

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

Datu savietojamība

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte

2013. gada 19. aprīlī



Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

Failu formāti

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Failu formātu pieejamība

- Atvērtie datu formāti:
 - ir pieejams apraksts, kā dati tiek glabāti failā.
- Slēgtie datu formāti:
 - datu īpašnieks kļūst atkarīgs no programmas izstrādātāja;
 - pēc iespējas vajadzētu izvairīties no slēgtajiem datu formātiem;
 - ja tiek izmantoti dati slēgtajos datu formātos, jāveido rezerves kopijas atvērtos datu formātos, lai palielinātu datu lasāmības iespējamību arī nākotnē.

Failu formāti

- Teksta faili (ASCII, ANSI, UNICODE).
 - Iespējas apskatīt un labot ar parastu teksta redaktoru.
 - Piemēroti konfigurācijas failiem, tai skaitā arī projekta failiem.
 - Kā trūkums minami lielie apjomi, kā arī tas, ka šo failu apstrādē programmatūra patērē vairāk laika.
- Binārie faili.
 - Nepieciešama speciāla programmatūra failu apskatei un labošanai.
 - Parasti optimizēti ielasīšanai un labošanai.

Failu formāti

- Izmēra ierobežojumi:
 - formāta ierobežojumi (TIFF 4 Gb, BigTIFF teorētiski bez ierobežojuma);
 - failu sistēmas un OS ierobežojumi (FAT – 2 Gb, FAT32 – 4 Gb).

Failu formāti

- Failu nosaukumu ierobežojumi:
 - nosaukuma garums;
 - lielie/mazie burti;
 - ne-ASCII simboli;
 - pilna ceļa garums (ceļš + faila vārds).

Telpiskie datu failu formāti*

- Rastrattēlu un karšu failu formāti: tiff, geotiff, jpeg, jp2, png, gif, bmp, hmr, ecw, img, raw, mrsid, ...
- Vektorattēlu un karšu failu formāti: dxf, dwg, dgn, svg, eps, wmf, emf, pdf, swf, ...

* *Paplašinājums pats par sevi nenosaka faila formātu!*

Atribūtdatu failu formāti*

- Atsevišķi faili: txt, tab, csv, xls, ods, mdb, dbf, sqlite, db, ...
- Datubāzes (nepieciešams serveris): PostgreSQL, MySQL, Oracle, ...

* *Paplašinājums pats par sevi nenosaka faila formātu!*

Apvienotie telpisko un atribūtdatu failu formāti

- ESRI *shape* faili, ESRI *coverage*, ARC/INFO *export* fails, ESRI *GeoDatabase*, MapInfo (mid/mif un tab), Idrisi, GRASS, ILWIS, ...
- Vietējās datubāzes: SpatiaLite (SQLite), MS Access.
- Datubāzes (nepieciešams serveris): PostGIS (PostgreSQL), Oracle, MS SQL, ...

Objektorientēti formāti

- HDF – (*Hierarchical Data Format*), var saturēt rastra attēlu, paletes, anotācijas, daudzdimensionālus masīvus utt. Objekti var būt sagrupēti;
- SDTS – *the Spatial Data Transfer Standard* (USGS), paredzēts telpisku datu apmaiņai starp atšķirīgām sistēmām.

Projekti (karšu salikumi)

- *.map – *Idrisi (Map Composition File)*.
- *.mxd – *ArcMap (ArcGIS Map Document)*.
- *.pmf – veido ar *ArcGIS Publisher*, lasa ar *ArcReader (ESRI Published Map File)*.
- *.qgs – *Quantum GIS (Quantum GIS Project)*.

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

Teksta faili

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Teksta faila parametri

- Atdalītāji var būt:
 - tabulators, atstarpe;
 - semikols, komats, | ;
 - pāreja uz jaunu rindu;
 - vai cits simbols vai simboli.
- Fiksēta teksta vieta (atdalītāji nav vajadzīgi).
- *Extensible Markup Language (XML)* – paplašināmās iezīmēšanas valoda – saimes faili.
- *Well-Known Text (WKT)* – labi atpazīstams teksts.

Teksta faila parametri

- Skaitļu decimāldaļas atdalītāji:
 - punkts;
 - komats.
- Decimālskaitļi izteikti ar mantisu un kāpinātāju, piemēram, $3,8E-5$ ($= 0,000038$).

Teksta faila parametri

- Pāreja uz jaunu rindu:
 - LF (Unix, Linux, FreeBSD, MacOS X)
 - CR (Mac OS)
 - CR + LF (DOS, Windows, Symbian OS)
 - UNICODE tabulā atrodami 7 simboli (ieskaitot LF un CR), kuriem būtu jāveido jauna rinda.

Nesaprasti rindu nobeigumi

Izmanto_LS_teksts.txt x

1 <p>The Conference working language is English.

Scientific topics:

- Systematics, Morphology & Phylogeny;
- Baltic Fauna & chorology;Baltic Flora & chorology;
- Genetics and Biotechnology;
- Conservation Biology;Ecology and Ecosystem Management;
- Forest Management & Biological Diversity;

File Edit Search Help

<p>The Conference working language is English. □□Scientific topics:□Systematics, Morphology & Phylogeny;□Baltic Fauna & chorology;

Izmanto_LS_teksts.txt x

1 <p>The Conference working language is English. chorology;

2

line: 1 / 2 col: 0 sel: 0 INS TAB mode: Unix (LF) encoding: UTF-8 (with BOM) filetype: None scope: unknown

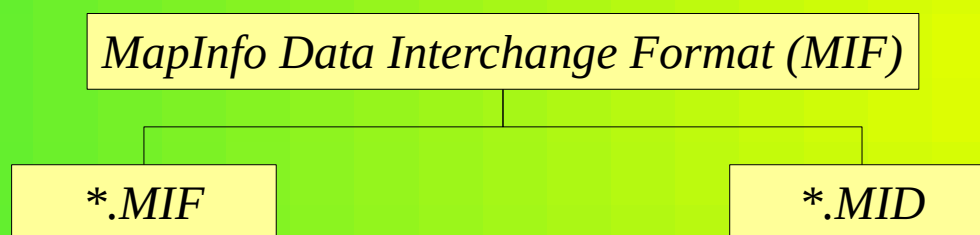
Teksta failu piemēri

- Datu bāze (atdalīta teksta fails).

