

# Telpisko datu digitālā apstrāde

## 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas

Kārlis Kalviškis

2023.03.02



**Šo darbu ir paredzēts izmantot tikai izglītības mērķiem.**

Darbs tiek izplatīts ar CC-BY-SA\* licenci. Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem. Iekļautie darbi ir to autoru īpašums un šajā darbā tiek izmantoti saskaņā ar Autortiesību likuma 19. panta 1. daļas 2. punktu.

-----

\*Radošās komūnas licence, kura nosaka, ka doto darbu drīkst izplatīt atsaucoties un nemainot esošo licenci.

The Creative Commons Attribution-ShareAlike License.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## TIS un ĢIS

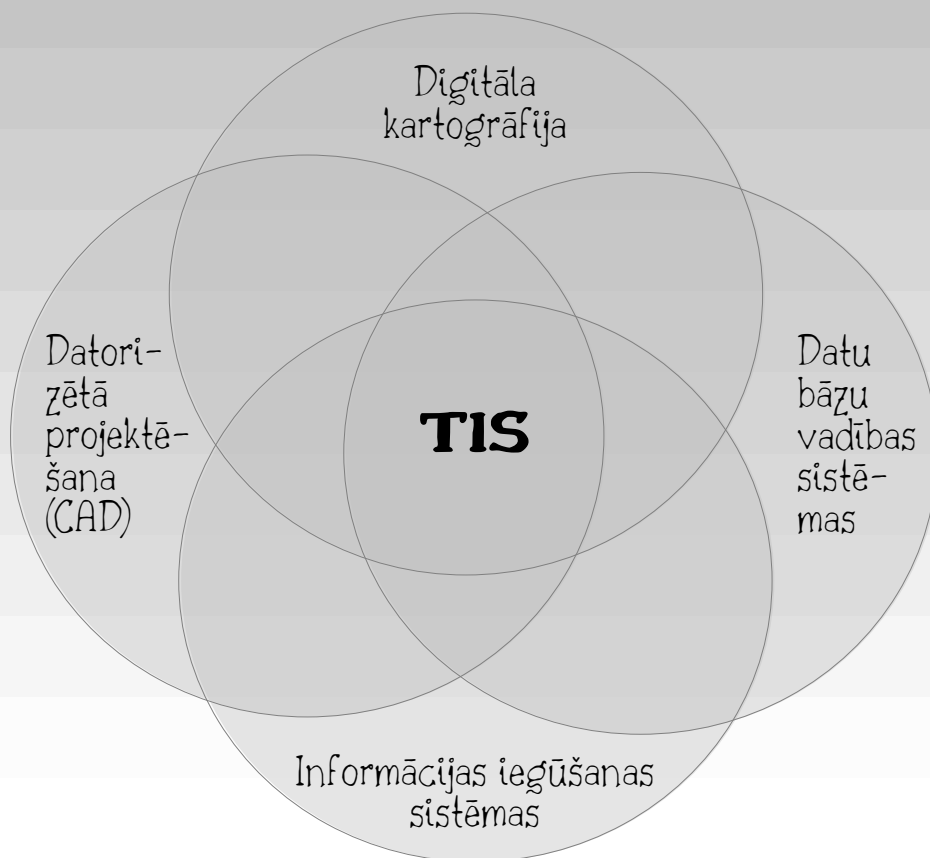
- Telpiskās informācijas sistēmas (**TIS**) varētu raksturot kā telpā un laikā saistītu datu ieguves, uzglabāšanas un analīzes uzskatāmu sistēmu.
- **ĢIS** (Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas) ir TIS, kurā tiek glabāti ģeogrāfiska rakstura dati.
- Šajos uzskates materiālos ir aplūkoti tikai pāris rīki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



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

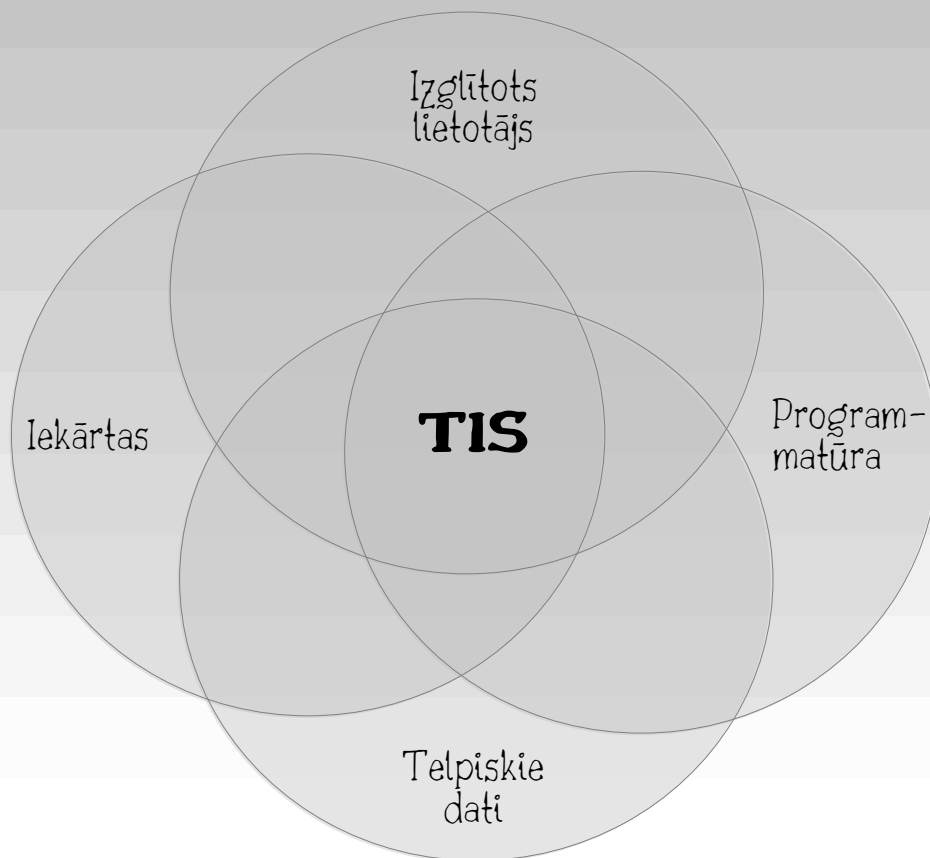
## TIS definīcijas grafisks attēlojums



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



## TIS definīcijas grafisks attēlojums



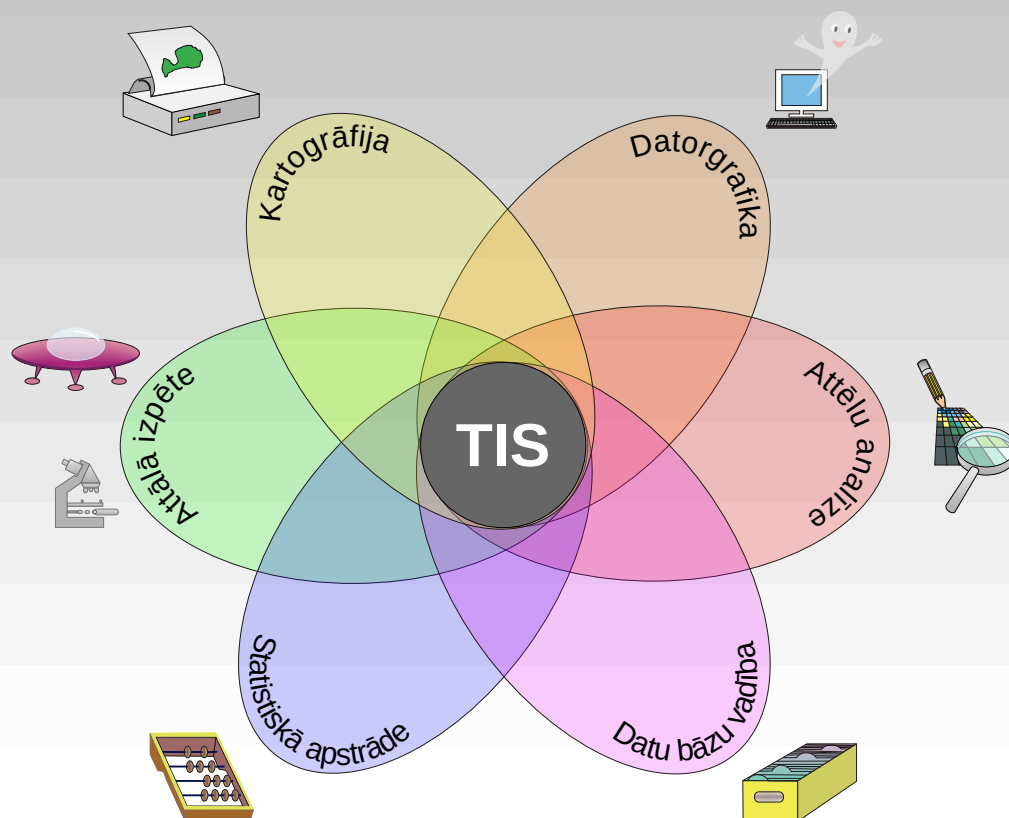
Nenoliedzami, svarīgākā sistēmas sastāvdaļa ir sakārtoti dati. Vienlīdz svarīgi TIS izveidei, uzturēšanai un izmantošanai ir gan iekārtas, ar ko šos datus savākt, gan programmatūra, ar ko šos datus apstrādāt, gan pietiekoši izglītoti lietotāji, kuri prot ar šo sistēmu apieties.

