



CARTOGRAPHY GEOINFORMATICS

«6B07302 – Геоинформатика» білім беру бағдарламасы

ГЕОИНФОРМАТИКА НЕГІЗДЕРІ

2-курс

2-дәріс

Географиялық деректердің негіздері және оларды сақтау



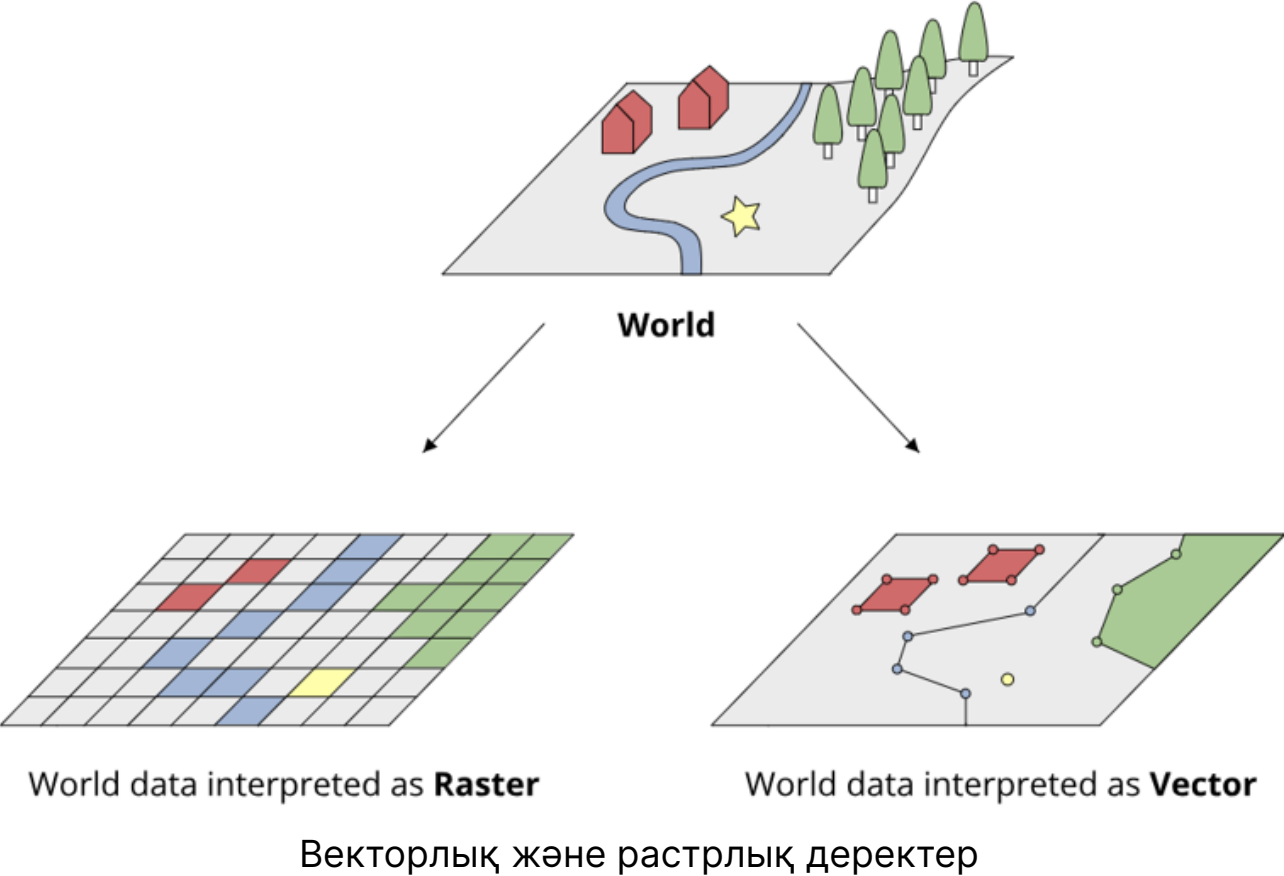
Мақсаты:

Географиялық деректердің түрлері, құрылымы, форматтары және сақтау тәсілдері туралы білім қалыптастыру; ГАЖ ортасында кеңістіктік және атрибуттық деректерді тиімді ұйымдастыру және сақтау принциптерін түсіндіру.

Негізгі сұрақтар:

