

Risinājums liela apjoma karšu lapu telpiskās piesaistes automatizēšanai

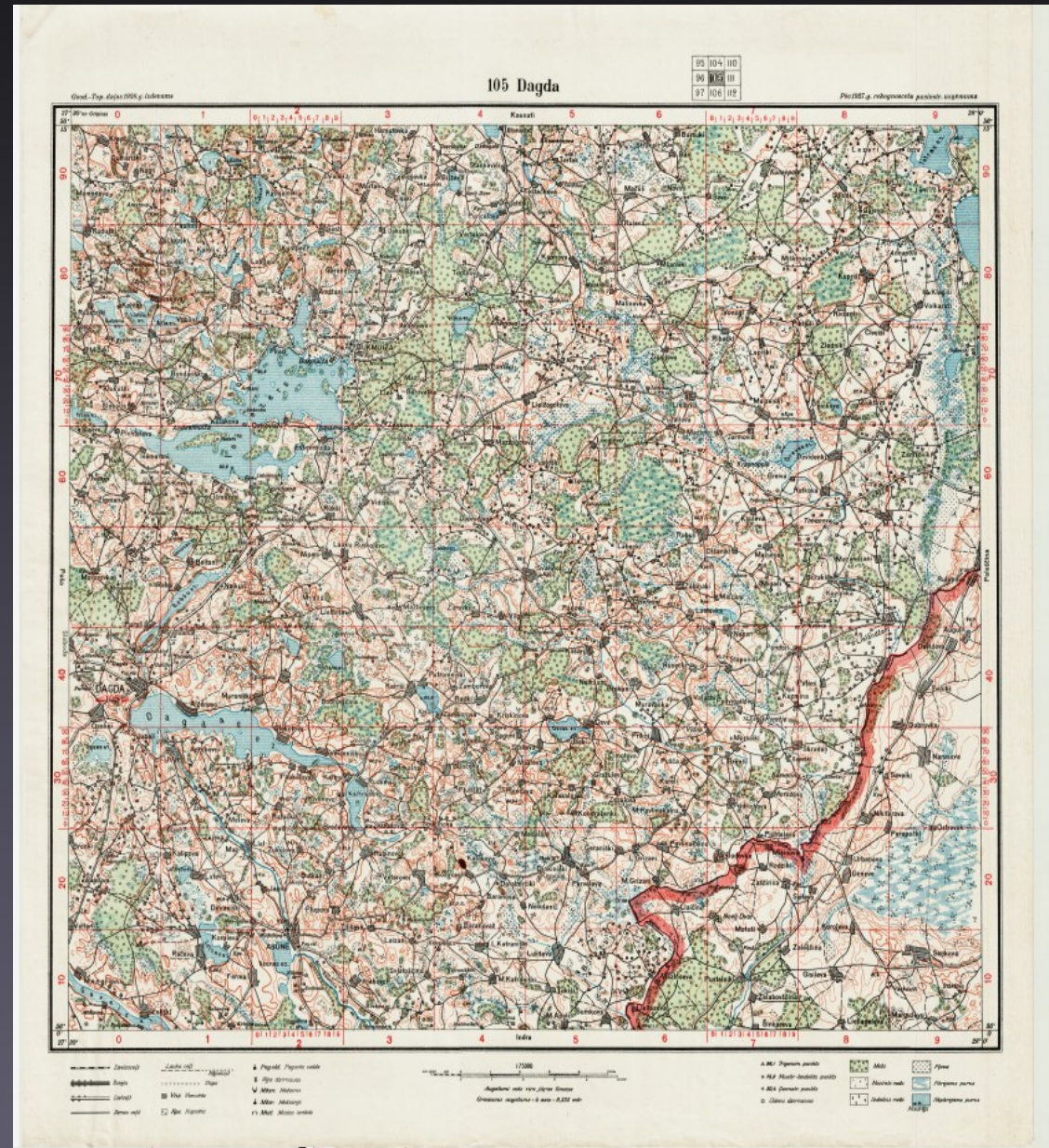
Jānis Jātnieks

LU, ĢZZF, Ģeomorfoloģijas un Ģeomātikas katedra

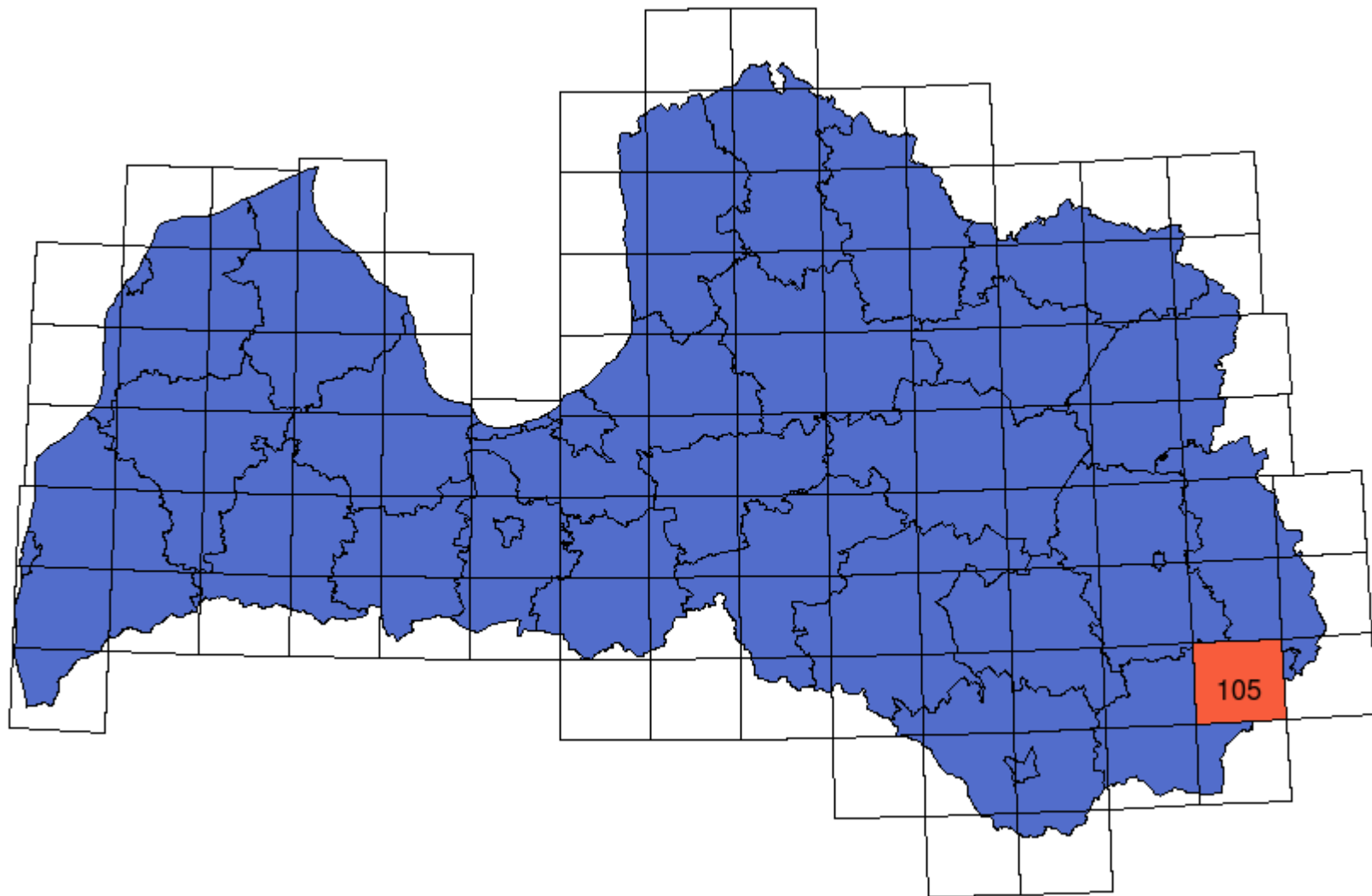
Kartogrāfijas un Tālizpētes laboratorija

Karšu lapu ģeoreferencēšana

Karte no skenera:



levads



Envirotech GIS Latvija 9.0 nomenklatūras tīkls Latvijā līdz 1940. gadam izdotajām topogrāfiskajām kartēm, mērogā 1:75 000.

