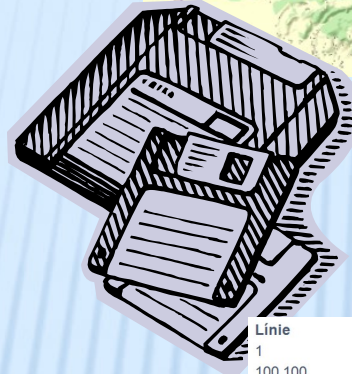
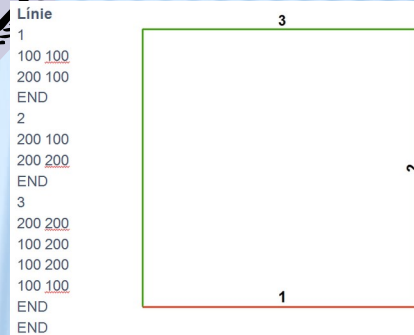


Technická univerzita  
vo Zvolene

```
ncols 130
nrows 130
xllcorner -54
yllcorner -16
cellsize 0.5
nodata_value -9999
-9999.00 15.23 -9999.00 30.22 12.24 12.47 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00
-9999.00 32.42 22.95 18.25 10.38 6.62 6.22 6.22 -9999.00 -9999.00 6.45 6.45
27.66 27.20 6.73 22.28 6.79 6.87 6.93 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00
-9999.00 11.24 7.23 7.30 7.38 7.51 7.48 7.47 7.52 7.63 7.63 7.62 7.61 7.65 7.71
-9999.00 7.80 27.36 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00
-9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 8.11 8.19 8.13 14.70 19.38 -9999.00
-9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 8.30 8.29 35.78 8.29 8.29 13.14 8.44 8.37
16.44 16.42 8.23 8.26 8.29 8.34 8.37 8.39 8.44 14.75 11.13 8.45 8.44 8.54 8.46
8.46 8.57 36.44 8.47 8.45 -9999.00 -9999.00 8.60 -9999.00 22.93 22.90 8.57 8.58
8.65 8.56 8.53 8.60 34.56 29.12 8.60 27.15 -9999.00 22.03 21.89 12.73 13.67
```



	1 to n columns	1 to n columns	1 to n columns
Row 1	Band 1	Band 2	Band 3
Row 2	Band 1	Band 2	Band 3
...			
Row n	Band 1	Band 2	Band 3



Milan Koreň

# VÝMENA ÚDAJOV

# OBSAH

---

- ✘ Prístupy k výmene údajov
  - ✘ Priama výmena
  - ✘ Nepriama výmena
- ✘ Rozdelenie výmenných formátov
  - ✘ *Podľa vydavateľa*
    - ✘ Proprietárne (ESRI shape-file, ASCII)
    - ✘ Štandardné (medzinárodné, národné)
  - ✘ *Podľa účelu*
    - ✘ Všeobecné
    - ✘ Účelové



# PRÍSTUPY K VÝMENE ÚDAJOV

---

## ✘ Priama výmena

- ✘ Pre každý formát samostatný modul v systéme
- ✘ Výhody: špecializované, rýchle procedúry, prispôsobené potrebám systému
- ✘ Nevýhoda: obmedzené množstvo dostupných modulov

## ✘ Výmena prostredníctvom štandardu

- ✘ Výhody: univerzálny prístup
- ✘ Nevýhody: riešenie výnimiek pri prevode do vnútorného formátu, podpora všetkých požiadaviek

# VÝMENA ÚDAJŮV

---

## × Geometrická část (elementy)

- × ArcGIS: ASCII

- × národní: VGI

- × OpenGIS: WFS, WKT, WKB, GML

## × Atribútové údaje

- × textový soubor

- × XML

## × Grid

- × ArcGIS: ASCII

- × OpenGIS: WCS

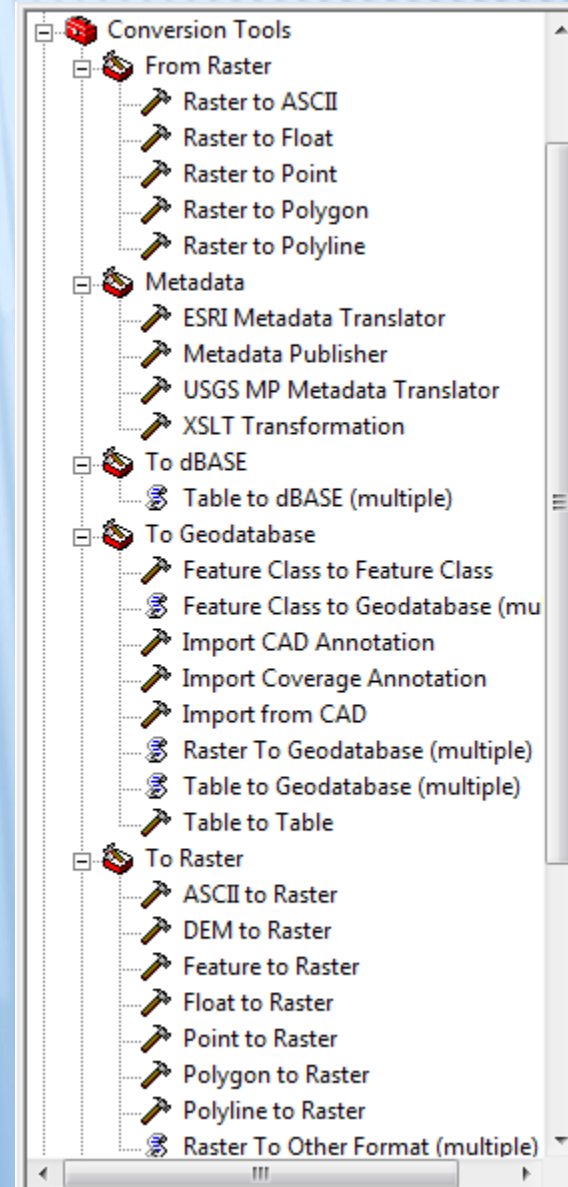
## × Obrazové údaje

- × BIP, BIL

- × standardné grafické súbory

# IMPORT ÚDAJOV V ARCGIS-E

- ✖ ArcCatalog
  - ✖ *Conversion Tools*
    - + From Raster
    - + Metadata
    - + To dBase
    - + To Geodatabase
    - + To Raster
  
