

# Telpisko datu digitālā apstrāde Biol2021

Mazliet par ĢIS un TIS



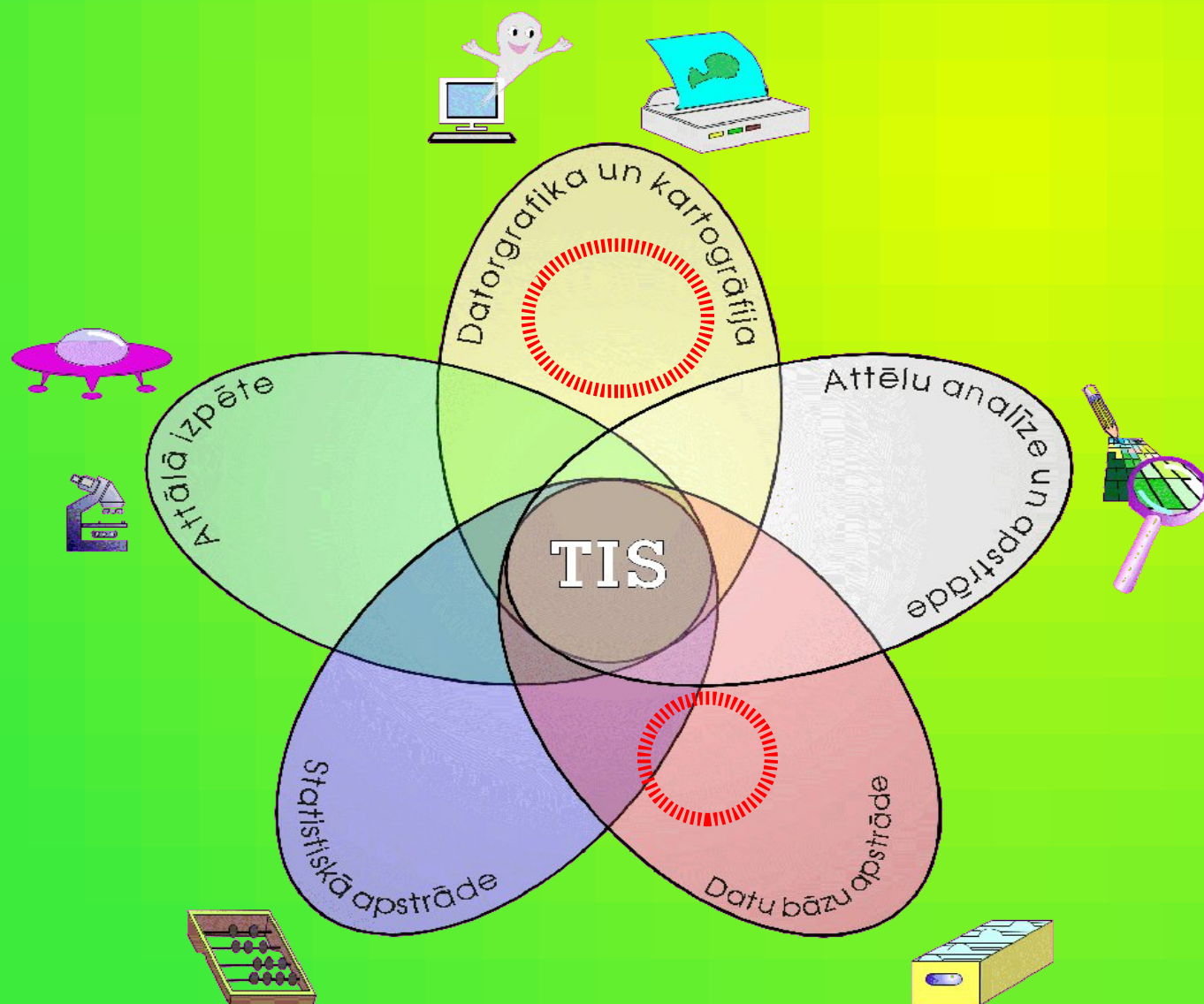
*Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte*

*2013. gada 8. februārī*

# TIS un ĢIS

- Telpiskās informācijas sistēmas (**TIS**) varētu raksturot kā telpā un laikā saistītu datu ieguves, uzglabāšanas un analīzes uzskatāmu sistēmu.
- **ĢIS** (Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas) ir TIS, kurā tiek glabāti ģeogrāfiska rakstura dati.
- Šajā kursā tiks aplūkota tikai pāris rīki no plašā rīku klāsta, kuri nepieciešami šādu sistēmu izveidei.

# TIS definīcijas grafisks attēlojums



# GIS citās valodās

- Angliski – „*Geographical Information System*”
- Amerikā lieto „*Geographic Information System*”
- Krieviski – „*Географические Информационные Системы*”

# GIS citās valodās

- Vāciski – „*Geographische Informationssysteme*”
- Ar Franču valodu saistītās zemēs – „*Geomatic*”
- Šo terminu „ģeomātika” izmanto daudzās pasaules augstskolās lai apzīmētu ģeodēziju, kartogrāfiju un zemes pārvaldību.



# „Ģeogrāfija”

- Dabas zinātņu (fizioģeogrāfija) un sabiedrisko zinātņu (ekonomiskā un sociālā ģeogrāfija) sistēma, kas pētī Zemes ģeogrāfisko apvalku, dabas un ražošanas teritoriālos kompleksus, vides un cilvēku sabiedrības mijiedarbību (Sileniece G., 1991.).
- Plašāka nozīmē – tā ir mācība par telpisko struktūru apzināšanu.

# „Informācija”

- Cilvēkam izmantojamu ziņu (datu) kopums (valodas vārdi, attēli, skaņas, matemātiskie simboli), kas iekodēts kādā materiālā nesējā (Sileniece G., 1991.).

# „Informācija”

- Kibernētisku skaidrojumu: „Par datiem uzskata ziņas, kas raksturo objekta stāvokli, ir attēlotas izmantošanai piemērotā veidā, bet konkrētajā situācijā neietekmē saņēmēja rīcību. Turpretī informācija ir ziņas, kas paplašina informācijas saņēmēja redzesloku un ir pamats tā aktīvai darbībai.”(Ilmete Z., 1989.)



# „Sistēma”

- Atsevišķu funkcionējošu objektu (elementu) savienojums organiskā veselumā, ko raksturo darbības vienotība (Sileniece G., 1991.).

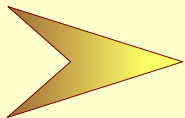
# „Informācijas Sistēma”

- Sistēma, kuras ietvaros tiek ievākti dati un pārveidoti lietderīgā, izmantojamā informācijā

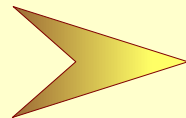
**Dati**

**Informācija**

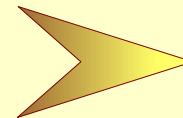
*Vākšana*



*Apstrāde*



*Uzglabāšana*



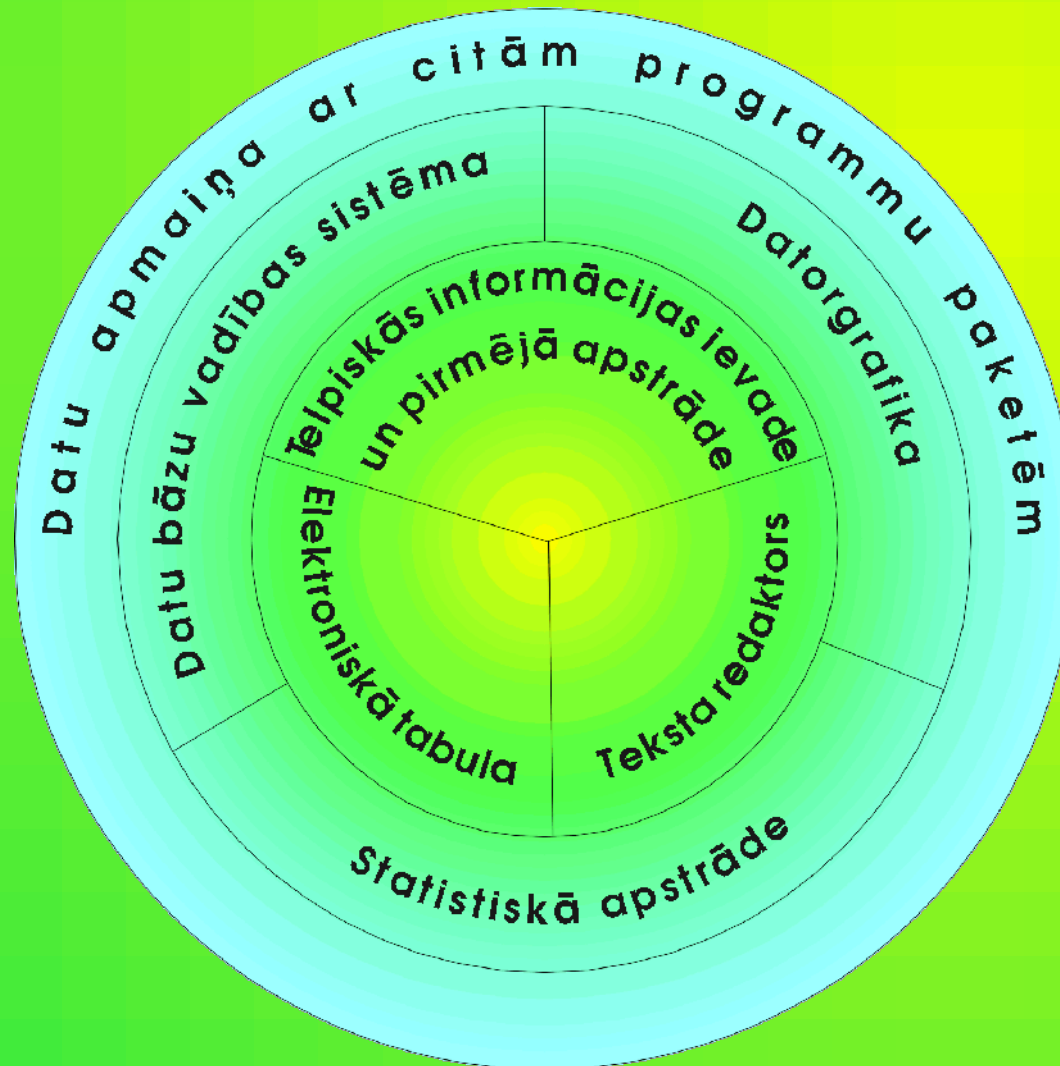
*Parādīšana*



# „Informācijas Sistēma”

- Informācijas sistēmai jābūt labi izveidotam realitātes modelim (Theriault D. G., 1989).
- Viens no rādītājiem, pēc kura var noteikt modeļa kvalitāti, ir iespēja to pielietot dažādās sfērās, neieguldot papildus līdzekļus datu ievadam.