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## TIS definīcijas grafisks attēlojums



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## GIS citās valodās

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



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## GIS citās valodās

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

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultātes Ģeogrāfijas nodaļas Ģeomorfoloģijas un ģeomātikas katedra.

LU viena no zinātnisko konferenču sekcijām ir „Ģeomātika (GIS un tālīzpēte)”.

RTU Būvniecības fakultātes Ģeomātikas katedra profesionālo studiju programma „Ģeomātika”.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## „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.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## „Informācija”

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



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## „Dati” un „Informācija”

- 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.)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## „Sistēma”

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



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

Ikdienas valodā vārdi „dati” un „informācija” tiek lietoti kā sinonīmi, bet tā nevajadzētu.

## „Informācijas Sistēma”

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

Dati

Informācija

Vākšana

Apstrāde

Uzglabāšana

Parādīšana

Pielietošana

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## „Informācijas Sistēma”

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



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## GIS programmatūra

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

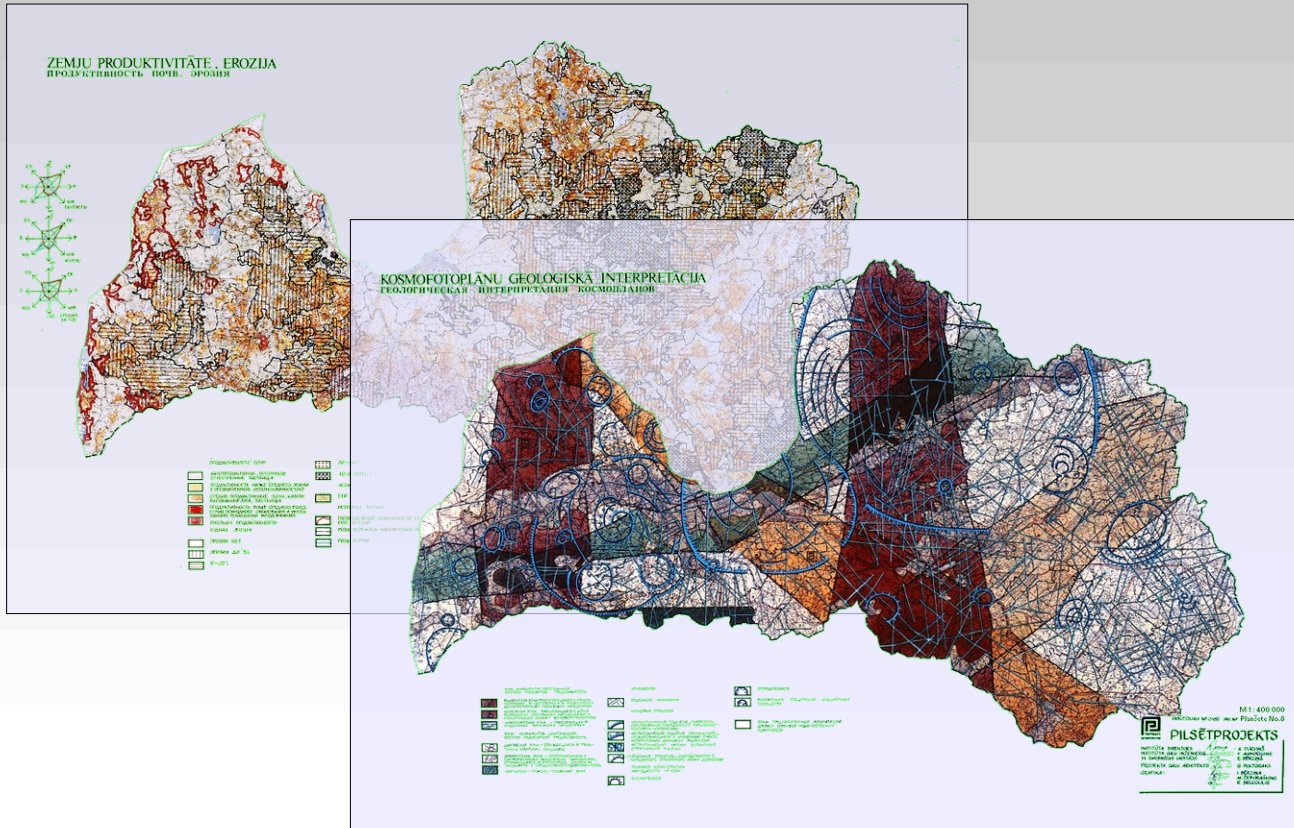
Tas nekas, ka programmatūra saucas, piemēram, „QGIS” (agrāk „Quantum GIS”), ArcGIS u.t.t.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Dabas aizsardzības teritoriālā kompleksā shēma (ТерКСОП)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

Pirmais papīra ĢIS (vairākas tematiskas kartes par vienu teritoriju – 1838. Īru valdības izdota karšu sērija dzelzceļa inženieriem (Bernhardsen, 2002., 28. lpp).

Территориальная комплексная схема охраны природы.

1980-o gadu beigū 1990-o sākumā ĢIS bez datoriem. Papīra karte mērogā 1 : 400 000 ar noteiktību 2 km. Atbildīgā bija Latvijas PSR Valsts celtniecības un arhitektūras lietu komiteja.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## 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. Meteoroloģisko rādītāju vai transporta plūsmas automātiska pierakstīšana un attēlošana kartēs var būt tikai daļa no ĢIS.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## GIS dažādās sejas

- Datu bāze
- Karte
- Modelis

Adrešu meklētājs Administratīvā teritorija

Kronvalda bulvāris Visa Latvija →

**Atrastas 12 adreses**

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

1-10 →

1188 uzņēmumu katalogs Personu katalogs Karte

kronvald bulvaris → meklēt

meklēt adresi atslēgvārdos nosaukumā

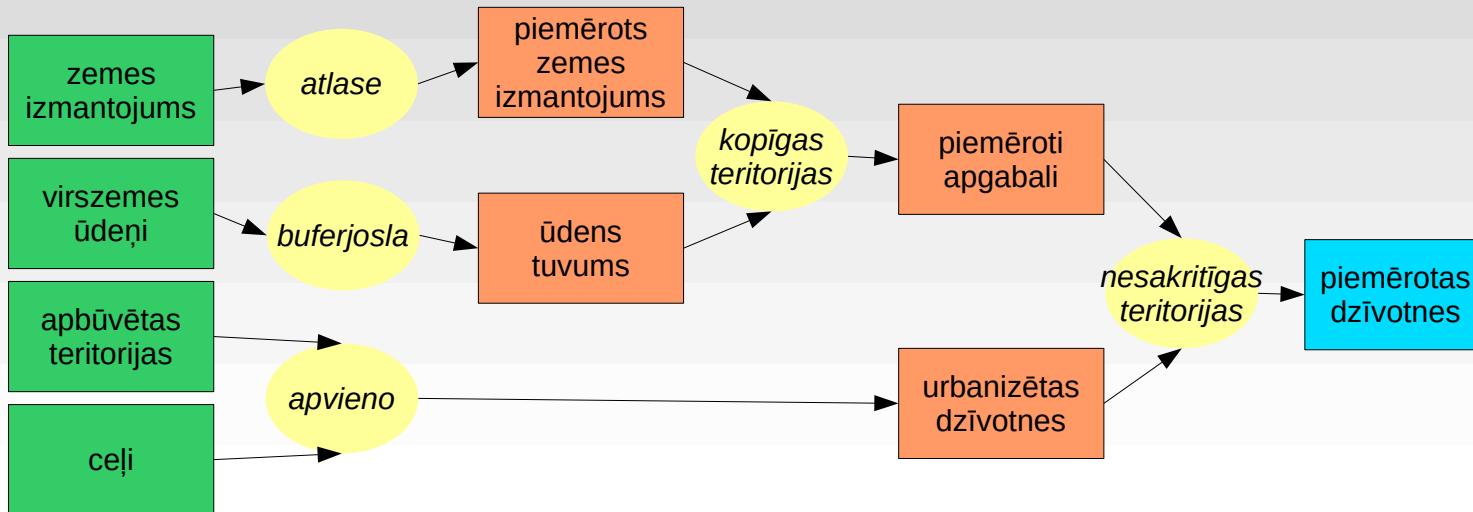
Map showing Kronvalda bulvāris 4 with a yellow callout: LU Bioloģijas fakultāte Kronvalda bulvāris 4

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

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## GIS dažādās sejas

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



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

Piemēram, lidojuma  
simulatori.

