

**DIGITÁLNÍ ZPRACOVÁNÍ  
MATERIÁLŮ DPZ  
cv. 06: řízená klasifikace**

# Obecný postup - opakování

1. definování tzv. **trénovacích ploch**
2. výpočet statistických charakteristik (tzv. **spektrálních příznaků**) pro trénovací plochy charakterizující jednotlivé třídy, jejich editace a výběr vhodných pásem pro vlastní klasifikaci
3. **volba vhodného rozhodovacího pravidla** (tzv. klasifikátoru) pro zařazení všech prvků obrazu do jednotlivých tříd
4. **zatřídění** všech obrazových prvků do vymezených tříd
5. **úprava, hodnocení a prezentace výsledků klasifikace**

### Session Configuration

Description:  Add Layer...

Channel	Red	Green	Blue	Input Channels	Training Channel	Output Channel	Image Channels
1			✓	✓			LT51890262009231KIS01_B1 BLUE
2		✓		✓			LT51890262009231KIS01_B2 GREEN
3	✓			✓			LT51890262009231KIS01_B3 RED
4				✓			LT51890262009231KIS01_B4 NIR1
5							
6							
7							
8							
9							

### Training Site Editor

Class Edit Tools

ID	Value	Name	Color	Threshold	Bias	Imported Sig	Description
1	1	les	Green	2.00	0.70		
2	2	voda	Blue	3.00	1.00		
3	3	pole hola	Yellow	3.00	2.00		
4	4	pole sucha	Orange	3.00	1.00		
5	5	pole zelena	Light Green	2.00	1.00		
6	6	zastavba	Blue	0.50	0.25		
7	7	trava	Light Green	3.00	1.00		

Opacity Percent:  Apply

Save & Close Save

```

r\prostejovsko.pix

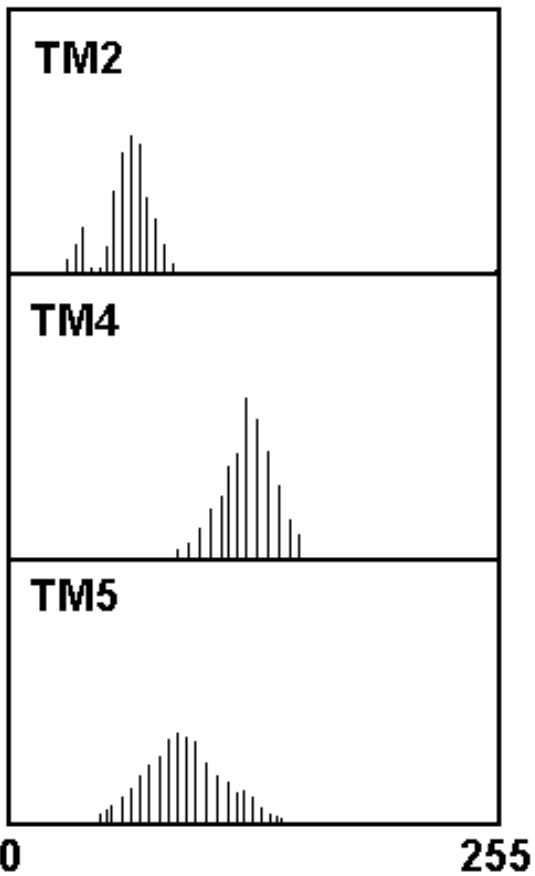
Distance
, 5, 6, 7

ge      Thres      B
0       2.00       0
0       3.00       1
5       3.00       2
pole sucha      4       70046      16.58      3.00       1
pole zelena     5       49050      11.61      2.00       1
zastavba       6       33851       8.01      0.50       0
trava          7       77128      18.26      3.00       1
NULL          0         0         0.00
Total        422500     100.00
  