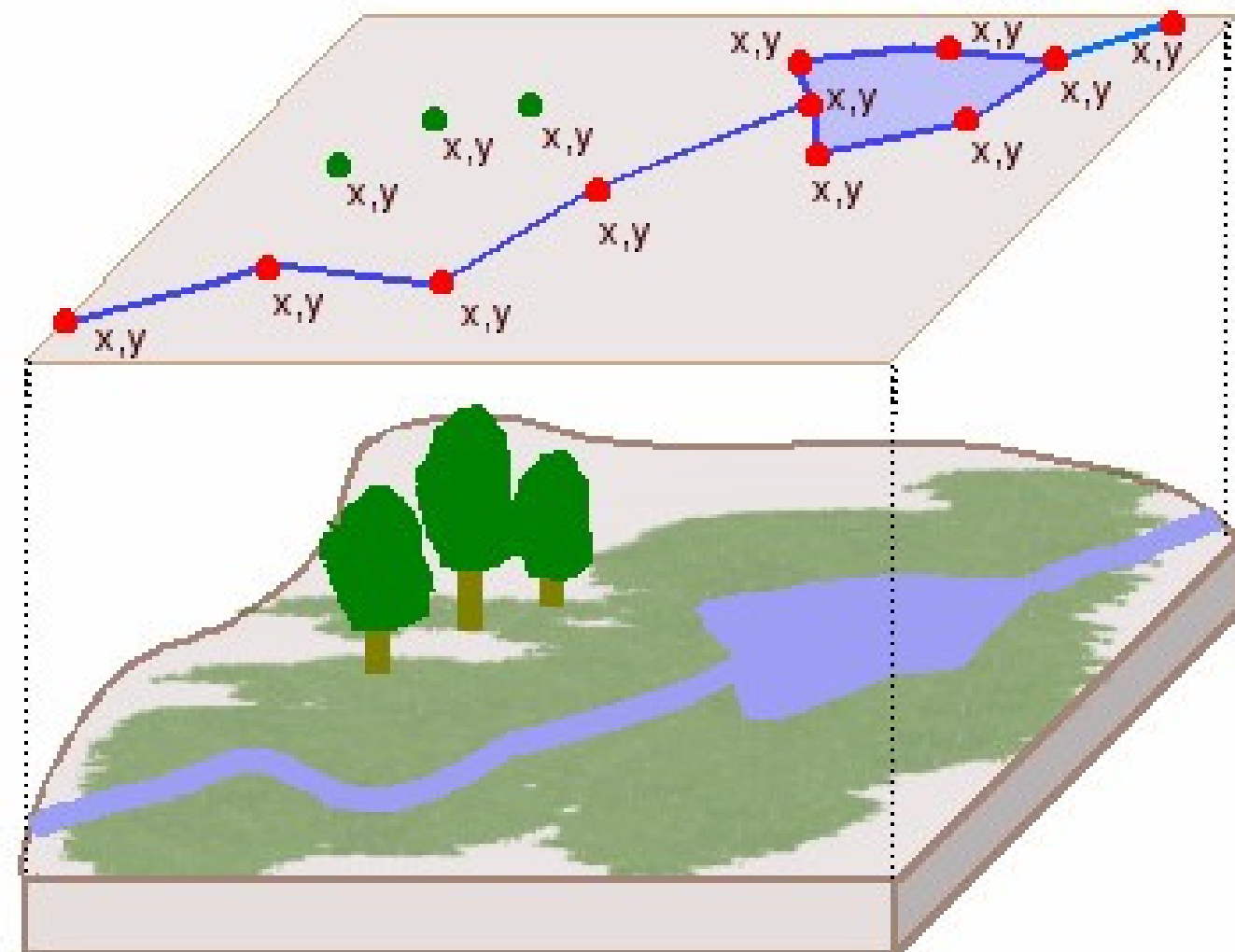
1. Географиялық деректер дегеніміз не?
2. Кеңістіктік және атрибуттық деректердің айырмашылығы.
3. Географиялық деректердің негізгі форматтары (Shapefile, GeoJSON, GDB, Raster).
4. Мәліметтерді сақтау құрылымдары (қабаттар, кестелер, индекстер).
5. Метадеректер және деректер сапасы.
6. Географиялық деректер базасын ұйымдастыру тәсілдері.

ГАЗ-дағы векторлық және растрлық деректер



Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ) кеңістіктік ақпаратты ұсыну үшін екі негізгі деректер түрін пайдаланады: **векторлық және растрлық** деректер. Әрбір түрі географиялық деректердің әртүрлі формаларына сәйкес келеді және визуализациялау мен талдау үшін бірегей артықшылықтар береді. Бұл деректер түрлері және оларды сақтау, басқару үшін QGIS, ArcGIS және т.б. сияқты ГАЗ бағдарламалық жасақтамасында жиі қолданылатын форматтар.

Түрі	Сипаттамасы	Мысалы
Векторлық деректер (Vector Data)	Нүктелер, сызықтар және көпбұрыштар арқылы шекаралары анықталған объектілерді бейнелейді	Қала нүктесі, жол желісі, әкімшілік шекара
Растрлық деректер (Raster Data)	Пиксельдік торлар түрінде үздіксіз мәліметтерді қамтиды	Биіктік моделі (DEM), спутниктік сурет, NDVI



Векторлық деректер моделі нақты әлемдегі ерекшеліктерді нүктелер, сызықтар және көпбұрыштар түрінде көрсетеді, олардың шекаралары x, y координата жұптарымен анықталады

Векторлық деректер

Векторлық деректер кеңістіктік ерекшеліктерді нүктелер, сызықтар және полигондар арқылы көрсетеді. Нүктелер нақты орындарды, сызықтар сызықтық ерекшеліктерді, ал полигондар аумақтарды анықтайды. Бұл деректер түрі жолдар, шекаралар және белгілер сияқты дискретті ерекшеліктер үшін өте қолайлы.

Мысалы:

Нүктелер: Ағаштар, ғимараттар.

Сызықтар: Өзендер, жолдар.

