

Telpiskās Informācijas sistēmas



Kārlis Kalviškis

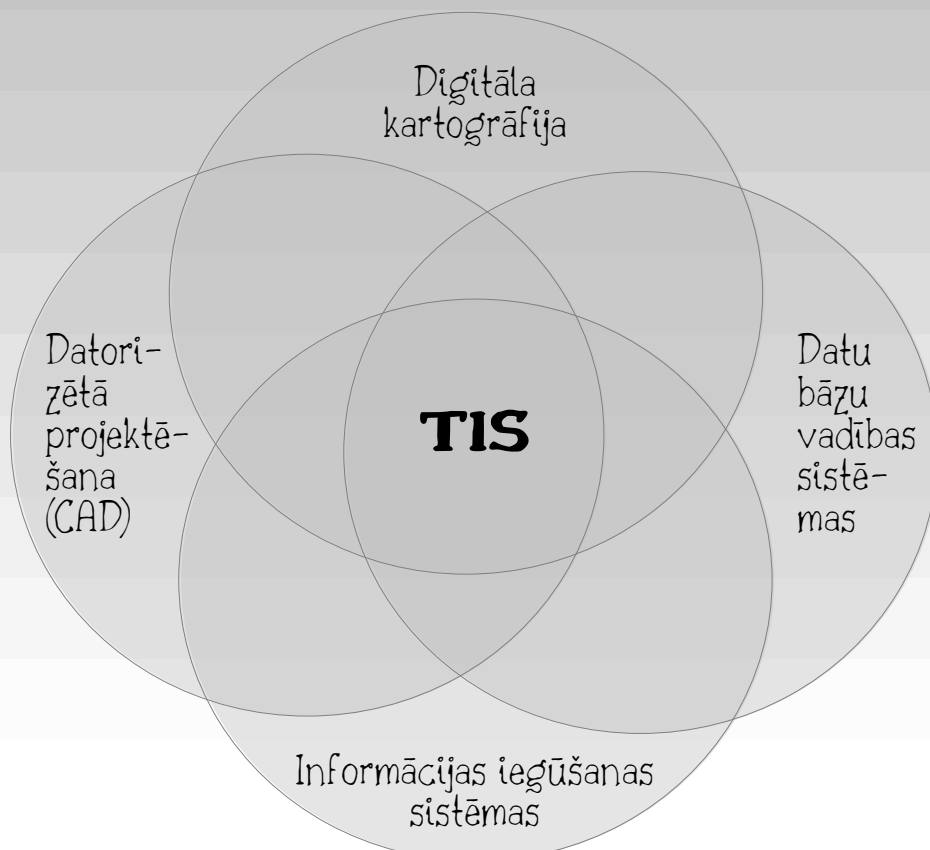
2020. gada 22. oktobrī

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.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

TIS definīcijas grafisks attēlojums

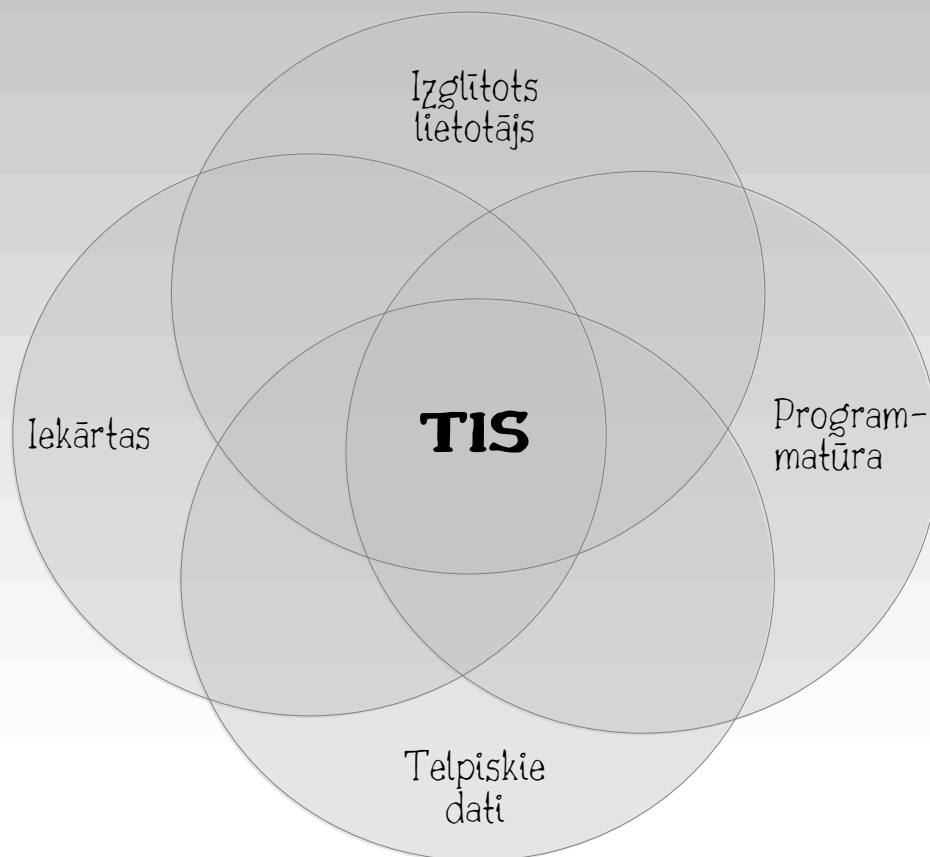


Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

TIS definīcijas grafisks attēlojums



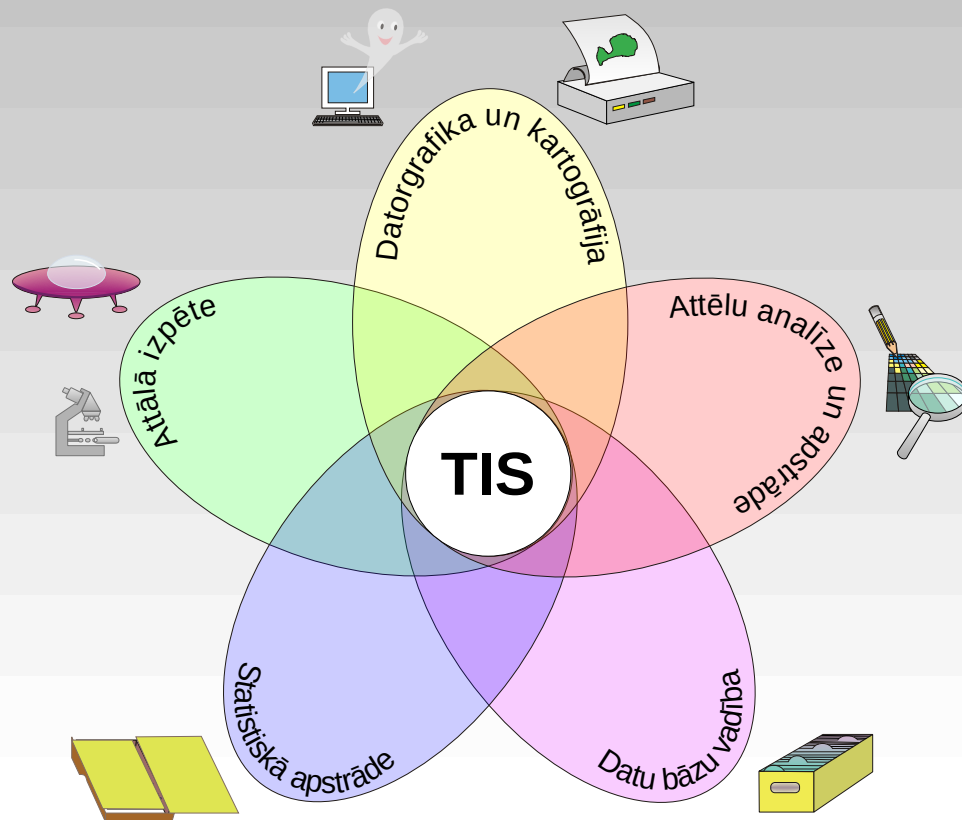
Nenoliedzami, svarīgākā sistēmas sastāvdaļa ir sakārtoti dati. Vienlīdz svarīgi TIS izveidei, uzturēšanai un izmantošanai ir gan gan iekārtas, ar ko šos datus savākt, gan programmatūra, ar ko šos datus apstrādāt, gan pietiekoši izglītoti lietotāji, kuri māk ar šo sistēmu apieties.