"Vieta "	→ "Garums"	→ "dg"	→ "Platums"	→ "dp"
"Aizkraukle"	→ "25 14"	→ 25,23	→ "56 36"	→ 56,6
"Aizpute"	→ "21 36"	→ 21,6	→ "56 43"	→ 56,72
"Alūksne"	→ "27 03"	→ 27,05	→ "57 25"	→ 57,42
"Auce"	→ "22 54"	→ 22,9	→ "56 28"	→ 56,47
"Baldone"	→ "24 25"	→ 24,42	→ "56 46"	→ 56,77
"Baloži"	→ "24 03"	→ 24,05	→ "56 46"	→ 56,77
"Balvi"	→ "27 16"	→ 27,27	→ "57 50"	→ 57,83
"Bauska"	→ "24 12"	→ 24,2	→ "56 25"	→ 56,42
"Brocēni"	→ "22 34"	→ 22,57	→ "56 42"	→ 56,7
"Cēsis"	→ "25 16"	→ 25,27	→ "57 19"	→ 57,32
"Dagda"	→ "27 32"	→ 27,53	→ "56 06"	→ 56,1
"Daugavpils"	→ "26 31"	→ 26,52	→ "55 52"	→ 55,87
"Dobele"	→ "23 17"	→ 23,28	→ "56 38"	→ 56,63
"Ērgļi"	→ "25 38"	→ 25,63	→ "56 54"	→ 56,9

Teksta failu piemēri

- Telpiska datu bāze (vektorkarte)



```

Version 300
Charset "WindowsBalticRim"
Delimiter ","
CoordSys Earth Projection 1, 104
Columns 3
  id Smallint
  Apraksts Char(32)
  Vertiba Decimal(7, 3)
Data
  
```

```

1, "Krasts", 447.900
2, "Sauszeme", 778.400
  
```

```

Pline 20
24.432854 57.811151
24.432854 57.617937
..
  
```

Teksta failu piemēri

- Telpiska datu bāze (vektorkarte)

The Drawing eXchange Format (DXF)

0	0	8	30
SECTION	SECTION	Valsts	0.000000
2	2	62	0
HEADER	TABLES	4	VERTEX
9	0	66	8
\$EXTMIN	ENDSEC	1	Valsts
10	0	40	10
300000.000000	SECTION	1.000000	471133.399000
20	2	41	20
154000.000000	BLOCKS	1.000000	316873.736000
9	0	0	30
\$EXTMAX	ENDSEC	VERTEX	0.000000
10	0	8	0
780000.000000	SECTION	Valsts	VERTEX
20	2	10	8
454000.000000	ENTITIES	472833.677522	Valsts
0	0	20	10
ENDSEC	POLYLINE	315185.656896	470250.676214

Teksta failu piemēri

- Teksta fails ar *WKT* lauku.

```
id|wkt|apraksts
```

```
1|LINESTRING(172.07 -43.60, 172.15 -43.57)|cels1
```

```
2|LINESTRING(172.07 -43.60, 171.92 -43.54, 171.88 -43.58)|cels2
```

- Ģeometrisko objektu veidi kartogrāfiskām vajadzībām:
 - POINT;
 - LINESTRING;
 - POLYGON;
 - MULTI- (POINT, LINESTRING, POLYGON);
 - GEOMETRYCOLLECTION.

Teksta failu piemēri

- Rastra attēls

```
#define count_width 48
#define count_height 16
static char count_bits[] = {
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x3c,0x30,0x3c,
0x38,0x38,0x30,0x66,0x38,0x66,0x0c,
0x0c,0x38,0x66,0x30,0x60,0x06,0x06,
0x30,0x66,0x30,0x60,0x06,0x06,0x30,
0x66,0x30,0x38,0x3e,0x3e,0x30,0x66,
0x30,0x60,0x66,0x66,0x30,0x66,0x30,
0x60,0x66,0x66,0x30,0x66,0x30,0x60,
0x66,0x66,0x30,0x66,0x30,0x66,0x66,
0x66,0x30,0x3c,0x30,0x3c,0x3c,0x3c,
0x30,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00};
```

X BitMap

0 1 3 6 6 1

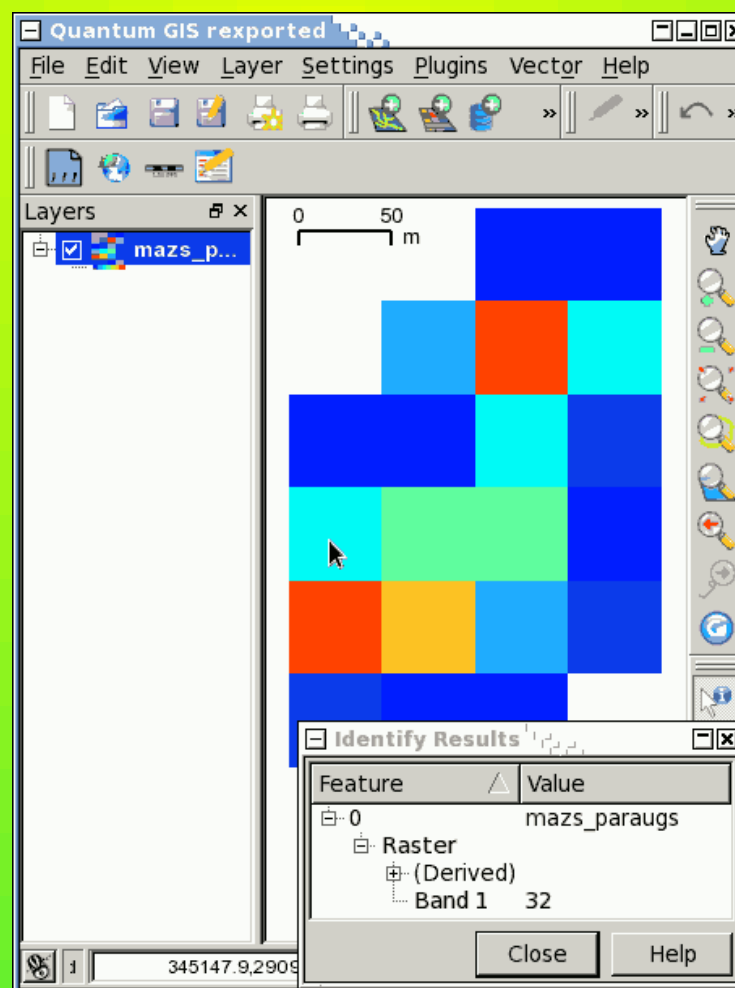
*(ļoti palielināts,
redzami atsevišķi pikseļi)*