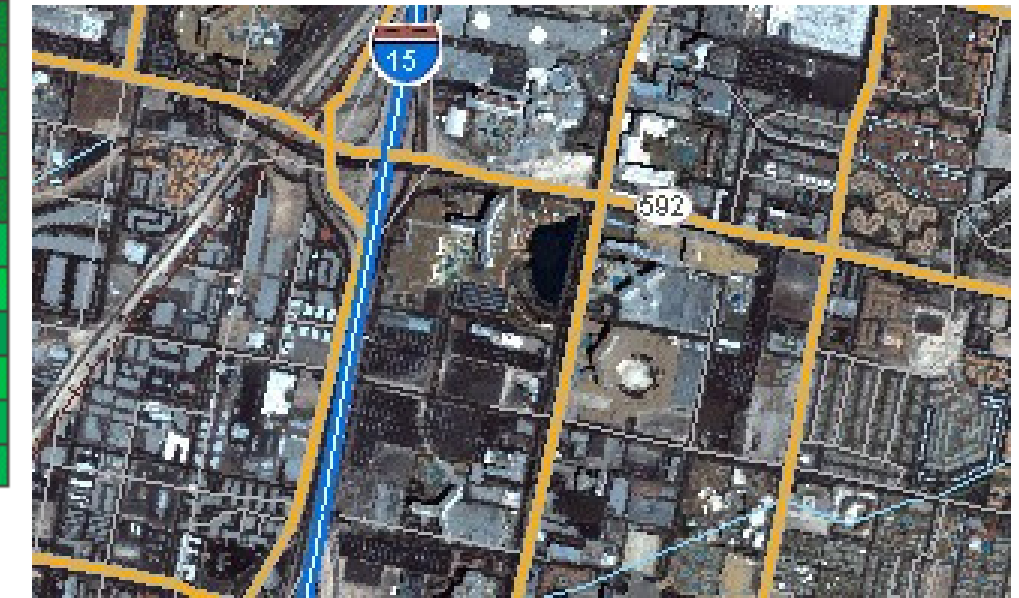
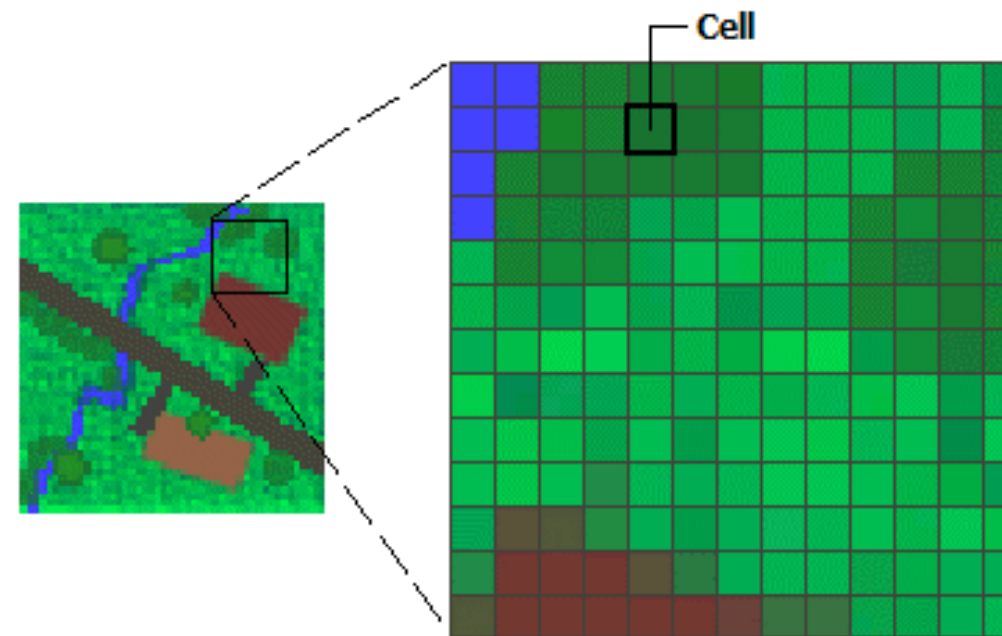
Полигондар: Көлдер, қала шекаралары.

Растрлық деректер

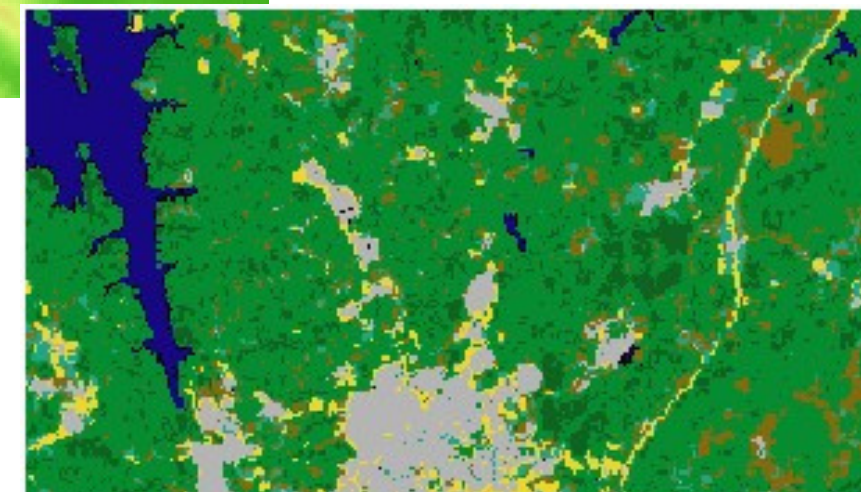
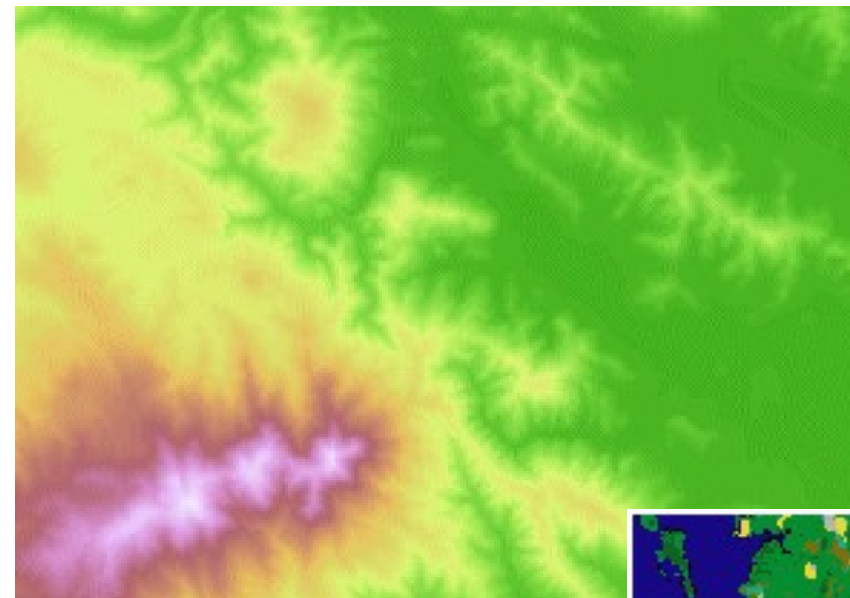
Растрлық деректер – географиялық аймақ бойынша мәндерді білдіретін ұяшықтар торы (пиксельдер), көбінесе температура, биіктік немесе жер жамылғысы сияқты үздіксіз деректер үшін қолданылады. Әрбір ұяшықтың белгілі бір өлшемге сәйкес келетін мәні бар, бұл растрлық деректерді кеңістікте үздіксіз өзгеретін айналыларды көрсету үшін өте қолайлы етеді.