## GIS dažādās sejas

- Mūsdienās būtiska GIS sastāvdaļa ir dažādas multivides tehnoloģijas.

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



## 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>)
- Sistēma to datu savākšanai, uzglabāšanai, pārbaudei, apstrādei, analīzei un attēlošanai, kas ir telpiski saistīti ar Zemi.  
(*Department of the Environment (DoE), 1987., Handling Geographic Information, HMSO, London, Pp. 208., ISBN 0 7520 152 2*)

A collection of computer hardware, software, and geographic data for capturing, managing, analyzing, and displaying all forms of geographically referenced information.  
(<http://www.gis.com/whatisgis/index.html>)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## GIS definīcijas

- GIS tehnoloģijas ģeogrāfijā izraisīja tādas pašas pārmaiņas, kā mikroskops, teleskops un dators medicīnā, bioloģijā un citās dabas zinātnēs.  
(Ronald F. Abler, 1988, *Awards, rewards and excellence: keeping geography alive and well*, *The Professional Geographer*, 40, pp. 135-140)
- Var arī teikt otrādi: tāpat kā inženierzinātnes nevar iztikt bez fizikas un matemātikas, tā GIS nevar iztikt bez ģeogrāfijas.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## GIS definīcijas

- Jebkuru ar rokām vai datoru veiktu darbību kopums, kuras izmanto, lai uzglabātu un apstrādātu ģeogrāfiskos datus.

(Stan Aronoff, 1989., *Geographic information systems: A management perspective*, WDL Publications, Ottawa, Canada, Pp 294.)

- Jaudīgs darbarīku kopums reālās pasaules telpisko datu savākšanai, glabāšanai, izsaukšanai, pārveidošanai un atainošanai.

(Burrough, P., 1986., *Principles of Geographical Information Systems for Local Resource Assessment*. Oxford: Clarendon Press. Pp 194., ISBN 0 19 854592 4 )

Šajā un nākošajās četrās lappusēs GIS definīcijas pārtulkotas no «Geographical Information Systems: Principles and Applications» (Maguire, Goodchild, Rhind., 1991).



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## GIS definīcijas

- Organizatoriska struktūra, kura balstās uz datu bāzu tehnoloģijām, kompetenci un nepārtrauktu, ilglaicīgu finansējumu.

(Carter, J. R. 1989. *On defining the geographic information system*. In W. J. Rippler, editor, *Fundamentals of Geographical Information Systems: A Compendium*, pp. 3–7. Falls Church, Va.: ASPRS/ACSM.)

- Informācijas tehnoloģija, kas glabā, analizē un parāda gan telpiskus, gan netelpiskus datus.

(Parker, H.D., 1988. *The unique qualities of a geographic information system; A commentary*. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(11): 1547-49)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## 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. ĢIS darbojas ar šiem punktu, līniju un laukumu datiem, iegūstot informāciju no datu bāzes. (Dueker K.J., 1979., *Land resource information systems: a review of fifteen years experience*, Geo-Processing , 1 ,pp. 105–128.)
- Automatizēta darbību virkne, kas nodrošina profesionāļus ar papildiespējām veikt telpiski piesaistītu datu glabāšanu, izsaukšanu, apstrādi un parādīšanu. (Ozemoy V.M. , Smith D.R., Sicherman A., 1981., *Evaluating Computerized Geographic Information Systems Using Decision Analysis.*, Interfaces , 11 : 92–98 .)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## GIS definīcijas

- Datu bāzu sistēma, kur datiem pārsvarā ir telpiska piesaiste. Ar šiem datiem veic virkni darbību, lai uzzinātu datu bāzes telpiskās sakarības.  
(*Smith , T. R. , Menon , S. , Starr , J. L. and Estes , J. E., 1987., Requirements and principles for large scale GIS., International Journal of Geographical Information Systems , 1 ( 1 ) , 13–31*)
- Līdzeklis mēroga, laika un formāta ziņā atšķirīgu telpisko datu apvienošanai.  
(*Starr , J. and Estes , J.E. , 1990 , Geographic information systems , An introduction : Englewood Cliffs , New Jersey , Prentice Hall, Pp 304., ISBN: 0 13 351123 5*)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## GIS definīcijas

- Sistēma, kura problēmu risināšanai ļauj izmantot telpiski piesaistītus datus.  
(Cowen, D.J. 1988. *GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences?* Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 54., 1551-4)
- Sistēma, kura uzlabota ar ģeomodelēšanas spējām.  
(Koshkariov A.V., Tikunov V.S., Trofimov A.M., 1989., *The current state and the main trends in the development of geographical information systems in the USSR.*, International Journal of Geographical Information Systems, Volume 3, 1989 - Issue 3, 257-272)
- Viens no vadības informācijas sistēmas veidiem, kas atļauj parādīt galveno informāciju kā kartes.  
(Devine H.A., Field R.C., 1986., *The gist of GIS.* Journal of Forestry 84 ( 8 ) : 17-22 .)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## GIS izveides iemesli

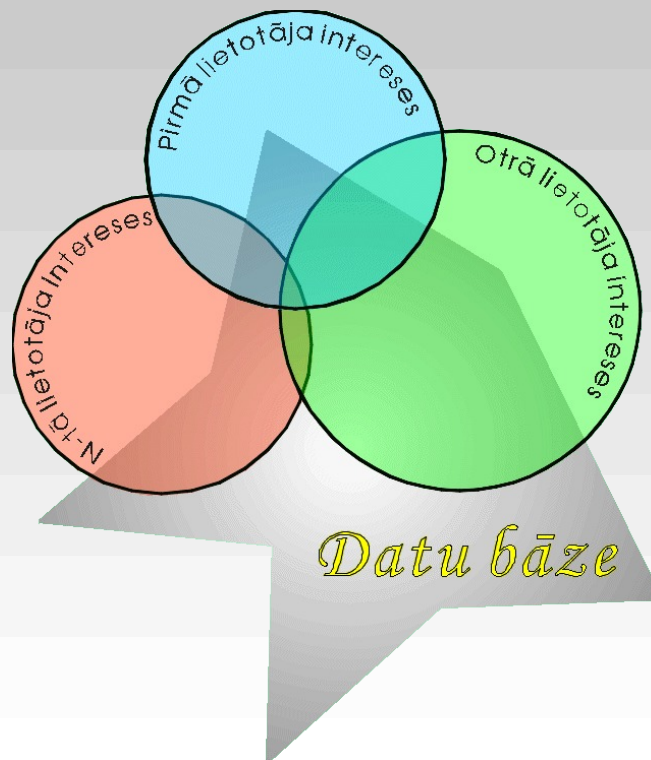
- Ļauj izmantot lielus datu apjomus, kas no lietotāja skatu punkta ir viengabalaini, nevis dalīti pa karšu lapām, kā tas ir, izmantojot papīra kartes.
- Ātra un ērta piekļūšana informācijai.
- Datu laicīgums, tos viegli aktualizēt un papildināt.

Fiziski dati var glabāties ne tikai dažādās datnēs vai datu bāzēs, bet pat dažādos serveros.