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

TIS definīcijas grafisks attēlojums



Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



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.

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”.

„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.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

„Informācija”

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

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



„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.).

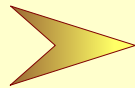
„Informācijas Sistēma”

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

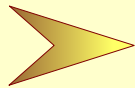
D a t i

Informācija

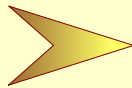
Vākšana



Apstrāde



Uzglabāšana



Parādīšana

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

„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.

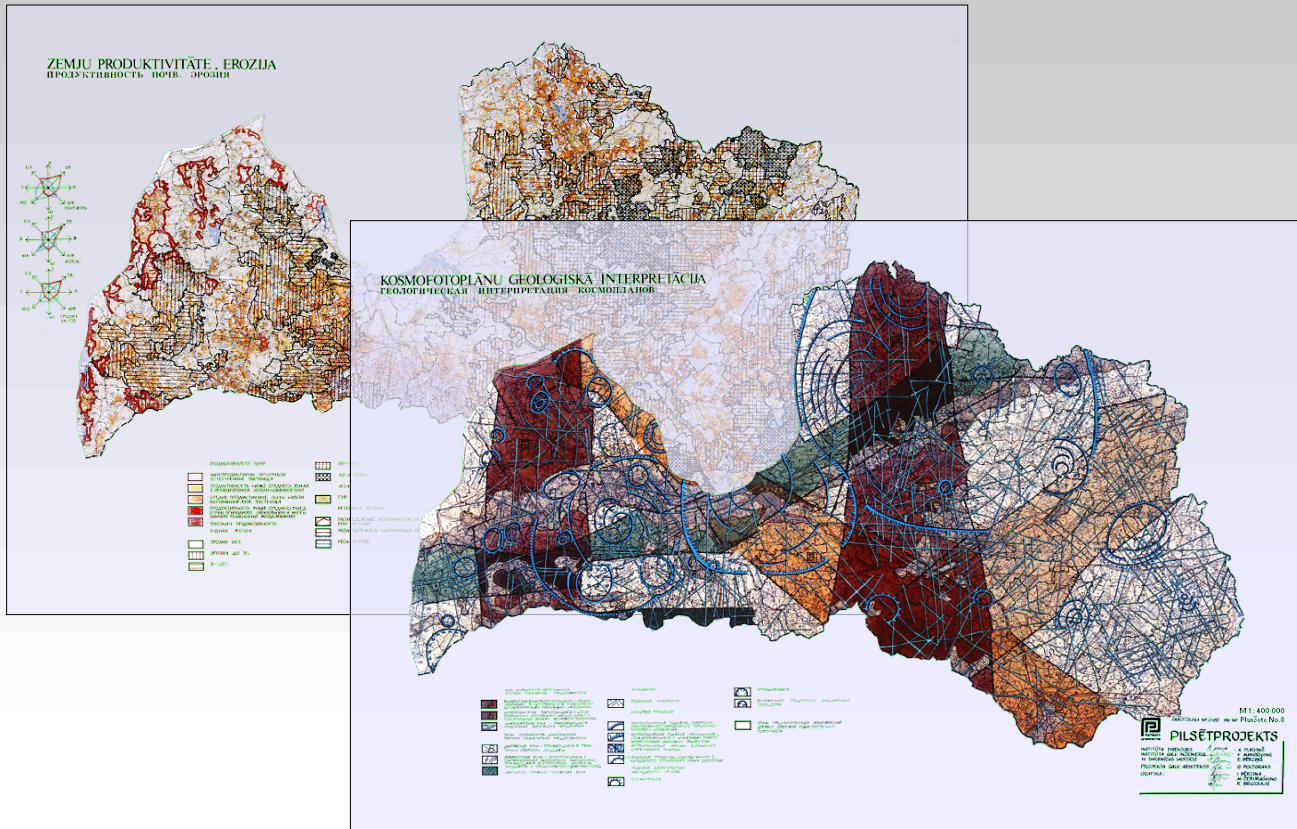
GIS programmatūra

- **Specializēta 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.

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

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Dabas aizsardzības teritoriālās kompleksā shēma (ТерКСОП)



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 sākuma ĢIS bez datoriem. Papīra karte mēroga 1 : 400 000 ar noteiktību 2 km. Atbildīgā bija Latvijas PSR Valsts celtniecības un arhitektūras lietu komiteja.

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.

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.

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

GIS dažādās sejas

- Datu bāze
- Karte
- Modelis

Adrešu meklētājs Administratīvā teritorija

Kronvalda bulvāris →

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 →

1188 uzņēmumu katalogs Personu katalogs Karte

kronvald bulvāris → meklēt

meklēt adresi atslēgvārdos nosaukumā

LU Bioloģijas fakultāte
Kronvalda bulvāris 4

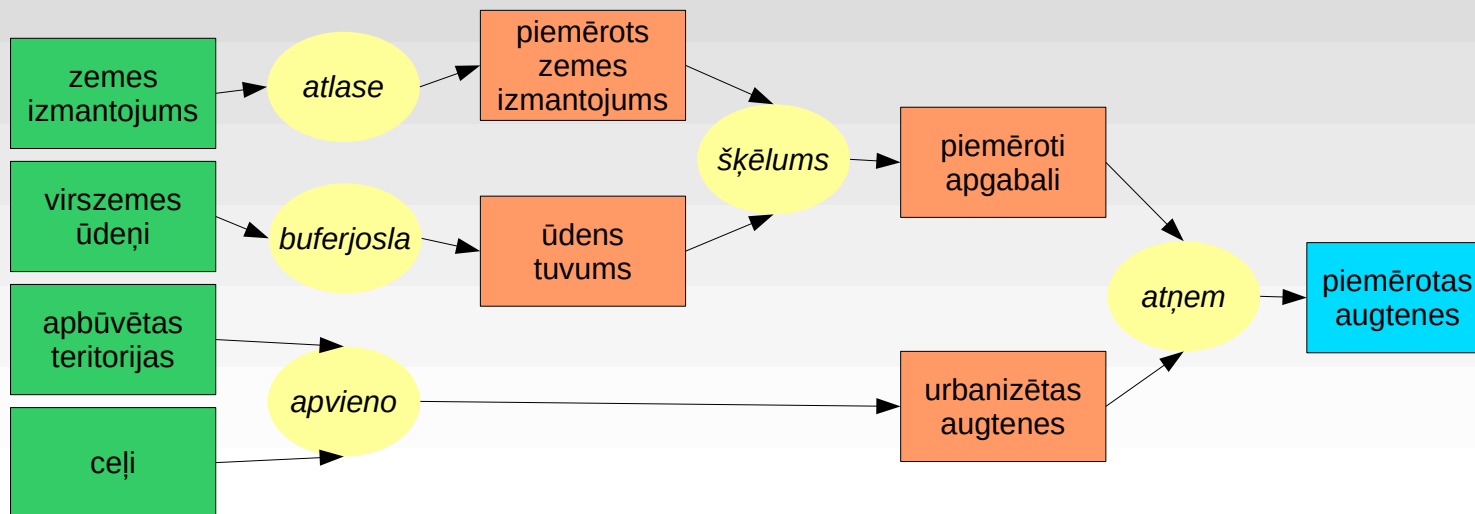
Developed by MapsEngine.com

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

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.