Teksta failu piemēri

- Rastrkarte

ARC/INFO ASCII Grid Files

```
ncols          4
nrows          6
xllcorner      345125.8
yllcorner      290860.6
cellsize       50.0
NODATA_value   -9999
-9999 -9999 5 2
-9999 20 100 36
3 8 35 10
32 42 50 6
88 75 27 9
13 5 1 -9999
```



XML saimes formāti

- GML (*Geography Markup Language*)
The Open Geospatial Consortium, Inc (OGC)
ISO 19136:2007
- ArcXML (*Arc eXtensible Markup Language*)
ESRI
- KML (*Keyhole Markup Language*)
KMZ – kompresēts KML + pievienotie faili
Google un OGC
- SVG (*Scalable Vector Graphics*)
W3C

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

Binārie faili

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Vektorkartes

- *ESRI*:
 - *ArcInfo Coverage*;
 - *Shape file*;
 - *GeoDatabase*.
- *Bentley Microstation DGN* formāts.
 - Vecā versija nesagādā problēmas.
 - Jauno versiju (saukts par 8.), lai arī atvērts faila formāts, daudzas programmas aizvien vēl nemāk atvērt.

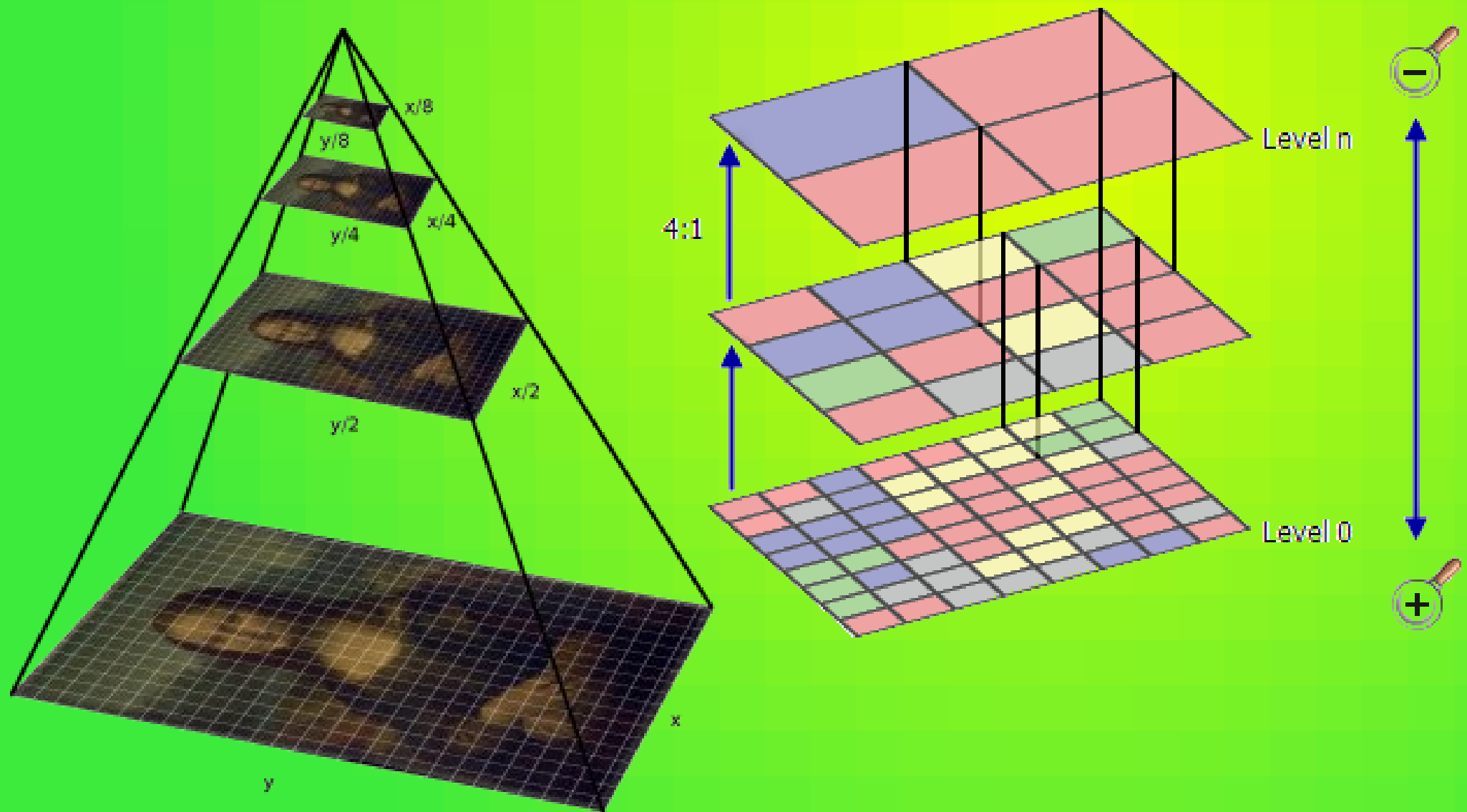
Vektorkartes

- *DWG* – *DXF* binārā versija.
- *MapInfo TAB* fails (fails.dat, fails.id, fails.map, fails.tab).
- *SpatiaLite* datubāzes fails.