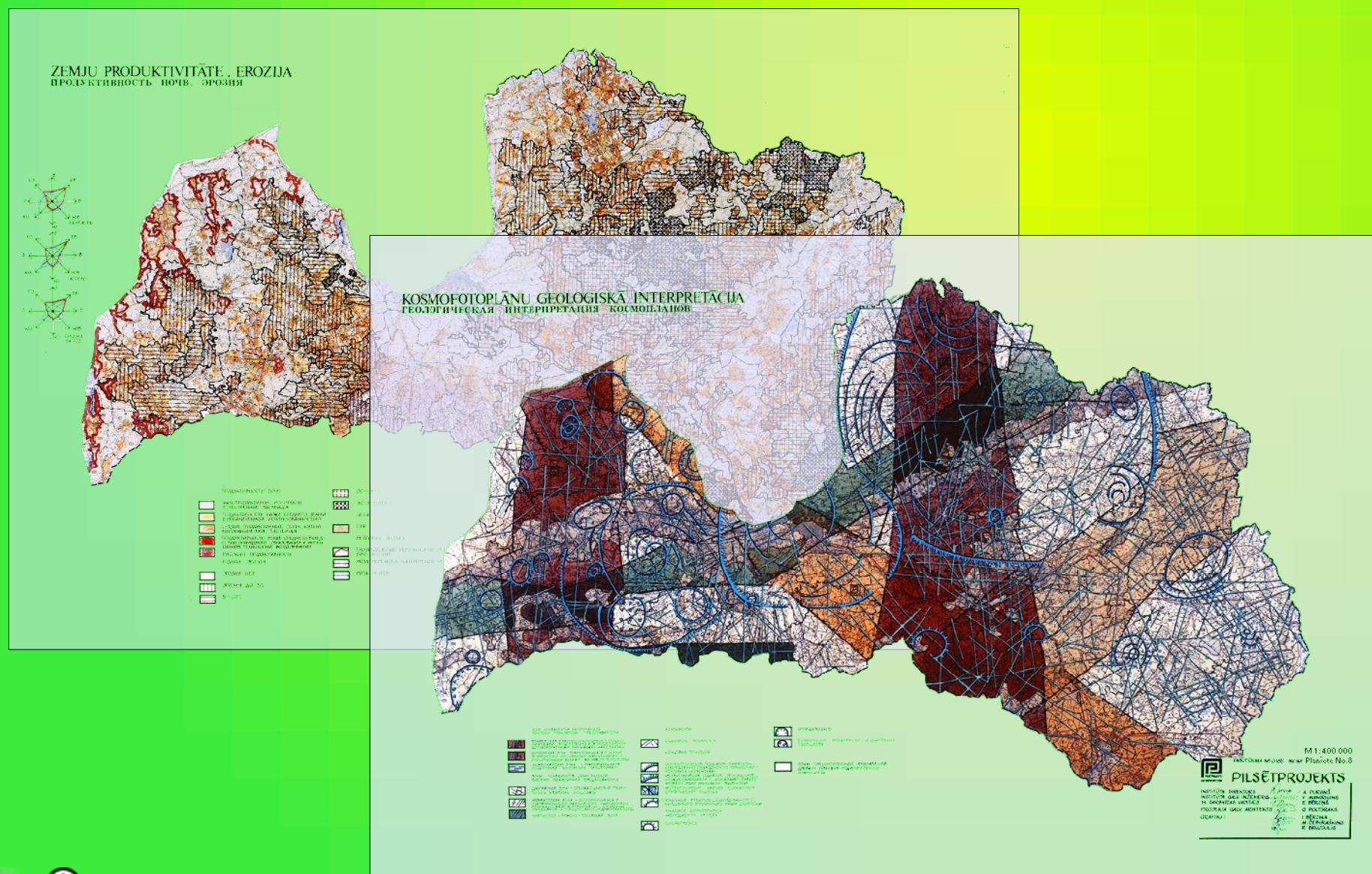
# GIS programmatūra



# GIS programmatūra

- Bet jāatceras, ka **GIS programmatūra nav GIS**, bet tikai līdzeklis tās izveidei (tāpat kā lineāls ir palīginstruments taisnas līnijas novilkšanai – jāiemācās ar to tikai ir rīkoties).
- GIS nav tikai programmatūra, lai arī dators un programmas ir ļoti būtiska mūsdienu GIS sastāvdaļa.

# Dabas aizsardzības teritoriālās kompleksā shēma (ТерКСОП)



# Karte datorā

- Elektroniska karte (karte, kas glabājas datora atmiņā) **pati par sevi vēl nav ĢIS** (arī tad ne, ja mēs varam uz tās atlikt kaut kādus mērījumu rezultātus, vai statistiskos rādītājus).
- Ir jābūt iespējai dažādi analizēt šo karti. Metereoloģisko rādītāju vai transporta plūsmas automātiska pierakstīšana un attēlošana kartēs var būt tikai daļa no ĢIS.

# GIS dažādās sejas

- Datu bāze
- Karte
- Modelis

1188 uzņēmumu katalogs   Personu katalogs   **Karte**

kronvald bulvaris

meklēt adresi    atslēgvārdos    nosaukumā

**Adrešu meklētājs**   Administratīvā teritorija

Kronvald bulvāris   Visa Latvija

**Atrastas 12 adreses**

Kronvalda bulvāris 1	Rīga
Kronvalda bulvāris 1A	Rīga
Kronvalda bulvāris 2	Rīga
Kronvalda bulvāris 2B	Rīga
Kronvalda bulvāris 3	Rīga
Kronvalda bulvāris 4	Rīga
Kronvalda bulvāris 6	Rīga
Kronvalda bulvāris 7A	Rīga
Kronvalda bulvāris 7B	Rīga
Kronvalda bulvāris 8	Rīga

1-10 →

LU Bioloģijas fakultāte  
Kronvalda bulvāris 4

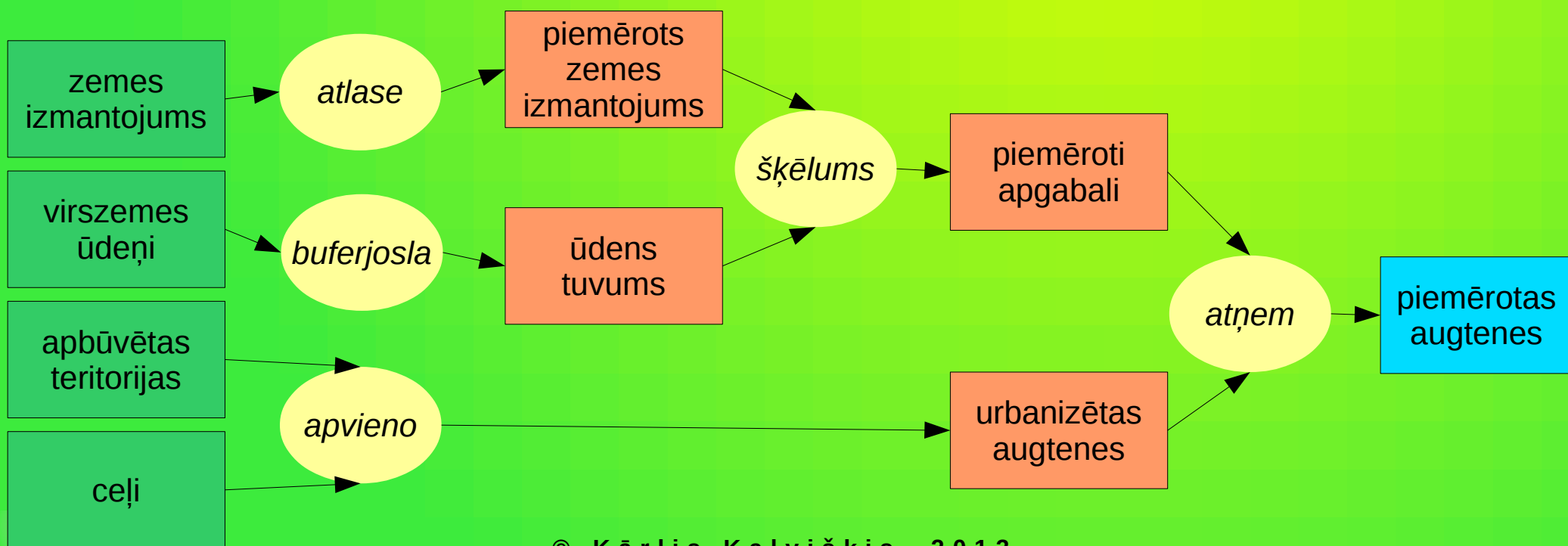
Developed by MapsEngine.com

<http://yp.interinfo.lv/mapsengine/>



# GIS dažādās sejas

- Modelis
- Iespējas modelēt dažādas situācijas rodot atbildes uz jautājumiem, kas sākas ar „kas notiktu, ja...”



# GIS dažādās sejas

- Mūsdienās būtiska GIS sastāvdaļa ir dažādas multivides tehnoloģijas.



# GIS definīcijas

- GIS ir datoru iekārtu, programmatūras un ģeogrāfisko datu kopums, kas paredzēts visdažādāko ģeogrāfiski piesaistītu datu savākšanai, apstrādei, analīzei un attēlošanai (*ESRI*, <http://www.gis.com/whatisgis/index.html>);

# GIS definīcijas\*

- GIS tehnoloģija ģeogrāfiskai analīzei ir tas pats, kas mikroskops, teleskops un dators citām zinātnēm (R. F. Abler, 1988);
- Ģeogrāfija priekš GIS ir tas pats, kas fizika inženierzinātnei (J. E. Dobson, 1991.).

\* Atlasīti pēc David J. Maguire, Michael F Goodchild, David W Rhind, 1991.  
Norādes uz definīciju pirmpublicējumiem meklēt šajā grāmatā.



# GIS definīcijas\*

- Sistēma to datu savākšanai, uzglabāšanai, pārbaudei, apstrādei, analīzei un attēlošanai, kas ir telpiski saistīti ar zemi (*DoE, 1987.*);
- Jebkuru ar rokām vai ar datoru veiktu darbību kopums, kuras izmanto, lai uzglabātu un apstrādātu ģeogrāfiskos datus (*S. Arnoff, 1989.*);

\* Atlasīti pēc David J. Maguire, Michael F Goodchild, David W Rhind, 1991.  
Norādes uz definīciju pirmpublicējumiem meklēt šajā grāmatā.

# GIS definīcijas\*

- Organizatoriska struktūra, kas sevī ietver datu bāzu, ekspertīžu un nepārtrauktu, ilglaicīgu finansējumu tehnoloģiju (*J. R. Cartter, 1989.*);
- Informācijas tehnoloģija, kas glabā, analizē un parāda gan telpiskus, gan netelpiskus datus (*H. D. Parker, 1988.*);

\* Atlasīti pēc David J. Maguire, Michael F Goodchild, David W Rhind, 1991.  
Norādes uz definīciju pirmpublicējumiem meklēt šajā grāmatā.

# GIS definīcijas\*

- Speciāls informācijas sistēmu gadījums, kad datu bāze sastāv no telpiski izkārtotu pazīmju, darbību vai notikumu novērojumiem, kas apskatāmi kā punkti, līnijas vai laukumi. GIS darbojas ar šiem punktu, līniju un laukumu da-tiem, iegūstot informāciju no datu bāzes (*K. J. Dueker, 1979.*);

\* Atlasīti pēc David J. Maguire, Michael F Goodchild, David W Rhind, 1991.  
Norādes uz definīciju pirmpublicējumiem meklēt šajā grāmatā.

# GIS definīcijas\*

- Datu bāzu sistēma, kur datiem pārsvarā ir telpiska piesaiste. Ar šiem datiem veic virkni darbību, lai uzzinātu datu bāzes telpiskās sakarības (*T. R. Smith, S. Menon, J. L. Starr, J. E. Estes, 1987.*);
- Līdzeklis mēroga, laika un formāta ziņā atšķirīgu telpisko datu apvienošanai, (*J. Starr, J. Estes, 1990.*);

\* Atlasīti pēc David J. Maguire, Michael F Goodchild, David W Rhind, 1991.  
Norādes uz definīciju pirmpublicējumiem meklēt šajā grāmatā.