GIS dažādās sejas

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



Piemēram, lidojuma
simulatori.

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>);

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>)

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.);

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.*);

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 datiem, iegūstot informāciju no datu bāzes (*K. J. Dueker, 1979.*);

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.*);

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.*);

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.*);

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 „uzsvaidzināt” un papildināt.

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

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

GIS izveides iemesli

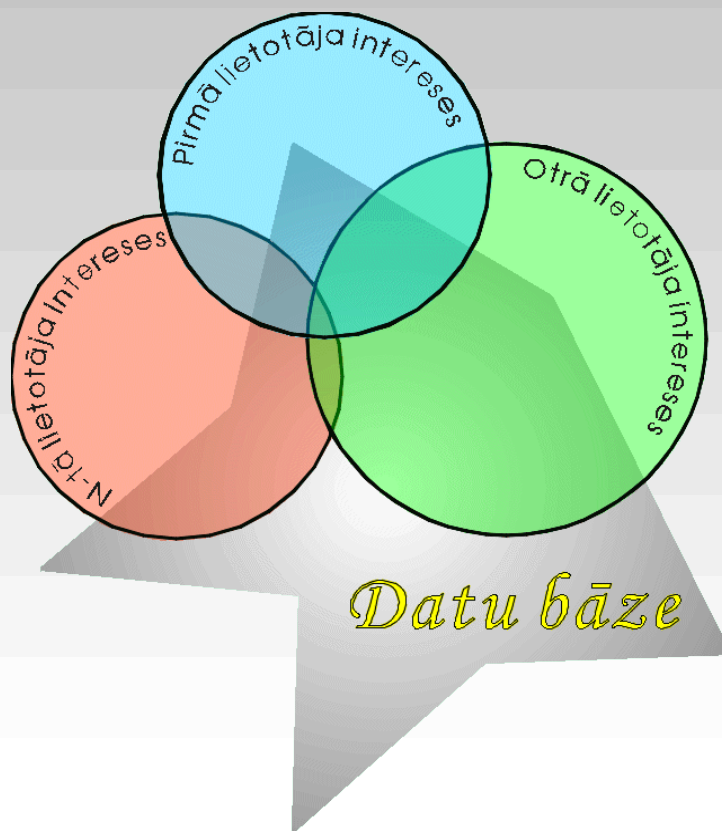
- Samazina informācijas atkārtosanos.
- Pieļauj datu apskati no dažādiem redzes punktiem.

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Kopīga datu bāzu lietošana

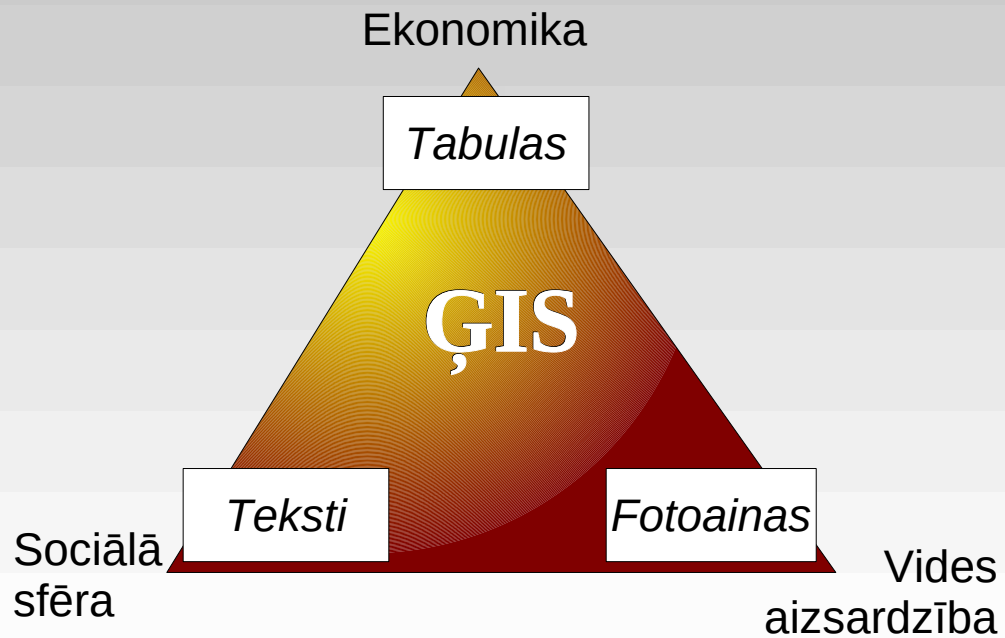


Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

GIS, ka vienojoša sistēma



Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



GIS ir sistēma

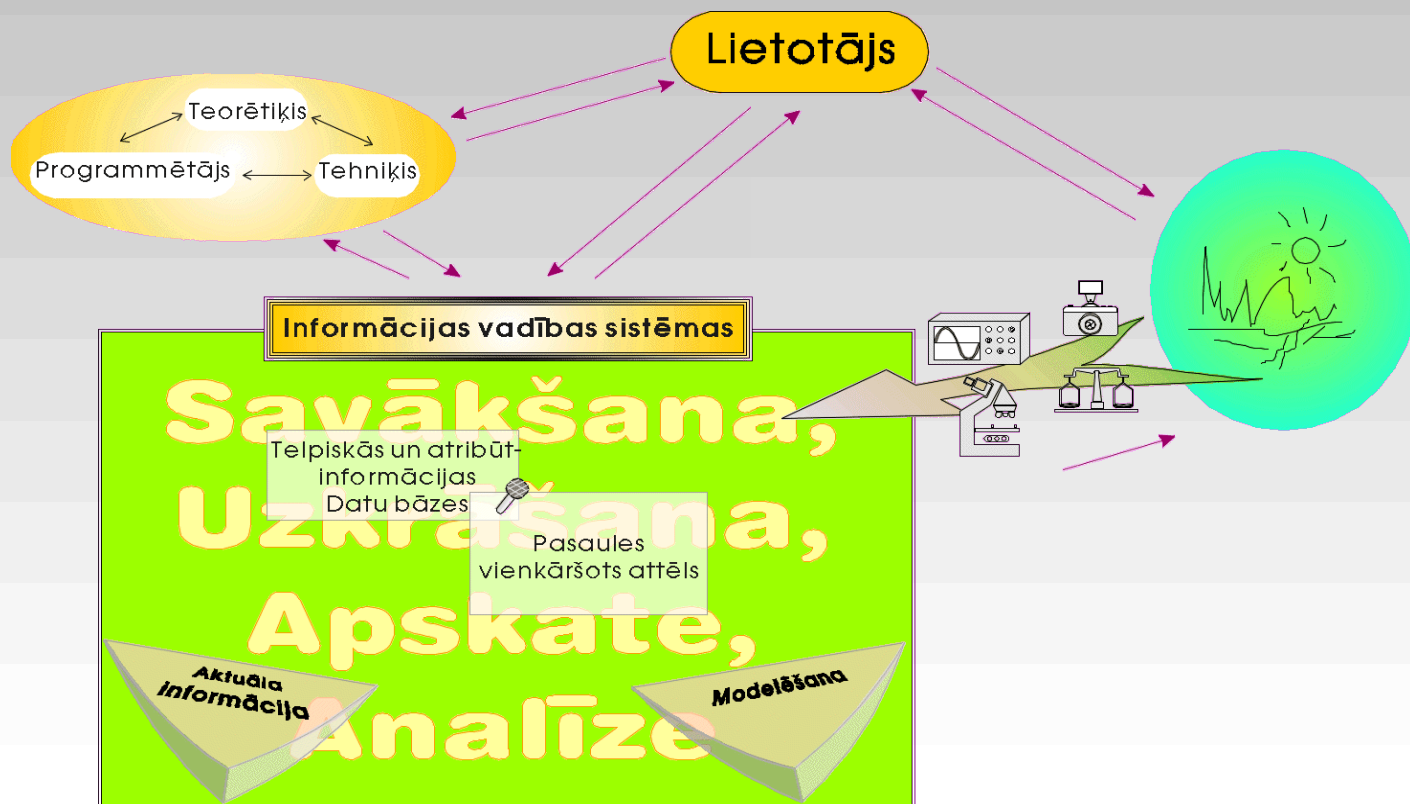
- Nevar nopirkt gatavu GIS. Var iegādāties tikai vairāk vai mazāk piemērotus rīkus GIS izveidei un lietošanai, kā arī algot vairāk vai mazāk zinošus un protošus darbiniekus.