Мысалдар:

- Температура карталары.
- Биіктік модельдері.
- Спутниктік кескіндер.



Esri. What is raster data? ArcGIS Desktop.
<https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/manage-data/raster-and-images/what-is-raster-data.htm>



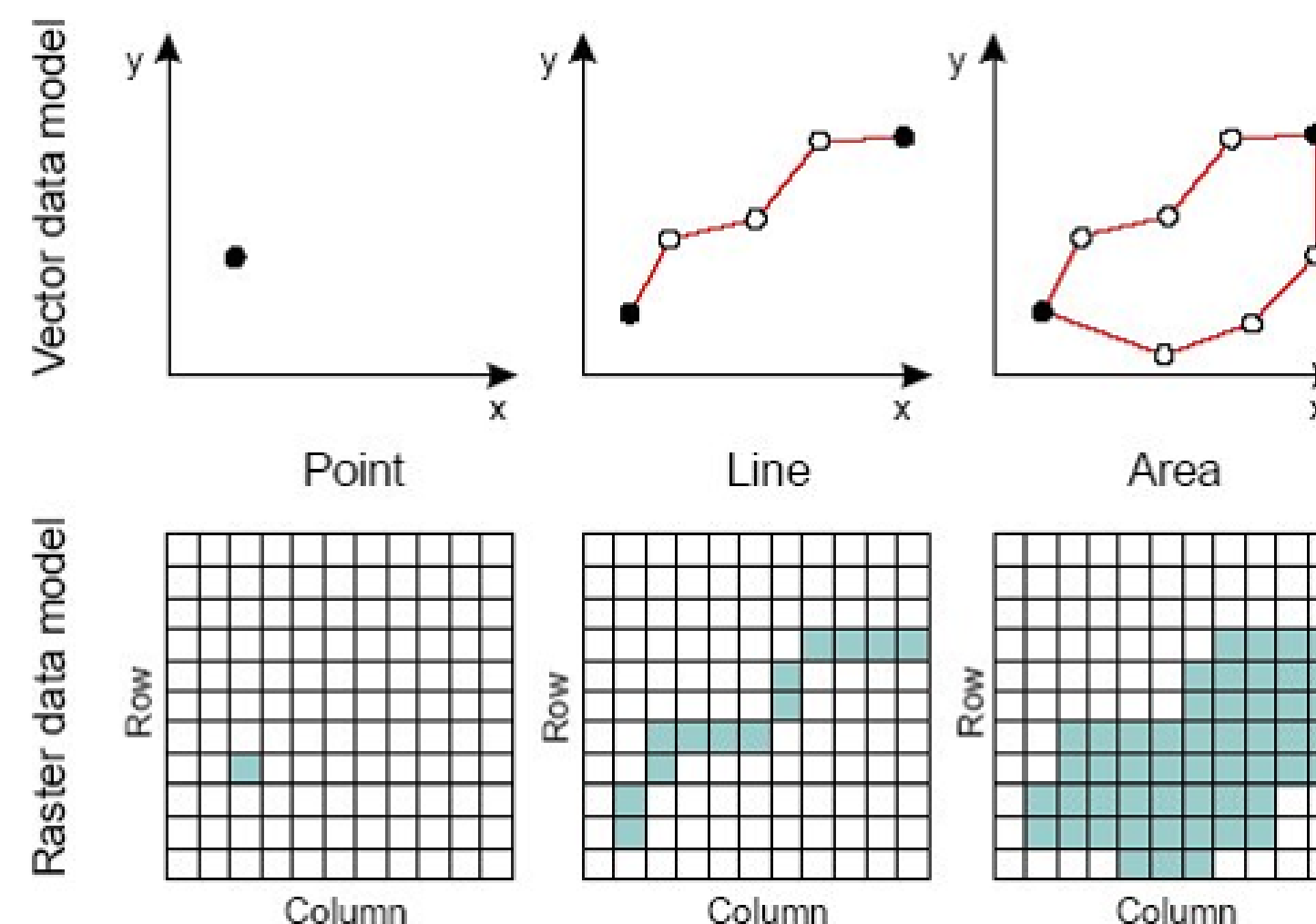
- | | |
|--------------------------|-----------------|
| Agriculture | Grass |
| Bare ground | Pine |
| Water | Shadow |
| Deciduous | Urban/Developed |
| Deciduous/
Pine mixed | |

Векторлық және растрлық деректер арасындағы негізгі айырмашылықтар

Векторлық деректер анықталған шекаралар мен дискретті ерекшеліктер үшін жақсырақ сәйкес келеді, ал растрлық деректер үздіксіз беттерді көрсетуде жақсырақ. Векторлық файлдар әдетте растрлық файлдарға қарағанда аз сақтау орнын қажет етеді, олар өте үлкен болуы мүмкін, әсіресе жоғары ажыратымдылықта. Салыстыру кестесі:

Вектор: Жоғары дәлдік, кішірек файл өлшемдері, күрделі геометриялық өңдеу.

Растр: Үздіксіз деректерді көрсету, үлкен сақтау орнын қажет етеді, ажыратымдылыққа сезімтал.