# GIS definīcijas\*

- Automatizēta darbību virkne, kas nodrošina profesionāļus ar papildiespējām ģeogrāfisko datu glabāšanai, izsaukšanai, apstrādei un parādīšanai (*V. M. Ozemoy, D. R. Smith, A. Sicherman, 1981.*);
- Jaudīgs darbarīku kopums reālās pasaules telpisko datu savākšanai, glabāšanai, izsaukšana, pārveidošanai un atainošanai (*P. A. Burrough, 1986.*);

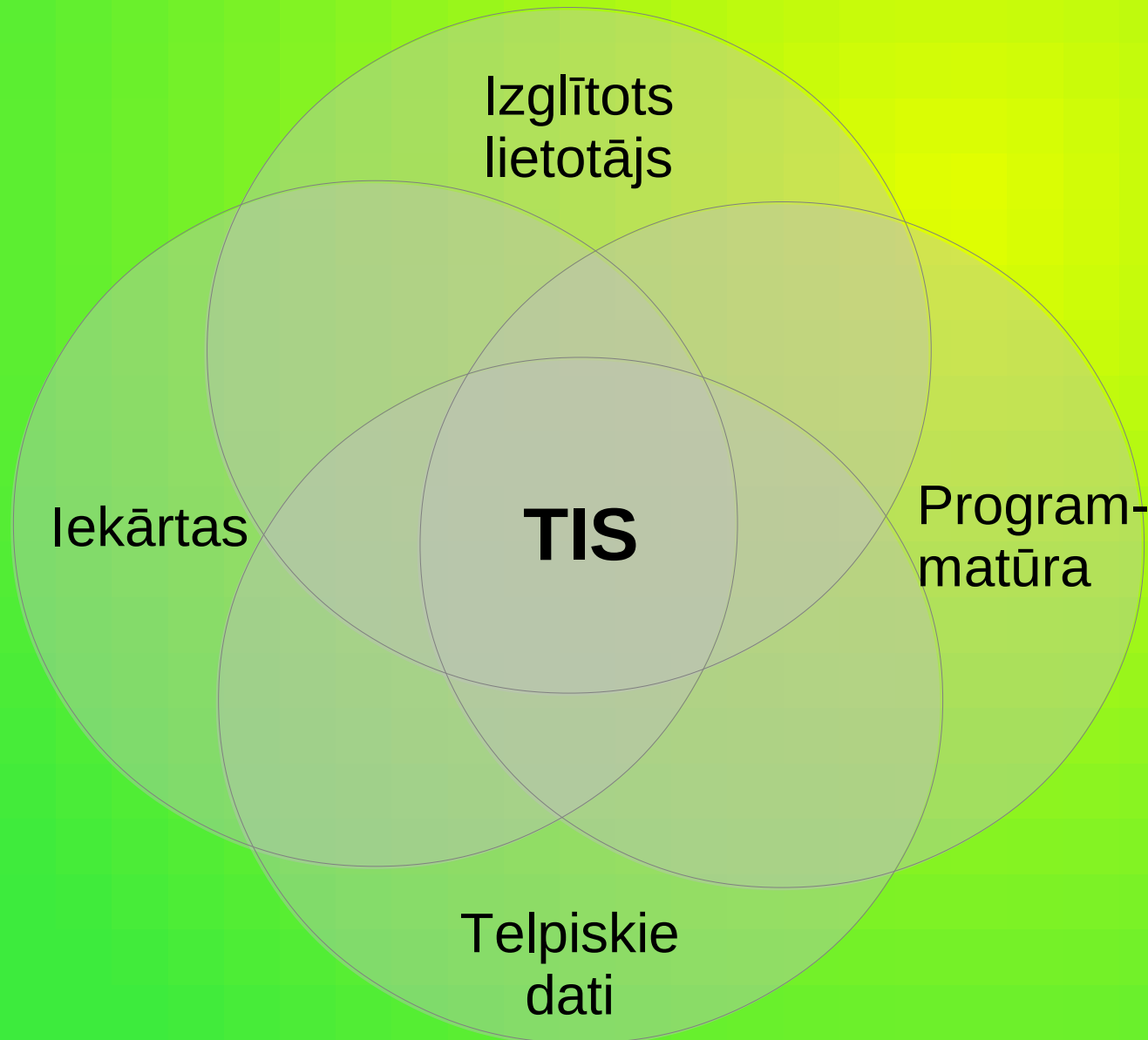
\* Atlasīti pēc David J. Maguire, Michael F Goodchild, David W Rhind, 1991.  
Norādes uz definīciju pirmpublicējumiem meklēt šajā grāmatā.

# GIS definīcijas\*

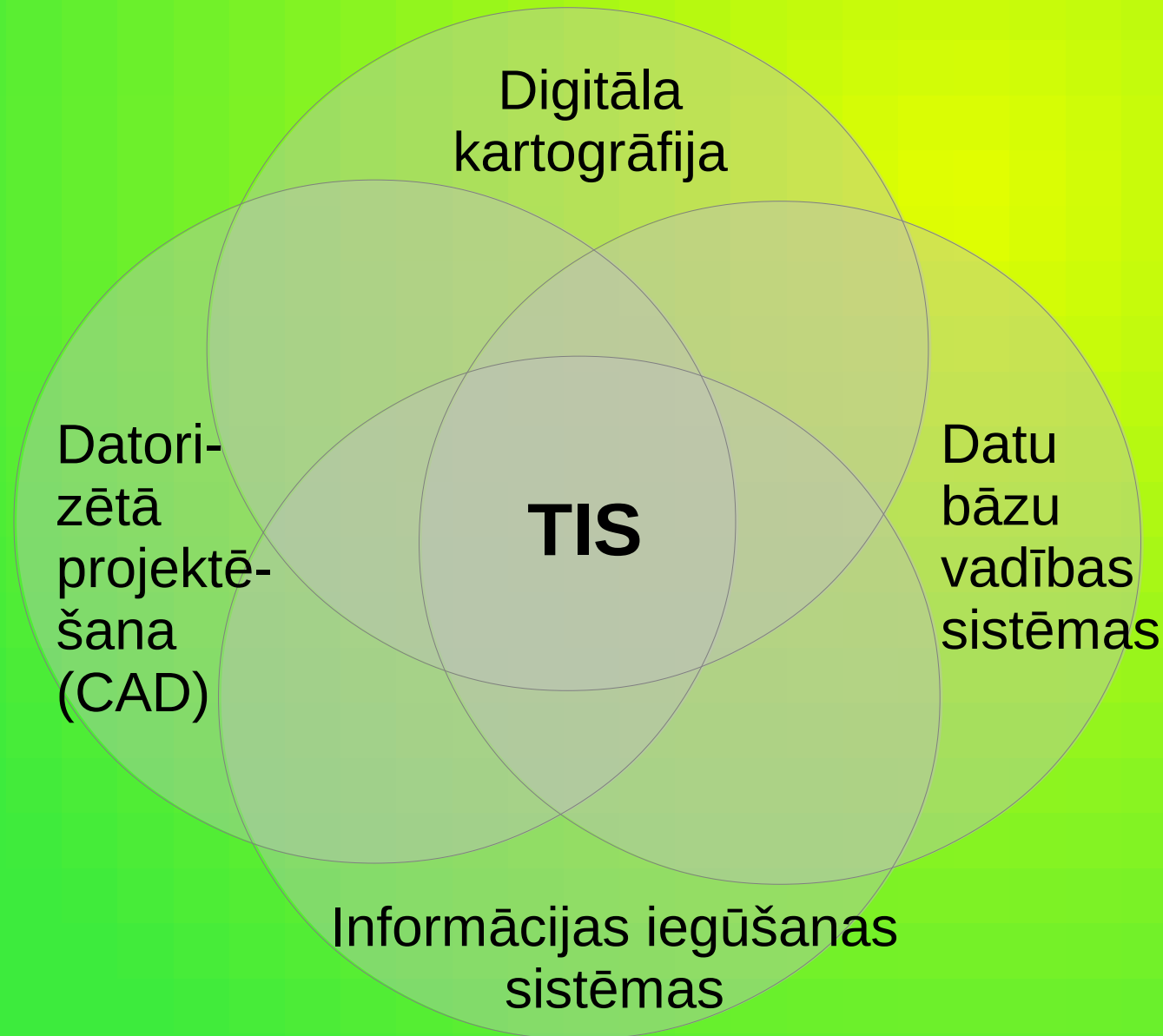
- Sistēma, kas palīdz izdarīt lēmumus problēmu risināšanas vidē, iesaistot telpiska rakstura datus (*D. J. Cowen, 1988*);
- Sistēma, uzlabota ar ģeomodelēšanas spējām (*Koshkariov A. V., Tikunov V. S., Trofimov A. M., 1989*);
- Viens no vadības informācijas sistēmas veidiem, kas atļauj parādīt galveno informāciju karšu veidā (*H. A. Devine, R. C. Field, 1986.*);

\* Atlasīti pēc David J. Maguire, Michael F Goodchild, David W Rhind, 1991.  
Norādes uz definīciju pirmpublicējumiem meklēt šajā grāmatā.

# TIS definīcijas grafisks attēlojums



# TIS definīcijas grafisks attēlojums



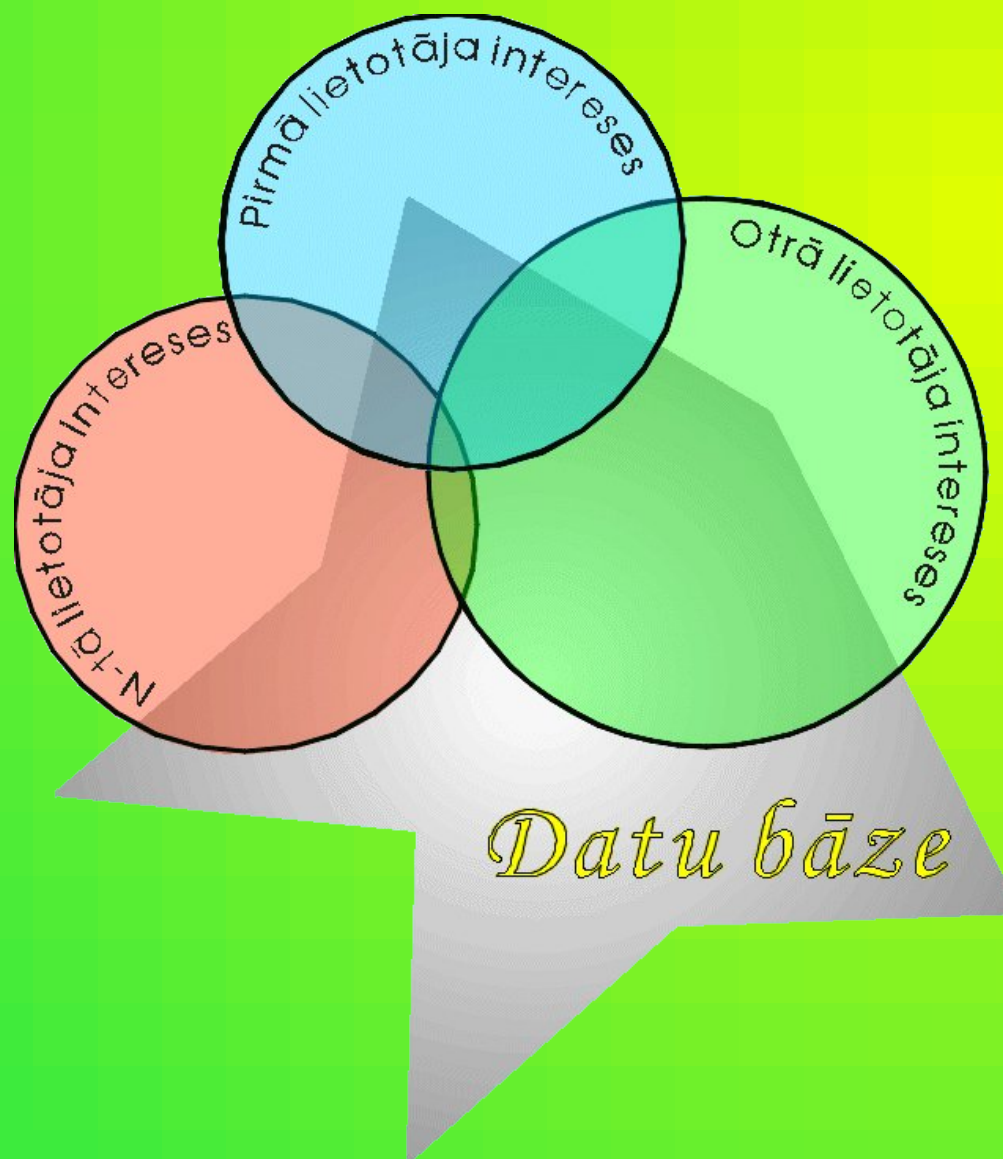
# GIS izveides iemesli

- Ļauj izmantotot lielus datu apjomus, kas, no lietotāja skatu punkta, ir viengabalaini, nevis dalīti pa karšu lapām, kā tas ir izmantojot papīra kartes.
- Ātra un ērta piekļūšana informācijai.
- Datu laicīgums, tos viegli „uzsvaidzināt” un papildināt.