## GIS izveides iemesli

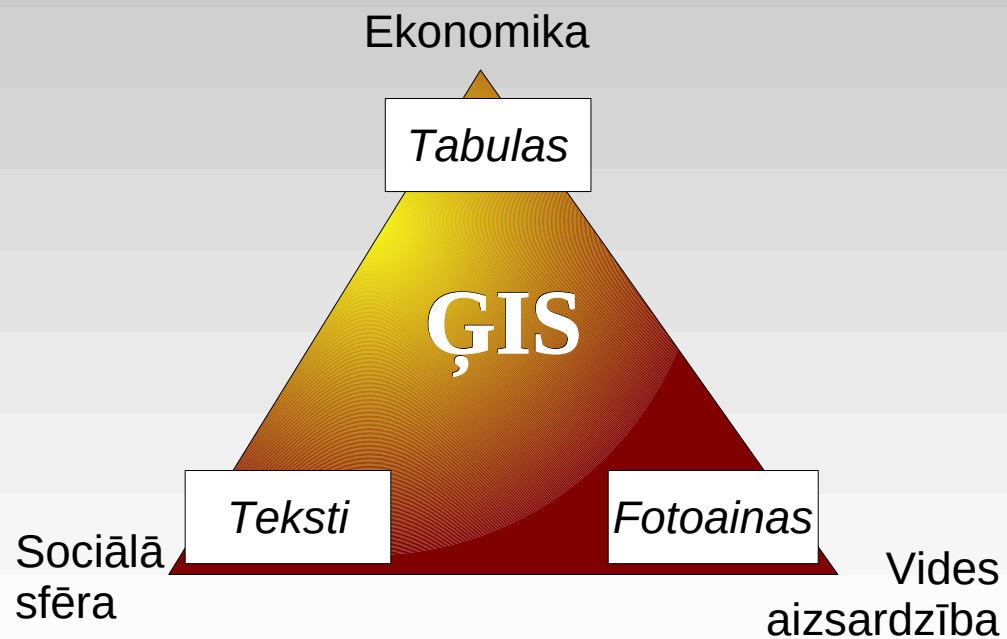
- Samazina informācijas atkārtošanos.
- Pieļauj datu izpēti no dažādiem skatu punktiem.
- Vienas un tās pašas datubāzes lietotāji var būt ar ļoti dažādām interesēm.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## GIS, kā vienojoša sistēma



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## 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.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

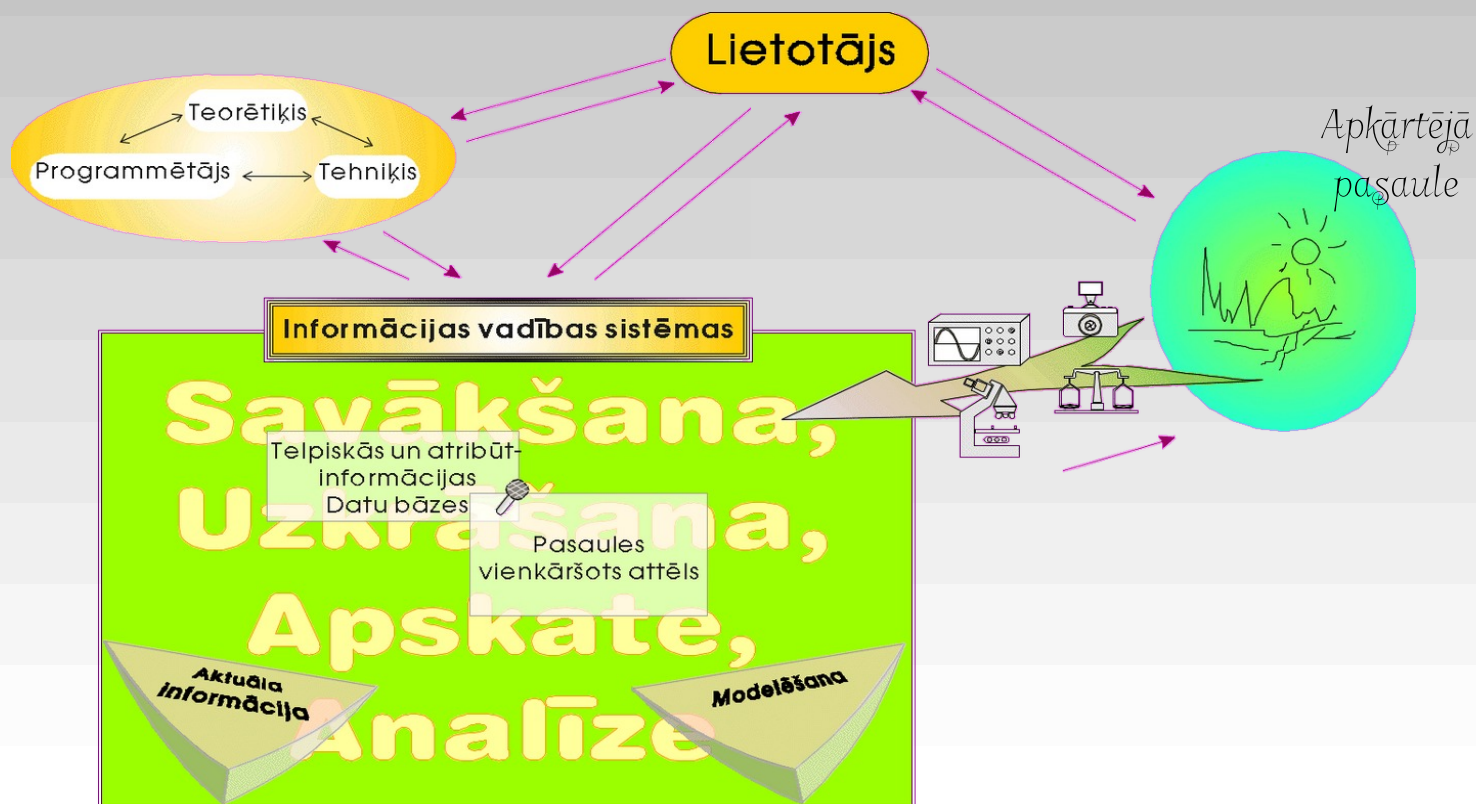
## GIS uzbūve



Uz vienu un to pašu lietu var raudzīties dažādi, piemēram, vilks, cilvēks un zāle uz aitu. Izmantotais skatu punkts ietekmēs pasaules modeļa saturu.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