GIS uzbūve



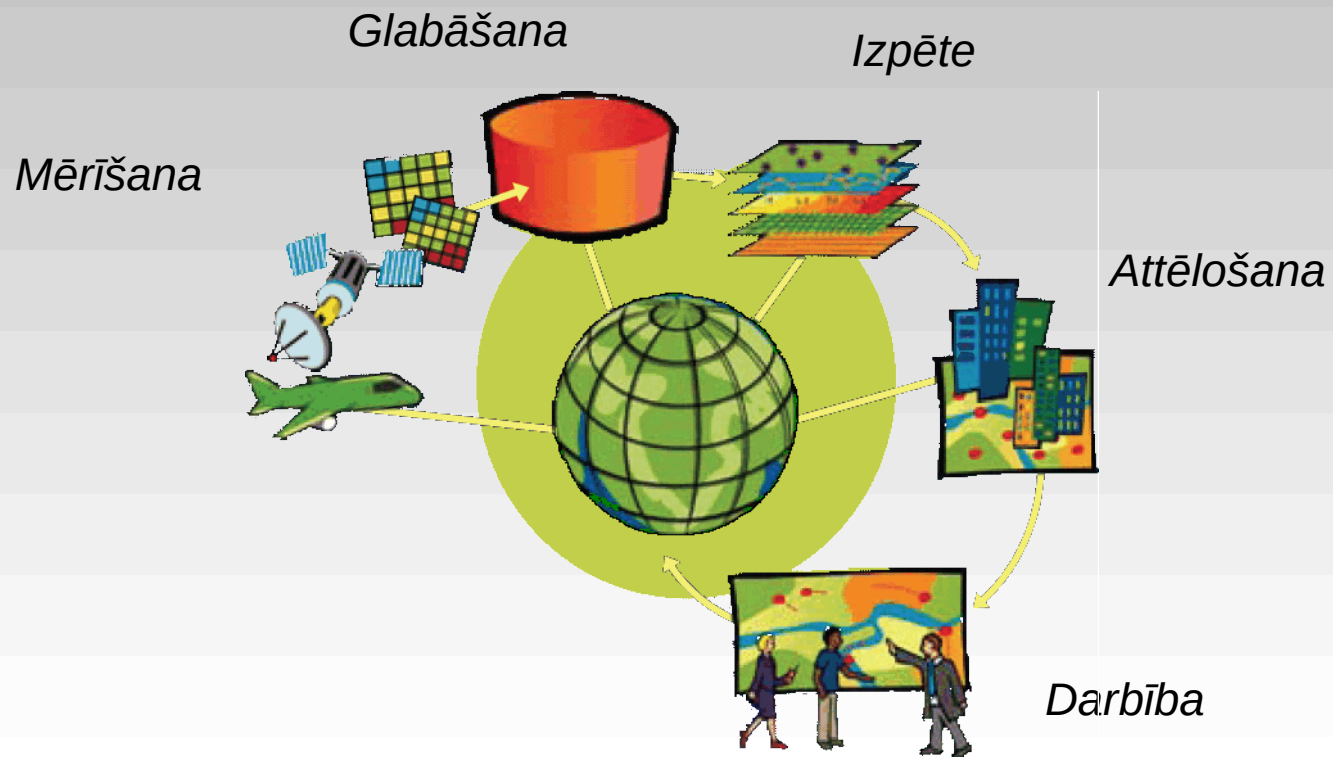
Uz vienu un to pašu lietu var raudzīties dažādi, piemēram, vilks, cilvēks un zāle uz aitu. Izmantotais skatu punkts ietekmēs pasaules modeļa saturu.

GIS izveide



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Darbu secība



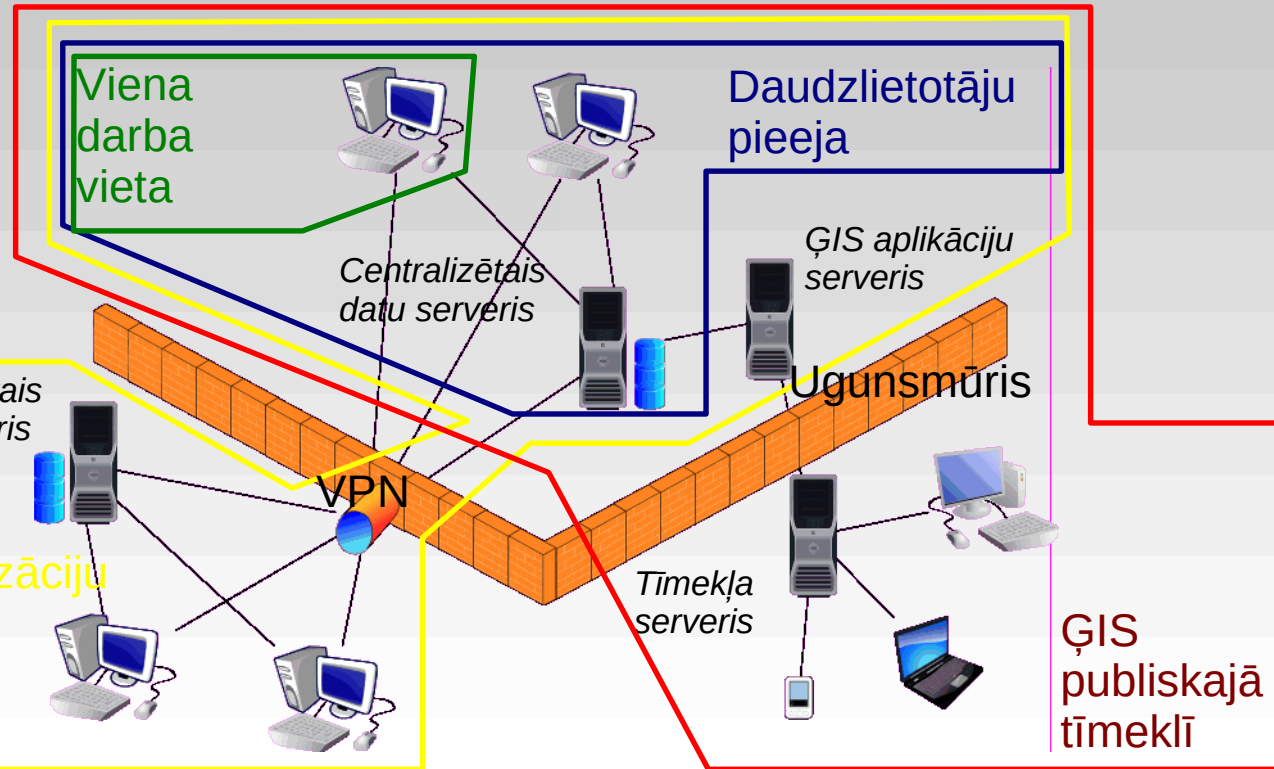
Jack Dangermond Welcome, EUC 2007, Stockholm