- ✖ Data Interoperability Extension
  - + 75 formátov



# ARCINFO GENERATE (ASCII)

---

- ✘ Textový súbor (\*.asc, \*.txt)
- ✘ Vektorové údaje
  - ✘ Odlišné podľa typu elementu (bod, línia, polygón)
  - ✘ Identifikátor, súradnice
  - ✘ Len geometrická časť elementu
- ✘ Rastrové údaje
  - ✘ Hlavička – priestorový rámeček
  - ✘ Údaje

# ARCINFO GENERATE (ASCII)

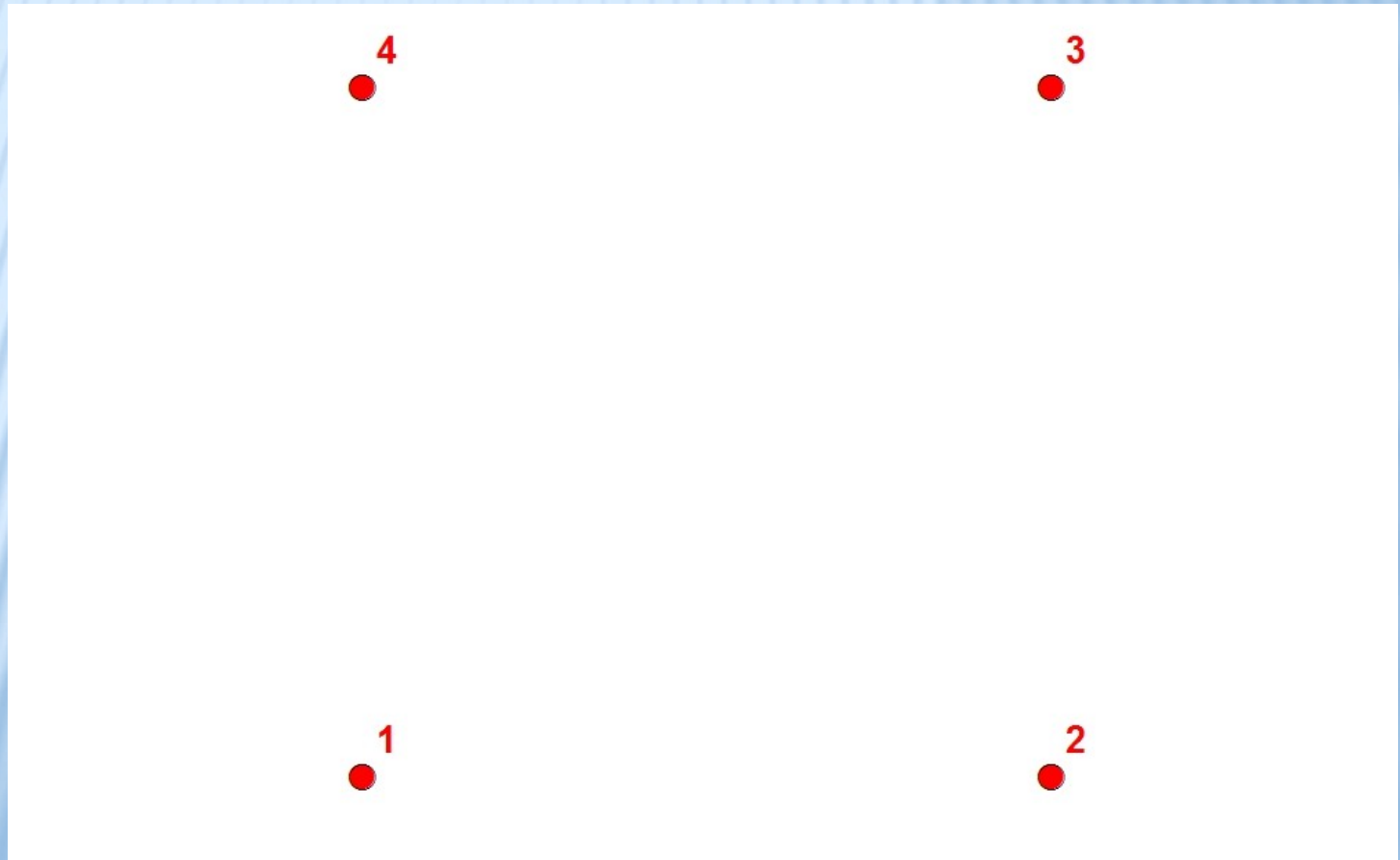
---

- ✖ Bodové údaje
- ✖ Každý element na samostatnom riadku
  - ✖ ID X Y
- ✖ Súbor ukončený **END**

# ARCINFO GENERATE (ASCII)

## Body

```
1 100 100  
2 200 100  
3 200 200  
4 100 200  
END
```





# ARCINFO GENERATE (ASCII)

---

- + **Línie, polygóny** (uzatvorené línie)
- + Zoznam grafických elementov, začína *ID*, ukončený **END**