Географиялық кеңістіктегі векторлық және растрлық деректер моделі

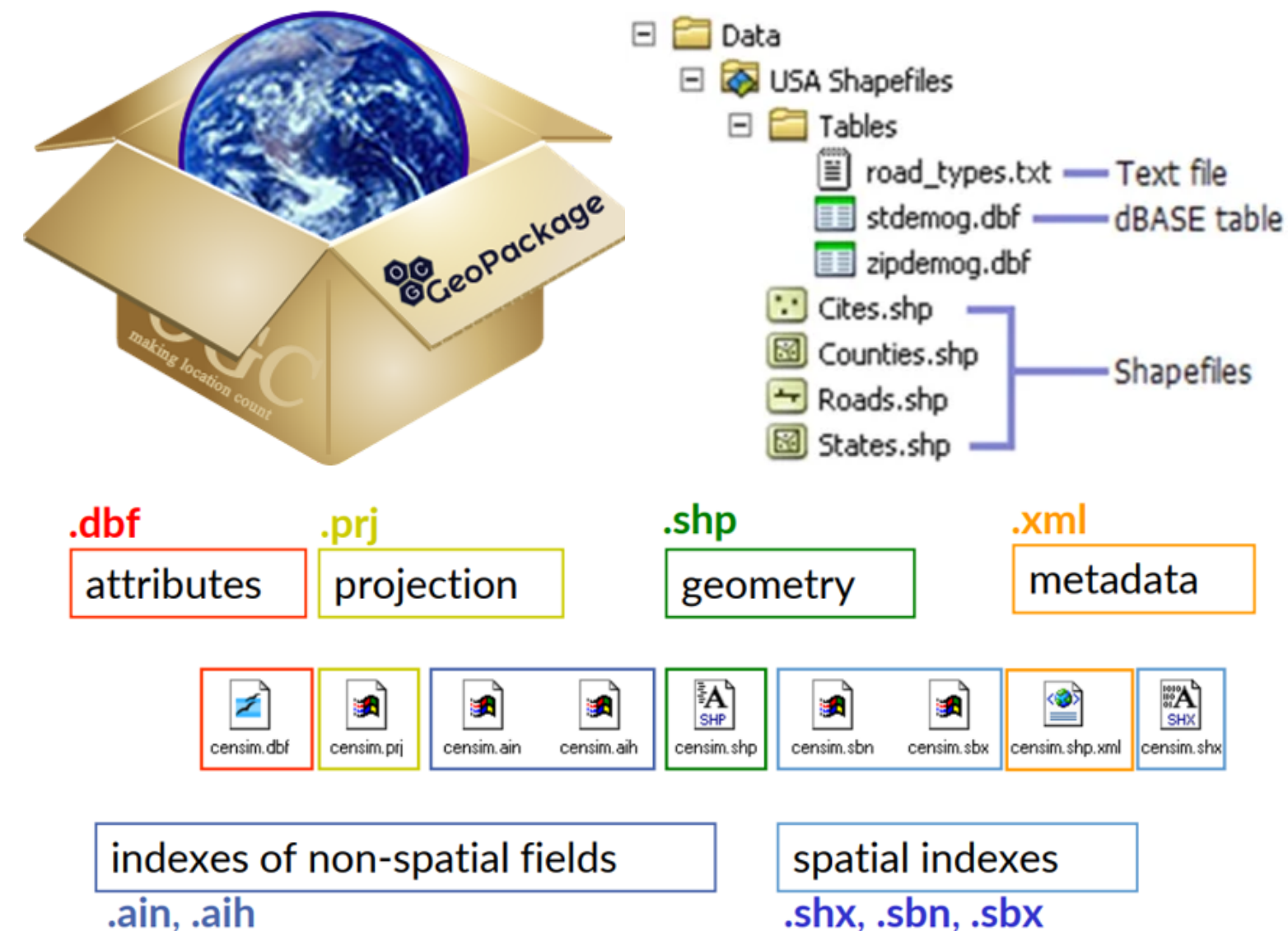
Jukil, G. A. (2017). Highway vertical alignment optimization using genetic algorithm (GA) (Master's thesis). Erbil Polytechnic University.
https://www.researchgate.net/publication/330468019_Highway_Vertical_Alignment_Optimization_Using_Genetic_Algorithm_GA

Векторлық деректер форматтары

Векторлық деректерге арналған танымал форматтарға Geopackage және Shapefile жатады. Әрбір формат әртүрлі геометрия түрлерін қолдайды және сақтау мен бөлісуге арналған бірегей қасиеттерге ие. ГАЗ-де бұл форматтар пайдаланушыларға нүктелерді, сызықтарды және көпбұрыштарды атрибут деректерімен бірге сақтауға мүмкіндік береді.

Geopackage: Бір файлды формат, жылдам және икемді.

Shapefile: Көп файлды формат, кеңінен қолдау көрсетіледі, бірақ шектеулері бар.



RF Wireless World. Difference between Shapefile and Geodatabase | Shapefile vs Geodatabase.

