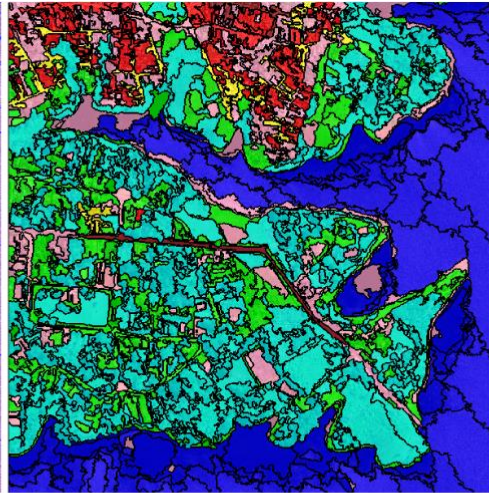
2 prístupy

a) Objektovo-orientovaná (OBIA)

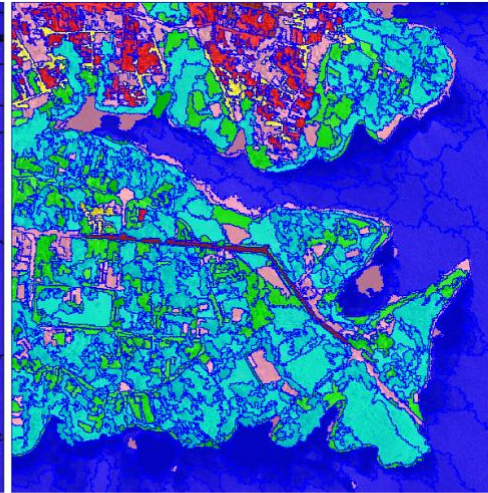
- Využíva súčasne spektrálnu informáciu aj jej priestorové rozmiestnenie



(a) Segmented



(b) Classified



(c) Region merged

● Grass ● Tree ● Buildings ● Water ● Road ● Soil

2 prístupy

b) Založená na pixloch (per-pixel)

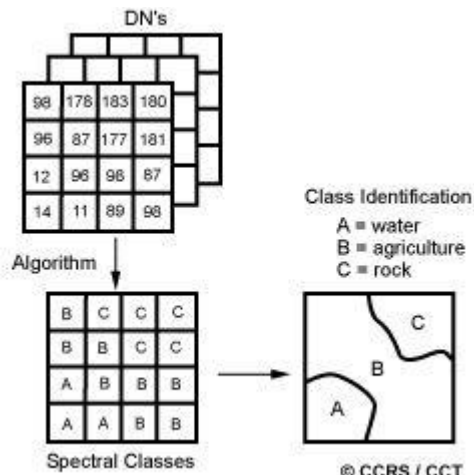
- Využíva iba spektrálnu informáciu
- Nevyužíva priestorové rozmiestnenie a susedské vzťahy

Typy:

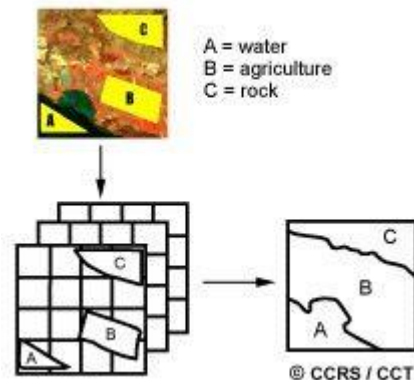
- **Riadená klasifikácia** (Supervised classification)
- **Neriadená klasifikácia** (Unsupervised classification)
- Založená na inom pravidle

Klasifikácia obrazu

Neriadená klasifikácia
(Unsupervised classification)



Riadená klasifikácia
(Supervised classification)



Metódy klasifikácie obrazu

Nekontrolovaná klasifikácia:

K-Means clustering (metóda k-priemerov) ISODATA clustering (zhlukovanie ISODATA) štatistické zhlukovanie ... atď.