## × Jednoduchá línia

- + ID
- + X Y
- + X Y
- + ...
- + END

## × Zložená línia

- + ID
- + X Y
- + X Y
- + END
- + X Y
- + X Y
- + END

# ARCINFO GENERATE (ASCII)

## Línie

1

100 100

200 100

END

2

200 100

200 200

END

3

200 200

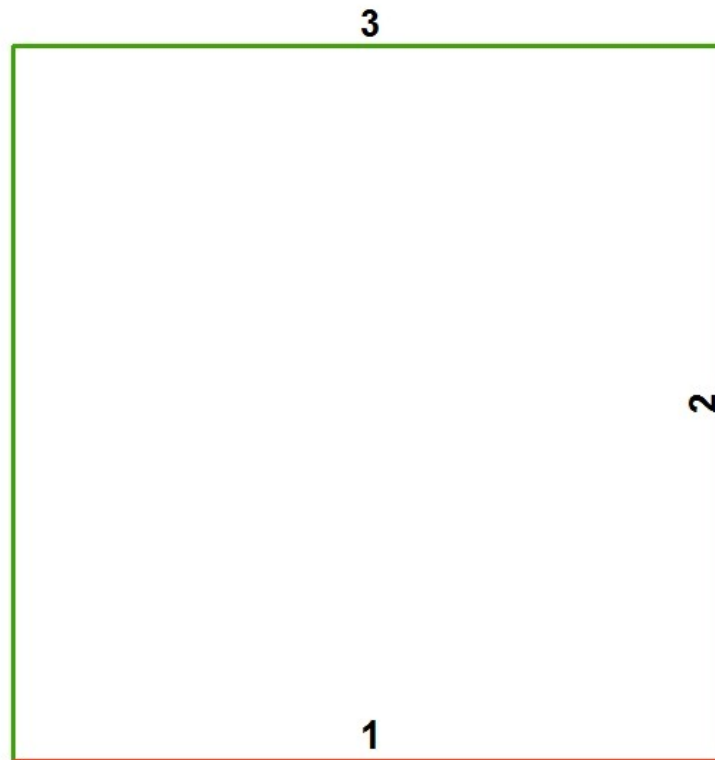
100 200

100 200

100 100

END

END



# ARCINFO GENERATE (ASCII)

**Polygón**

1

100 100

200 100

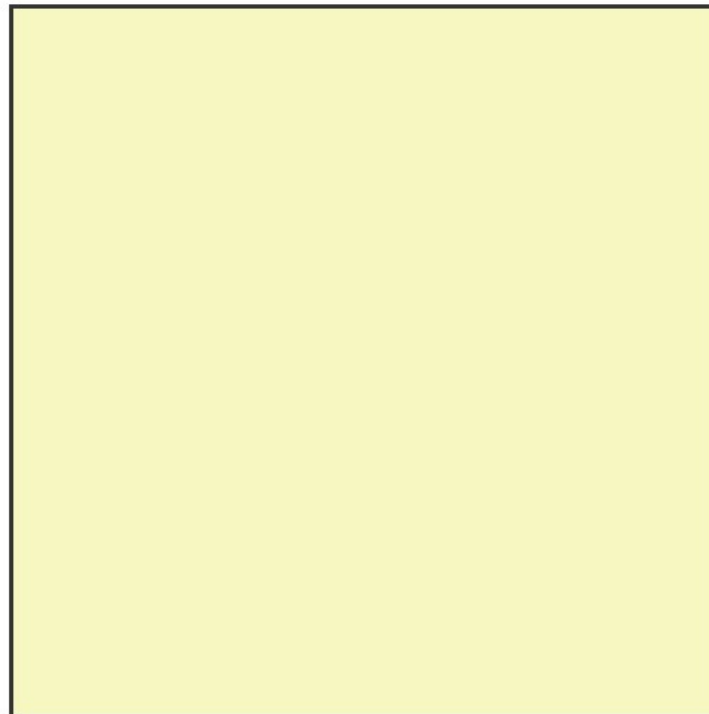
200 200

100 200

100 100

END

END



# ARCINFO GRID ASCII

---

## × Hlavička

- + ncols (počet stĺpcov)
- + nrows (počet riadkov)
- + xllcorner (súradnica ľavého dolného rohu rastra)
- + yllcorner
- + cellsize (veľkosť bunky, **štvorcová**)
- + no\_data\_value (nulová hodnota, -9999)

## × Údaje

- + Zapísané po jednotlivých riadkoch
- + Zľava - doprava, zhora - nadol (y klesá)

# PRÍKLAD ARCINFO GRID ASCII

ncols 130

nrows 130

xllcorner -54

yllcorner -16

cellsize 0.5

nodata\_value -9999

```
-9999.00 15.23 -9999.00 30.22 12.24 12.47 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00
-9999.00 32.42 22.95 18.25 10.38 6.62 6.22 6.22 -9999.00 -9999.00 6.45 6.45
27.66 27.20 6.73 22.28 6.79 6.87 6.93 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00
-9999.00 11.24 7.23 7.30 7.38 7.51 7.48 7.47 7.52 7.63 7.63 7.62 7.61 7.65 7.71
-9999.00 7.80 27.36 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00
-9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 8.11 8.19 8.13 14.70 19.38 -9999.00
-9999.00 -9999.00 -9999.00 -9999.00 8.30 8.29 35.78 8.29 8.29 13.14 8.44 8.37
16.44 16.42 8.23 8.26 8.29 8.34 8.37 8.39 8.44 14.75 11.13 8.45 8.44 8.54 8.46
8.46 8.57 36.44 8.47 8.45 -9999.00 -9999.00 8.60 -9999.00 22.93 22.90 8.57 8.58
8.65 8.56 8.53 8.60 34.56 29.12 8.60 27.15 -9999.00 22.03 21.89 12.73 13.67
```

# OBRAZOVÉ SÚBORY

## × Obrazový súbor

- JPG, PNG, TIFF, ...
- referenčný súbor (world-file), JGW, PGW, TFW,...
- obsahuje 6 koeficientov

afinnej transformácie:

$$x' = Ax + By + C$$

$$y' = Dx + Ey + F$$

A

D

B

E

C

F

**A, E: zmena mierky**

**B, D: rotácia**

**C, F: posunutie**

**prvý bod je ľavý horný,**

**súradnice stredu bunky**

# OBRAZOVÉ ÚDAJE

---

## × Údaje - binárny súbor

### × Spôsob uloženia

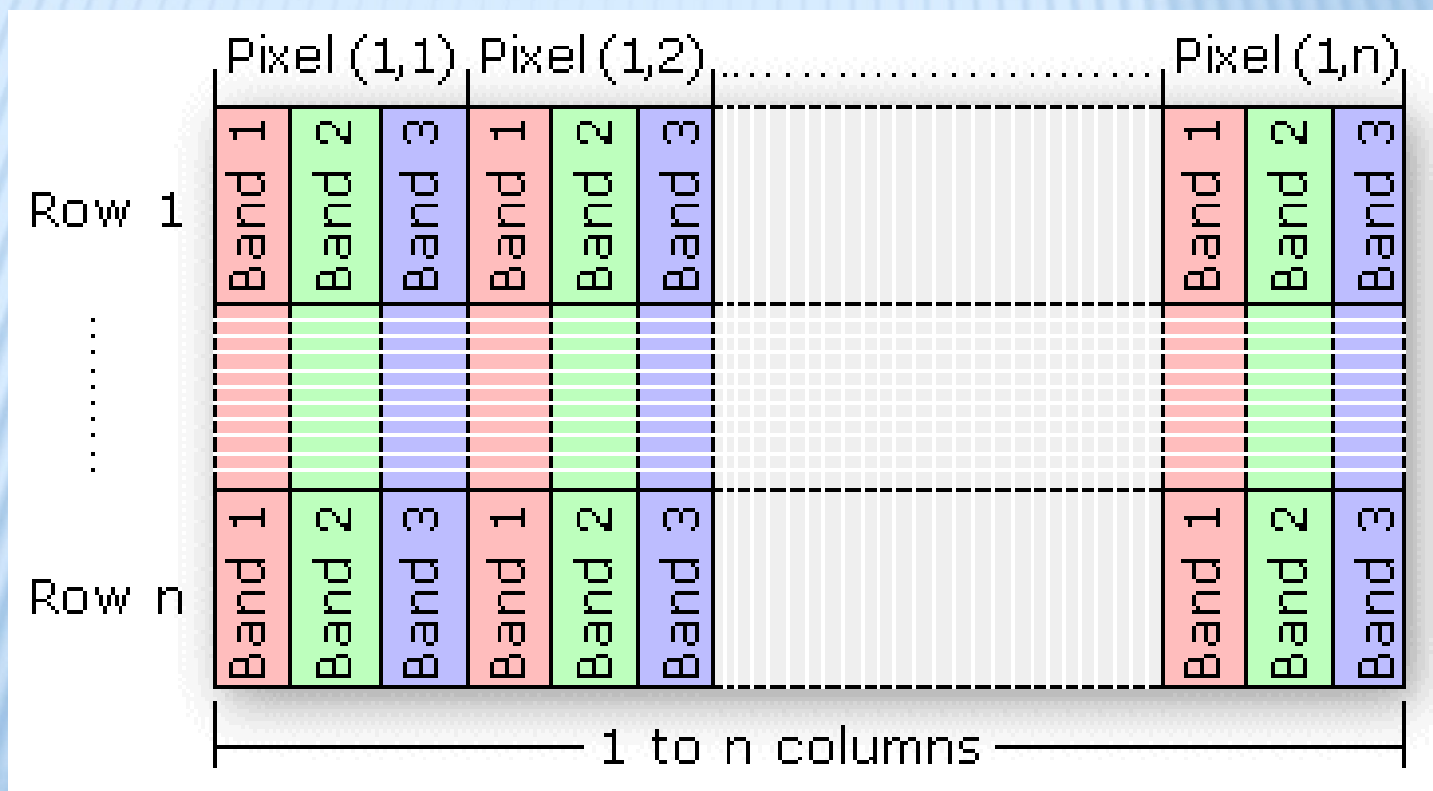
- BIP: band interleaved by pixel
- BIL: band interleaved by line
- BSQ: band sequential

## × Hlavičkový súbor

- počet stĺpcov, riadkov, kanálov
- priestorový rámec
- typ údajov a spôsob uloženia
- spôsob zápisu: <názov> <hodnota>