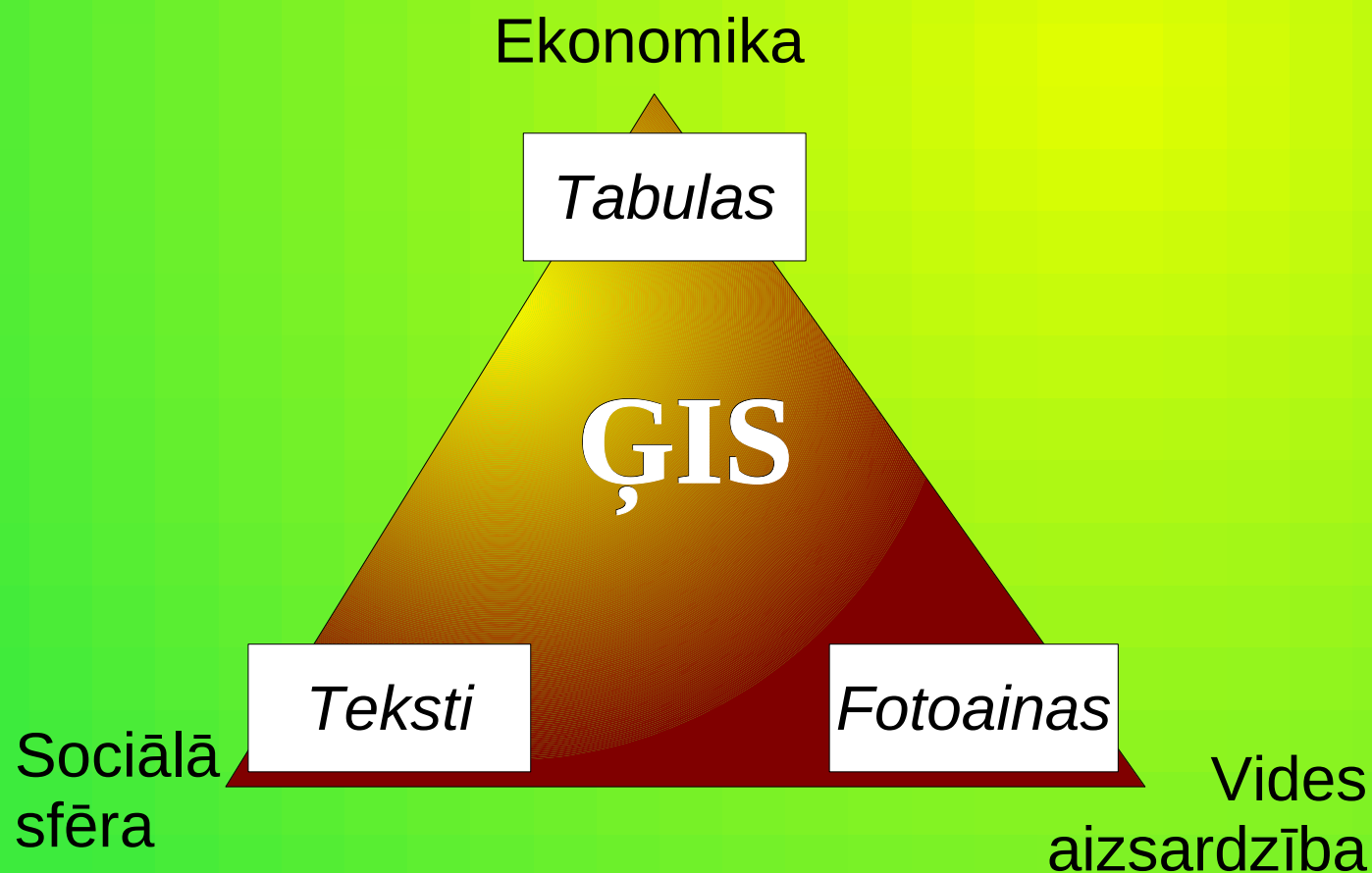
# GIS izveides iemesli

- Samazina informācijas atkārtošanos.
- Pieļauj datu apskati no dažādiem redzes punktiem.

# Kopīga datu bāzu lietošana



# GIS, ka vienojoša sistēma

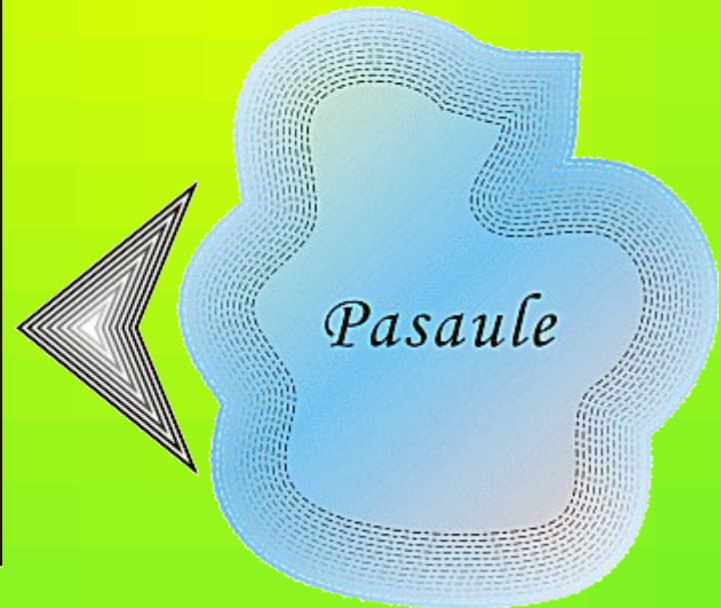




# GIS ir sistēma

- Nevar nopirkt gatavu GIS. Var iegādāties tikai vairāk vai mazāk piemērotus rīkus GIS izveidei un lietošanai, kā arī algot vairāk vai mazāk zinošus un protošus darbiniekus.