Kontrolovaná klasifikácia:

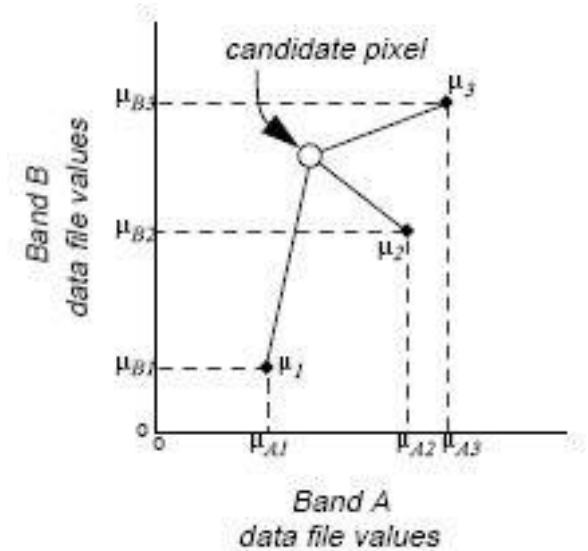
Maximum Likelihood

Minimum Distance (metóda minimálnej vzdialenosti) Maximum Likelihood (metóda maximálnej pravdepodobnosti) Spectral Angle Mapper (metóda spektrálnych uhlov) ... atď.

Parallel Pipelined (rovnobežková metóda)

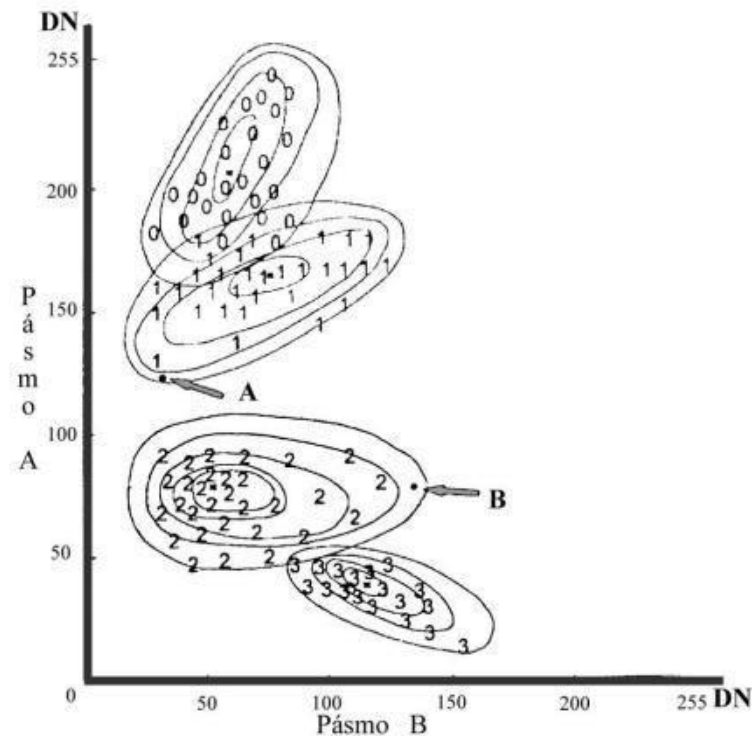
Minimum Distance

- klasifikátor minimálnej vzdialenosti
- najjednoduchšia metóda
- počíta sa vzdialenosť neznámeho pixla od stredu (priemeru) každej triedy v spektrálnom priestore
- neberie do úvahy variabilitu tried



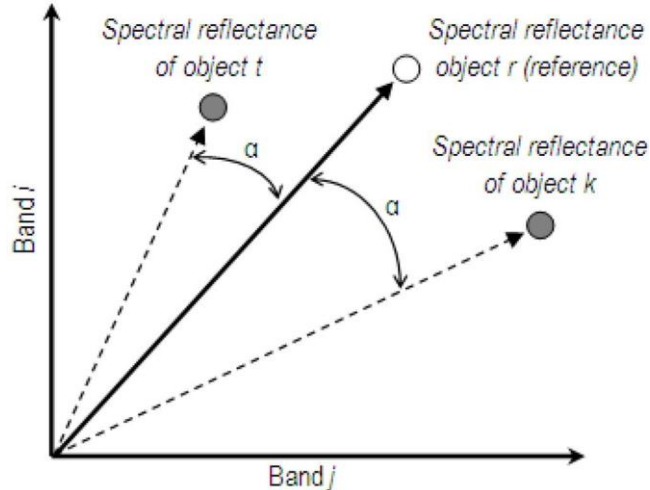
Maximum Likelihood

- klasifikátor maximálnej pravdepodobnosti
- vyžaduje normálne (Gaussovo) rozdelenie
- trénovacie množiny sú ohraničené izolínami pravdepodobnosti
- poloha je určená priemerom, veľkosť rozptylom a tvar kovarianciou