Rastrkartes

- Rastattēls + *world* fails vai metadatu palīgfails.
- Koordinātas pašā failā – GeoTIFF, MrSID, JPEG2000, ECW, Erdas Imagine (.img), ...
 - *MrSID* un *ECW* ir slēgti formāti kuru lietošanu stipri ierobežo šo formātu licences. Labāk tā vietā izmantot JPEG2000.
- RAW, Idrisi Raster Format (*.rst – attēls, *.rdc – apraksts, *.smp – palete, *.ref – koordinātu sistēma).
- Virtuālās kartes (*.vrt), Idrisi attēlu grupas (*.rgf).

Rastrkaršu piramīdas



Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

Quantum GIS

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Quantum GIS

- QGIS karšu ielasīšanai izmanto:
 - rastrkartēm
GDAL – Geospatial Data Abstraction Library
http://www.gdal.org/formats_list.html
 - vektorkartēm
OGR Simple Feature Library
http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html
- Ne visās sistēmās darbojas vienādi:
 - nokompilēts ar dažādiem parametriem;
 - dažiem formātiem nepieciešamas papildus slēgtā koda bibliotēkas, ne visās sistēmās pieejamas.

Quantum GIS

- Vektorkartes kā vietējie faili:
 - *Shape* faili;
 - *SpatiaLite*.

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

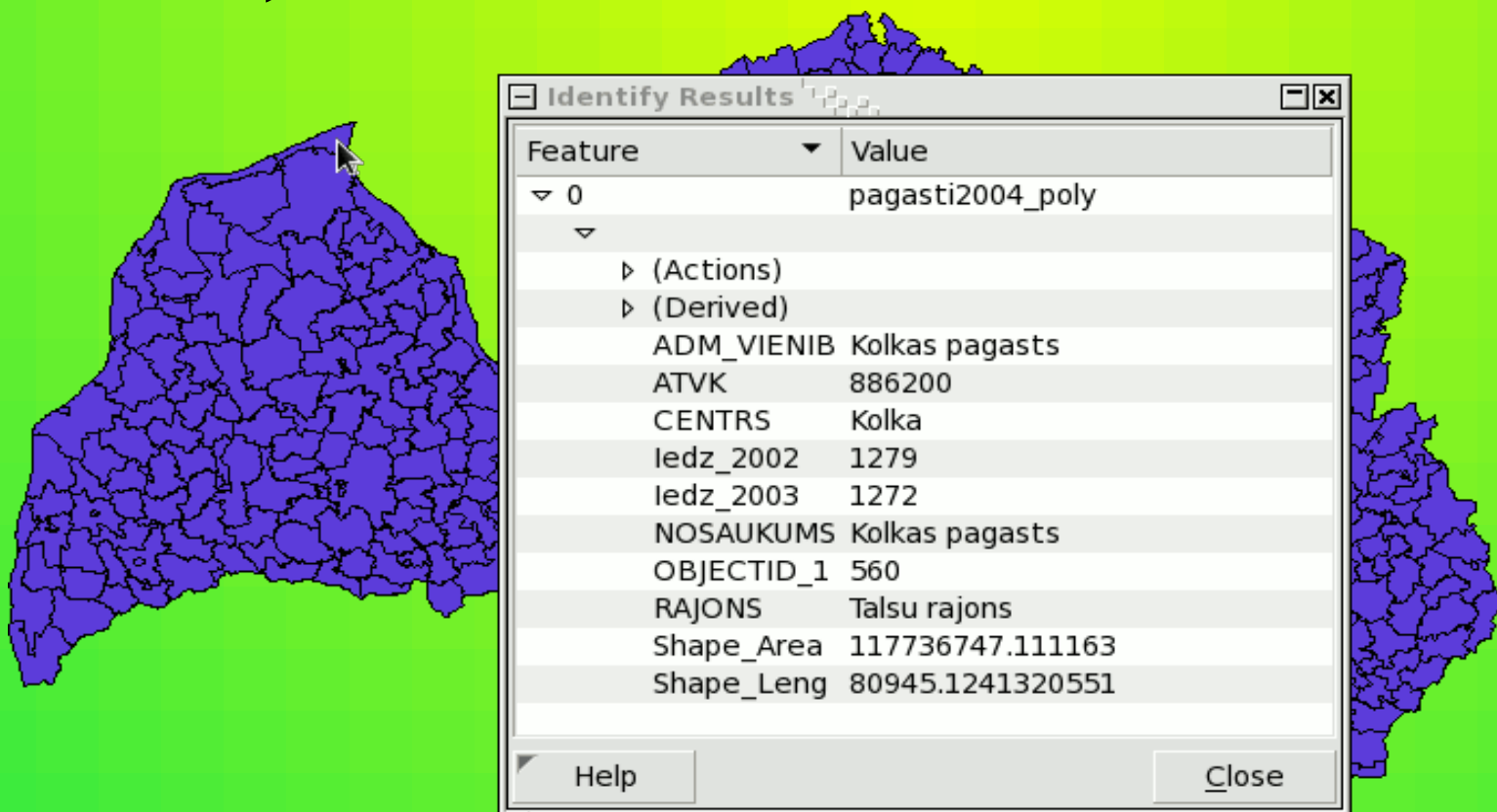
ESRI Shape faili

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Telpiskie dati un atribūtdati

- Telpiskie dati var būt vai nu 2- vai 3-dimensionāli (x, y, z).
- Var saturēt noietā ceļa vērtību (m).