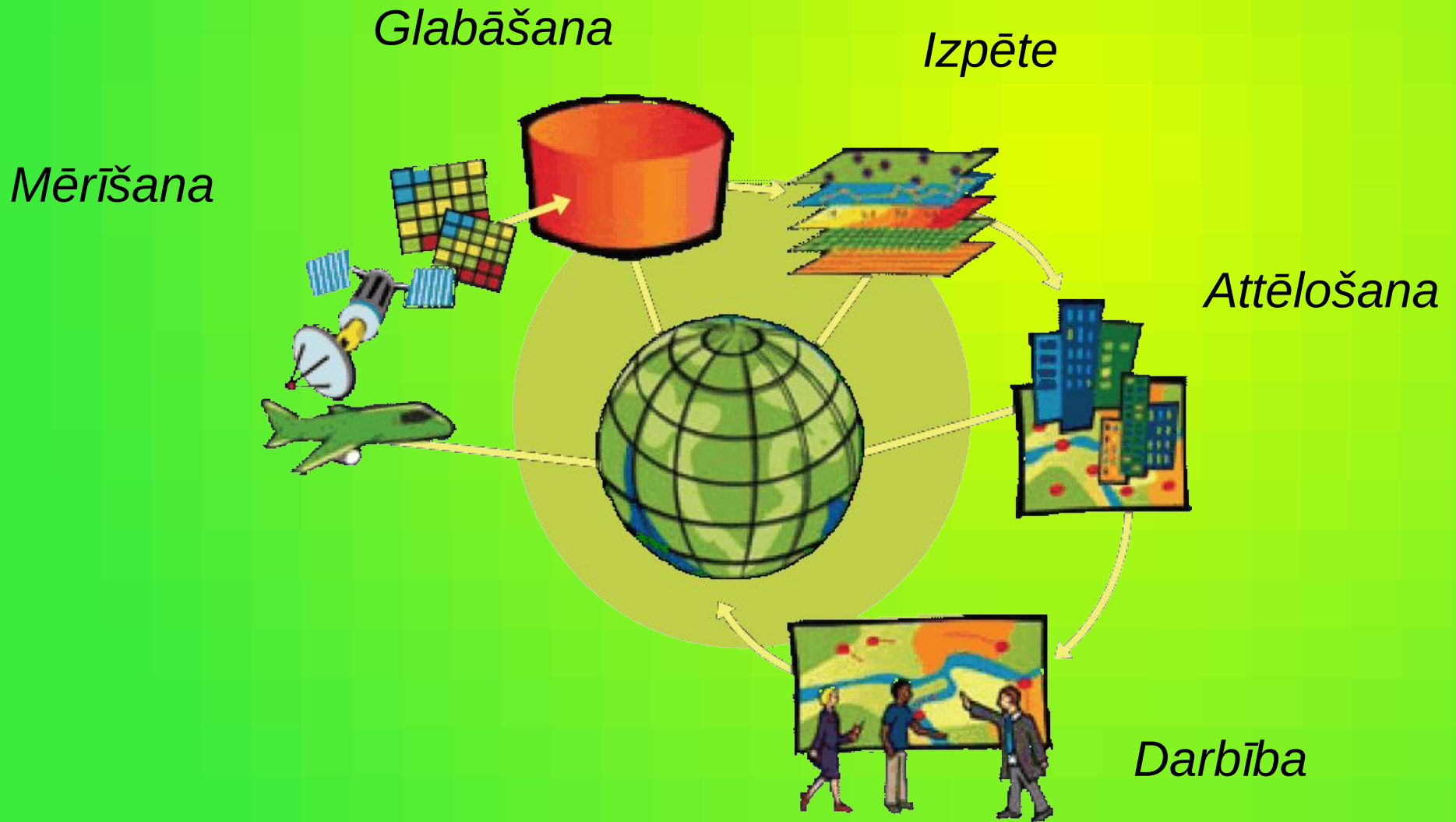
# GIS uzbūve



# GIS izveide

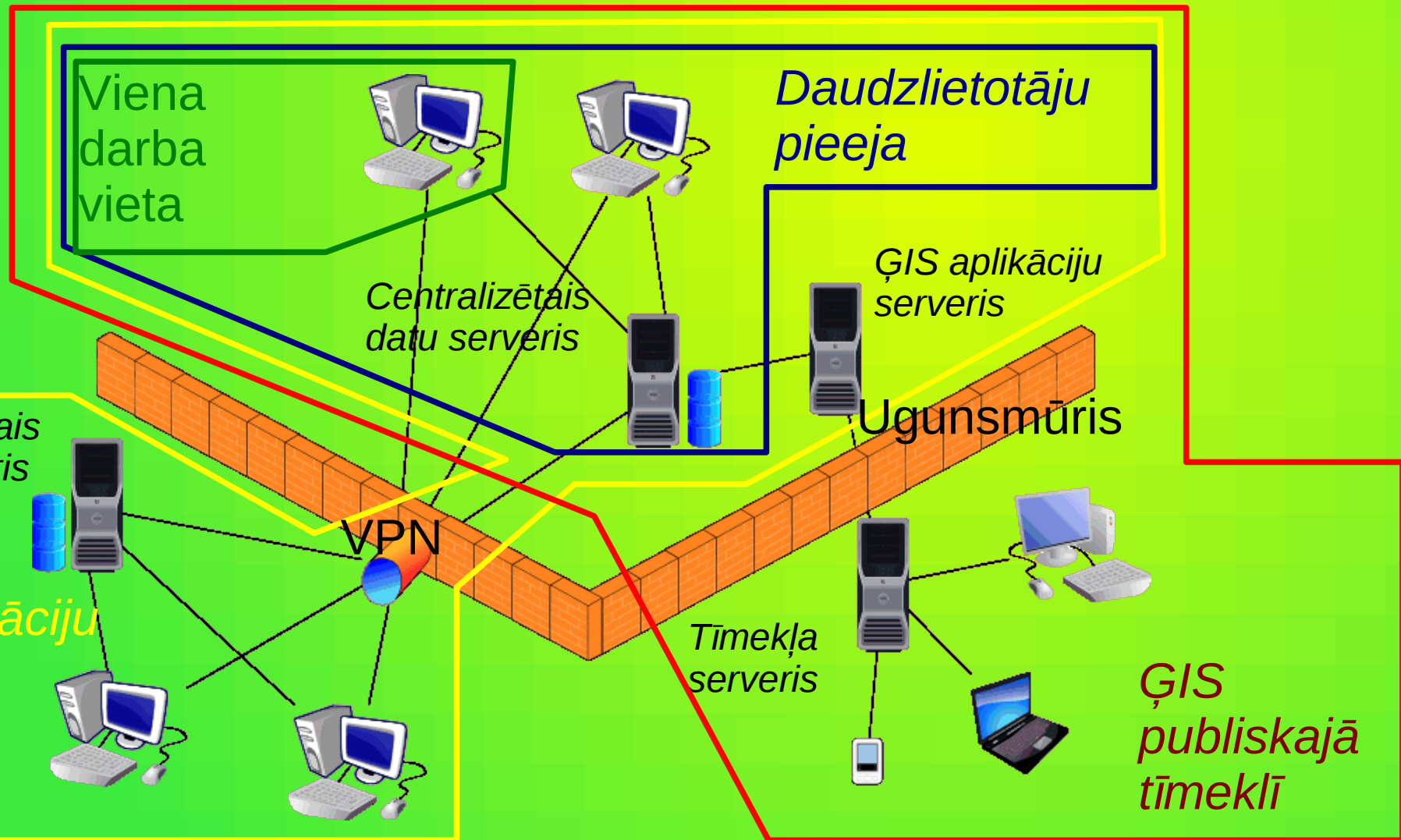


# Darbu secība



Jack Dangermond Welcome, EUC 2007, Stockholm

# GIS izmantotāji



# Telpisko datu digitālā apstrāde Biol2021

Telpiski piesaistītu digitalizētu datu  
priekšrocības



*Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte*

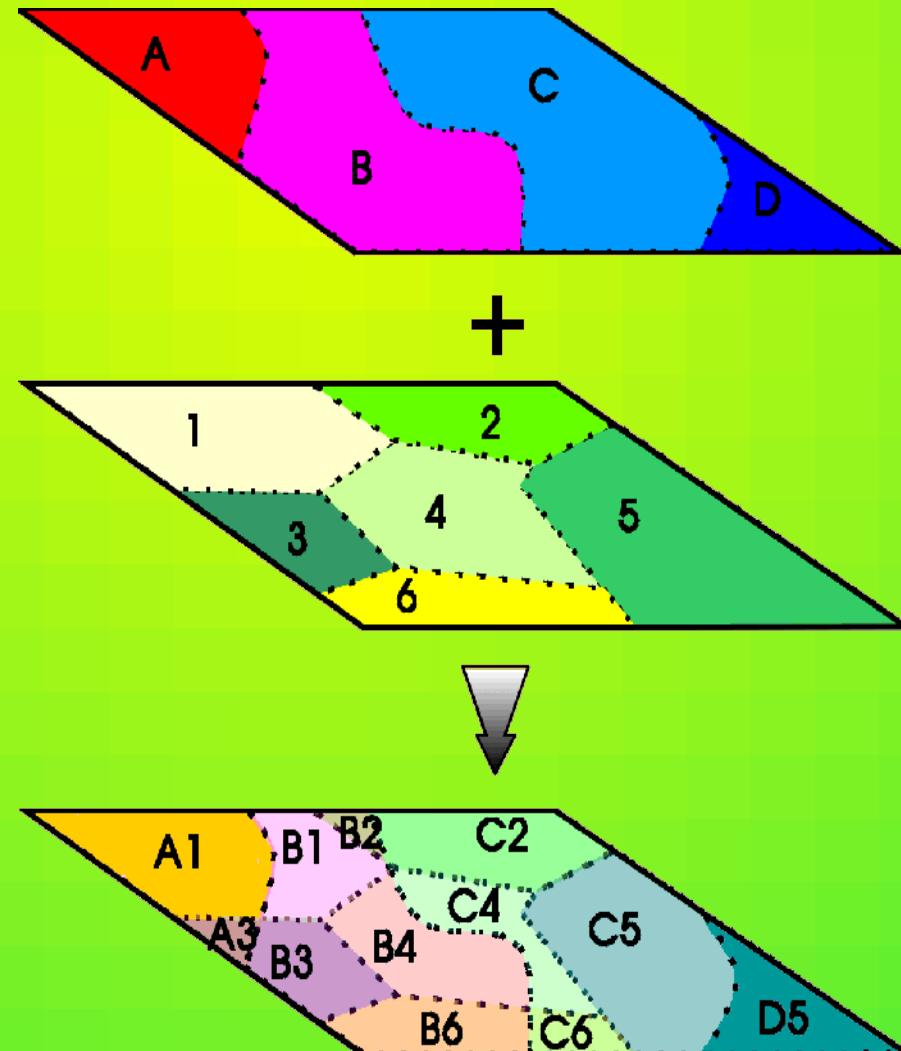
---

# Datorizēta kartogrāfija

- Ko dod datorizēta kartogrāfija.
  - Ļauj ātrāk un vienkāršāk apstrādāt liela apjoma datus.
  - Vieglāk izveidot kvalitatīvi noformētus gala produktus.
- Ko nevar datorizēta kartogrāfija.
  - Nevar aizstāt cilvēka zināšanas un sapratni. Vienkārši spaidot pogas, var iegūt ātru rezultātu, kas, varbūt, vizuāli labi izskatās, bet patiesībā ir nekam nederīga draža.

# Ko dod datu telpiskā piesaiste

- Ļauj savstarpēji analizēt datus, kuriem telpiski ir dažādas robežas. Sistēmu nedrīkst ierobežot, iepriekš strikti nosakot kādus datus savstarpēji var analizēt. Datu un informācijas slāņu dažādība ir neparedzama un tikpat neparedzama ir šo slāņu iespējamās saiknes.





# Ko dod datu telpiskā piesaiste

- Ļauj rast atbildi uz jautājumiem:
  - kas šeit atrodas (datu bāzes aptauja);
  - kur atrodas mūs interesējošie objekti (meklēšana pēc pazīmes);
  - kādas ir doto objektu telpiskās sakarības (īsākais ceļš, savstarpējā orientācija);
  - kur nokļūšu, ja došos pa šo līniju.