<https://www.rfwireless-world.com/Terminology/Shapefile-vs-Geodatabase.html>

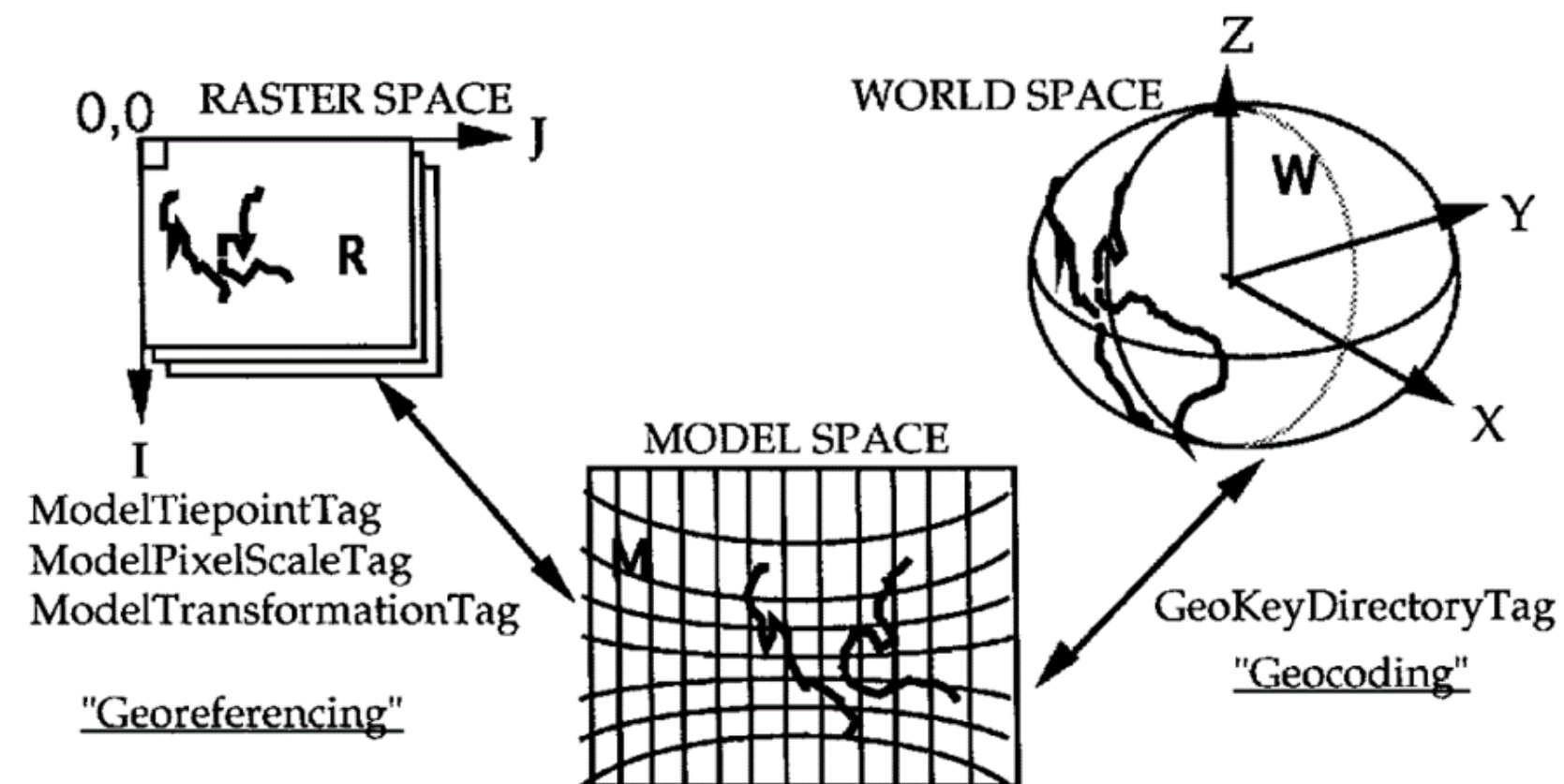
Open Geospatial Consortium. GeoPackage. <https://www.geopackage.org/>

Растрлық деректер форматтары

GeoTIFF және JPEG2000 танымал растрлық форматтар болып табылады. GeoTIFF географиялық метадеректерді қолдайтындықтан ГАЖ-де кеңінен қолданылады, ал JPEG2000 үлкен файлдарды қысуды қамтамасыз етеді, бұл оны веб-карталау қолданбаларына жарамды етеді.

GeoTIFF: Географиялық сілтеме жасалған кескіндерді сақтайды.

JPEG2000: Тиімді сақтау үшін қысылған формат.



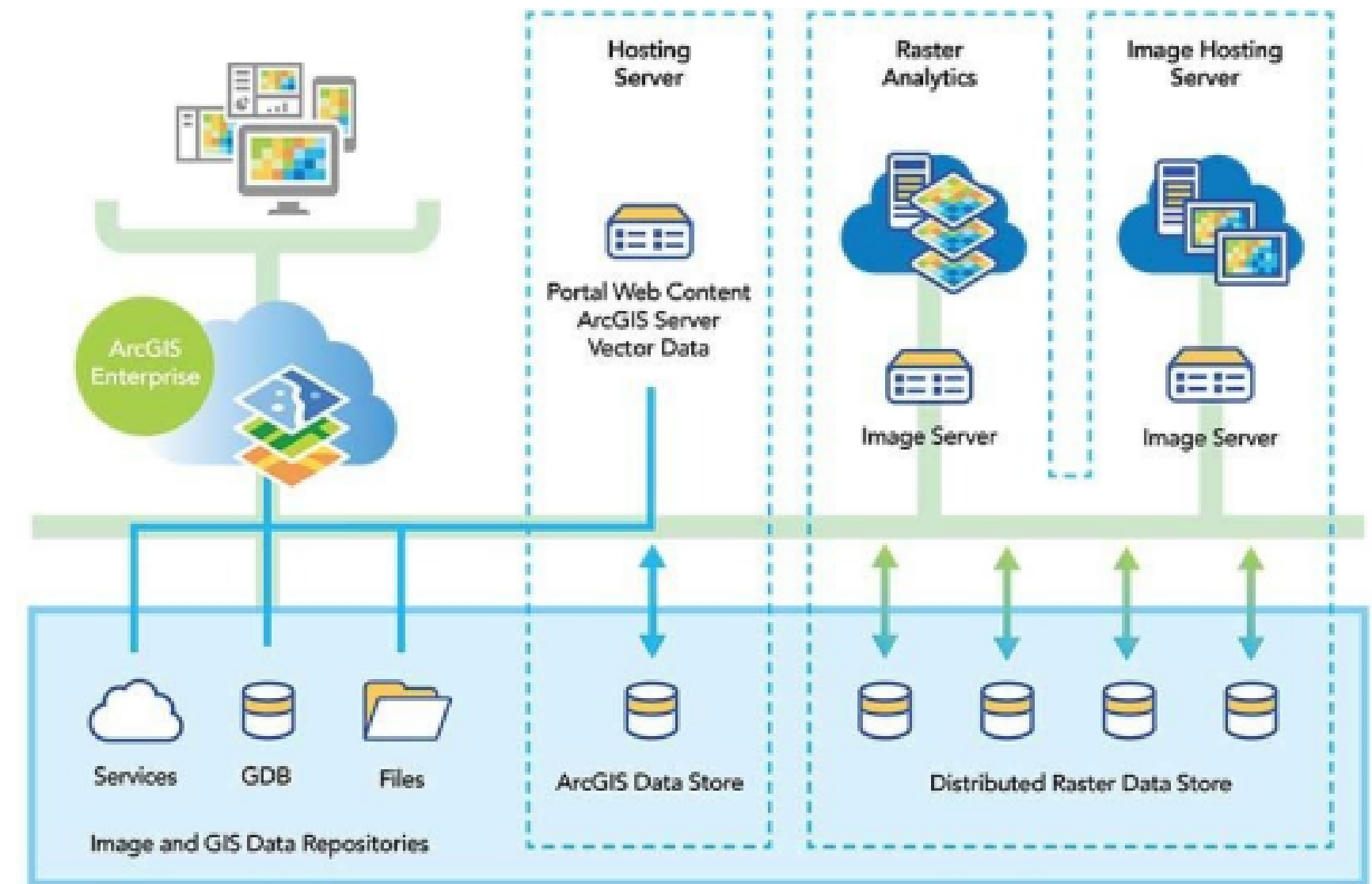
GeoTIFF растры, картасы және әлемдік кеңістік