```

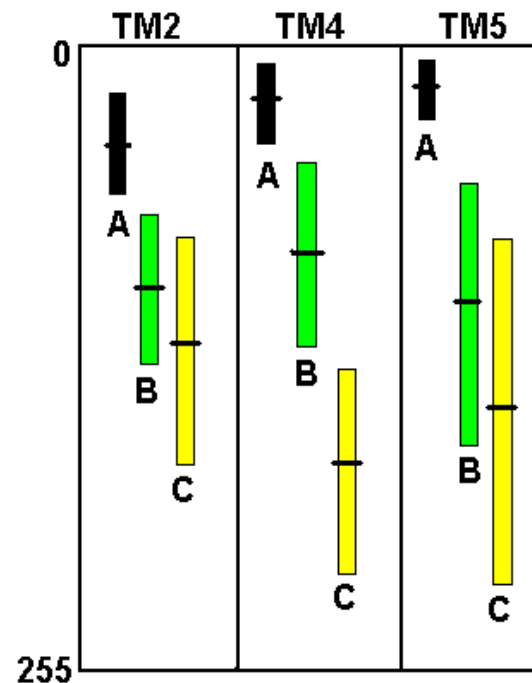
Save Close

# Definice vhodných trénovacích ploch

- dostatečný počet pixelů v každé trénovací ploše
- vhodná velikost trénovacích ploch
- vhodná poloha trénovacích ploch
- rozmístění trénovacích ploch pro danou třídu
- míra homogenity trénovacích ploch z hlediska jejich spektrálního chování
- **HODNOCENÍ TRÉNOVACÍCH PLOCH**
  - Histogramy tříd, spektrogram, korelační pole
- **HODNOCENÍ KVALITY**
  - Matice divergencí

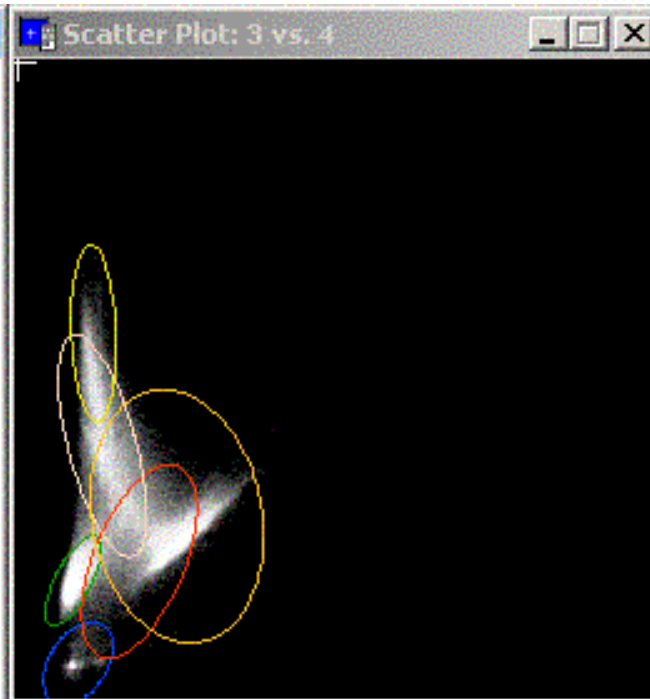
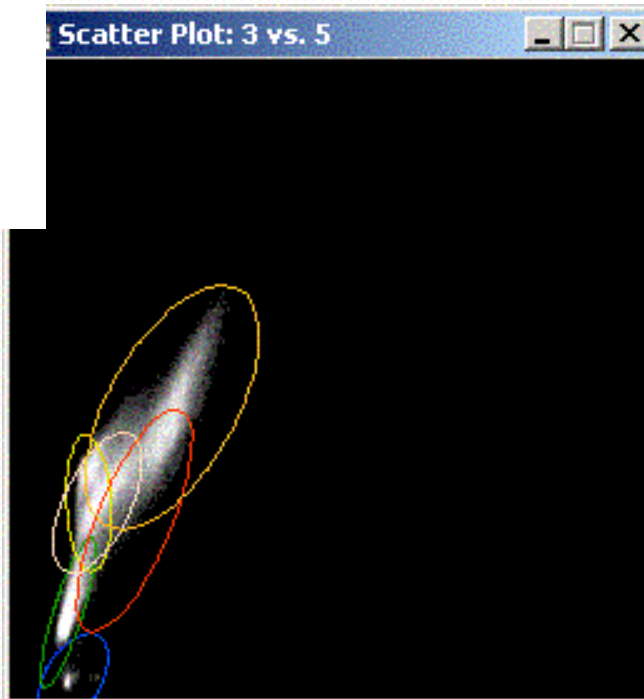