# OBRAZOVÉ ÚDAJE

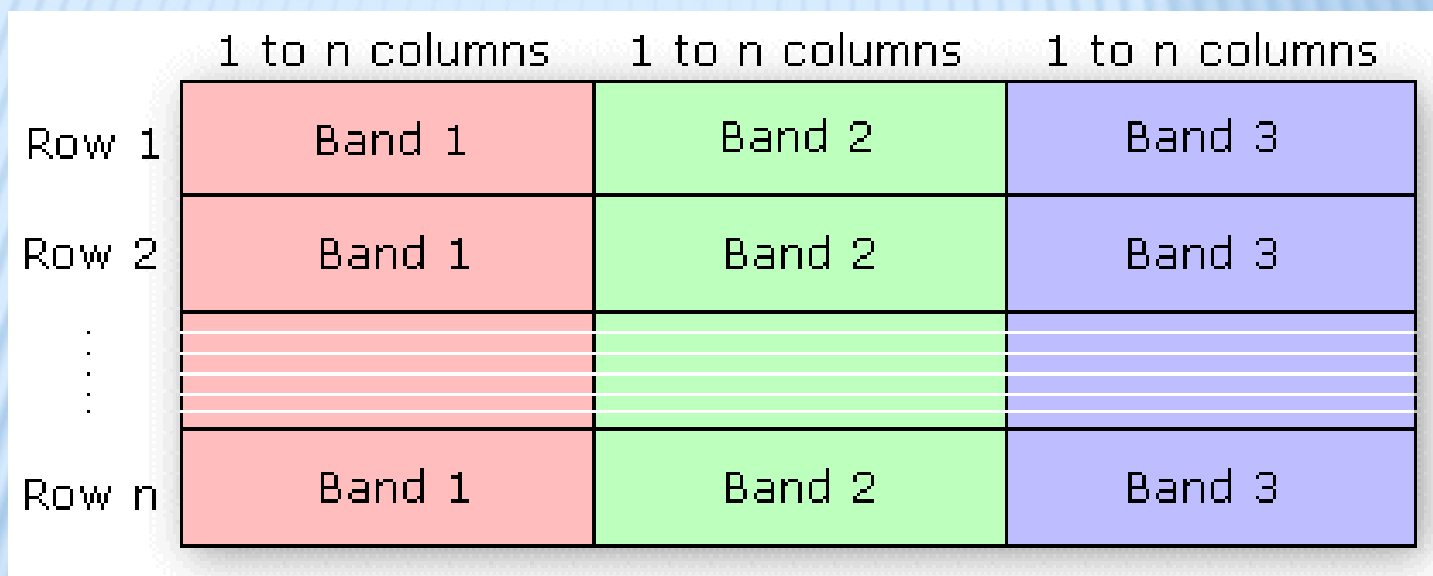
- ✖ BIP: band interleaved by pixel





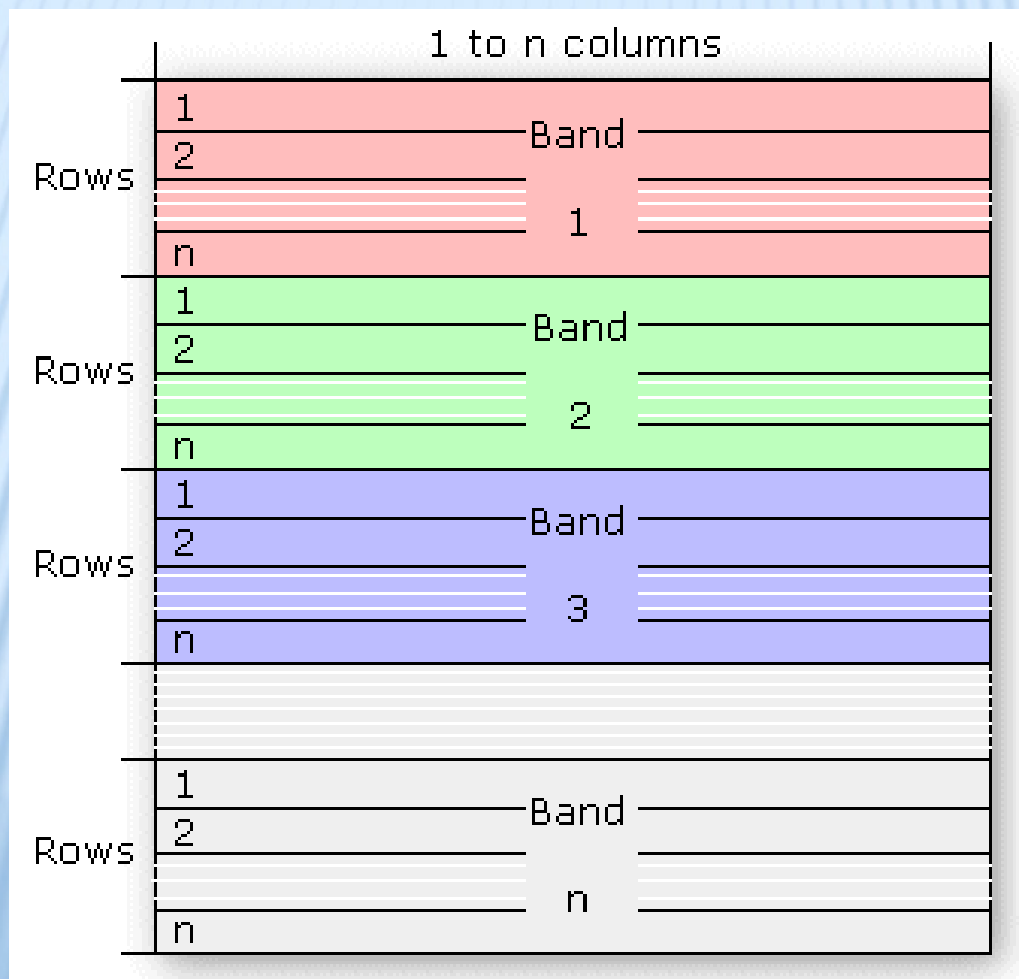
# OBRAZOVÉ ÚDAJE

- ✖ BIL: band interleaved by line



# OBRAZOVÉ ÚDAJE

## ✖ BSQ: band sequential



# OBRAZOVÉ ÚDAJE

---

## ✘ Hlavičkový súbor (\*.hdr)

- ncols, nrows, nbands
- nbits: počet bitov na pixel
- byteorder: I – Intel (NDR, little-endian), M – Motorola (XDR, big-endian)
- layout: bil, bip, bsq
- skipbytes: veľkosť hlavičky údajového súboru
- ulxmap, ulymap: súradnice stredu LH pixelu
- xdim, ydim: šírka a výška rastra
- bandrowbytes: počet bytov na kanál
- totalrowbytes: počet bytov na riadok
- bandgapbytes: počet bytov medzi pásmami (BSQ)

# OBRAZOVÉ ÚDAJE

---

- ✘ **Příklad obrazového souboru**
  - Údajový soubor (\*.bil)
  - Hlavičkový soubor (\*.hdr)

**nrows 4096**  
**ncols 9192**  
**nbands 4**  
**nbits 16**  
**layout bil**  
**skipbytes 128**

# TEXTOVÝ SÚBOR

---

- ✘ **Prenos atribútových údajov**
  - Jednoduché, dajú sa zobrazíť v ArcGIS, Excel,...
- ✘ **Štruktúra**
  - *Prvý riadok*: hlavička, názvy stĺpcov
  - *Údaje*
    - Každý záznam na samostatnom riadku
    - Stĺpce oddelené tabulátormi
- ✘ **Nevýhody:**
  - nepozná typ stĺpca
  - len číselné údaje

# PRÍKLAD TEXTOVÉHO SÚBORU

---

id	x	y	z	r	rms	count
1	-6.4	-1.3	0.0	0.202	0.099	243
2	-11.3	-1.9	0.0	0.234	0.141	205
3	-32.8	-1.4	0.0	0.204	0.071	230
4	-24.0	-1.3	0.0	0.259	0.159	724
5	-34.2	0.1	0.0	0.166	0.060	127
6	-1.2	2.0	0.0	0.601	0.427	751
7	-5.0	1.2	0.0	0.185	0.064	342
8	-26.2	1.1	0.0	0.180	0.077	593
9	-30.8	1.6	0.0	0.204	0.132	233
10	-25.9	3.8	0.0	0.277	0.176	151
11	-24.5	3.9	0.0	0.070	0.029	178
12	-15.1	4.2	0.0	0.203	0.044	301