Ritter, N., & Ruth, M. (1997). The GeoTIFF data interchange standard for raster geographic images. *International Journal of Remote Sensing*, 18(7), 1637–1647. <https://doi.org/10.1080/014311697218340>

Географиялық деректерді сақтау тәсілдері

Географиялық деректер келесі жолдармен ұйымдастырылады:

- **Файлдық сақтау (file-based):** әр қабат жеке файл түрінде (.shp, .tif, .gdb).
- **Деректер базасы (database-based):** барлық қабаттар бір геодерекқор ішінде сақталады (PostGIS, ArcGIS Enterprise).
- **Бұлттық сақтау (cloud-based):** деректерді ArcGIS Online, Google Earth Engine, Sentinel Hub сияқты серверлерде сақтау.



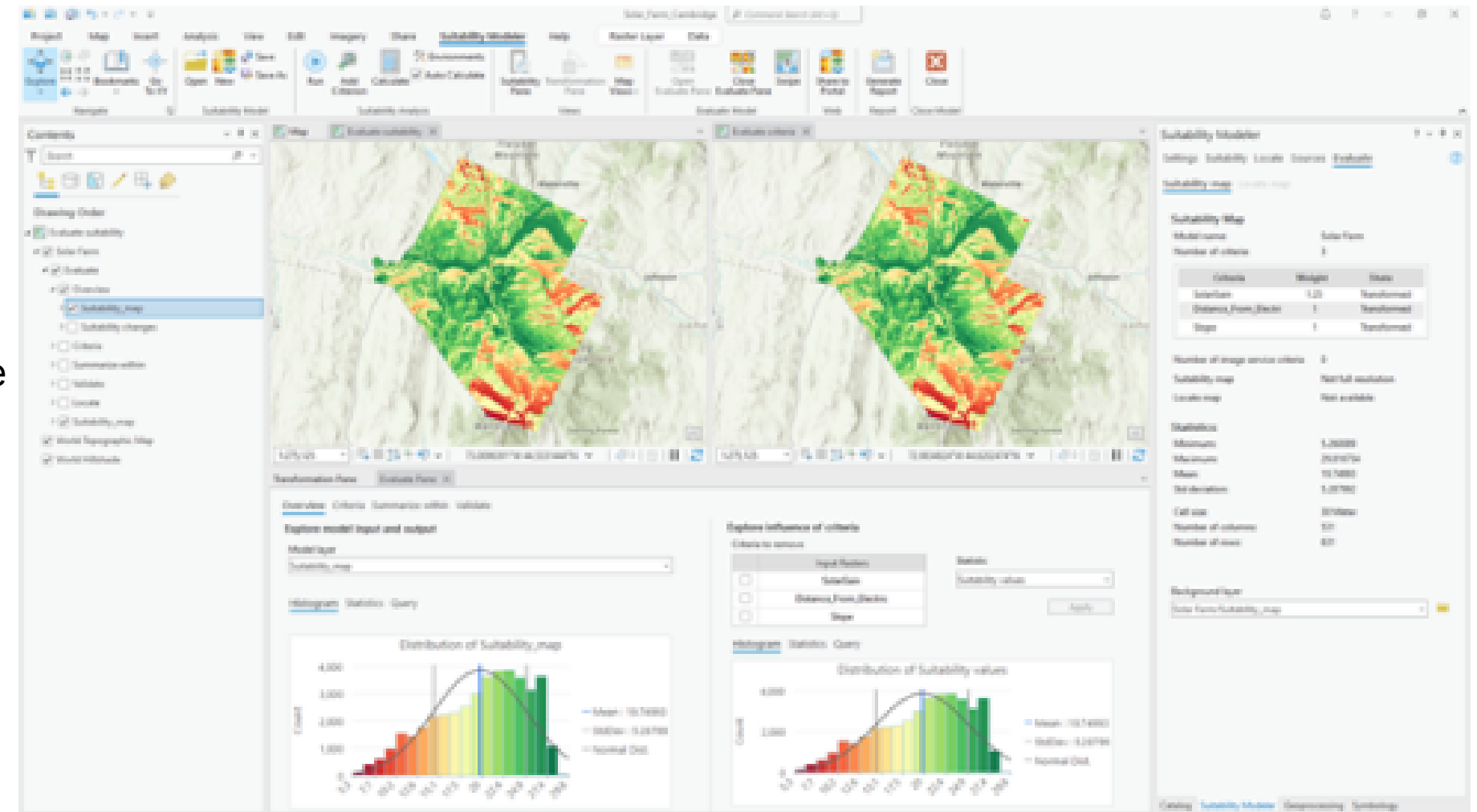
ГАЗ деректерін файлдық және серверлік сақтау архитектурасы

Метадеректер және деректер сапасы

Метадеректер – бұл деректер туралы деректер. Олар:

- кім және қашан жасағанын,
- координаттық жүйесін,
- масштабын,
- жаңартылған уақытын сипаттайды.