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

GIS izmantotāji



- Viena darba vieta
 - īslaicīgiem projektiem
 - analīze, modelēšana, kartēšana
- Daudzlietotāju
 - kopīgas datu bāzes
 - noteikta programmatūra
 - transakcija
- Organizācijas
 - integrācija
 - resursu koplietošana
 - sadarbība
- ĢIS publiskajā tīmeklī
 - var izmantot tīmekļa pārlūka sīkprogrammas
 - interaktīva telpiskās informācijas apmaiņa ar sabiedrību
 - ļauj izmantot dažādas ierīces

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Telpiski piesaistītu digitalizētu datu priekšrocības

Kārlis Kalviškis

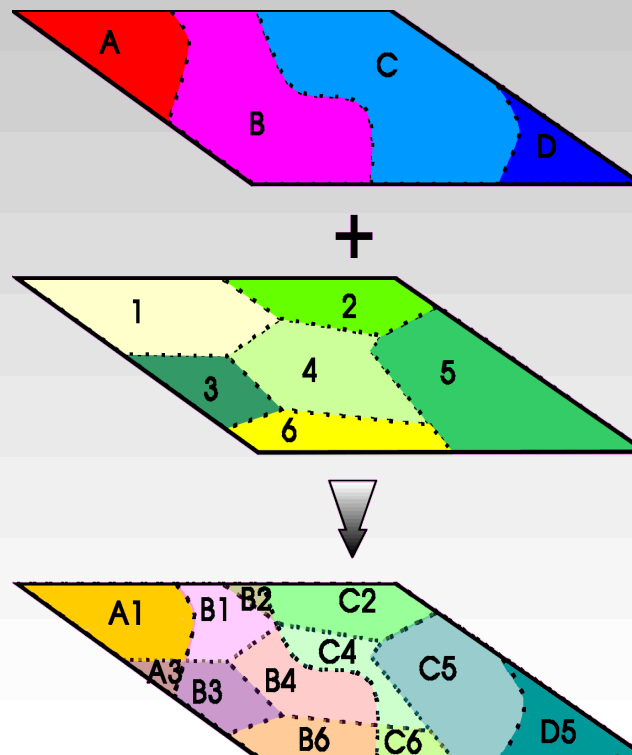


Datorizēta kartogrāfija

- 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.



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.

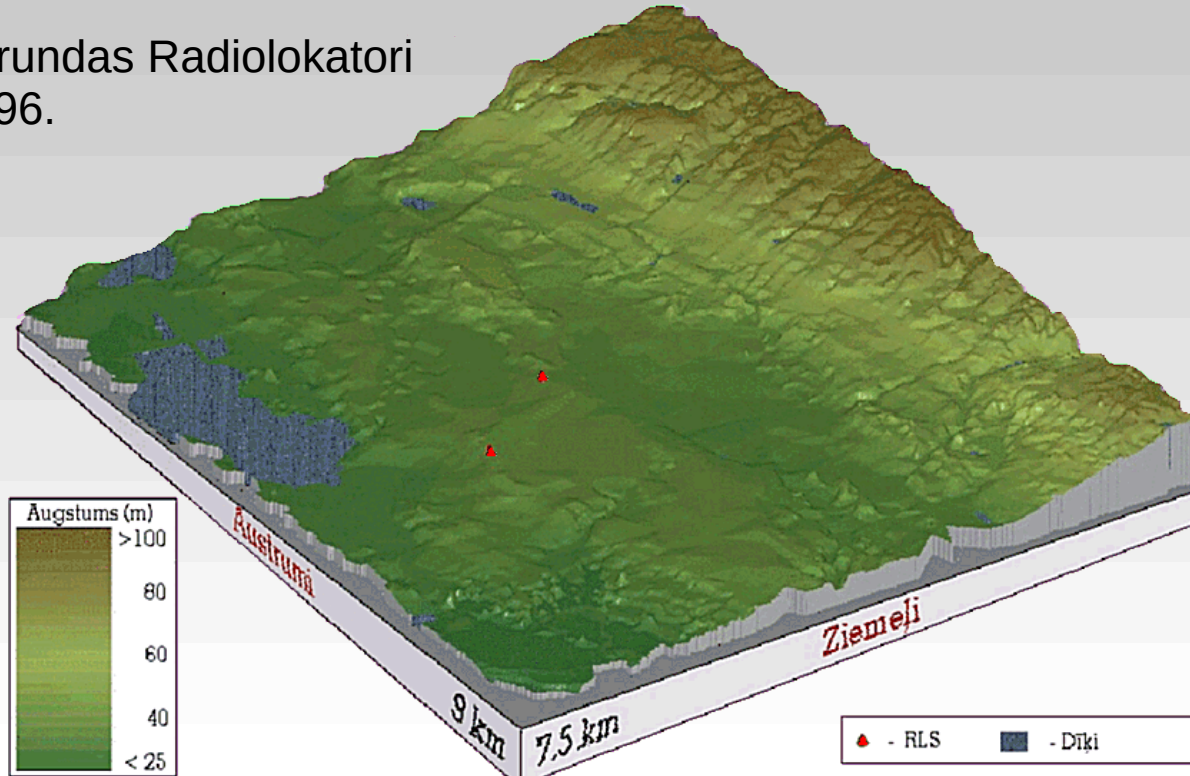
Telpisko datu apstrādes un analīzes piemēri



Kārlis Kalviškis

Reljefa analīze

Skrundas Radiolokatori
1996.



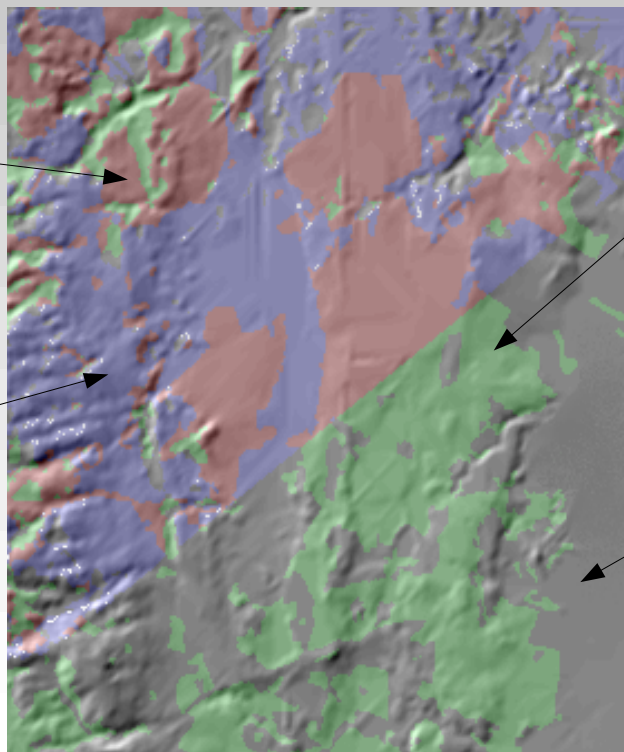
RLS – Radiolokatoru stacija
Radiolokators ir aparatūra gaisa, ūdens un virszemes objektu atklāšanai, izmantojot radiosignālus, kas raidīti noteiktā virzienā un uztverti pēc atstarošanas no šiem objektiem.