# TEXTOVÝ SÚBOR

---

- ✘ **Rozdelenie podľa spôsobu oddelenia polí**
  - Súbory s pevnou dĺžkou poľa (ako dierne štítky)
  - Súbory s voľne oddelenými poliami (medzi poliami môže byť viacej oddeľovačov)
  - Súbory s oddeľovačmi (medzi poliami môže byť len jeden oddeľovací znak)
- **Podľa ohraničenia polí**
  - Súbory s neohraničenými poliami
  - Súbory s ohraničnými poliami (každé pole je ohraničené oddeľovačom napr. “123.45“)

# VGI

---

## ✘ Výmenný grafický formát

- Metodický návod na tvorbu vektorovej katastrálnej mapy 984-210-MN-1/95, ÚGKK SR
- Grafický operát katastra nehnuteľnosti

## ✘ Textový súbor

- ✘ Predpis pre kresbu katastrálnej mapy
- ✘ Línie, texty
- ✘ Body môžu mať atribúty
- ✘ Štandardné bodové a líniové značky, veľkosť písma



# VGI

---

## × Vrstvy

- **KLADPAR:** hranice a čísla parciel, symbol druh pozemku (čierna)
- **ZAPPAR:** vnútorné parcely (červená)
- **POPIS:** názvoslovie (zelená)
- **OBVOD:** obvod meračskej skupiny (modrá)
- **ZNACKY:** mapové značky (svetlofialová)
- **POLYGON:** základné polohové a výškové pole, podrobné bodové pole (žltá)
- **LINIE:** prvky polohopisu (fialová)
- **KATUZ:** hranica katastrálneho územia (tyrkysová)

# VGI

---

## ✖ Štruktúra súboru

**&V ...** hlavička výkresu

**&R ...** rozsah výkresu

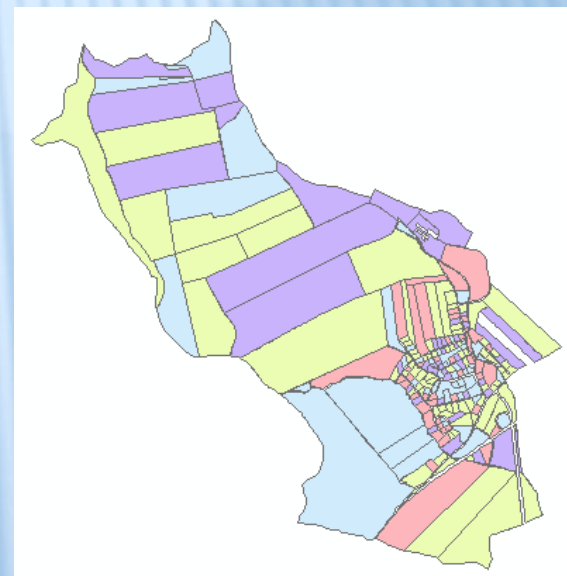
**&O ...** veta objektu

**&O ...** veta objektu

**&O ...** veta objektu

.....

**&K** koniec súboru



# VGI

---

- × Hlavička výkresu

**&V meno\_súboru YX cm redukcia\_súradníc**

- × Rozsah výkresu

**&R Ymin Xmin Ymax Xmax Mierka [R]**

- × Poznámka

**&\* .....**

# VGI

---

## × Veta objektu

**&O nazov\_vrstvy [číslo\_objektu]**

**[&A ...] atribúty, nepovinné**

**&L ... líniový prvok**

**&T... textový prvok**

## × Veta atribútu

**&A názov=hodnota**

# VGI

---

## ✖ Líniový prvok

**&L SP Y1 X1 [B=] [C=] [D=] ...**

**SP Y2 X2 [B=] [C=] [D=] ...**

**.....**

**SP Yn Xn [B=] [C=] [D=] ...**

### Typ spojenia SP

P	bez spojenia
L	priame
R	oblúk
C	krivka (spline)
NL	priame bez kresby
NR	oblúk bez kresby
NC	krivka bez kresby

### Atribúty bodu

B	skupinové číslo bodu
C	číslo bodu
G	pôvod bodu
K	kresliaci kľúč
M	mierkový faktor
S	číslo symbolu
T	trieda presnosti (3)
U	uhol otočenia

# VGI

---

- ✖ Textový prvok

**&T Y X 'text' [D=] [F=] [H=] [U=]**

**D vzťažný bod**

**F font**

**H výška písma**

**U uhol otočenia**

- ✖ Veta atribútu

**&A názov=hodnota**

# PRÍKLAD VGI SÚBORU

---

&V PA14 YX cm 423000.00 1219000.00  
&R 423717.04 1219869.37 423887.16 1220020.80 1000  
&O KLADPAR 1  
&A PARCIS=586.000  
&L P 423861.28 1220006.21 B=120007 C=0158 G=1 K=1 T=2  
L 423861.99 1219994.82 C=0160 G=1  
L 423840.88 1219993.12 C=0135 K=219 G=1  
L 423829.84 1220003.53 C=0162 K=209 G=1  
L 423838.33 1220004.27 C=0020 G=1  
L 423849.91 1220005.27 C=0019 G=1  
L 423849.99 1220004.35 C=0018 G=1  
L 423860.63 1220005.73 C=0017 G=1  
L 423861.28 1220006.21 C=0158 G=1 T=2  
&L P 423842.00 1220002.00 S=34  
&T 423845.00 1219999.00 '586' D=1 F=1 H=1.6 U=20  
&O ZAPPAR 2  
&L P 423843.32 1219994.31 B=120007 C=0134 K=1  
L 423842.82 1220000.90 C=0173 K=4  
L 423860.87 1220002.28 C=0022 K=60

# OPEN GIS

---



- ✘ Open Geospatial Consortium, Inc.
  - ✘ [www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)
  - ✘ nezisková, medzinárodná, dobrovoľná
- ✘ Členovia
  - ✘ **Spoločnosti:** Autodesk, Bentley, ESRI, EADS, Google, Intergraph, Microsoft, Oracle,...
  - ✘ **Univerzity:** Harvard, MIT, NCGIA, NCSA, Delft, City University London, Manchester, Berlín, Mníchov, Salzburg, Masarykova Univerzita,...
  - ✘ **Iné:** ESA, NASA, mestá, ministerstvá a štátne inštitúcie, výskumné ústavy, individuálni členovia