spektrogram



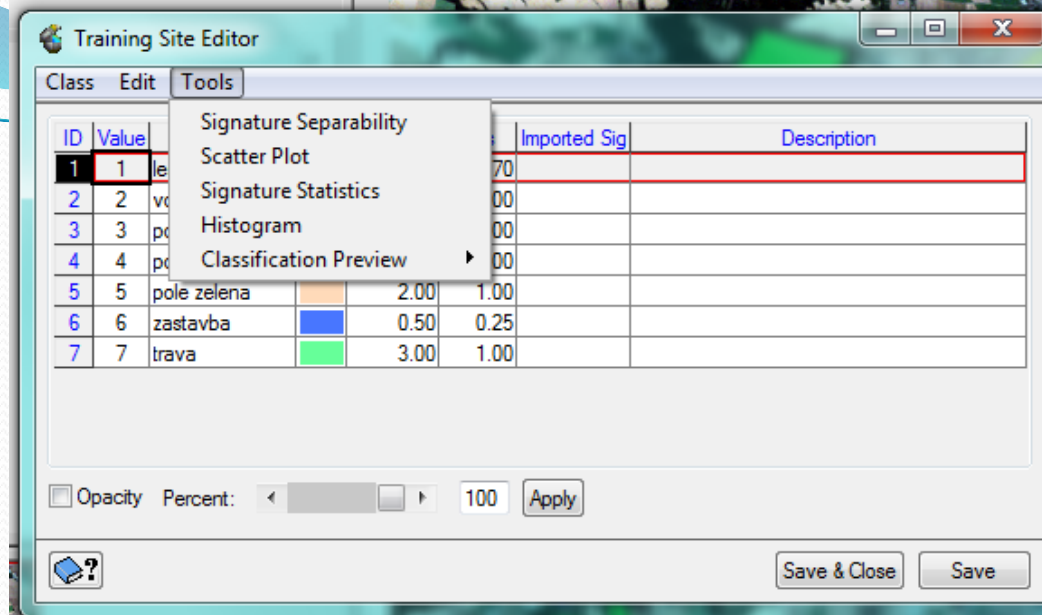
histogram

Hodnocení vzájemné separace tříd pomocí korelačního pole dvou pásem a elipsy charakterizující trénovací množinu každé třídy