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 tika kontrolēta gaisa telpu ziemeļrietumu virzienā aptuveni 6000 kilometru tūlumā un 3000 kilometru augstumā.

Reljefa analīze

Eksponēta
ar mežiem
apklāta
virsmas

Eksponēta
ar mežiem
neapklāta
virsmas



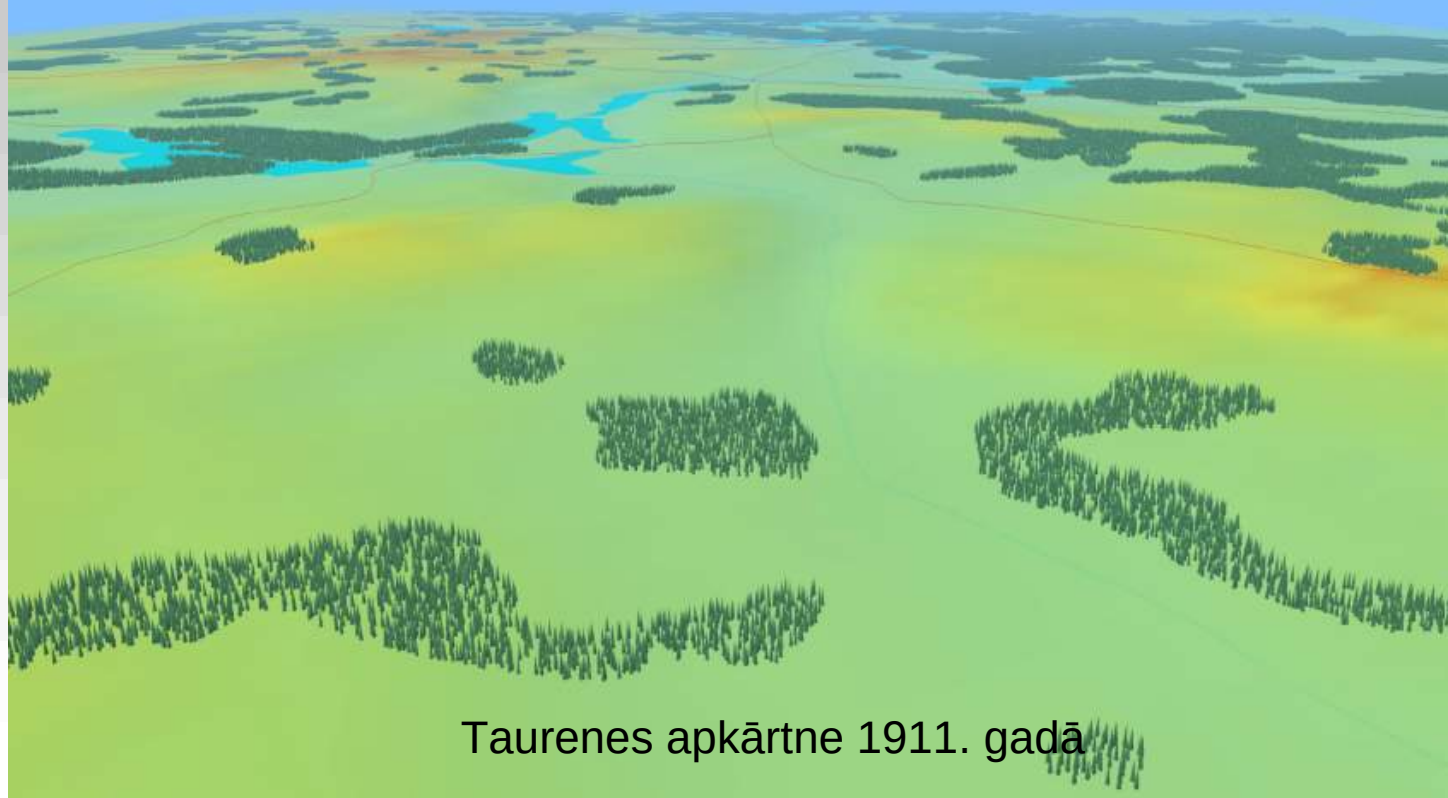
Neeksponēta
ar mežiem
apklāta
virsmas

Neeksponēta
ar mežiem
neapklāta
virsmas

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

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenas apkārtnē 1911. gadā

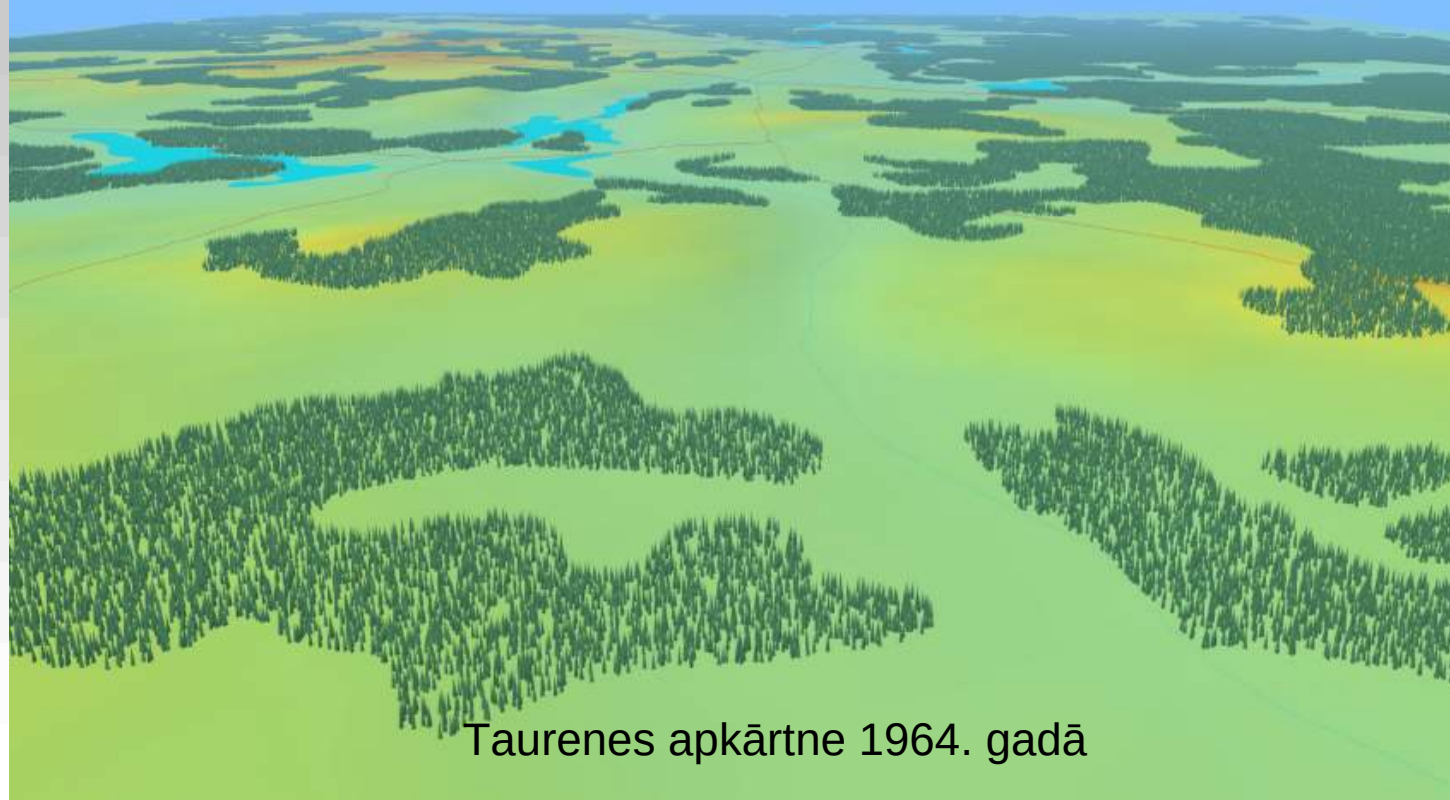
Saimons Bells, Oļģerts Nikodemus, 2000.; Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenas apkārtnē 1964. gadā