Метадеректерсіз деректерді басқа пайдаланушылар дұрыс түсіне алмайды.

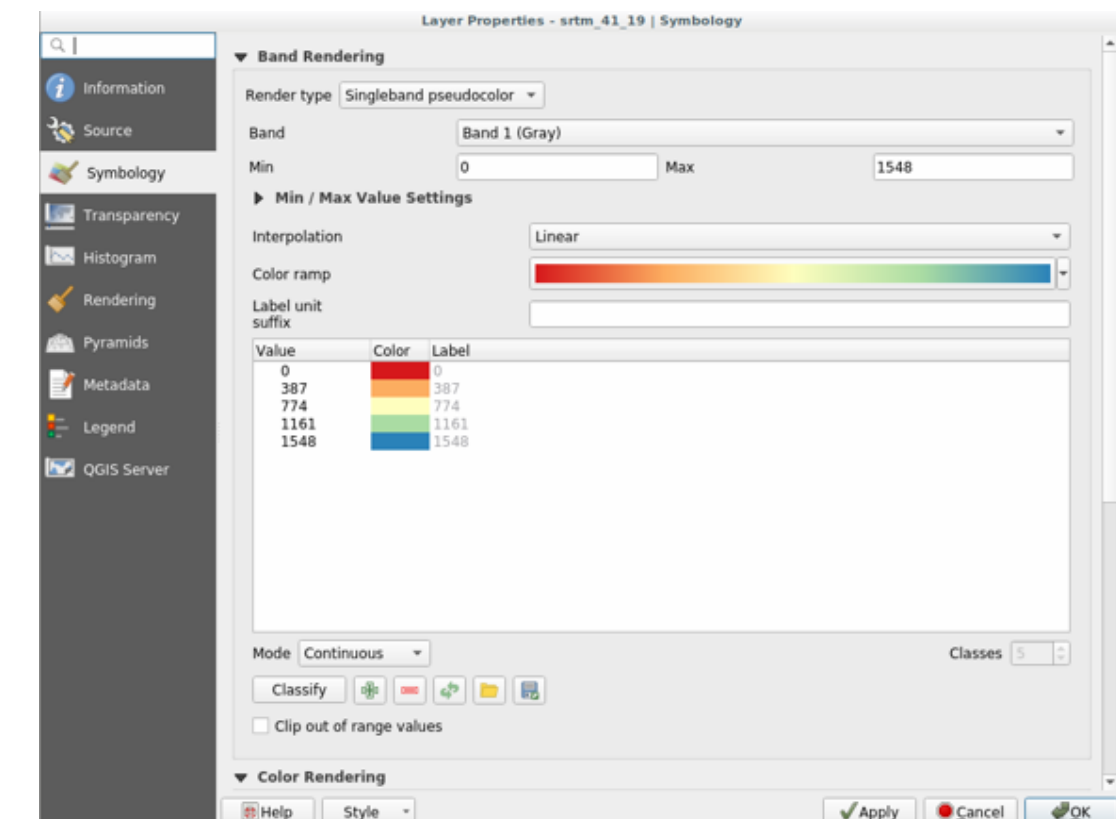


ArcGIS Pro жүйесіндегі метадеректер панелі мысалы

Географиялық деректер базасын

жобалау
QGIS векторлық және растрлық деректерге арналған символология құралдарын ұсынады, бұл пайдаланушыларға түс схемаларын реттеуге, деректерді жіктеуге және белгілерді қосуға мүмкіндік береді. Тиімді символология деректер туралы ақпаратты жеткізуге көмектеседі және карталарды ақпараттандыратын және көрнекі түрде тартымды етеді.”

Градиенттерді көрсету үшін растрлық деректер үшін түсті пандустарды пайдаланыңыз және мүмкіндіктерді анық ажырату үшін векторлық деректерді атрибуттар бойынша санаттаңыз.



QGIS Development Team. (n.d.). Vector Data. In A Gentle Introduction to GIS (Version 3.4).

https://docs.qgis.org/3.4/en/docs/gentle_gis_introduction/vector_data.html

Бақылау сұрақтары:

1. Географиялық деректер дегеніміз не және оның негізгі компоненттері қандай?
2. Кеңістіктік деректердің екі түрін атаңыз.
3. Атрибуттық деректердің рөлі қандай?
4. Географиялық деректер қандай форматтарда сақталады?
5. Метадеректер неліктен маңызды?
6. Геодеректер базасы қалай ұйымдастырылады?
7. Деректер сапасының негізгі критерийлерін атаңыз.

Ұсынылатын әдебиеттер тізімі:

1. Bolstad, P. (2019). GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. XanEdu Publishing.
2. Esri (2024). Understanding Spatial Data Formats. ArcGIS Documentation.
3. QGIS Development Team (2024). Working with Vector and Raster Data.
4. Longley, P., Goodchild, M., Maguire, D., & Rhind, D. (2021). Geographic Information Systems and Science. Wiley.
5. NASA (2023). Remote Sensing Data Formats and Storage. Earthdata Portal.

Назарларыңызға рақмет!