# OPEN GIS

---

## ✖ Schválené štandardy

- Simple Features Access (SFA, vektorové údaje)
- Catalogue Service (metaúdaje)
- Coordinate Transformations
- Geography Markup Language (GML)
- Web Map Service (WMS)
- Web Feature Service (WFS)
- Web Coverage Service (WCS)
- Web Processing Services
- OGC KML

# OPEN GIS

---

## ✘ Catalogue Service (CAT)

- katalógové služby
- publikovanie a poskytovanie opisných údajov a geografických údajoch a s nimi spojených službách (metaúdaje)
- metaúdaj: názov vrstvy, zhotoviteľ, súradnicový systém, rozsah územia, zoznam atribútov,...

## ✘ Štandard ISO pre metaúdaje

- ISO 11179 Metadata Registry
- ISO 19115 GI – Metadata

# OPEN GIS

## ✦ Web Map Service (WMS)

- poskytovanie máp
- požiadavka obsahuje vymedzenie územia a požadované vrstvy (kompozíciu)
- server vráti georeferencovaný obraz (jpg, png,...)
- transparentnosť umožňuje kombinovať z viacerých zdrojov



# OPEN GIS

---

## ✖ Web Feature Service

- prístup k vektorovým údajom
- Umožňuje:
  - Priestorové a atribútové dopyty
  - Získanie podrobných opisných údajov o elemente
  - Vytvorenie nového elementu
  - Zmazanie elementu
  - Aktualizácia elementu
  - Uzamknutie/odomyknutie elementu

# OPEN GIS

---

## ✖ Web Coverage Service

- prístup k rastrovým údajom: digitálny model reliéfu, tematické vrstvy, satelitné snímky, digitálne fotografie, ...

## ✖ Web Processing Service

- vykonávanie geografických analýz
- opis služby a jej vyhľadanie
- zadanie vstupných parametrov, spustenie procesu, poskytnutie výsledkov



Zdroj: nipi.sazp.sk

# OPEN GIS

---

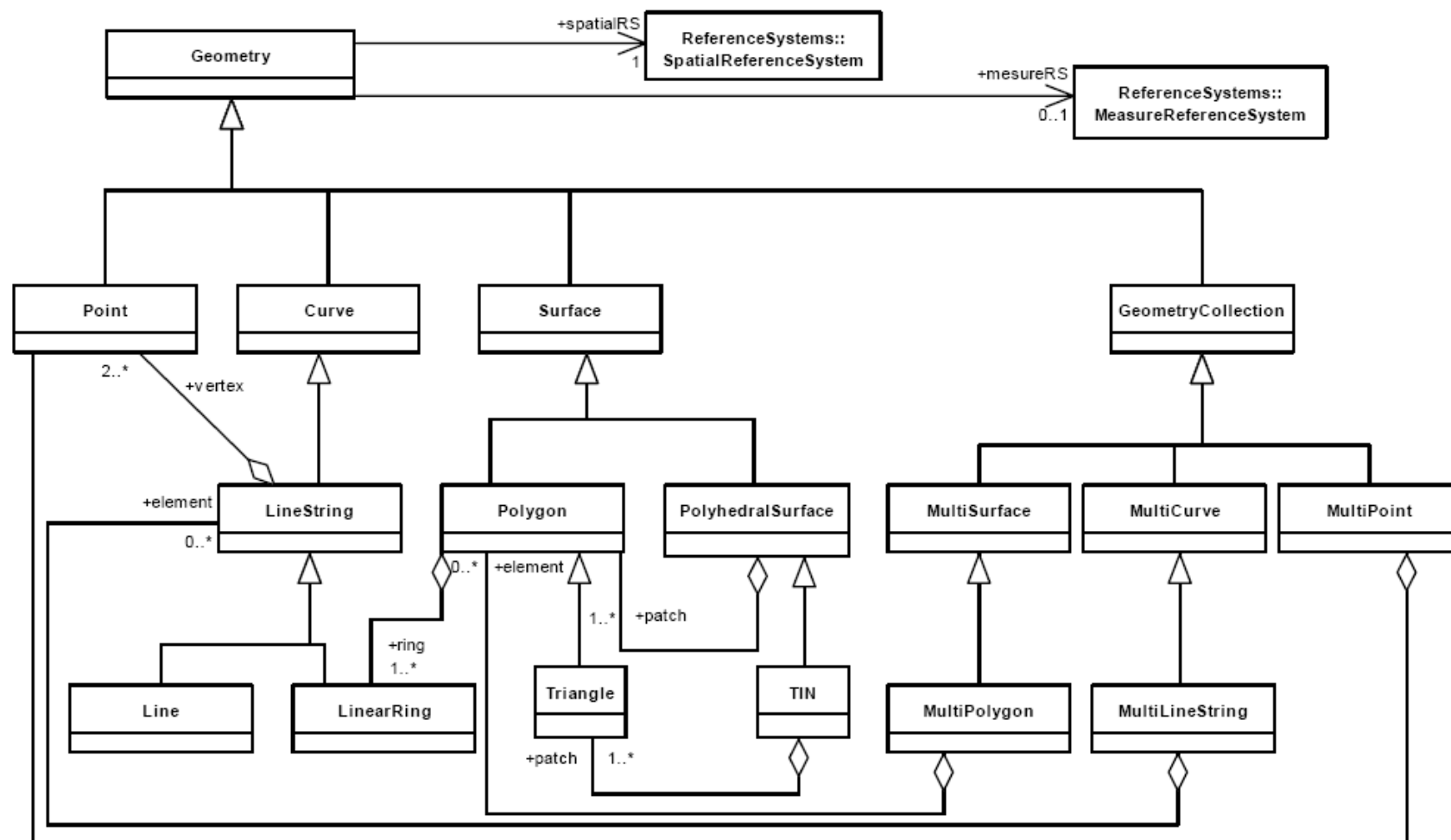
## ✘ Simple Feature Access (SFA)