Shape „faila” uzbūve

- Pamatfaili:
 - *fails.shp* – telpiskie dati;
 - *fails.shx* – telpisko datu indeksa fails;
 - *fails.dbf* – atribūtdati.

Shape „faila” uzbūve

- Papildus faili:
 - *fails.prj* – projekcijas fails;
 - *fails.qpj* – „Quantum GIS” veidots projekcijas fails;
 - *fails.shp.xml* – *shape* faila apraksts (metafails);
 - *fails.cpg* – atribūtdatu tabulas teksta kodējums;
 - *fails.sbn* – telpiskais indekss binārā formā, izmato ESRI programmatūra;
 - *fails.*x** – dažādu indeksu faili;
 - *fails.???* – citi piederīgi faili.

Shape failu telpiskie dati

- Vienā *shape* failā var būt tikai:
 - vai nu **punktveida** objekti,
 - vai nu **līnijveida** objekti,
 - vai nu **laukumveida** objekti.
- Failā var glabāties nesakārtoti vektordati (pārklāties laukumi utt.).
- Topoloģijas izveidi un uzturēšanu nodrošina izmantotā programmatūra.

Teksta kodējumi (nepilnīgs saraksts)

Kodējuma veids	ID	Valodu grupa
ANSI Windows-1252	1252	Rietumeiropas
ANSI Windows-1257	1257	Baltijas
Unikods UTF-8	65001	

Shape faila atribūtdatu labošana

- Slāņa īpašības.
- Atribūtdatu tabula.
- Programmas papildinājums (spraudnis) „*Table Manager*”.
- Ar *Ooo.Calc* (*LibreOffice Calc*).
- Ar *MS Office Excel* (līdz 2003).
- Ar *Visual FoxPRO*.

dbf uzbūve

- Saglabājot no *DBVS*, kā *dbf* formāts jāizvēlas:
 - Dbase IV;
 - FoxBase.

dbf uzbūve

- Pieļaujamo lauku veidi:
 - Teksts: C,254.
 - Vesels skaitlis: N,9,0 (4 baiti).
 - Daļskaitlis: N,19,17 (8 baiti, peldošā komata skaitlis) (*OpenOffice.org* pieļauj 19,15).
 - Jā/Nē lauks: L (viena simbola lauks, kurš pieņem tikai ieraksta vērtības 'T', 'F', 'Y' un 'N' (piem., *QGIS*) vai '1' un '0' (piem., *ArcGIS*)). Tiešā veidā izveidot šo lauku nepiedāvā ne *QGIS* ne *ArcGIS*.
 - Datums: D (8 simboli, ievadlaukā – 10 simboli).

DBF faila labošana

- Nedrīkst izmest vai pievienot jaunus ierakstus
- Nedrīkst mainīt ierakstu secību
- Var pievienot jaunus laukus
- Var dzēst laukus
- Var mainīt lauku garumu un secību

Shape failu priekšrocības

- Atvērts formāts.
- Lielākā daļa ĢIS programmu to saprot.
- Vienkāršs pēc savas struktūras.

Shape failu ierobežojumi

- Pamatā tie ir DBF IV formāta ierobežojumi:
 - neuztur .NULL. (NaN) vērtību;
 - lauku nosaukumi var būt tika 10 simboli (latīņu burti + cipari + „_”);
 - var būt tikai 255 lauki;

Shape failu ierobežojumi

- DBF IV formāta ierobežojumi (turpinājums):
 - uzturētie datu veidi:
 - peldošā komata skaitļi (13 simboli), kurus pieraksta kā tekstu;
 - veseli skaitļi (4 vai 9 simboli);
 - datums (8 simboli), kuru pieraksta kā tekstu;
 - teksts (ne vairāk kā 254 simboli).
- Tikai viena atribūtdatu tabula.
- **.dbf* un **.shp* failu (katra) izmērs nedrīkst pārsniegt ~2 gigabaitus (2^{31} biti).

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

ESRI Geodatabase

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Geodatabase

- *Feature class.*
- *Feature dataset.*
- *Topology.*
- *Raster dataset.*
- *Raster catalog.*
- *Mosaic dataset.*
- *Locator.*
- *Terrain.*
- *Schematic dataset.*
- *Geometric network.*
- *Network dataset.*
- *Relationship class.*
- *Table.*
- *Annotation.*
- *Dimension.*
- *Toolbox.*

Ģeodatubāze

- Vektordati, vektordatu kopas, vektordatu topoloģija.
- Rastrdati, rastrdatu saraksti, rastrdatu mozaīkas.
- Adrešu DB (ģeokodēšana).
- Virsmas (neregulārs trīsstūru tīkls, TIN).
- Tīklveida struktūras, ar un bez virziena.
- Dažādu objektu savstarpējā saistība.
- Atribūtdati (atsevišķas tabulas).
- Apraksti, izmēri.
- Darbarīki, funkcijas.

Ģeodatubāzes (ĢDB)

- Vienlietotāja:
 - Failu ĢDB (*File GDB*);
 - Personīgā ĢDB (*Personal GDB*).
- Daudzlietotāju (atsevišķa DB vadības programmatūra):
 - Uzņēmuma ĢDB (*Enterprise GDB*);
 - Darba grupas ĢDB (*Workgroup GDB*);
 - Darbavietas ĢDB (*Desktop GDB*).

ĢDB priekšrocības

- Objektorientēta pieeja.
- Viss (dati, savstarpējās saistības, iespējamās darbības utt.) glabājas vienuviet.

ĢDB trūkumi

- Slēgts formāts. Dati pieejami tikai izmantojot *ESRI* izplatītās bibliotēkas (daļa ir maksas).
- Ne visi dati pieejami izmantojot *ESRI* izplatītās bibliotēkas (pilnvērtīgi ĢDB var izmantot tikai no *ESRI* programmatūras).
- Daļa no ĢDB ir pieejami tikai Windows lietotājiem:
 - Personīgā ĢDB (*Personal GDB*) – *MS Access*;
 - Darba grupas ĢDB (*Workgroup GDB*) un darbavietas ĢDB (*Desktop GDB*) – *MS SQL Server Express*.