# Matrice divergencí

kovarianční váhová vzdálenost  
mezi průměry pro jednotlivé  
kategorie



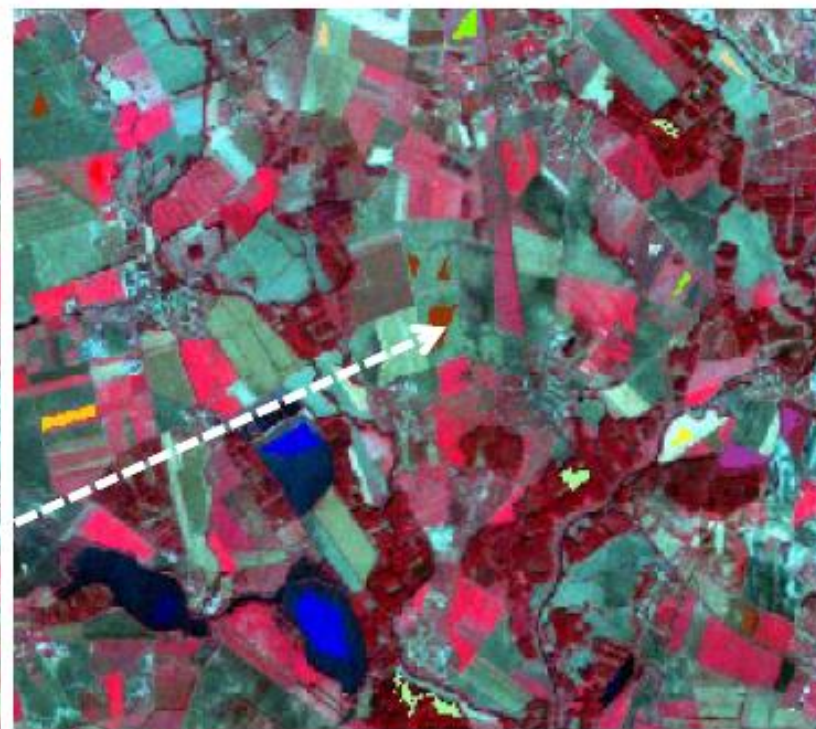
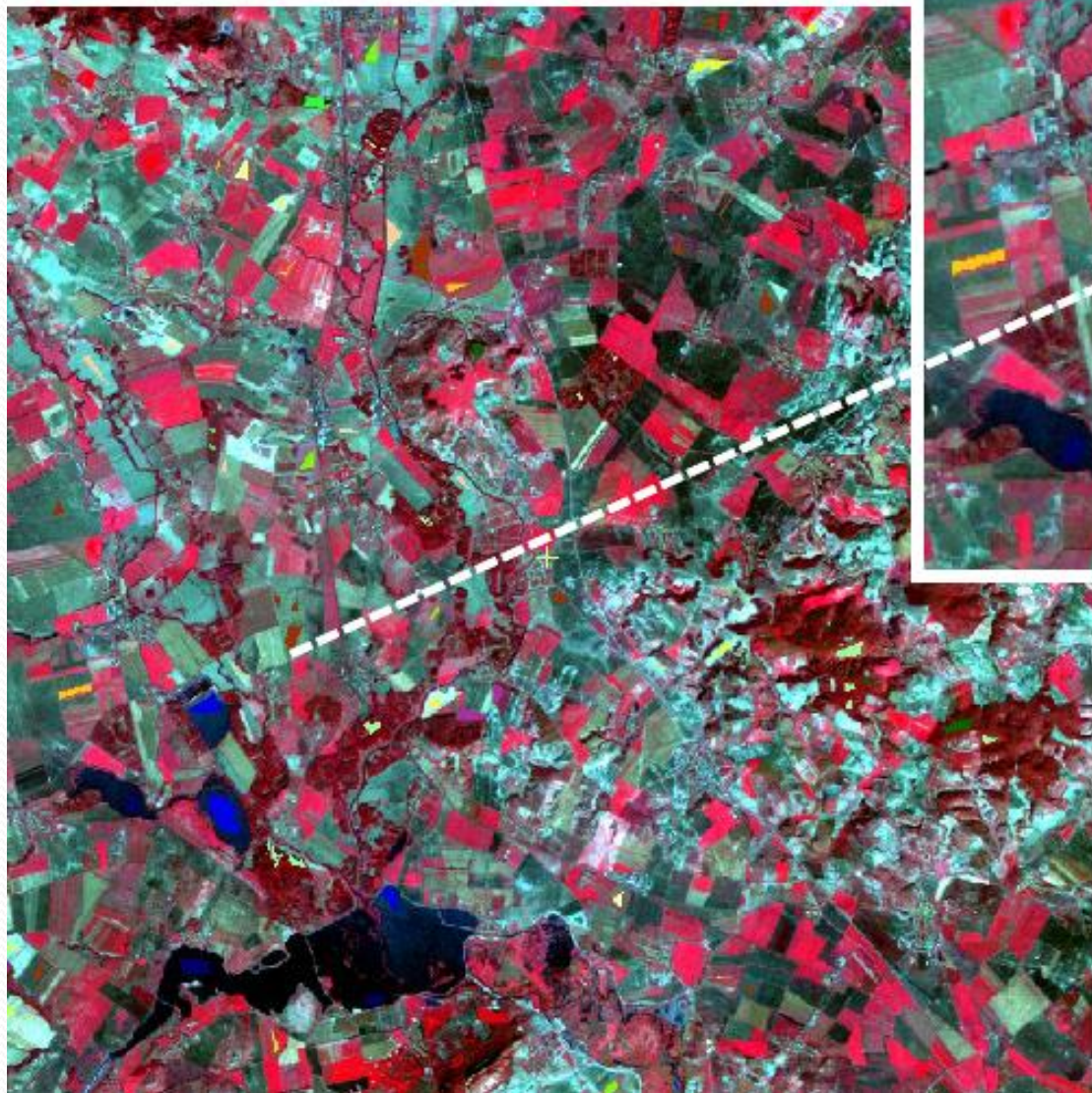
- Divergence nabývá hodnot v intervalu 0 až 2.
- Hodnota 0 znamená dokonalou shodu mezi charakteristikami spektrálních příznaků porovnávaných tříd - tedy nejméně vhodný výsledek.
- Hodnota 2 znamená ideální výsledek - tedy dostatečné odlišení zkoumané dvojice tříd.
- Za dobrou míru separability tříd jsou považovány hodnoty divergence v intervalu 1,9 až 2,0.

třída	voda	les	pole	ttp
les	2,000			
pole	2,000	2,000		
ttp	2,000	1,993	1,879	
holá půda	2,000	1,990	2,000	1,999

Minimální Separabilita: 1.879  
Průměrná Separabilita: 1.999  
Maximální Separabilita: 2.000