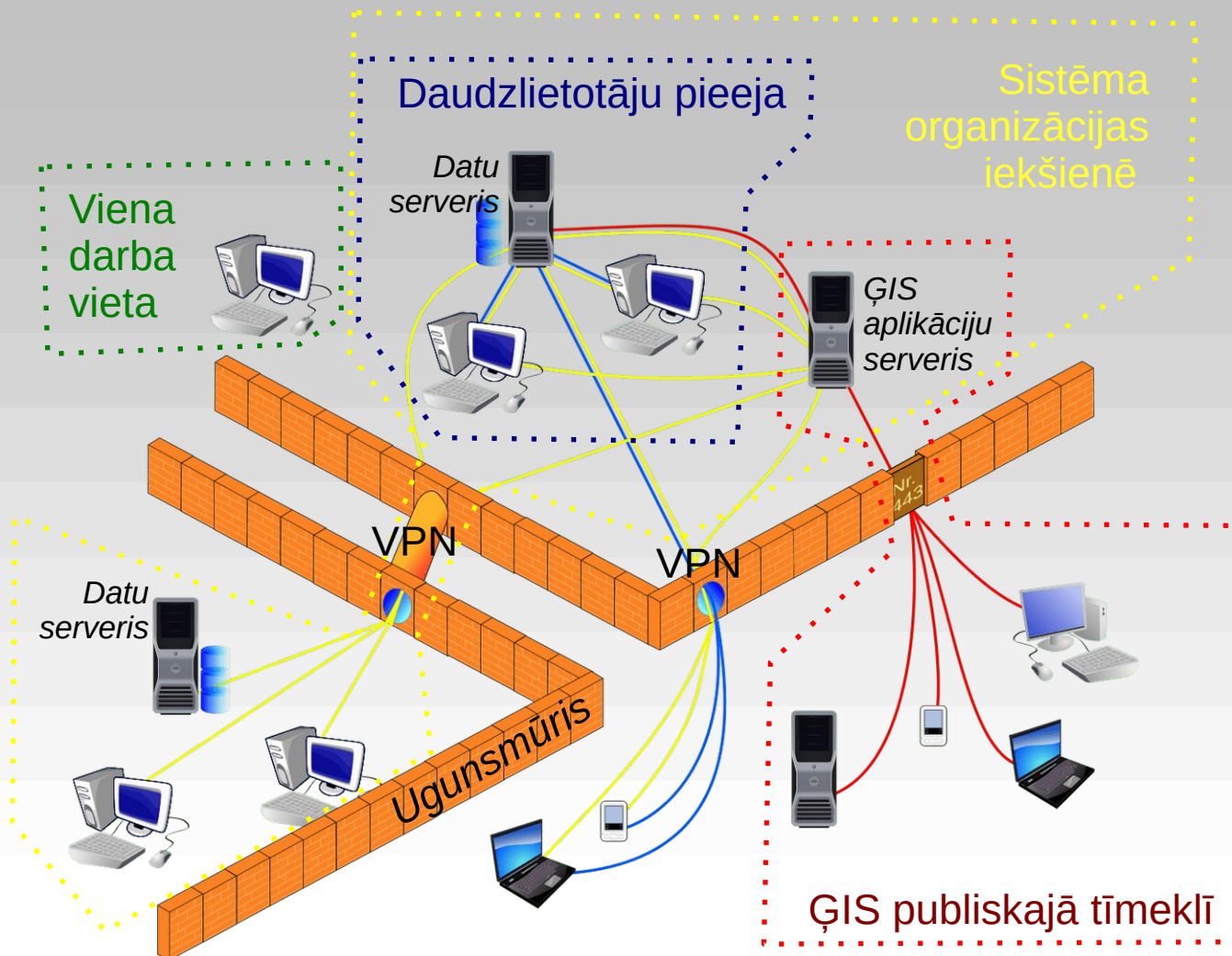
## GIS izveide



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

**Viena darba vieta** der īslaicīgiem projektiem. Pieejama ĢIS pamatfunkcionalitāte, tai skaitā datu analīze, modelēšana un kartēšana.

**Daudzlietotāju vidē** tiek veidotas kopīgas datu bāzes, izmantota saskaņota programmatūra, standartizēta datu ieguve un labošana.

**Organizācijas līmeņa ĢIS** tiek izmantots ikdienas darbu atbalstam un lēmumu pieņemšanai. Datu apstrādei un analīzei tiek izmantota ne tikai programmatūra, kura atrodas darba stacijās, bet arī Tīmekļa pārlūkā darbināmu.

**Publiskajām ĢIS** nav strikti noteikts gala lietotājs. Pieeja var būt, bet var arī nebūt aizsargāta ar paroli. Datu apskatei un analīzei tiek izmantotas Tīmekļa pārlūkā darbināma programmatūra. Šādas sistēmas var, piemēram, izmantot, interaktīvai telpiskās informācijas apmaiņai starp valsts pārvaldi un sabiedrību.

# Telpisko datu digitālā apstrāde

## Telpiski piesaistītu digitalizētu datu priekšrocības



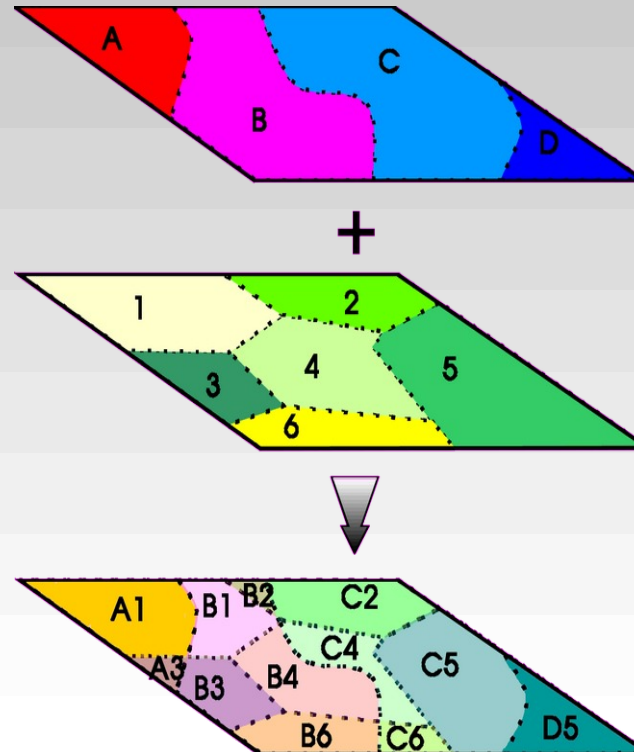
## Datorizēta kartogrāfija

- 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, labi izskatās, bet ir ar nekam nederīgu saturu.



## 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 neparedzamas ir šo slāņu iespējamās saiknes.



Piemēram, meklēt sakarību starp augsnes tipu un augu sabiedrībām.

Izmantotai programmatūrai jāprot veikt šāda veida vaicājumus.

## 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.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

# Telpisko datu digitālā apstrāde

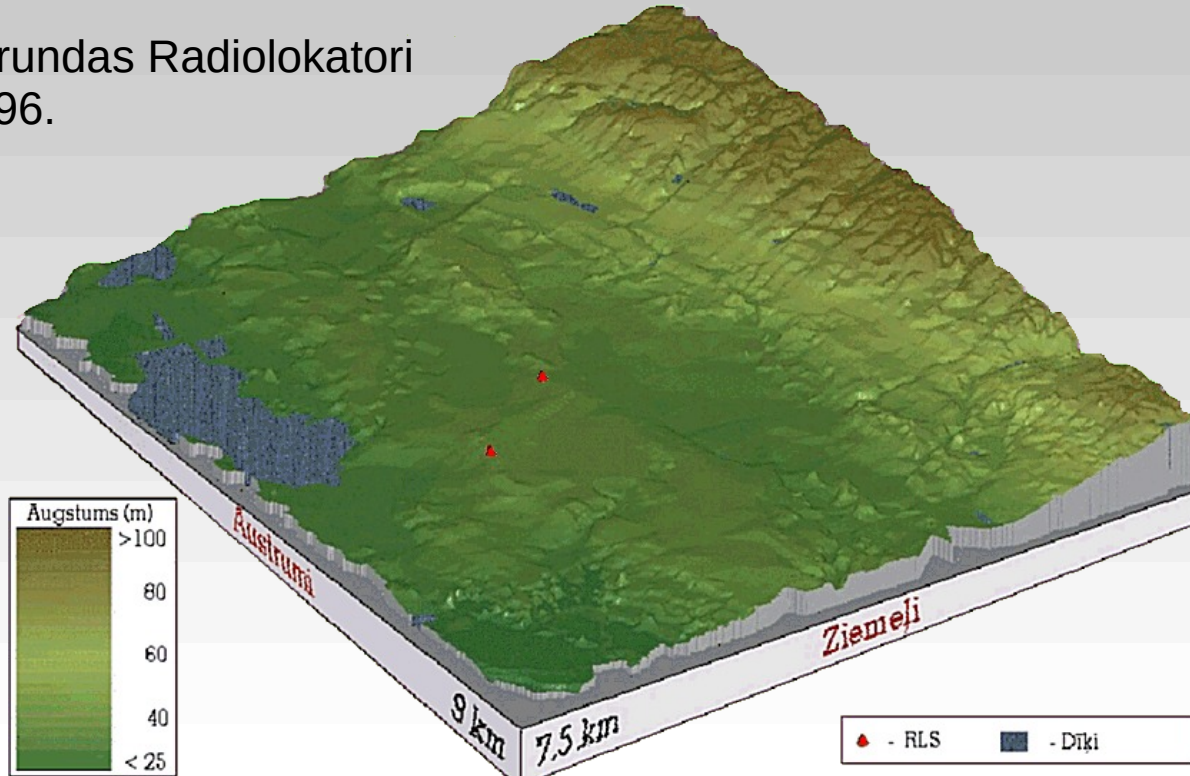
## Telpisko datu apstrādes un analīzes piemēri



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Reljefa analīze

Skrundas Radiolokatori  
1996.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

RLS – Radiolokatoru stacija

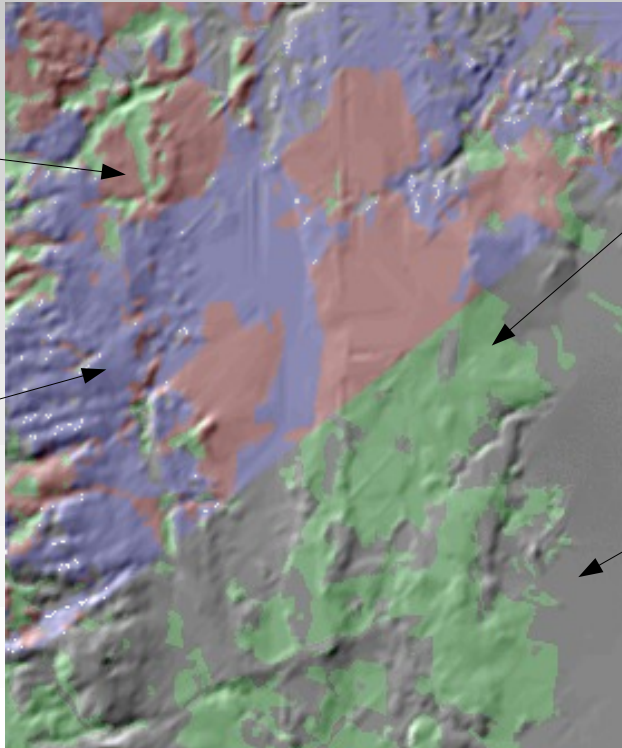
Radiolokators ir aparātūra gaisa, ūdens un virszemes objektu atklāšanai, izmantojot radiosignālus, kas raidīti noteiktā virzienā un uztverti pēc atstarošanas no šiem objektiem.