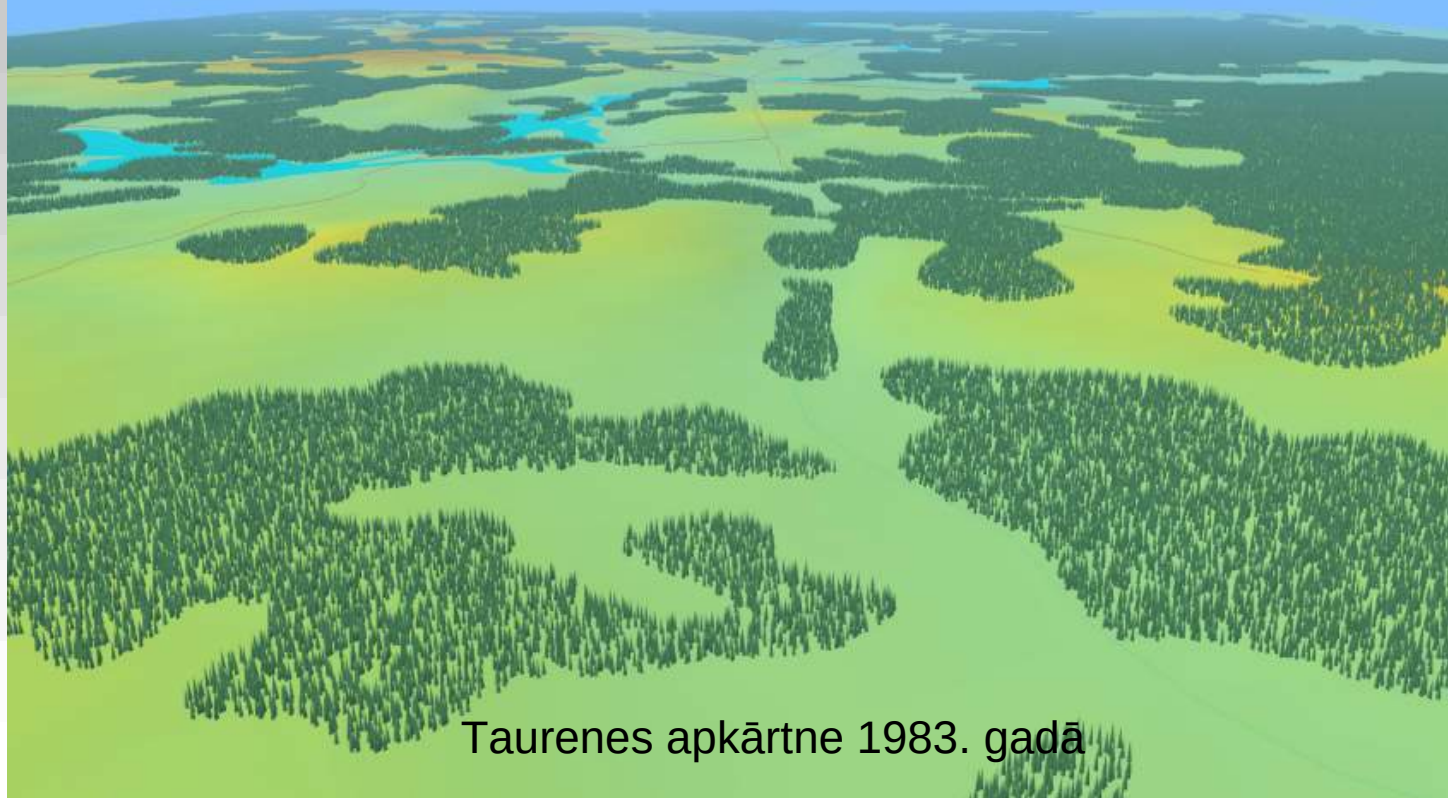
Saimons Bells, Oļģerts Nikodemus, 2000.; Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

Senatnīgu ainavu vizualizēšana



Taurenas apkārtnē 1983. gadā

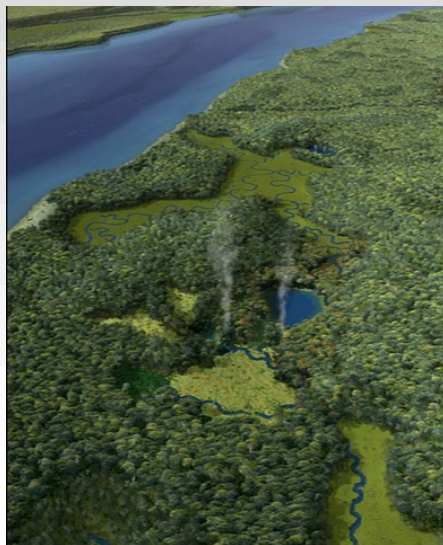
Saimons Bells, Oļģerts Nikodemus, 2000.; Rokasgrāmata meža ainavas plānošanai un dizainam

Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.



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



Atslodzei var noskatīties.