Georeferencēta kartes lapa



Latvijā 1928. gadā izdota topogrāfiskā karte 105-Dagda, mērogā 1:75 000.

Apjoma problēma

- Liela skaita lapu ģeoreferencēšana ir ilgs un koncentrēšanos prasošs darbs, jo
- Daudzi ģeoreferencēšanas rīki ir veidoti, lai būtu universāli pielietojami dažādu datu avotu telpiskajai piesaistei
- Tas diemžēl nosaka arī to slikto piemērotību vienveidīgu speciālu gadījumu daudzreizējai atkārtošānai (kā karšu lapām)

„Ilgspējības“ problēma

- Daudzi materiāli, kas tikuši skenēti un telpiski piesaistīti agrāk, neatbilst mūsdienu kvalitātes prasībām; arhivēšanai
- Ja tos pārskenē, tie ir „jāvelk“ pa jaunu!
- Liels daudzums programmu nespēj korekti strādāt ar liela izmēra rastriem un izmantot modernās tehnikas iespējas
- Tas šodien, tāpat kā agrāk, ierobežo iespējas ciparot šos materiālus vajadzīgajā kvalitātē jau sākotnēji

Darba mērķis

Galvenais **mērķis** ir pēc iespējas automatizēt un vienkāršot lielu karšu apjomu telpisku piesaisti digitālā vidē. Ne mazāk svarīgi ir atstāt arī plašas iespējas risinājuma izaugsmei nākotnē.

Priekšnosacījumi automatizēšanai

- kartes lapas nomenklatūras identifikators
- kartes lapas stūru pikseļu pozīcijas ģeoreferencējamajā rastra datnē
- stūru kontrolpunktu koordinātas
- programmatūra (rīki), kas veic darbības
- veids, kā šīs procesa daļas ielikt kustībā – cilvēks/programma darba gaitas organizācijai un uzturēšanai

Georeferencēšanas darba daļas

- 1) kārtējās kartes lapas izvēle no projektam jau pievienotām karšu lapām vai arī pievienošana projektam
- 2) kartes lapas pārskata tuvināšana skata laukā, piesaistāmā stūra izvēle
- 3) kartes lapas rastra attēlā redzamā stūri veidojošo pikseļu pārskata reģiona tuvināšana skata laukā, lai paaugstinātu to norādes precizitāti, iezīmējot ar ģeoreferencēšanas rīka kursoru
- 4) kartes lapas rāmja poligona tuvināšana skata laukā (to atrodot vizuāli karšu lapu poligonu pārskata kartē vai arī izvēloties tuvināt konkrēto poligonu pēc tam atbilstošā ieraksta lauka atribūtu tabulā)
- 5) kartes lapas rāmja stūrim atbilstošā pikseļa iezīmēšana ar ģeoreferencēšanas rīka kursoru
- 6) kartes lapas rāmja poligona atbilstošā stūra tuvināšana skata laukā, lai palielinātu piesaistes precizitāti
- 7) iepriekšējo, ar stūriem saistīto, darbību atkārtošana vismaz 3, bet parasti 4 reizes, lai kontrolētu piesaistes precizitāti
- 8) reģistrācijas veikšana, apstiprinot piedāvāto transformāciju, lai saglabātu telpisko piesaisti šim rastram turpmākai lietošanai
- 9) pabeigtās rastra lapas noņemšana no projekta un/vai norādīšana ģeoreferencēšanas rīkam, ka tālākās darbības tiks veiktas citai lapai (nereti šī darbība ir jāveic ģeoreferencēšanas rīkam nošķirti no konkrētās lapas ielādes/iezīmēšanas pievienoto slāņu sarakstā)