# Telpisko datu digitālā apstrāde Biol2021

Telpisko datu apstrādes un analīzes  
piemēri

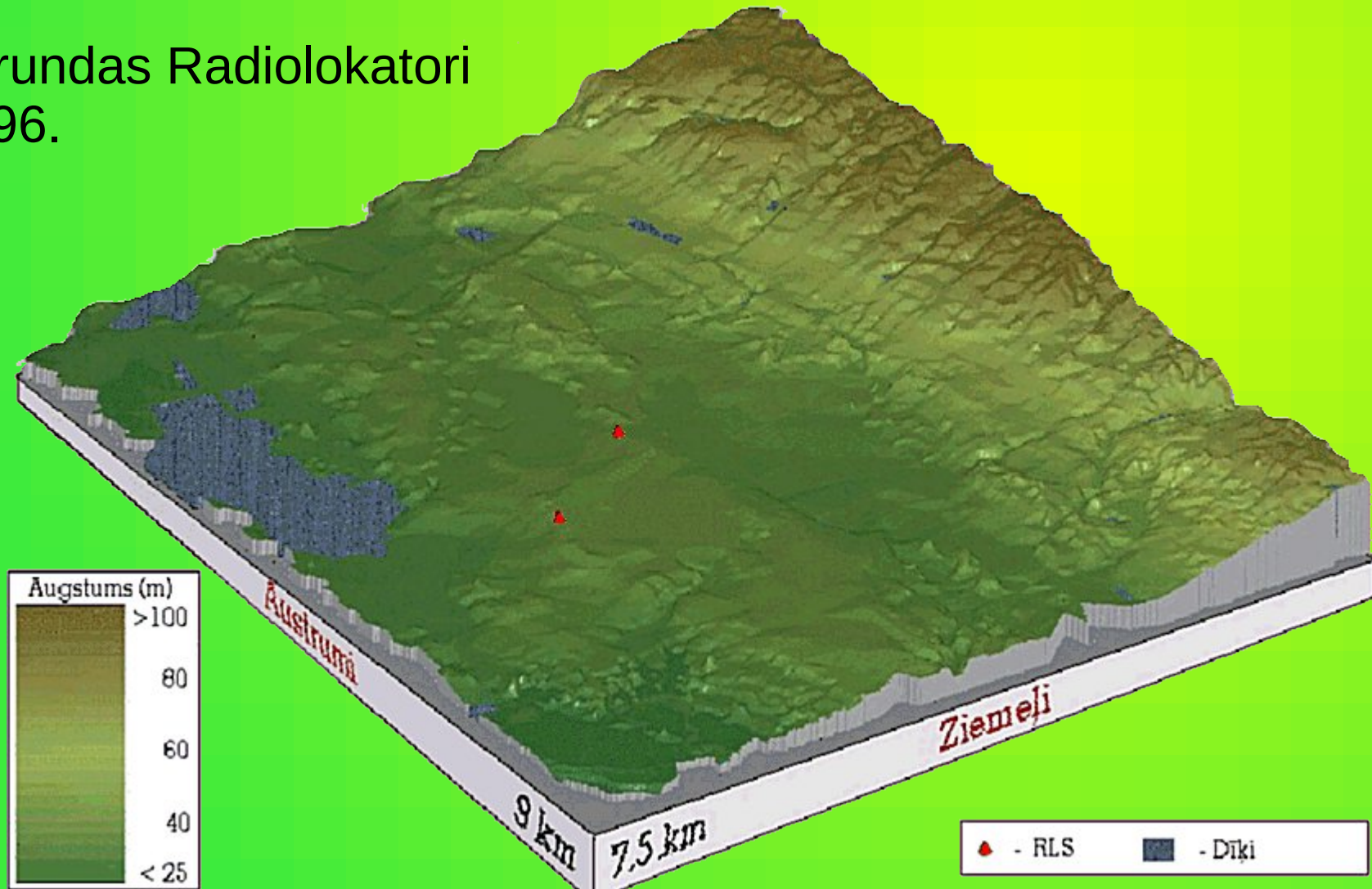


*Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte*

---

# Reljefa analīze

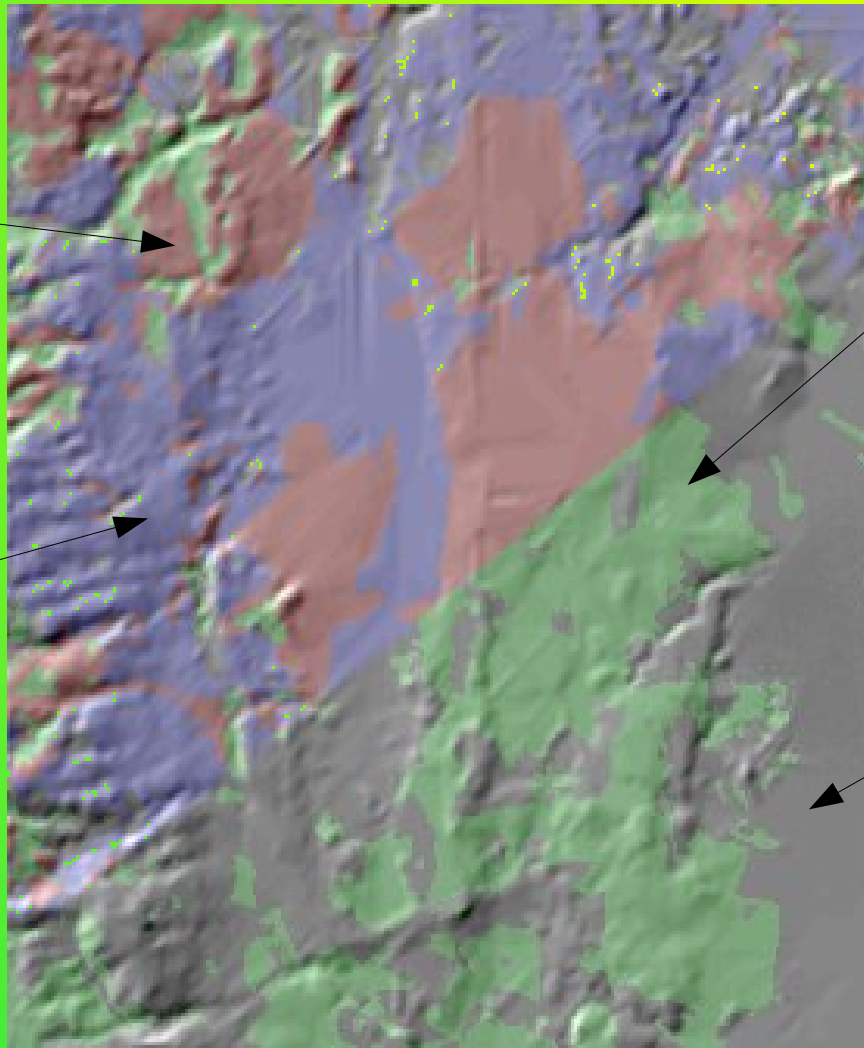
Skrundas Radiolokatori  
1996.



# Reljefa analīze

Eksponēta  
ar mežiem  
apklāta  
virsmas

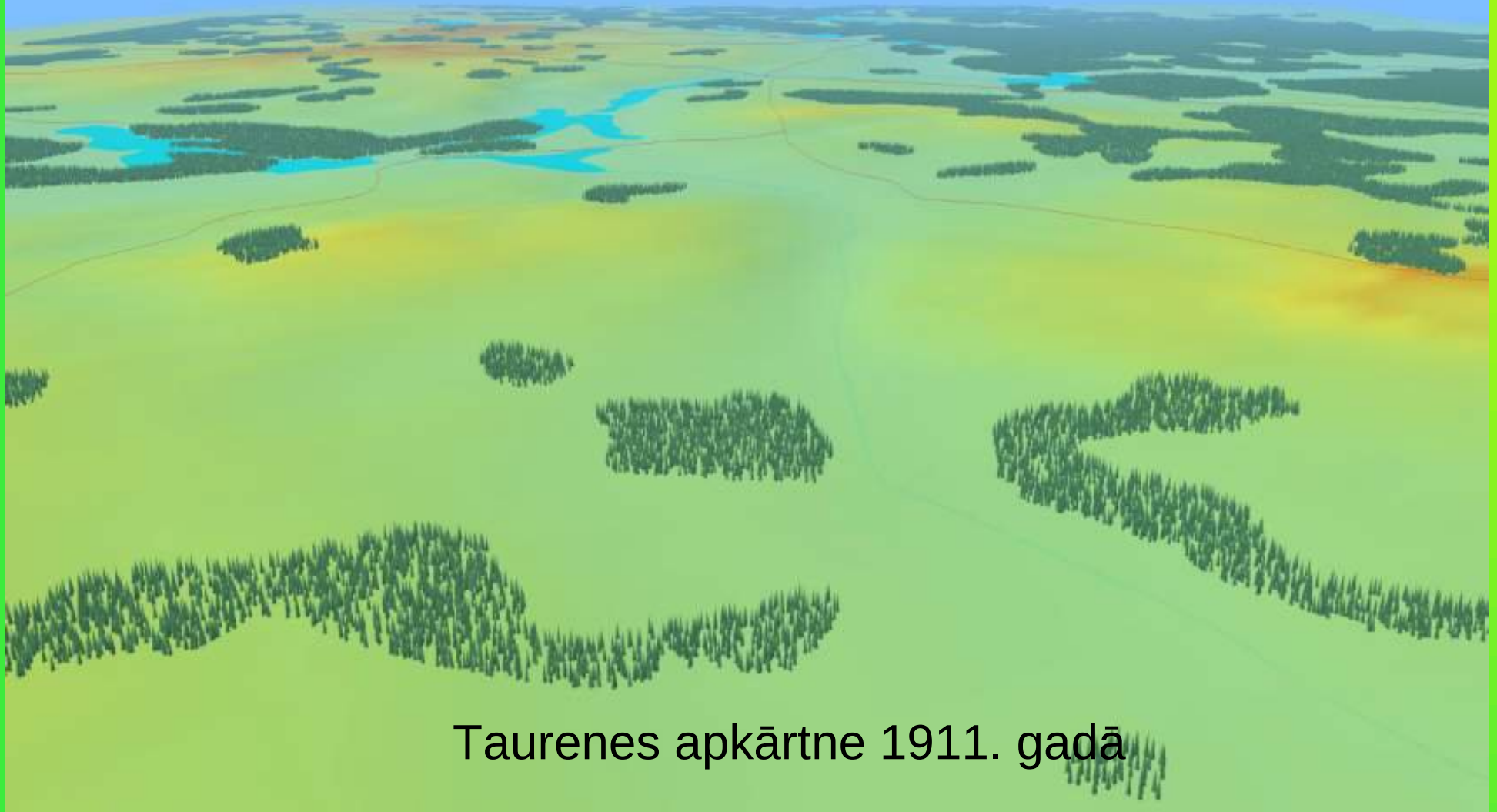
Eksponēta  
ar mežiem  
neapklāta  
virsmas



Neksponēta  
ar mežiem  
apklāta  
virsmas

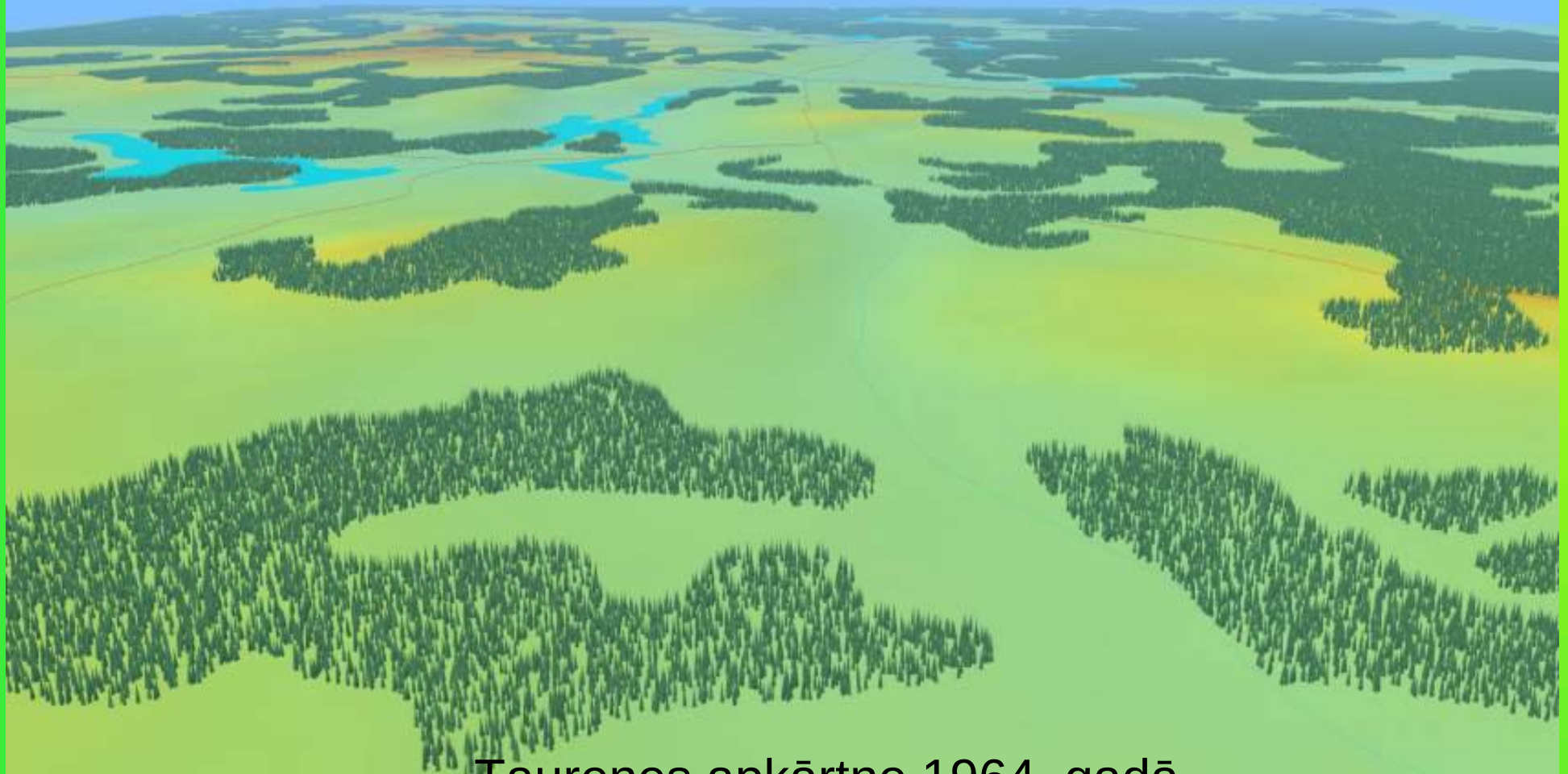
Neksponēta  
ar mežiem  
neapklāta  
virsmas