Eric Sanderson • Landscape ecologist

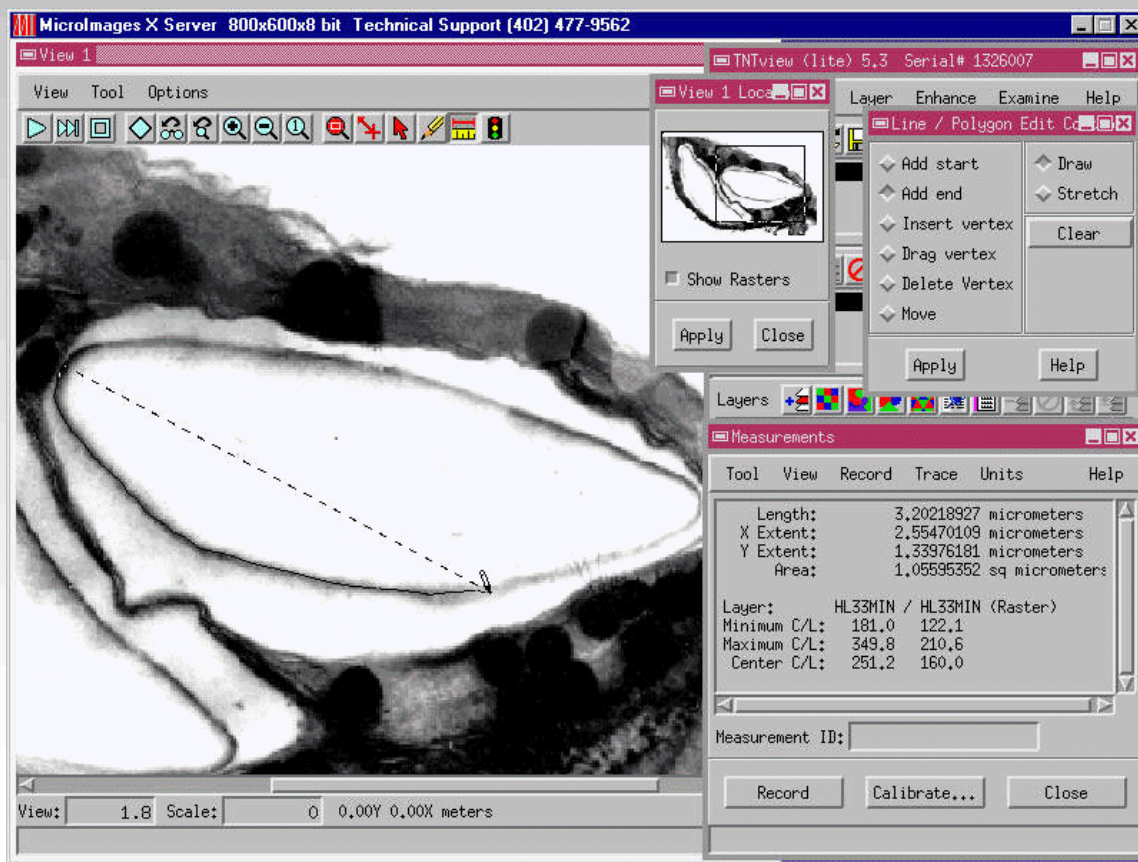
Armed with an 18th-century map, a GPS and reams of data, Eric Sanderson has re-plotted the Manhattan of 1609, just in time for New York's quadricentennial.

400 years after Hudson found New York harbor, Eric Sanderson shares how he made a 3D map of Mannahatta's fascinating pre-city ecology of hills, rivers, wildlife – accurate down to the block – when Times Square was a wetland and you couldn't get delivery.

Posted Oct 2009

Latvijas veģetācija un biotopi :: Biol2045

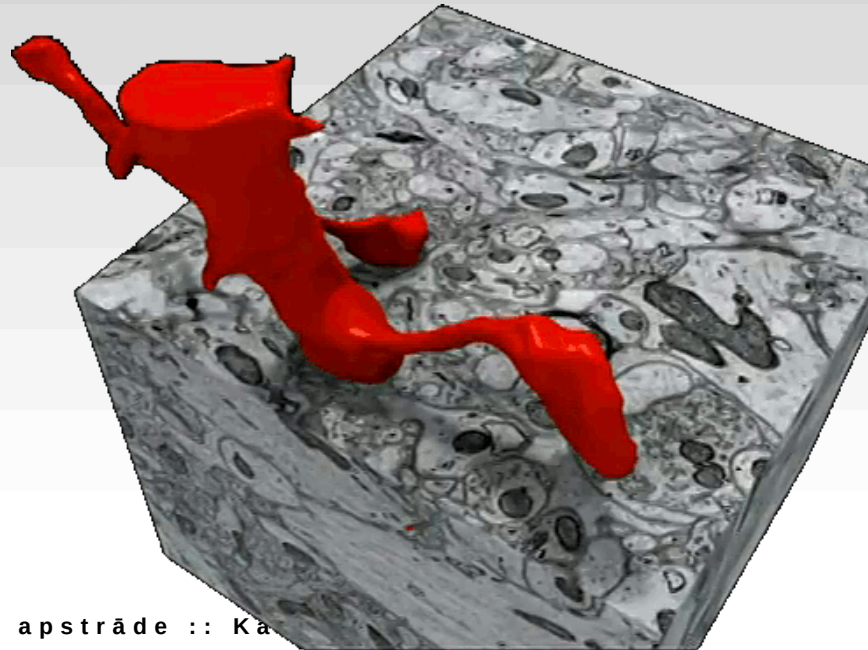
Mikropasaulē



Telpisko datu digitālā apstrāde :: Kārlis Kalviškis, 2019.

Mikropasaulē

- Sebastian Seung: I am my connectome
 - http://www.ted.com/talks/lang/en/sebastian_seung.html



Sebastian Seung •
Computational neuroscientist

Sebastian Seung is a leader in the new field of connectomics, currently the hottest space in neuroscience, which studies, in once-impossible detail, the wiring of the brain.

Sebastian Seung is mapping a massively ambitious new model of the brain that focuses on the connections between each neuron. He calls it our "connectome," and it's as individual as our genome — and understanding it could open a new way to understand our brains and our minds.

Posted Sep 2010

Literatūra

- *Tor Bernhardsen*, 2002., **Geographic Information Systems: An Introduction, 3rd edition**, John Wiley & Sons, 448 lpp, ISBN 978-0471419686 (arī otrais izdevums 1999. gadā).
- *Roger Tomlinson*, 2007., **Thinking About GIS**; ESRI Press; 254. lpp, ISBN: 978-1589481589.
- *Mark Monmonier*, 1996., **How to lie with maps**, The University of Chicago Press, ISBN 978-0226534213, 207 lpp.

Literatūra

- Autoru kolektīvs *Ditas Praves* vadībā, 2001., **Mūsdienu Latvijas topogrāfiskās kartes**, Valsts Zemes Dienests, ISBN 998-4950824 , 204 lpp.
- *Ervīns Stūrmanis*, 2006., **Ģeoinformācijas sistēmas**; Latvijas Lauksaimniecības universitāte un Rīgas Tehniskā universitāte, Jelgava, Mācību līdzeklis, 90 lpp.

Ar QGIS saistītā literatūra

- <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/
- *QGIS Development Team, QGIS User Guide;*
http://docs.qgis.org/testing/en/docs/user_manual/

Papildliteratūra

- *Stephen R. Galati*, 2006., **Geographic Information Systems Demystified**; Artech House; ISBN: 978-1580535335, 302. lpp.
- *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

Papildliteratūra

- *Cynthia A. Brewer*, 2005., **Designing better Maps**; ESRI Press; ISBN: 978-1589480896, 220 lpp.
- *Māris Kundziņš*, 2004.; **Dabas formu estētika**; Madris; ISBN: 9984-31-756-0, 167 lpp., 17 eks.
- Ed. by *Tasha Wade* and *Shelly Sommer*, 2006., **A to Z GIS**; ESRI Press; ISBN: 978-1589481404, 268 lpp. (skaidrojošā vārdnīca).

Periodika, citi avoti

- LU Bioloģijas fakultātes uzskates materiāli
[[http://priede.bf.lu.lv/scripts/atteli/albums.cgi?
d=tis&s=uzskatei](http://priede.bf.lu.lv/scripts/atteli/albums.cgi?d=tis&s=uzskatei)].
- Quantum GIS User Guide
[<http://qgis.org/en/docs/index.html>].

Periodika, citi avoti

- Telpiskās Informācijas sistēmas (LU BF)
[<http://priede.bf.lu.lv/TIS/>].
- ĢISnet: Par un ap ĢIS Latvijā un pasaulē
[<http://www.gisnet.lv/>].
- Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra
[<http://www.lgia.gov.lv/>].

Periodika, citi avoti

- A guide to geographic information systems
[<http://www.gis.com/>].
- Stack Exchange – expert answers to your questions
[<http://gis.stackexchange.com/>]
- TNTmips Tutorial Booklets
[<http://www.microimages.com/getstart/>]

Cietas tīmekļa adreses

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