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

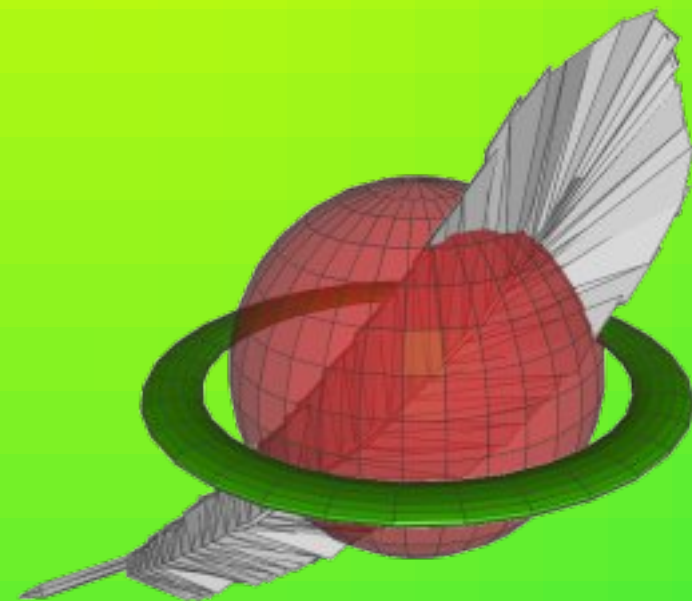
SpatiaLite

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



SpatiaLite

- Balstās uz *SQLite*.
- <http://www.gaia-gis.it/gaia-sins/>
- Viens fails, viens vai vairāki slāņi.
- Gan vektorkartes gan rastrkartes.



SpatiaLite vektorkartes

- Katrs ģeometrijas veids savā slānī:
 - punkti (*points*);
 - līnijas (*lines*);
 - daudzstūri (*polygon*);
 - punktu grupas (*multipoints*);
 - līniju grupas (*multilines*);
 - daudzstūru grupas (*multipolygon*).
- Vienā datubāzē var būt vairāki slāņi.

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

Datu servisi

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Attālinātie dati

- Atvērti standarti:
 - *Web Map Service (WMS)* (attēls);
 - *Web Feature Service (WFS)* (aptaujājama karte, var veidot savu simboloģiju).
 - *Web Coverage Service (WCS)* (pārklājumi – laikā un telpā saistīti dati).

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

***Standarti, specifikācijas un
normatīvie akti.***

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Standartizācija

- Lai būtu iespējama jebkāda sadarbība, ir jāspēj vienoties par to, kā izskatīsies un uzvedīsies lietas gan īstajā, gan virtuālajā pasaulē.
 - Starptautiskie un nacionāli normatīvie akti.
 - Starptautiski atzītu organizāciju izveidoti un uzturēti.
 - Starptautiski atzītu organizāciju apstiprināti.
 - Izstrādātāju uzspiesti noslēgtie standarti.
 - DeFacto standarti (visi lieto, bet nav oficiāla apstiprinājuma).

Standartizācija

- Specifiski vākti un apkopoti dati der vienam, bet neder daudziem.
- Tikai pēc noteikta standarta vākti, apkopoti, apstrādāti un saglabāti dati ir salīdzināmi.

Datu apmaiņas un savietojamības ierobežojumi

- Juridiskie.
- Administratīvie.
- Subjektīvie.

Tehniskie standarti

- Failu formāti un versijas.
- Datu struktūra.
- Datu formāts.
- Datu saturs (kvalitāte, piesaiste telpai un laikam utt.).
- Datu attēlošana.

(Ģeo) Telpisko datu infrastruktūra

- *SDI – Spatial Data Infrastructure.*
- *GSDI – GeoSpatial Data Infrastructure.*
- Telpisko datu infrastruktūra ietver:
 - pārvaldības struktūru, normatīvo aktu kopumu, kas regulē datu izmantošanas kārtību un pieejamību;
 - telpisko datu bāzu kopas, to metadatus, datu bāzu pārvaldību;
 - informācijas servissus, programmatūru un ierīces;
 - tehniskos standartus un specifikācijas.

Tehnisko standartu izstrāde

- **The International Organization for Standardization Technical Committee 211 (ISO/TC 211).**
<http://www.isotc211.org/>
ISO 19100 saimes standarti.
- **The Open Geospatial Consortium (OGC).**
<http://www.opengeospatial.org/>

Tehnisko standartu izstrāde

- The World Wide Web Consortium (W3C).
<http://www.w3.org/>
- The Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS).
<http://www.oasis-open.org/>

Tehnisko standartu izstrāde

- *EUREF (International Association of Geodesy Reference Frame Sub-Commission for Europe)*
<http://www.euref-iag.net/>
- *OGP Geomatics Committee (uztur The EPSG Geodetic Parameter Dataset)*
<http://www.epsg.org/>

Daži projekti, kuri saistīti ar TDS izstrādi un ieviešanu

- *INSPIRE* – *IN*frastructure of *SP*atial *InfoR*mation for *Europe* – direktīva 2007/2/EK
- <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>
- Galvenais mērķis ir radīt vairāk un kvalitatīvākus publiski pieejamus ģeotelpiskos datus.
- Atbildīgā institūcija par *INSPIRE* direktīvas ieviešanas pasākumu koordinēšanu Latvijā ir LR Aizsardzības ministrija kopā ar tās pārraudzīto Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūru (LĢIA).