# Trén. plochy

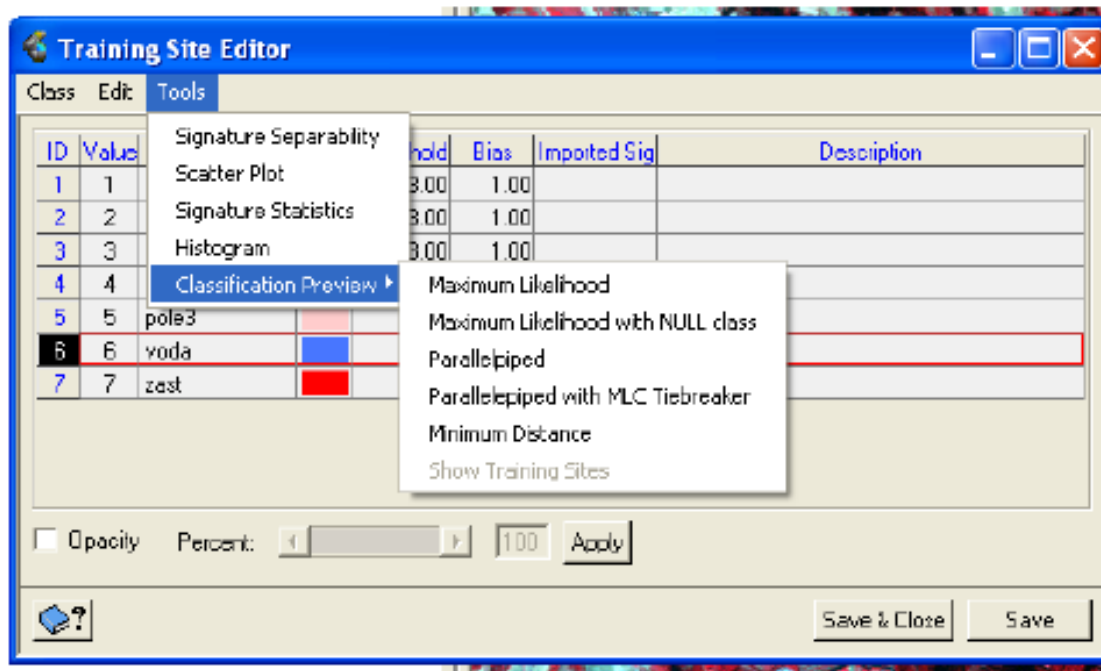


**Ukázka vhodného  
umístění a velikostí  
trénovacích ploch**

Snímek v bar. syntéze  
pásem 4, 3, 2

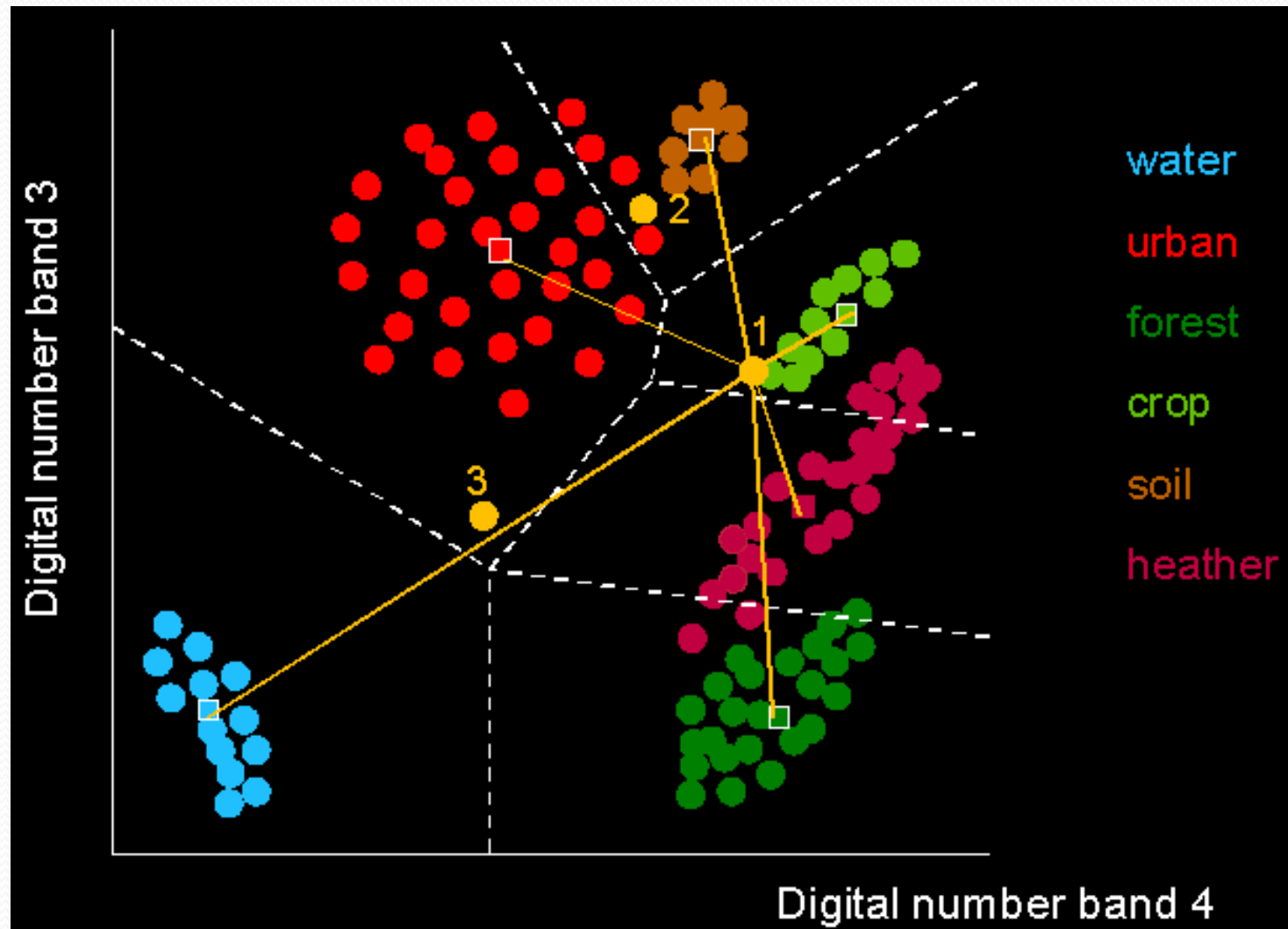
# Použití vhodného klasifikačního pravidla