Skrundas RLS bija slepens, zem segvārda „Kombināts” maskēts, bet armijniekiem ar nosaukumu „Dņepr” pazīstams padomju militārais objekts Raņķu pagasta teritorijā sešus kilometrus no Skrundas. RLS pastāvēja no 1964. gada līdz 1998. gadam. Ar to kontrolēja gaisa telpu ziemeļrietumu virzienā aptuveni 6000 kilometru tālumā un 3000 kilometru augstumā.

## Reljefa analīze

Eksponēta  
ar mežiem  
apklāta  
virsmā

Eksponēta  
ar mežiem  
neapklāta  
virsmā



Neeksponēta  
ar mežiem  
apklāta  
virsmā

Neeksponēta  
ar mežiem  
neapklāta  
virsmā

Attēli no pētījuma par  
Skrundas RLS ietekmi uz koku  
augšanu, ko veica LU BF  
Botānikas un ekoloģijas katedra  
Dr. Valda Baloža vadībā.

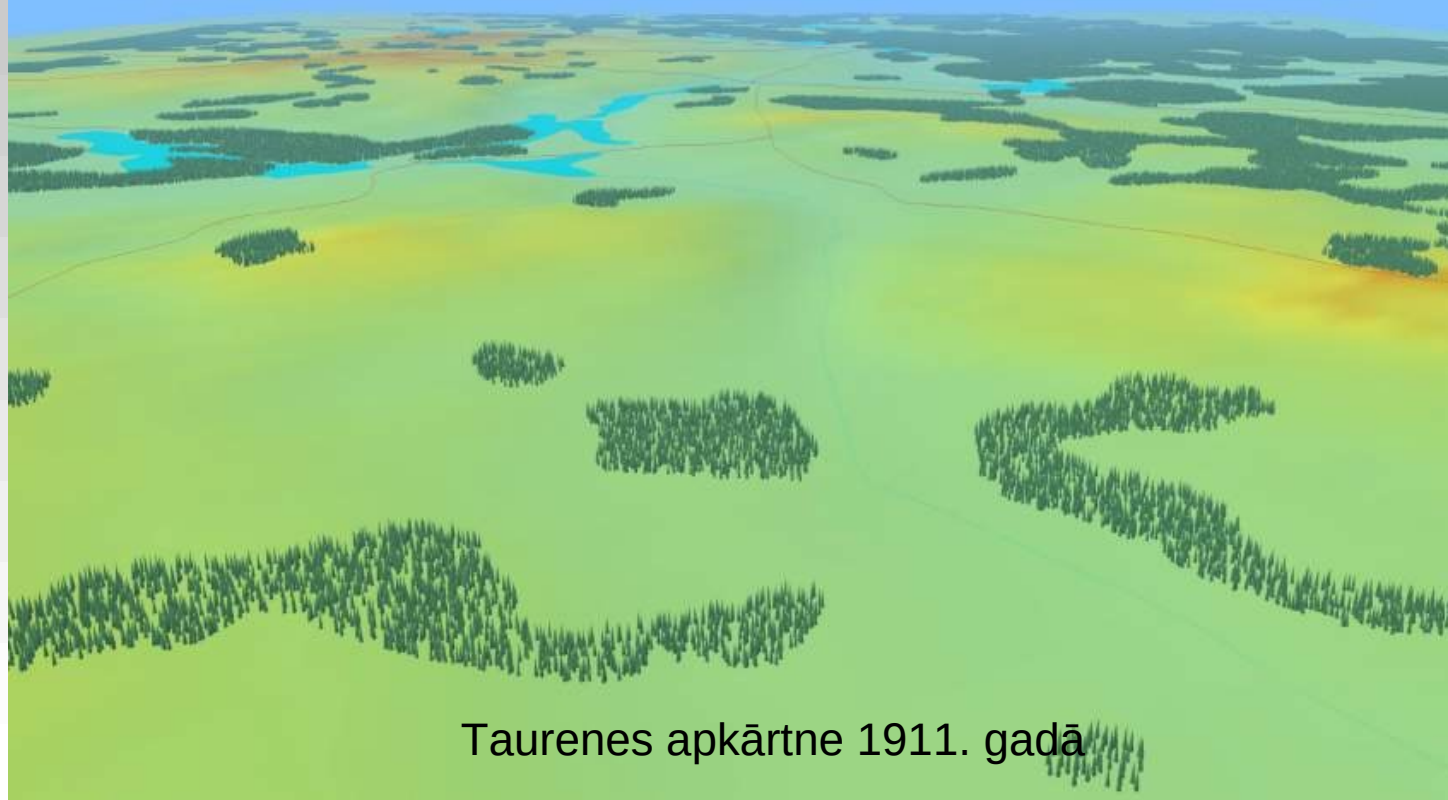


Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenas apkārtnē 1911. gadā

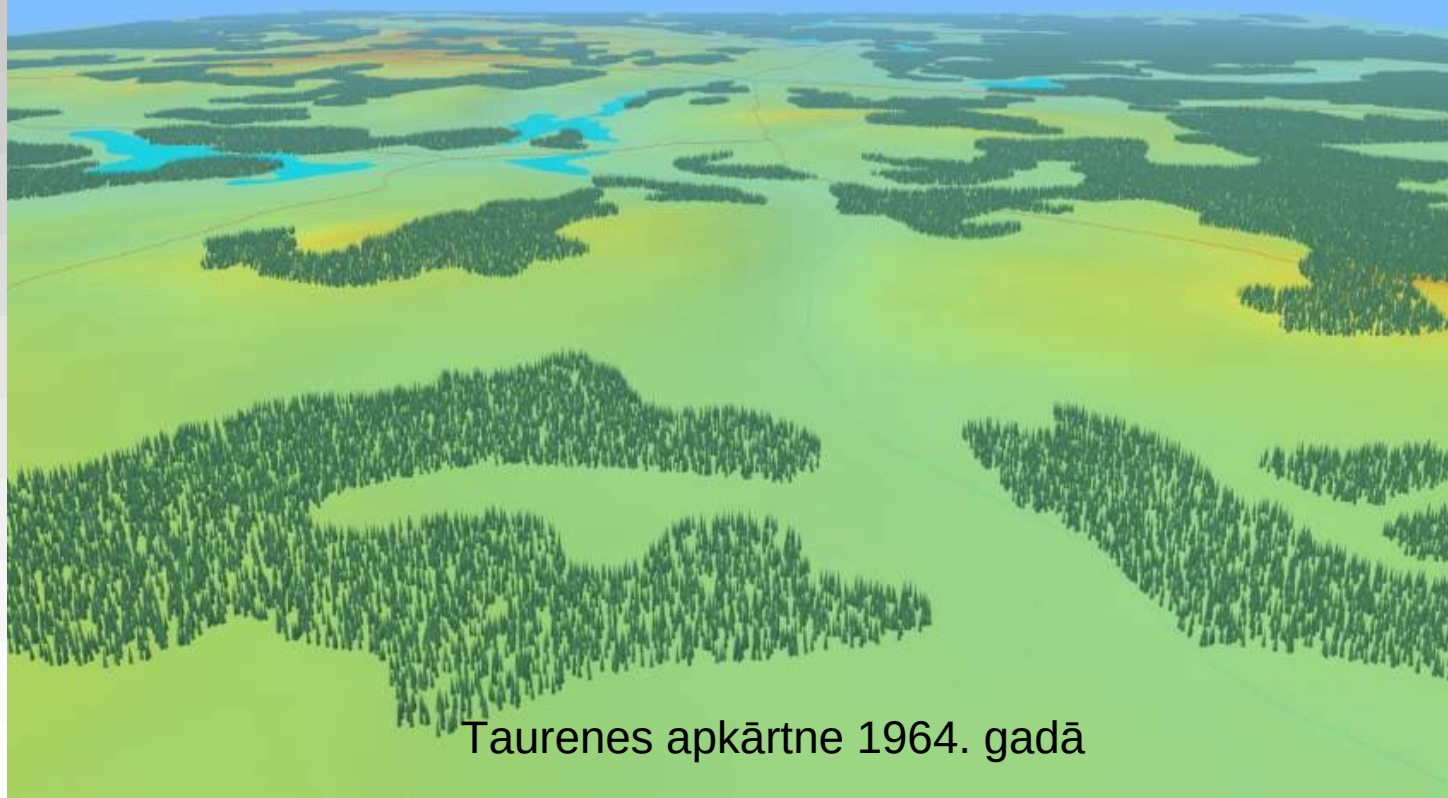
Saimons Bells, Oļģerts Nikodemus, 2000.; Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenas apkārtnē 1964. gadā