INSPIRE Latvijā

- **Latvijas nacionālais ziņojums par ģeotelpiskās informācijas infrastruktūras izveidi un izmantošanu Latvijas Republikā 2007. – 2009. gadā.**
<http://www.lgia.gov.lv/lv/INSPIRE.aspx>

Daži projekti, kuri saistīti ar TDS izstrādi un ieviešanu

- *Global Monitoring for Environment and Security (GMES)*
<http://www.gmes.info/>
- *Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)*
<http://earthobservations.org/>
- *Eionet (European Environment Information and Observation Network)*
<http://www.eionet.europa.eu/>
- *Nature-GIS*
<http://www.gisig.it/nature-gis/>

Daži projekti, kuri saistīti ar TDS izstrādi un ieviešanu

- *EuroGeographics*
<http://www.eurogeographics.org/>
- *The Global Spatial Data Infrastructure (GSDI)
Association*
<http://www.gsdi.org/>
- *(U.S.) NSDI (National Spatial Data Infrastructure)*
<http://www.fgdc.gov/>
- *World Weather Watch*
<http://www.wmo.int/web/www/www.html>

Tehnisko standartu jomas

- Ģeometriskie objekti.
- Datu saturs un formāts.
- Datu iedalījums (klasifikācija)
- Kodējums.
- Datu kvalitāte.
- Telpiskā piesaiste.
- Laiciskā piesaiste.
- Metadati.
- Telpisko datu bāzu uzbūve (modelis).
- Datu attēlošana.

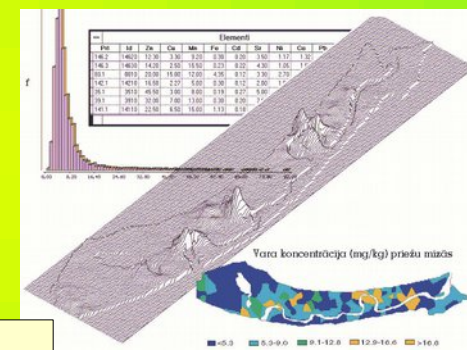
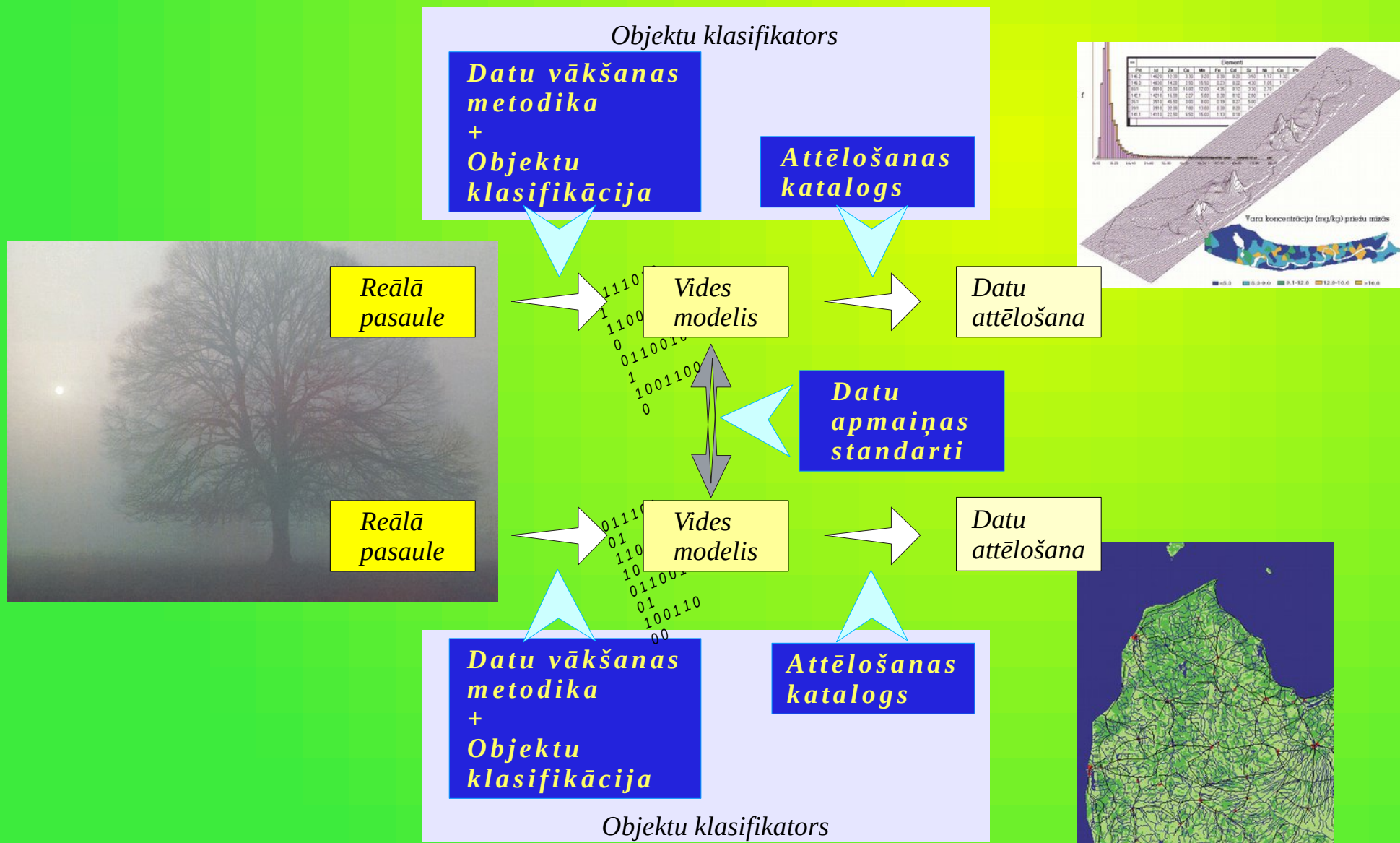
Telpisko datu bāzu uzbūve

- Vienkārši telpiski dati.
- Telpiski sakārtoti dati.
- Atribūtdatu bāzes.
- Telpiskā datu bāze, kas saistīta ar atribūt datu bāzi (saistītā datu bāze).
- Telpiskā datu bāze + atribūt datu bāze + procedūras.

Datu apmaiņas standarti

- Failu formāti.
- Apmaiņas formāti.
- Datu bāzu vaicājumi.
- Ģeoinformācijas servisi un protokoli.