- klasifikátor minimální vzdálenosti středů shluků
- klasifikátor pravoúhelníků
- klasifikátor maximální pravděpodobnosti



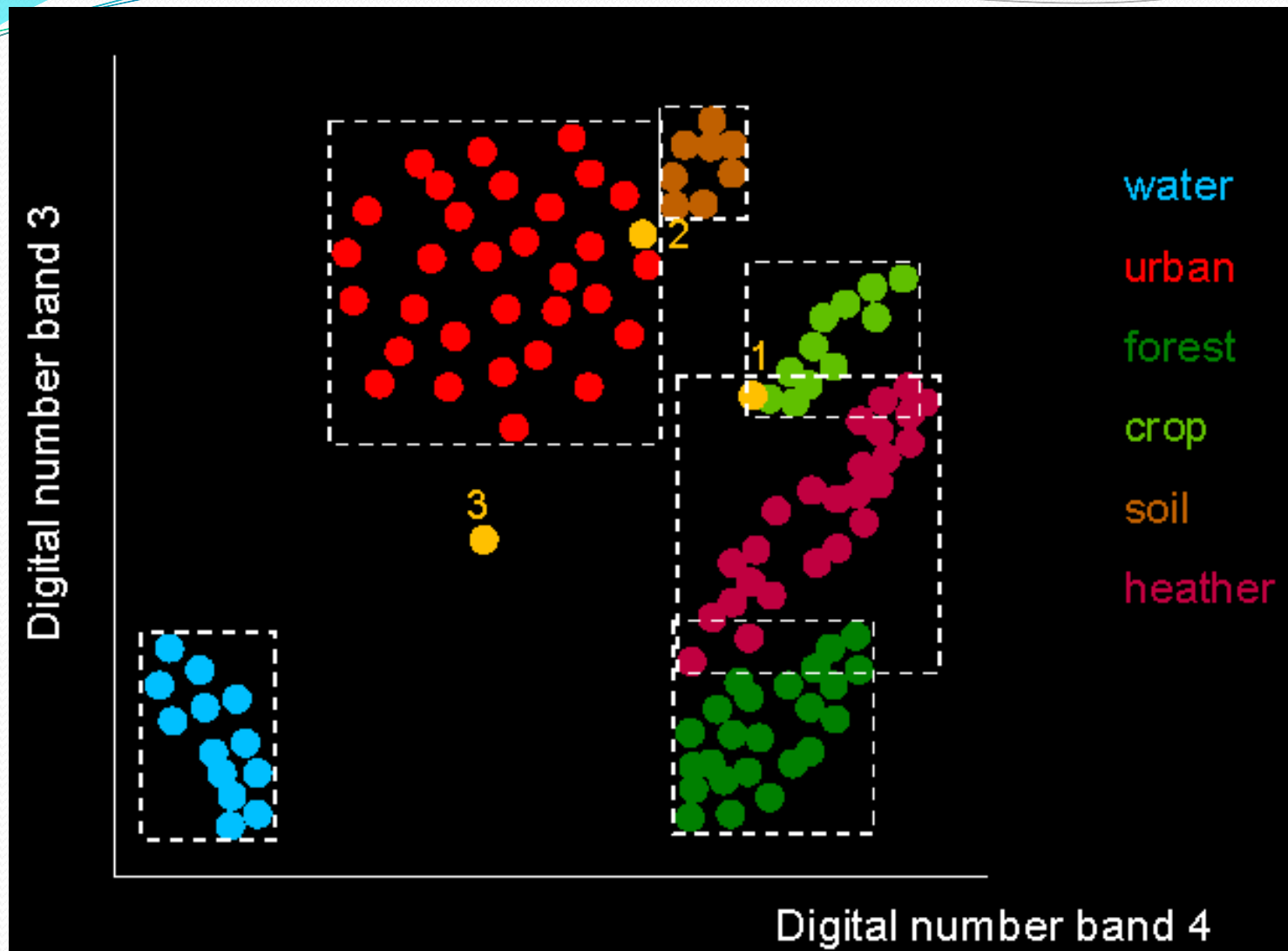


# Klasifikátor minimální vzdálenosti středů shluků



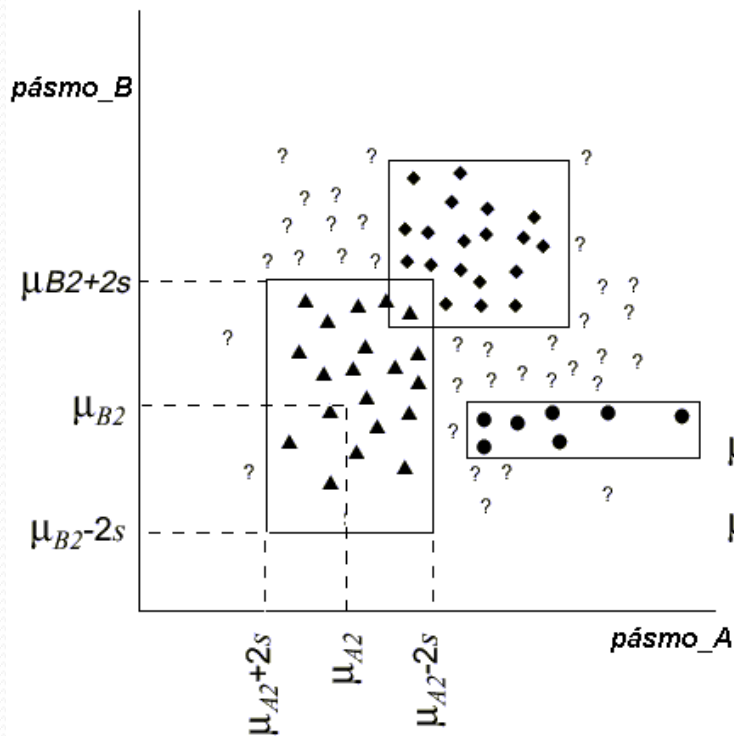
jednoduchý, lze nastavit mez pro nezařazený pixel, není citlivý na rozptyl, nevhodný pro spektrální třídy blízko u sebe s velkým rozptylem