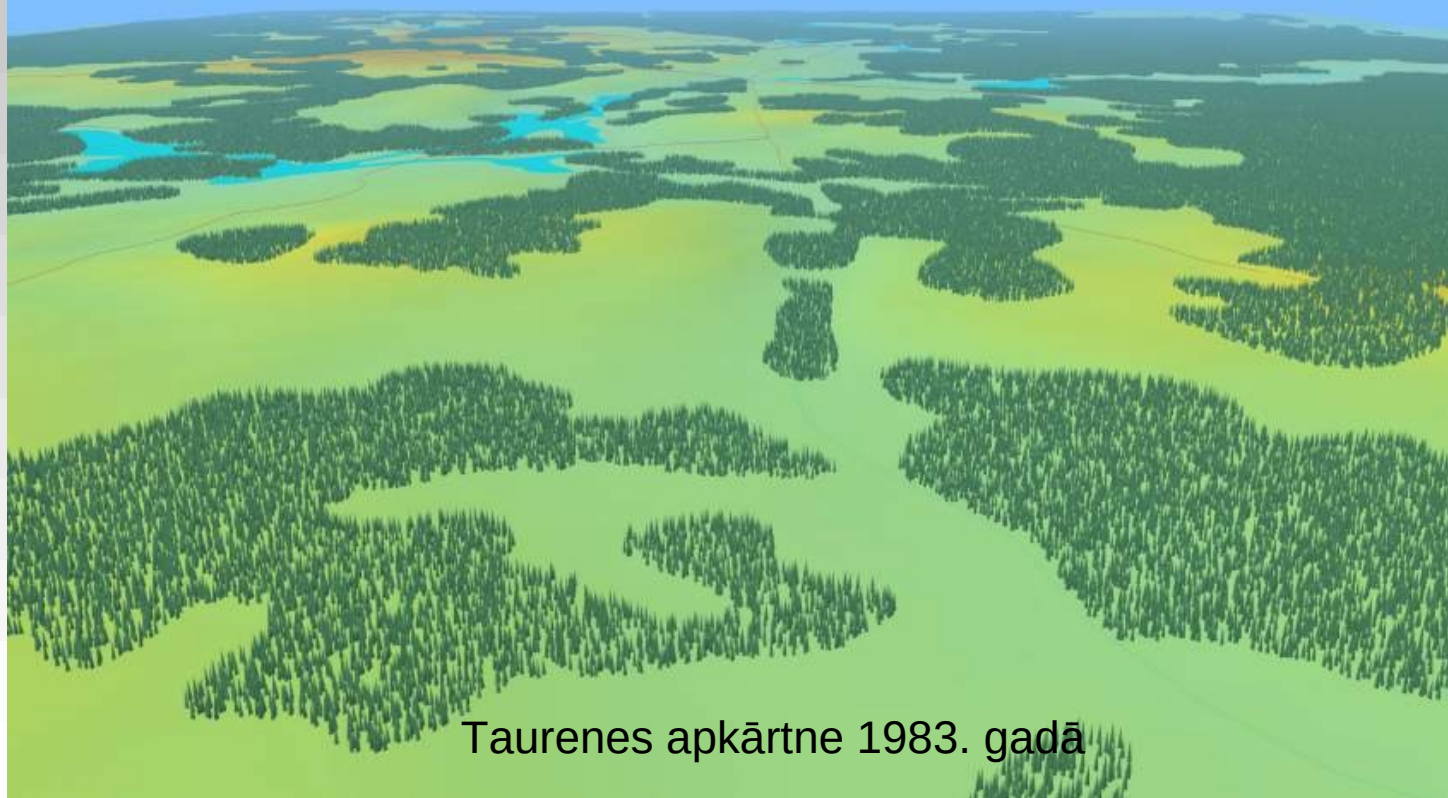
Saimons Bells, Oļģerts Nikodemus, 2000.; Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenas apkārtnē 1983. gadā

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

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



## Senatnīgu ainavu vizualizēšana

- Eric Sanderson pictures New York – before the City
  - [https://www.ted.com/talks/eric\\_sanderson\\_new\\_york\\_before\\_the\\_city](https://www.ted.com/talks/eric_sanderson_new_york_before_the_city)



1609

Eriks Sandersons ir ainavu ekoloģs. Viņš izmantoja senas kartes un aprakstus, lai parādītu, kā laika gaitā mainījusies Manhetena sākot no 1609. gada.

Viņa uzstāšanās uz «TED» skatuves tika ierakstīta 2009. gada oktobrī.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

## Senatnīgu ainavu vizualizēšana

- Eric Sanderson pictures New York – before the City  
– [https://www.ted.com/talks/eric\\_sanderson\\_new\\_york\\_before\\_the\\_city](https://www.ted.com/talks/eric_sanderson_new_york_before_the_city)