Objektu klasifikators



Normatīvie akti Latvijā

- Likums „**Ģeotelpiskās informācijas likums**” [spēkā ar 13.01.2010].
- MK noteikumi Nr. 879 „**Ģeodēziskās atskaites sistēmas un topogrāfisko karšu sistēmas noteikumi**” [23.11.2011].
- MK noteikumi Nr. 211 „**Noteikumi par ģeotelpisko datu kopu metadatu obligāto saturu**” [26.03.2011].
- MK noteikumi Nr. 673 „**Ģeotelpisko datu kopas izmantošanas noteikumu obligātais saturs un izmantošanas atļaujas saņemšanas kārtība**” [08.09.2011].

Normatīvie akti Latvijā

- MK noteikumi Nr. 668 „**Valsts vienotā ģeotelpiskās informācijas portāla noteikumi**” [02.09.2011].
- MK noteikumi Nr. 1011 „**Personu sertificēšanas un sertificēto personu uzraudzības kārtība ģeodēzijā, zemes ierīcībā un zemes kadastrālajā uzmērīšanā**” [04.11.2010].
- MK noteikumi Nr. 50 „**Vietvārdu informācijas noteikumi**” [04.02.2012].

Topošie normatīvie akti

- MK noteikumi „**Augstas detalizācijas topogrāfiskās informācijas un tās centrālās datubāzes noteikumi**” [].
- MK noteikumi „**Vietējā ģeodēziskā tīkla noteikumi**” [].
- MK noteikumi „**Kārtība kādā veic ģeodēzisko darbu rezultātu ekspertīzi**” [].
- MK noteikumi „**Vienotā nacionālā ģeotelpisko objektu klasifikācijas sistēma**” [].

Eiropas Komisijas normatīvie akti

- Regula Nr. 1205/2008 par Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2007/2/EK īstenošanu attiecībā uz metadatiem.
- Lēmums Nr. 2009/442/EK ar ko īsteno Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2007/2/EK attiecībā uz uzraudzību un ziņošanu.
- Regula Nr. 976/2009 ar kuru īsteno Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2007/2/EK attiecībā uz tīkla pakalpojumiem.

Eiropas Komisijas normatīvie akti

- Regula Nr. 1088/2010 par Regulas (EK) Nr. 976/2009 grozījumiem attiecībā uz lejupielādes pakalpojumiem un transformācijas pakalpojumiem.
- Regula Nr. 268/2010 ar ko īsteno Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2007/2/EK attiecībā uz saskaņotiem nosacījumiem Kopienas iestāžu un struktūru piekļuvei dalībvalstu telpisko datu kopām un pakalpojumiem.
- Regula Nr. 1089/2010 ar kuru īsteno Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2007/2/EK attiecībā uz telpisko datu kopu un telpisko datu pakalpojumu savstarpējo izmantojamību.

Eiropas Komisijas normatīvie akti

- Regula Nr. 102/2011 ar ko groza Regulu (ES) Nr. 1089/2010, ar kuru īsteno Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2007/2/EK attiecībā uz telpisko datu kopu un telpisko datu pakalpojumu savstarpējo izmantojamību.

Specifikāciju piemēri

- Meža digitālās kartes sagatavošana
<http://www.vmd.gov.lv/?sadala=423>
- Noteikumi par īpaši aizsargājamās dabas teritorijas dabas aizsardzības plāna saturu un izstrādes kārtību.
<http://www.likumi.lv/>
- Apzīmējumi topogrāfiskajai kartei mērogā 1:10 000.
Apzīmējumi topogrāfiskajai kartei mērogā 1:50 000.
<http://map.lgia.gov.lv/>

Telpisko datu digitālā apstrāde

Biol2021

Izmantotā literatūra

Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte



Izmantotā literatūra

- Programmatūras rokasgrāmatas
- http://www.gdal.org/formats_list.html
- http://www.gdal.org/ogr/ogr_formats.html
- <http://www.opengeospatial.org/standards>
- <http://www.likumi.lv/>
- <http://www.lgia.gov.lv/>

Izmantotā literatūra

- *Longley Paul A., Goodchild Michael F., Maguire David J., Rhind David W. (red.)*, 1999.; **Geographical information systems (Principles and Applications)** Volume 1. & 2., «Longman», London, 1101. lpp, ISBN: 0-471-32182-6.

Izmantotā literatūra

- *Gunta Kļaviņa*, 2008.; „**INSPIRE – iedvesma darbam ģeotelpisko datu telpā**” žurnālā „Sakaru Pasaule”, 2 (50).
- *Tor Bernhardsen*, 2002.; „**Geographic information systems : an introduction**”, 3rd edition. John Wiley & Sons, 448 lpp.; ISBN: 0-471-41968-0

Izmantotā literatūra

- *Wolfgang Kresse, Kian Fadaie*, 2004., **ISO Standards for Geographic Information**, XII, 322 p., 137 illus., ISBN-10: 3-540-20130-0 ISBN-13: 978-3-540-20130-4.
- *Harland Onsrud* (red.), 2007., **Research and Theory in Advancing Spatial Data Infrastructure Concepts**, ESRI Press, 306 lpp.; ISBN: 978-1589481626.

Izmantotā literatūra

- *Harijs Baranovs*, 2010.; Latvijas nacionālais ziņojums par ģeotelpiskās informācijas infrastruktūras izveidi un izmantošanu Latvijas Republikā 2007. – 2009. gadā., LĢIA
<http://www.lgia.gov.lv/lv/INSPIRE.aspx>
- *Tuuli Toivonen, Antti Vasanen, Risto Kalliola* (red.), 2006., Requirements and Guidelines for Compatible Environmental Information Facilities: Current standardisation initiatives setting the scene of data sharing, UTU-LCC Publications, Vol. 10, University of Turku, 53 lpp.; ISBN 951-29-3055-2.
http://utu-lcc.utu.fi/publications/Vol_10.pdf