# Klasifikátor pravoúhelníků



rozptyl je ohraničen tzv. paralelepipedy (hyperkvádry, pravoúhelníky), dochází k překrytu – úprava hranic

# Modifikované klasifikátory pravoúhelníků

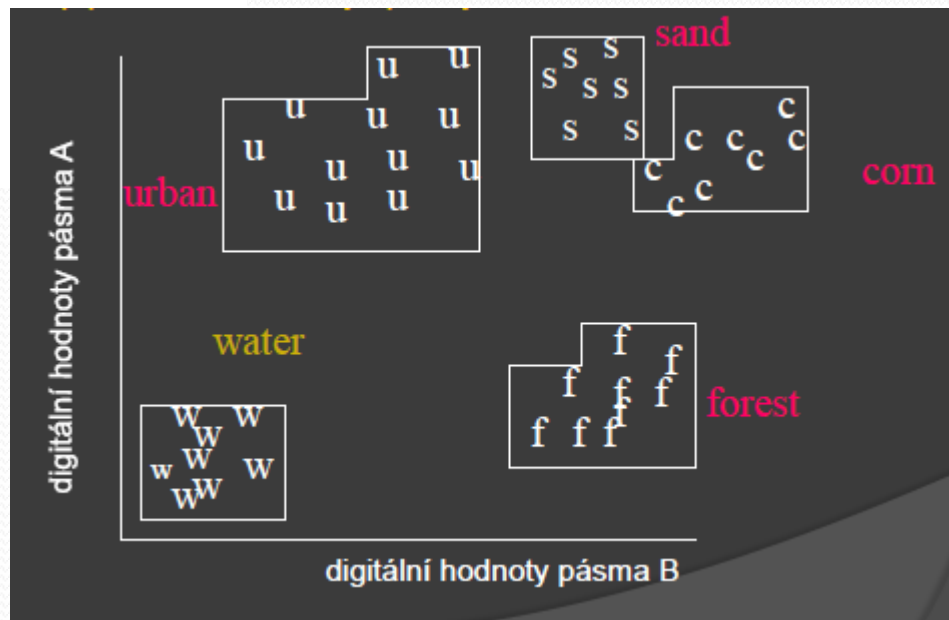


- = pixely třídy 1
- ▲ = pixely třídy 2
- ◆ = pixely třídy 3
- ? = neklasifikované pixely