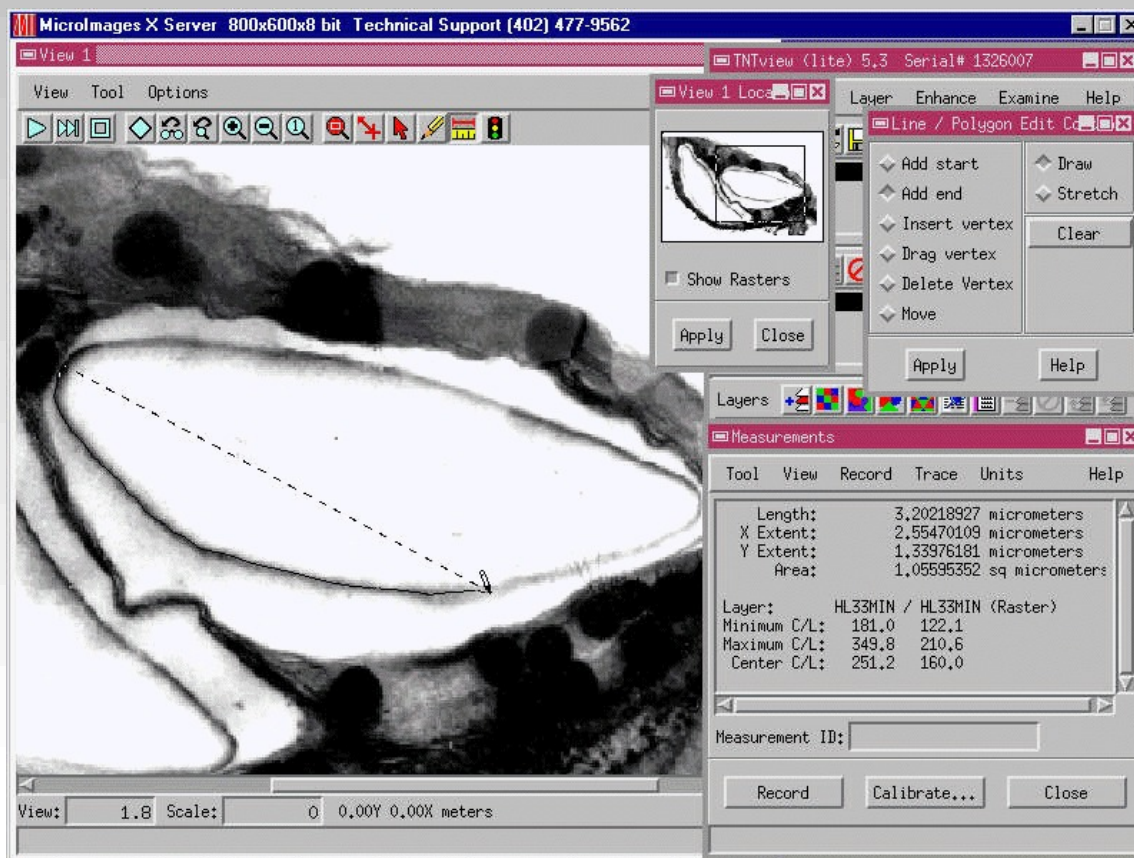
2009

Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Mikropasaulē

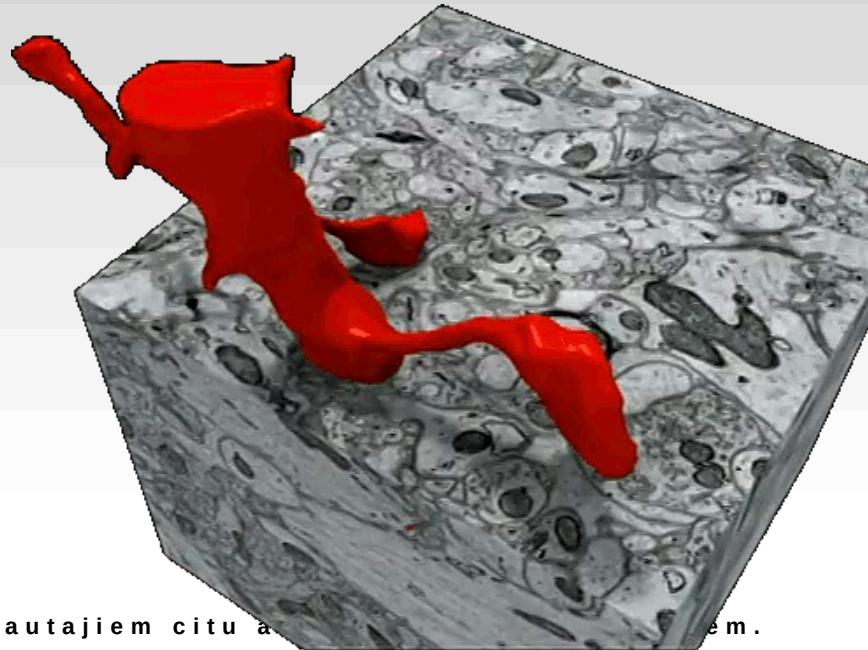


Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

Vienu un to pašu programmatūru iespējams izmantot pētīt gan ģeogrāfiskus objektus, gan šūnu struktūras.

## Mikropasaulē

- Sebastian Seung: I am my connectome
  - [https://www.ted.com/talks/sebastian\\_seung\\_i\\_am\\_my\\_connectome](https://www.ted.com/talks/sebastian_seung_i_am_my_connectome)



Sebastians Seungs ir neirozinātnieks. Par savu izveidoto smadzeņu 3D modeli, kurā iespējams izsekot neironu savstarpējiem savienojumiem, Sebastians Seungs uz «TED» skatuves stāstīja 2010. gada septembrī.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu a... m.

## Izmantotā literatūra

- *Tor Bernhardsen*, 2002., **Geographic Information Systems: An Introduction**, 3rd edition, John Wiley & Sons, 448 lpp, ISBN 978-0471419686 (arī otrais izdevums 1999. gadā).
- *Cynthia A. Brewer*, 2005., **Designing better Maps**; ESRI Press; ISBN: 978-1589480896, 220 lpp.
- *Stephen R. Galati*, 2006., **Geographic Information Systems Demystified**; Artech House; ISBN: 978-1580535335, 302. lpp.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



## Izmantotā literatūra

- *O. Huisman* (ed.), *R.A. de By* (ed.) , 2009., **Principles of geographic information systems: an introductory textbook**. Fourth edition; Enschede, ITC; ISBN 978-90-6164-269-5, 258 lpp.  
[http://www.itc.nl/Pub/Home/library/Academic\\_output/ITC-GIS-and-Remote-Sensing-Textbooks.html](http://www.itc.nl/Pub/Home/library/Academic_output/ITC-GIS-and-Remote-Sensing-Textbooks.html)
- *Ilmete Z.*, 1989.; **Datu mašīnapstrādes sistēmas projektēšana**, «Zvaigzne», Rīga
- *Māris Kundziņš*, 2004.; **Dabas formu estētika**; Madris; ISBN: 9984-31-756-0, 167 lpp.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Izmantotā literatūra

- *D.J. Maguire, M.F. Goodchild & D.W. Rhind. (ed.), 1991., **Geographical Information Systems: Principles and Applications**, Longman Scientific and Technical, Harlow, England, UK: 2 volumes, xxix + 649 pp. and xxix + 447 pp; ISBN 0-470-21789-8.*
- *Mark Monmonier, 1996., **How to lie with maps**, The University of Chicago Press, ISBN 978-0226534213, 207 lpp.*



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Izmantotā literatūra

- Autoru kolektīvs *Ditas Praves* vadībā, 2001., **Mūsdienu Latvijas topogrāfiskās kartes**, Valsts Zemes Dienests, ISBN 998-4950824 , 204 lpp.
- *Sileniece G.* (atbildīgā redaktore), 1991.; **Enciklopēdiskā vārdnīca 2 sējumos**, Latvijas Enciklopēdiskā Redakcija, Rīga
- *Ervīns Stūrmanis*, 2006., **Ģeoinformācijas sistēmas**; Latvijas Lauksaimniecības universitāte un Rīgas Tehniskā universitāte, Jelgava, Mācību līdzeklis, 90 lpp.



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Izmantotā literatūra

- *Theriault Deivid G.*, 1989.; **An Overview of Geographical Information Systems – The Technology and Its Users**, Technical Paper 2 from Smallworld
- *Roger Tomlinson*, 2007., **Thinking About GIS**; ESRI Press; 254. lpp, ISBN: 978-1589481589.
- Ed. by *Tasha Wade* and *Shelly Sommer*, 2006., **A to Z GIS**; ESRI Press; ISBN: 978-1589481404, 268 lpp. (skaidrojošā vārdnīca).



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Ar QGIS saistītā literatūra

- **Quantum GIS User Guide**  
<http://qgis.org/en/docs/index.html>
- *T. Sutton, O. Dassau, M. Sutton, 2009., A Gentle Introduction to GIS;*  
[http://docs.qgis.org/testing/en/docs/gentle\\_gis\\_introduction/](http://docs.qgis.org/testing/en/docs/gentle_gis_introduction/)
- *QGIS Development Team, QGIS User Guide;*  
[http://docs.qgis.org/testing/en/docs/user\\_manual/](http://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/)



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Periodika, citi avoti

- LU Bioloģijas fakultātes uzskates materiāli  
[<https://padomi.id.lv/pamaaciibas/prg/tis/>].
- GISnet: Par un ap GIS Latvijā un pasaulē  
[<http://www.gisnet.lv/>].
- Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra  
[<http://www.lgia.gov.lv/>].
- NeoGeo.lv: Cits Ģeogrāfijas skatījums  
<http://neogeo.lv/>



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Periodika, citi avoti

- A guide to geographic information systems  
[<http://www.gis.com/>].
- The GIS Encyclopedia  
[[http://wiki.gis.com/wiki/index.php/Main\\_Page](http://wiki.gis.com/wiki/index.php/Main_Page)].
- Stack Exchange – expert answers to your questions  
[<http://gis.stackexchange.com/>].



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.

TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

## Citas tīmekļa adreses

- <http://www.esri.com/news/arcnews/arcnews.html>
- <http://www.geoplace.com/>
- <http://www.gpsworld.com/>
- <http://www.osgeo.org/>
- <http://freegis.org/>
- <http://gis-lab.info/>



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.



TDDA :: 01.01. Telpiskās Informācijas sistēmas :: Kārlis Kalviškis, 2023.

**Paldies par uzmanību!**



Šī licence neattiecas uz iekļautajiem citu autoru veidotajiem darbiem.