Spectral Angle Mapper

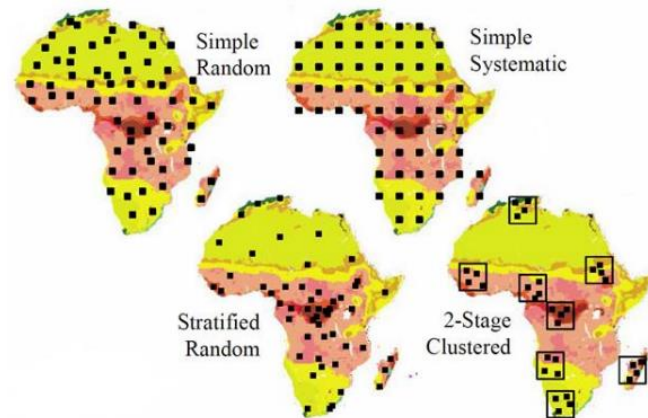
- klasifikátor spektrálnych uhlov
- meranie uhlov medzi vektormi v spektrálnom priestore
- čím menší uhol, tým väčšia podobnosť k danej triede



Hodnotenie správnosti klasifikácie

- klasifikácia nie je úplná, kým nie je zhodnotená jej **správnosť**
- porovnanie s údajmi, ktoré sú považované za správne (ground truth)
- **testovacie pixle/polygóny** - náhodný výber, stratifikovaný výber
- hodnotenie: **klasifikačná chybová matica**
(error matrix)

Postprocessing → Accuracy



Hodnotenie správnosti klasifikácie

Klasifikačná chybová matica (error matrix)

Classification	Ground Truthed Values										Sum	Comm- ission	User Acc.
	Water	Marsh	Swamp	Open Fen	Treed Fen	Bog	Deciduous Upland	Coniferous Upland	Logged/Barren	Developed			
Water	1004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1004	0%	100%
Marsh	0	932	10	3	9	0	0	0	1	41	996	6%	94%
Swamp	0	18	944	1	4	0	6	3	35	2	1013	7%	93%
Open Fen	0	2	3	1007	59	10	0	0	0	0	1081	7%	93%
Treed Fen	0	21	33	16	893	81	0	0	0	8	1052	15%	85%
Bog	0	0	17	0	64	943	2	19	0	3	1048	10%	90%
Deciduous Upland	0	0	0	0	0	0	992	44	1	0	1037	4%	96%
Coniferous Upland	0	1	0	0	0	2	9	949	18	6	985	4%	96%
Logged/Barren	0	24	0	0	0	0	1	0	958	292	1275	25%	75%
Developed	0	5	0	1	1	0	0	0	2	667	676	1%	99%
Sum	1004	1003	1007	1028	1030	1036	1010	1015	1015	1019			
Omission	0%	7%	6%	2%	13%	9%	2%	7%	6%	35%			
Prod. Acc.	100%	93%	94%	98%	87%	91%	98%	93%	94%	65%			

- chyby z nadhodnotenia, nesprávneho zaradenia (error of commision)
- chyby z podhodnotenia, nezaradenia pixla do triedy (error of omission)
- producentská a užívateľská správnosť, kappa koeficient...

Hodnotenie správnosti klasifikácie

Užívateľská presnosť (User's Accuracy)

- počíta sa pre každú triedu zvlášť, a to ako podiel správne klasifikovaných pixelov ku počtu pixelov, ktoré do tejto kategórie boli zaradené

Spracovateľská presnosť (Producer's Accuracy)

- pomer medzi správne klasifikovanými pixelmi a validačnými pixelmi pre danú triedu

Hodnotenie správnosti klasifikácie

Celková správnosť klasifikácie (Overall accuracy, OA)

- udáva sa pre celú klasifikáciu
- podiel správne klasifikovaných pixlov ku všetkým klasifikovaným pixlom

Kappa index/koefficient (KIA)

- udáva sa pre celú klasifikáciu
- štatistická miera zhody medzi referenčnými a klasifikovanými údajmi, eliminuje náhodnú zhodu

$$k = \frac{\text{zistená správnosť} - \text{pravdepodobná zhoda}}{1 - \text{pravdepodobná zhoda}}$$