# Senatnīgu ainavu vizualizēšana



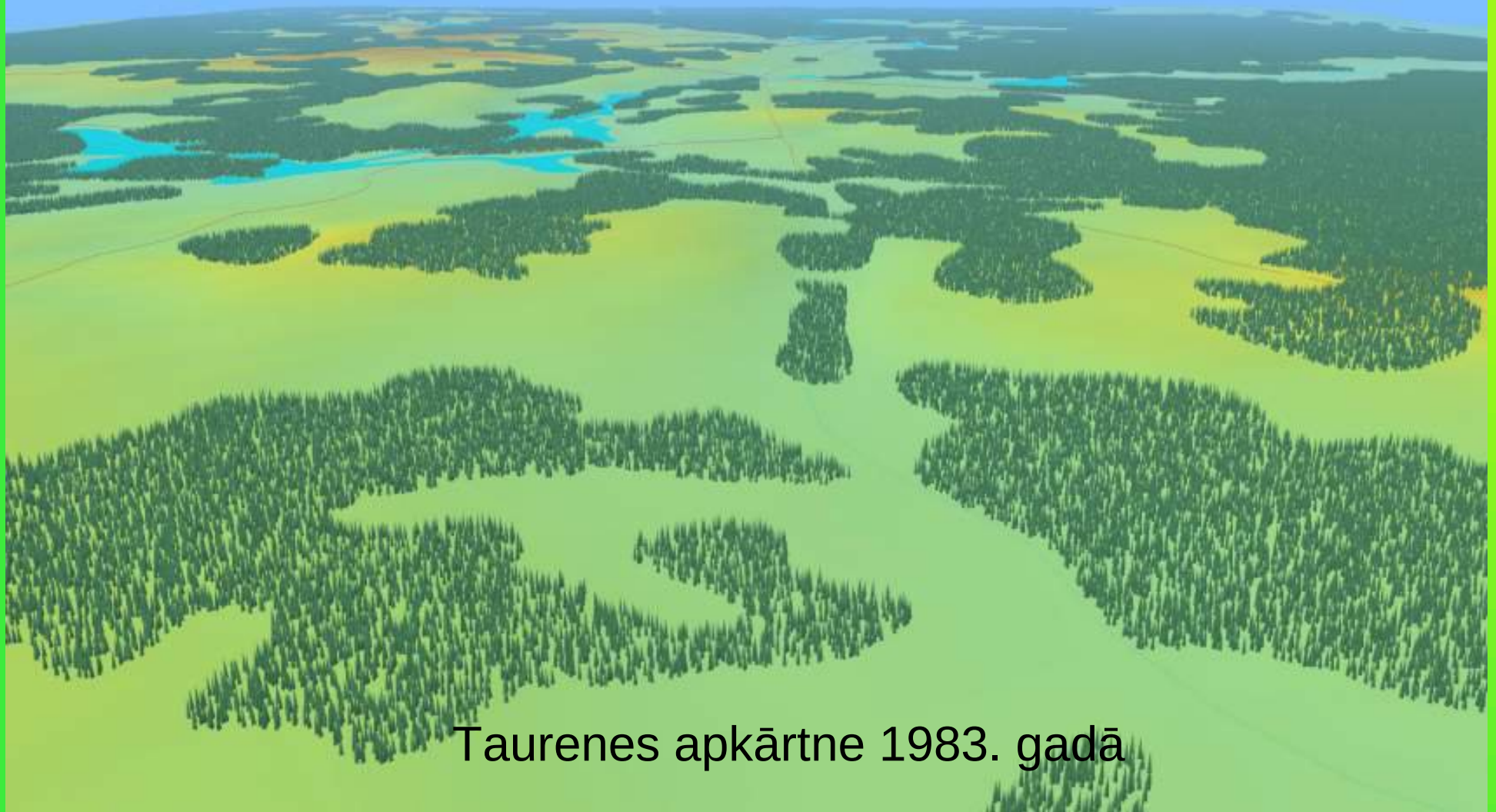
Taurenes apkārtnē 1911. gadā

# Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenē apkārtnē 1964. gadā

# Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenes apkārtnē 1983. gadā

Saimons Bells, Oļģerts Nikodemus, 2000.; Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam

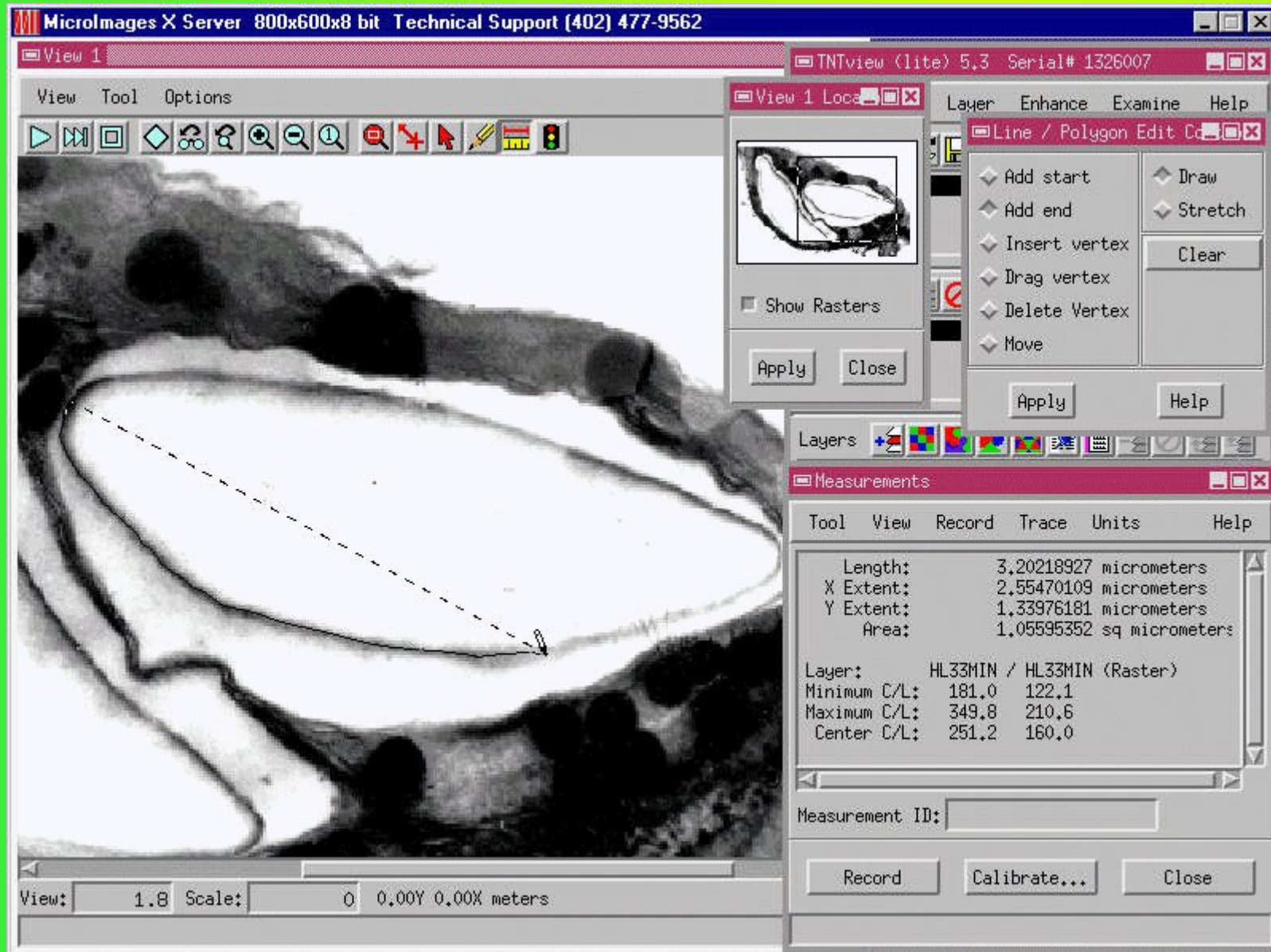
# Senatnīgu ainavu vizualizēšana

- Eric Sanderson pictures New York – before the City
  - [http://www.ted.com/talks/lang/en/eric\\_sanderson\\_pictures\\_new\\_york\\_before\\_the\\_city.html](http://www.ted.com/talks/lang/en/eric_sanderson_pictures_new_york_before_the_city.html)



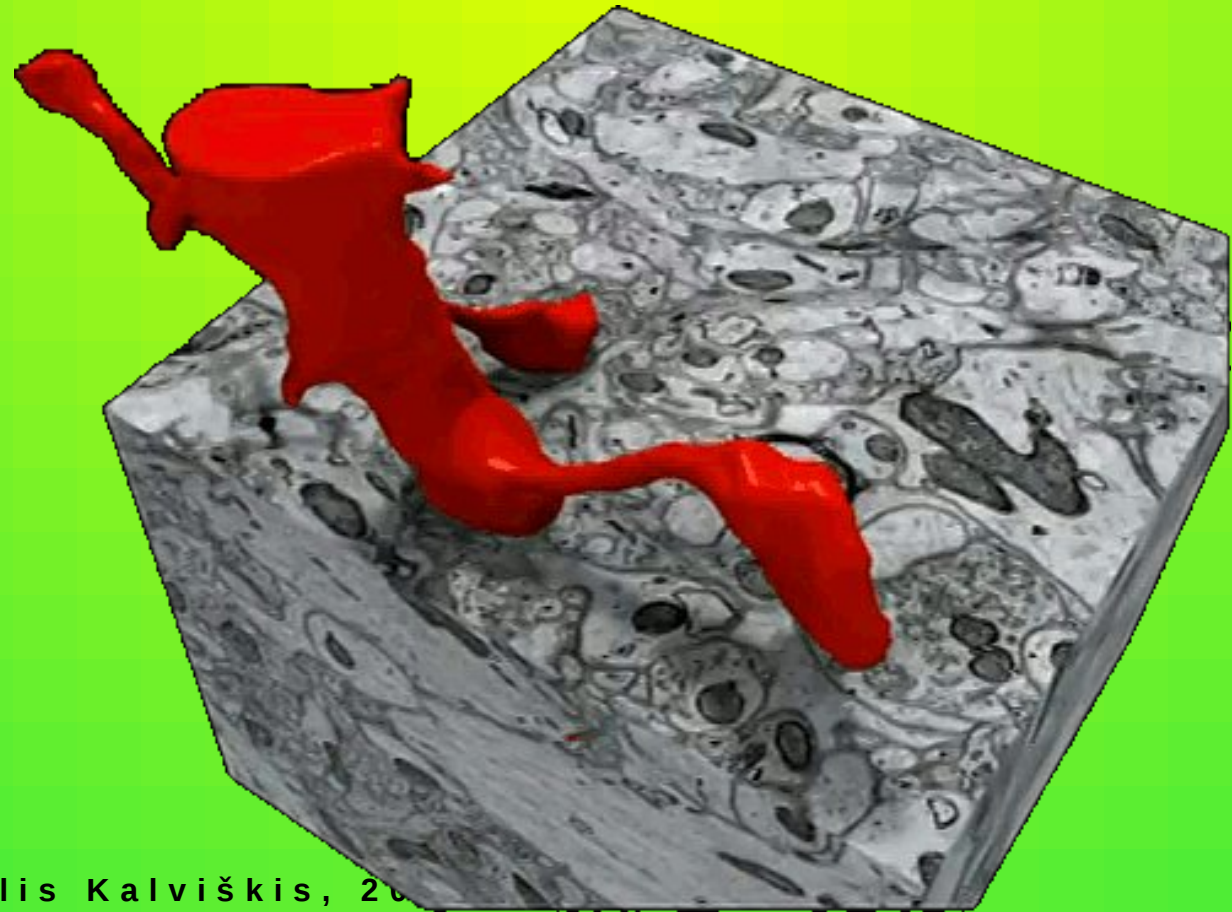


# Mikropasaulē



# Mikropasaulē

- Sebastian Seung: I am my connectome
  - [http://www.ted.com/talks/lang/en/sebastian\\_seung.html](http://www.ted.com/talks/lang/en/sebastian_seung.html)