Georeferencēšanas darba daļas

- 1) kārtējās kartes lapas izvēle no projektam jau pievienotām karšu lapām vai arī pievienošana projektam
- 2) kartes lapas pārskata tuvināšana skata laukā, piesaistāmā stūra izvēle
- 3) kartes lapas rastra attēlā redzamā stūri veidojošo pikseļu pārskata reģiona tuvināšana skata laukā, lai paaugstinātu to norādes precizitāti, iezīmējot ar ģeoreferencēšanas rīka kursoru
- 4) kartes lapas rāmja poligona tuvināšana skata laukā (to atrodot vizuāli karšu lapu poligonu pārskata kartē vai arī izvēloties tuvināt konkrēto poligonu pēc tam atbilstošā ieraksta lauka atribūtu tabulā)
- 5) kartes lapas rāmja stūrim atbilstošā pikseļa iezīmēšana ar ģeoreferencēšanas rīka kursoru
- 6) kartes lapas rāmja poligona atbilstošā stūra tuvināšana skata laukā, lai palielinātu piesaistes precizitāti
- 7) iepriekšējo, ar stūriem saistīto, darbību atkārtošana vismaz 3, bet parasti 4 reizes, lai kontrolētu piesaistes precizitāti
- 8) reģistrācijas veikšana, apstiprinot piedāvāto transformāciju, lai saglabātu telpisko piesaisti šim rastram turpmākai lietošanai
- 9) pabeigtās rastra lapas noņemšana no projekta un/vai norādīšana ģeoreferencēšanas rīkam, ka tālākās darbības tiks veiktas citai lapai (nereti šī darbība ir jāveic ģeoreferencēšanas rīkam nošķirti no konkrētās lapas ielādes/iezīmēšanas pievienoto slāņu sarakstā)

Dizainiski apsvērumi

- Multiplatformu
- Cilvēkam jāveic tikai tās darbības, kuras dators vēl nespēj pietiekami korekti veikt patstāvīgi (noteikt stūrus uz lapas)
- Atbalsts daudzkodolu procesoriem
- Teorētiski, jāspēj piesaistīt neierobežota izmēra rastri

Dizainiski apsvērumi

Dažas darbības īpašības

- Var piesaistīt jebkādas lapas jebkādam tīklam, ja vien karšu lapām un poligoniem ir 4 stūri
- Nepieciešams vektordatu tīkls shp formātā
- Koordinātu sistēmas definīcija tiek ņemta no shp faila (*.prj pavadošais fails)

Komponenti

Visi ir atvērtā koda komponenti

- Quantum GIS
- Python 2.x programmēšanas valoda
- GDAL rastra apstrādei
- ImageMagick dažām konvertācijas darbībām
- QT4 *toolkits*

Video demonstrācija

The screenshot shows a GIS application interface with a 'Dialog' window open. The dialog window has the following settings:

- Zoom to 1/ 18 th size equivalent rectangle of the smallest image dimension in each corner. Values: 16, 16, 10, 10
- Use custom zoom extents. Capture current view for use as: Corner 1, Corner 2, Corner 3, Corner 4
- Guess corner position by averaging previous corner positions. Side factor: 8. Tool, OK
- Progress bar: Corners harvested 10%

The main map area displays a grid with the following annotations:

- Top right: 56°
- Middle right: $30'$
- Bottom left: $24^\circ 30'$

The interface includes a menu bar (File, View, Layer, Settings, Plugins, Help), a toolbar with various icons, a Legend panel on the left, and a status bar at the bottom showing Scale 1:12469734, coordinates 3347.7,-4197.9, and a Render button.

Problēmas

- Stūru detekcija vektordatu poligoniem, vairāki kļūdaini varianti
- Testēšana – daudz sarežģītu lietojumu variantu ar konvertācijām

Rezultāti

Salīdzinājumam:

- Viena lapa manuāli ArcGIS ~ 1 - 4 min
- Viena lapa ar MapSheetAutoGeoRef ~ 7-35 s
- Tātad lielam apjomam aizņem 2 - 34 x mazāk lietotāja laika
- Katrai tehnikas, programmatūras, lietotāja un datu kombinācijai būs cits rezultāts, bet uzlabojums proporcionāli ir ievērojams

Paldies par uzmanību!