- štandard pre ukladanie geografických elementov v relačných databázových systémoch
- **Časť 1: Spoločná architektúra** (*Common Architecture*)
  - typy objektov (bod, línia, polygón, povrch, jednoduché, zložené)
  - topologické vzťahy
  - spoločná textová reprezentácia
- **Časť 2: Implementácia SQL** (*SQL Option*)
  - Rozšírenie jazyka o priestorové typy údajov a prácu s nimi

# OPEN GIS - SFS

## ✖ Definiuje triedy geometrických elementov

Zdroj: [www.opengeospatial.org](http://www.opengeospatial.org)



# OPEN GIS - SFA

---

- ✘ **Spoločná reprezentácia objektov**
  - **Well Known Text Representation (WKT)**
    - textový reťazec
    - geometrické elementy
    - priestorový referenčný rámec
  - **Well Known Binary Representation (WKB)**
    - binárny objekt
    - geometrické elementy



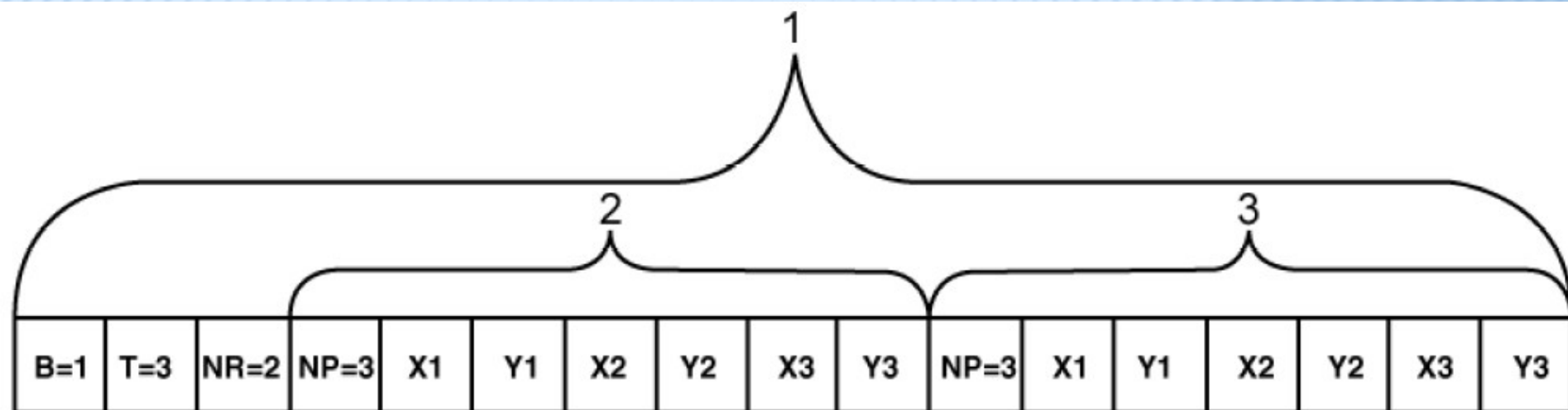
# OPEN GIS - SFA

---

- ✖ **Príklady Well Known Text Representation (WKT)**
  - **Point (10 10)**
  - **LineString ( 10 10, 20 20, 30 40)**
  - **Polygon ((10 10, 10 20, 20 20, 20 15, 10 10))**
  - **MultiPoint ((10 10), (20 20))**
  - **GeometryCollection**
    - **( POINT (10 10),**  
**POINT (30 30),**  
**LINSTRING (15 15, 20 20) )**

# OPEN GIS - SFA

## ✖ Príklad Well Known Binary Representation (WKB)



**B** kódovanie

**T** typ objektu

**NR** počet línií

**NP** počet bodov

**X Y** súradnice

# OPEN GIS – SFA – ROZŠÍRENIE SQL

- ✗ **Priestorové typy údajov**
- ✗ **Tabuľky:** zoznam tabuliek s geometrickými elementmi, názvy geometrických stĺpcov, priestorové indexovanie
- ✗ **Funkcie**
  - ***Element:*** dimension, Boundary, GeometryType, AsText, AsBinary, SRID, ...
  - ***Relácie:*** Equals, Disjoint, Intersects, Touches, Crosses, Within, Contains, Overlaps,
  - ***Operácie:*** Intersection, Difference, Union, SymDifference, Buffer, ConvexHull

# ISO ŠTANDARDY

---

ISO/IEC 9075-1 až 9075-5, SQL

ISO/IEC CD 13249-3:2006(E) –SQL Multimedia and Application Packages – Part 3: Spatial, May 15, 2006

ISO 19107, GI – Spatial schema

ISO 19109, GI – Rules for application schema

ISO 19119, GI – Services

ISO 19125-1, GI – Simple feature access – Part 1:  
Common architecture

ISO 19139, GI – Metadata – XML scheme implementat.

# XML

---

- ✘ **eXtensible Markup Language (rozšíriteľný značkovací jazyk)**, W3C (World Wide Web Consortium)
  - Podmnožina SGML (*Standard Generalized Markup Language*), metajazyk, ISO 8876
  - Hierarchická štruktúra
  - Výmena údajov a dokumentov medzi aplikáciami
    - Element: začiatočná a koncová značka
    - Jeden koreňový dokument
    - Správne vnorenie
  - Definuje obsah, spôsob zobrazenia je daný štýlom
  - Transformácie na iné typy dokumentov

# GML

---

## × Geography Markup Language (GML), OGC

- Gramatika pre zápis geografických elementov
- Element, geometria, súradnicový systém, topológia, jednotky, tematická vrstva, ...
- ISO 19136 GI – Geography Markup Language

```
<Point gml:id="p21" srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:4326">  
  <coordinates>45.67, 88.56</coordinates>  
</Point>
```

```
<LineString id="p21" srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:4326">  
<coordinates>45.67, 88.56 55.56,89.44</coordinates>  
</LineString >
```