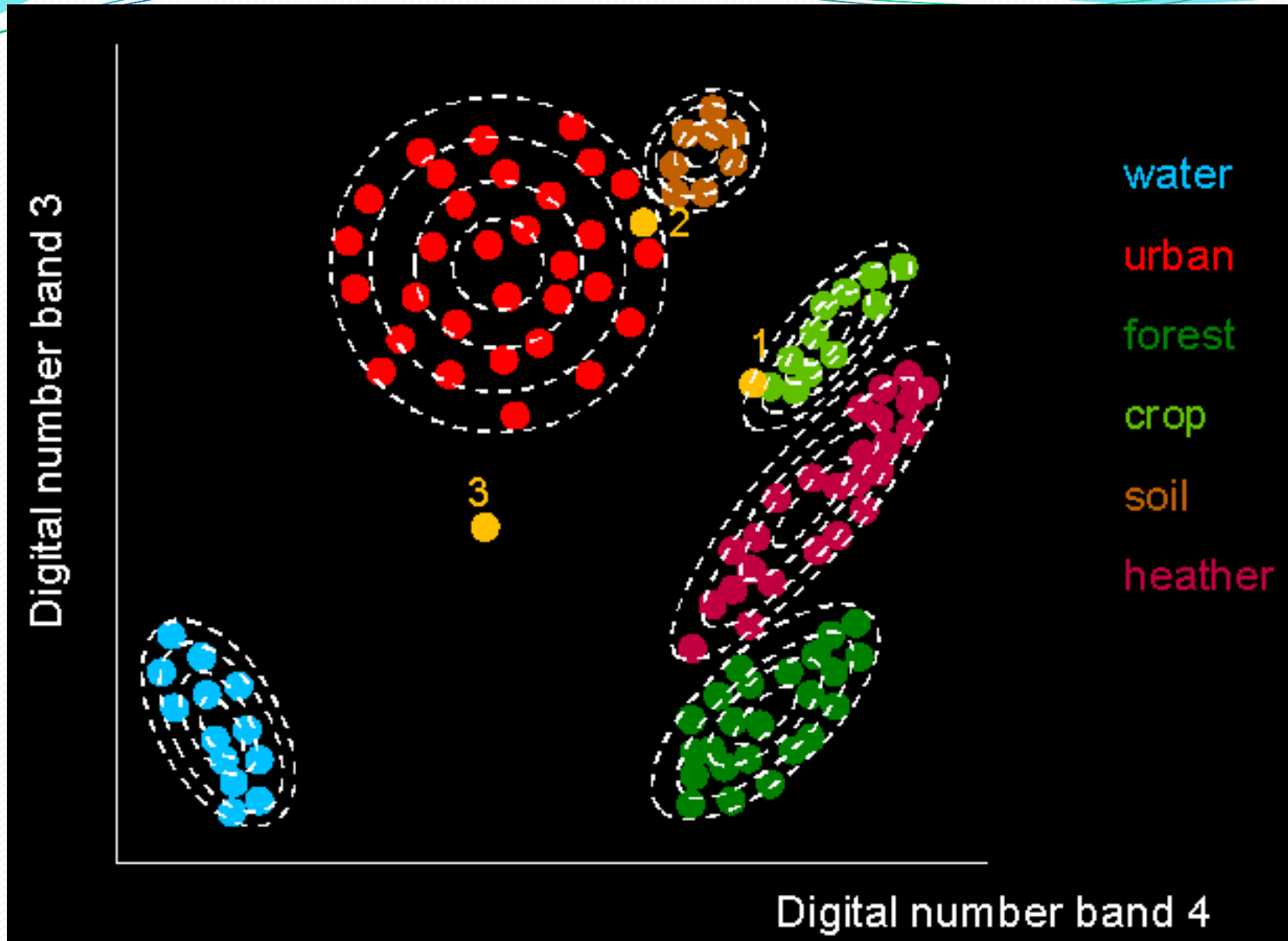
$\mu_{A2}$  = průměr pásma A ve třídě 2

$\mu_{B2}$  = průměr pásma B ve třídě 2

pokud pixel spadne do více příznakových prostorů, nutné další modifikace či rozhodovací pravidla – úprava tvaru, četnost v třídě, odřezání odlehlých pixelů pro snížení rozptylu aj.



# Klasifikátor maximální pravděpodobnosti – 2D



Parametrický klasifikátor (hodnotí rozptyl, korelaci a kovarianci), vytvoří izolinie pravděpodobnosti výskytu pixelu s určitou hodnotou, pixel zařazen do třídy, ve které má největší pravděpodobnost výskytu