# Telpisko datu digitālā apstrāde

## Biol2021

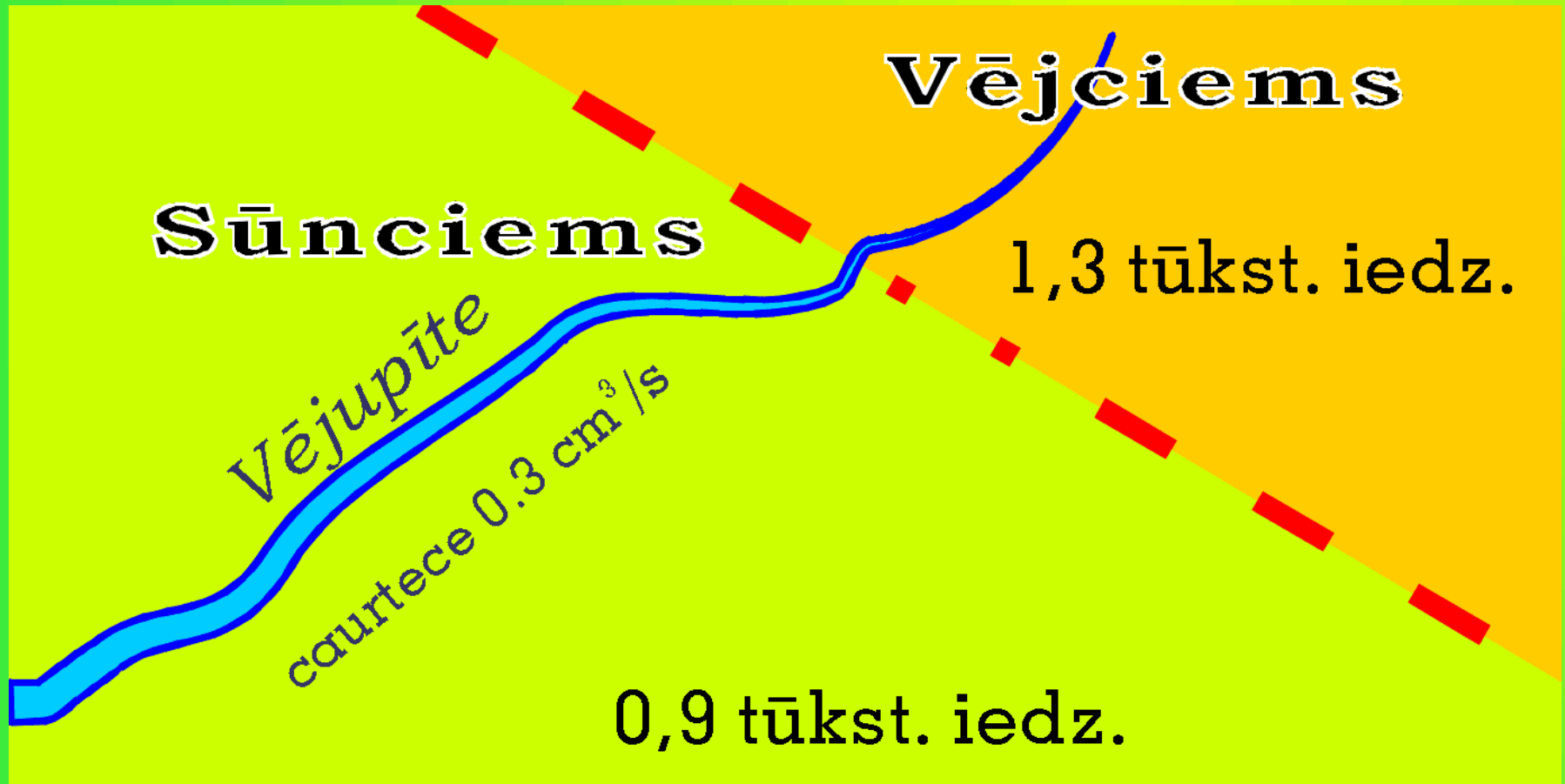
Datu veidi



*Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte*

---

# Telpiskā un atribūtinformācija



# Telpiskā un atribūtinformācija

The screenshot illustrates a GIS application interface for administrative data. The main map shows Latvia with various administrative boundaries. The Limbažu rajons is highlighted with a red hatched pattern. Three windows are open, providing detailed information about the selected region and its municipalities and postal districts.

**Info Tool**

Rajoni: Limbažu rajons  
 kodi: 40

lat\_adm

**lat\_adm Browser**

Rajoni	kodi
<input type="checkbox"/> Bauskas rajons	39
<input type="checkbox"/> Ogres rajons	50
<input checked="" type="checkbox"/> Limbažu rajons	40
<input type="checkbox"/> Valmieras rajons	42
<input type="checkbox"/> Cēsu rajons	41
<input type="checkbox"/> Valkas rajons	47

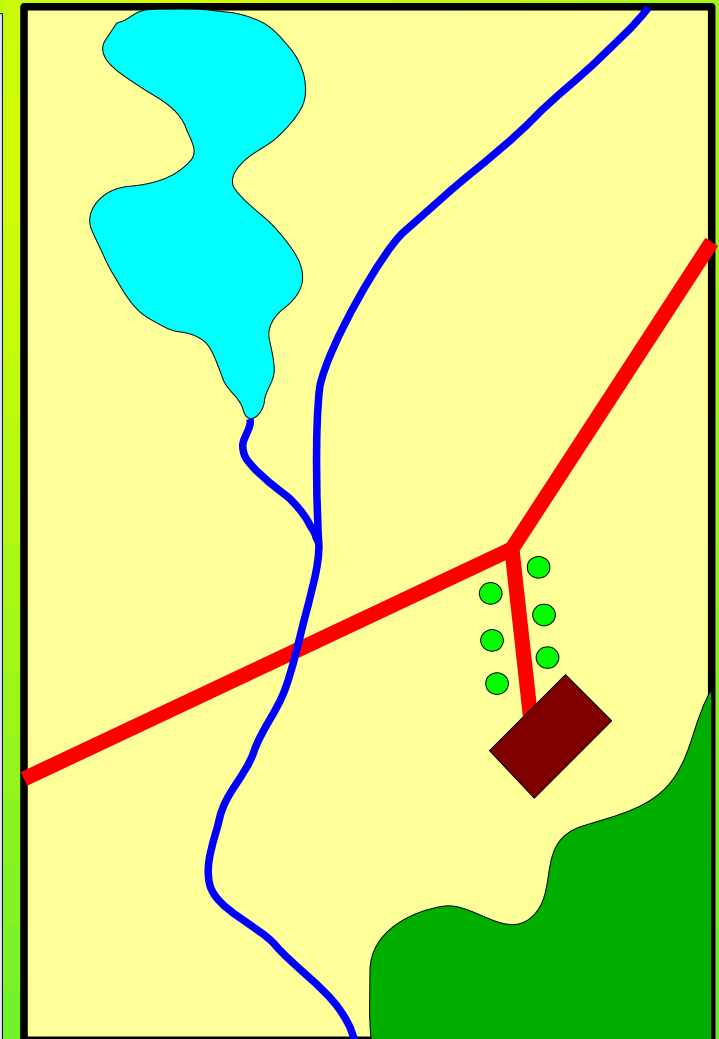
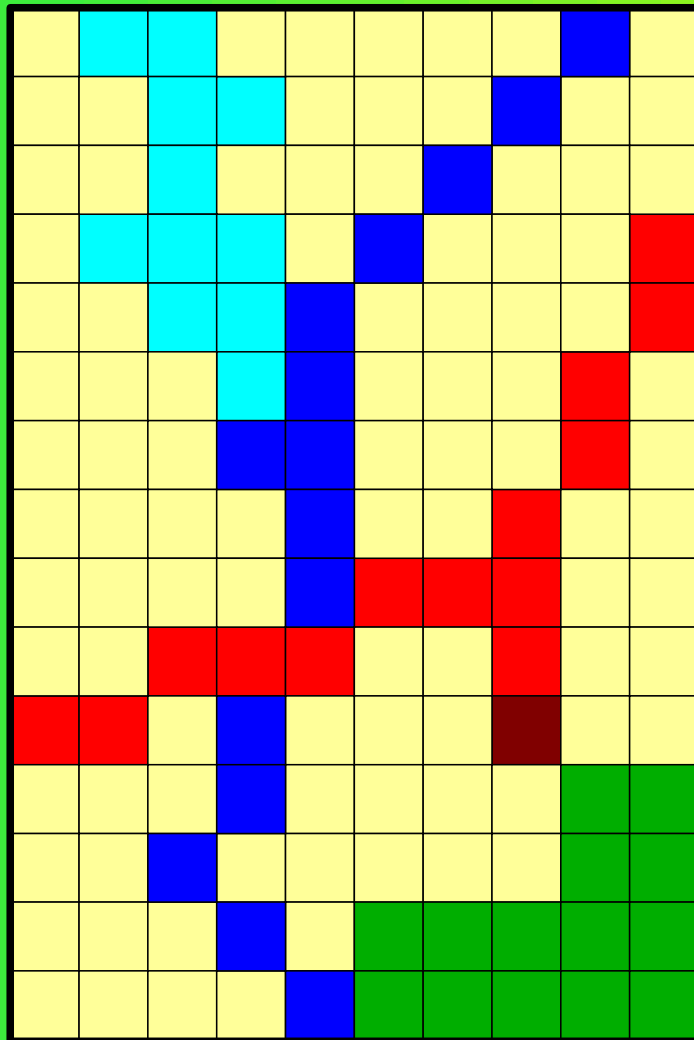
**lat\_pilv Brow...**

Pilsetas
<input type="checkbox"/> Līgatne
<input type="checkbox"/> Cēsis
<input checked="" type="checkbox"/> Limbaži
<input checked="" type="checkbox"/> Āloja
<input checked="" type="checkbox"/> Staiņele
<input type="checkbox"/> Saulkrasti

**lat\_pilm Bro...**

Pasta nodāja	Indekss
<input checked="" type="checkbox"/> Limbaži	LV-4000
<input checked="" type="checkbox"/> p/n Limbaži-1	LV-4001
<input checked="" type="checkbox"/> p/n Āloja	LV-4046
<input checked="" type="checkbox"/> p/n Vidriži	LV-4013
<input checked="" type="checkbox"/> n/n Staiņele	LV-4043

# Telpisko datu veidi



# Telpisko datu digitālā apstrāde Biol2021

Izmantotā literatūra



*Kārlis Kalviškis, LU Bioloģijas fakultāte*

---

# Literatūra

- *Tor Bernhardsen*, 2002. **Geographic information systems : an introduction**, 3rd edition. John Wiley & Sons, 448 lpp.; ISBN: 0-471-41968-0
- *Robert Laurin and Derek Thompson*, 1994., **Fundamentals of spatial information systems**, Academic Press, 680. lpp., ISBN: 0-12-438380-7



# Literatūra

- *Peter A. Burrough* and *Rachael A. McDonnell*, 2000. (1998.) **Principles of geographical information systems**. Oxford University Press, 346 lpp.;ISBN13: 978-0-19-823365-7; ISBN10: 0-19-823365-5
- *Carol A. Johnston*, 2001. (1998.) **Geographic Information Systems in Ecology (Methods in Ecology)**, Blackwell Science, 239 lpp.;ISBN: 0632038594

# Literatūra

- *Longley Paul A., Goodchild Michael F., Maguire David J., Rhind David W. (ed.)*, 1999.; **Geographical information systems (Principles and Applications)** Volume 1. & 2., «Longman», London, 1101 lpp, ISBN: 0-471-32182-6
- *Stephen R. Galati*, 2006.; **Geographic Information Systems Demystified**, Artech House Publishers, 302 lpp.; ISBN: 158053533X , 978-1580535335

# Literatūra

- *C. Dana Tomlin, 1990., **Geographic information systems and cartographic modeling**, Prentice-Hall, 249 lpp., ISBN: 0-13-350927-3*
- *Kresse, Wolfgang, Fadaie, Kian; 2004., **ISO Standards for Geographic Information**; XII, 322 p., 137 illus., Hardcover ISBN-10: 3-540-20130-0 ISBN-13: 978-3-540-20130-4*

# Papildus izmantotā literatūra

- *Ilmete Z.*, 1989.; **Datu mašīnapstrādes sistēmas projektēšana**, «Zvaigzne», Rīga
- *Maguire David J., Goodchild Michael F, Rhind David W.* (ed.) , 1991.; **Geographical Information Systems (Principles and Applications)** Volume 1. & 2., «Longman», London, 1101 lpp.

# Papildus izmantotā literatūra

- *Sileniece G.* (atbildīgā redaktore), 1991.; Enciklopēdiskā vārdnīca 2 sējumos, Latvijas Enciklopēdiskā Redakcija, Rīga
- *Theriault Deivid G.*, 1989.; **An Overview of Geographical Information Systems – The Technology and Its Users**, Technical Paper 2 from Smallworld

# Papildus izmantotā literatūra

- *Saimons Bells, Oļģerts Nikodemus, 2000.;*  
**Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam;** Valsts Meža dienests, Rīgā, 75 lpp.;  
ISBN 9984-528-782