



## Άσκηση 1

### Γεωχωρικές Υπηρεσίες και Διαδικτυακές Εφαρμογές

#### Αντικείμενο - Στόχοι

- ✓ Εισαγωγή δεδομένων, μεταδεδομένων και χρονοσειρών, χωρικές σχέσεις, ερωτήματα και εξαγωγή δεδομένων
- ✓ Διαδικτυακές Υπηρεσίες και Πρότυπα του Open Geospatial Consortium (OGC)
- ✓ Εξοικείωση με τη χρήση προγραμματιστικών διεπαφών (API) και γεωχωρικές εφαρμογές

#### Εισαγωγή - Οδηγίες

Στο πλαίσιο της Άσκησης 1 θα παρουσιαστούν οι πιο διαδεδομένες βιβλιοθήκες και προγραμματιστικές διεπαφές (API) που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή, επεξεργασία και παρουσίαση γεωχωρικών δεδομένων.

Για την υλοποίηση της άσκησης, μελετήστε τους παρακάτω συνδέσμους:

- ✓ Geopandas Documentation: <https://geopandas.org/en/stable/docs.html>
- ✓ Folium Documentation: <https://python-visualization.github.io/folium/>
- ✓ Leafmap Documentation: <https://leafmap.org/>
- ✓ Rasterio Documentation: <https://rasterio.readthedocs.io/en/latest/>
- ✓ Geopandas+Folium+Rasterio Workshop: <https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/index.html>
- ✓ Leafmap Workshop: [https://leafmap.org/workshops/FOSS4G\\_2021/](https://leafmap.org/workshops/FOSS4G_2021/)

Επίσης, θα κληθείτε να επιλέξετε περιοχή μελέτης και να εισάγετε δεδομένα προερχόμενα από διάφορες πηγές του διαδικτύου (από portal διάθεσης γεωχωρικών δεδομένων της Ε.Ε., εθνικές γεωπύλες δεδομένων, υπηρεσίες μεταφόρτωσης κλπ). Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις υπηρεσίες που αναφέρθηκαν στο Εργαστήριο 1 και να συμβουλευτείτε τα παρακάτω links:

- ✓ USGS: <https://www.usgs.gov/educational-resources/usgs-geospatial-data-sources>
- ✓ Copernicus catalogue: <https://www.copernicus.eu/en/accessing-data-where-and-how/copernicus-services-catalogue>
- ✓ GEE datasets: <https://developers.google.com/earth-engine/datasets>
- ✓ Geospatial data list: <https://freegisdata.rtwilson.com/>
- ✓ Geodata.gov.gr: <https://geodata.gov.gr/>
- ✓ Google Earth Engine export: <https://developers.google.com/earth-engine/guides/exporting>
- ✓ Nasa Power(meteorology): <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>
- ✓ Sentinel-2 Time Series: <https://pithos.oceanos.grnet.gr/public/fBSNLJeNxerluMj2MVDqF>

Τέλος, θα πραγματοποιηθεί εισαγωγή στις γεωχωρικές διαδικτυακές υπηρεσίες του Open Geospatial Consortium (OGC). Η βασική γραμμή προτύπων του OGC (Open Geospatial Consortium) περιλαμβάνει πρότυπα σχετικά με διεπαφές, κωδικοποίηση, προφίλ, σχήματα εφαρμογών, καθώς και κείμενα τεχνικών προδιαγραφών. Περισσότερα για τα πρότυπα OGC και παραδείγματα χρήσης τους στους παρακάτω συνδέσμους:

- ✓ OGC e-learning: <http://opengeospatial.github.io/e-learning/index.html>
- ✓ OWSLIB Documentation: <http://geopython.github.io/OWSLib/index.html>
- ✓ Finding OGC WMS, WFS, WCS services: <https://www.directionsmag.com/article/1359>
- ✓ Spatial data (WFS,WMS,WCS services) search engine: <https://www.geoseer.net/>  
π.χ. · [Corine Land Cover Maps](#) · [2000@Greece](#)
- ✓ Workshops: <https://geoscripting-wur.github.io/PythonVector/>, <https://geoscripting-wur.github.io/PythonRaster/>
- ✓ Read data example (WFS): <https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/lessons/lesson-2/vector-data-io.html>
- ✓ WMS tile layer as basemap: [https://github.com/giswqs/leafmap/blob/master/examples/notebooks/02\\_using\\_basemaps.ipynb](https://github.com/giswqs/leafmap/blob/master/examples/notebooks/02_using_basemaps.ipynb)



## Ζητούμενα

εκπονήστε τεχνική έκθεση απαντώντας στα παρακάτω ερωτήματα

1. Αφού επιλέξετε περιοχή μελέτης, αναζητήστε δεδομένα raster, vector και δεδομένα χρονοσειρών για την συγκεκριμένη περιοχή. Χρησιμοποιήστε τουλάχιστον 2 διαφορετικές πηγές, καθώς και την υπηρεσία WFS.

[ενδεικτικές βιβλιοθήκες Python]: rasterio (για τα δεδομένα raster, εικόνες, κοκ), georandas (δεδομένα vector, σημεία, πολύγωνα, κοκ και WFS υπηρεσία μεταμόρφωσης), pandas (εισαγωγή flat αρχείων)

[ενδεικτικά θήματα]:

- ✓ Πραγματοποιήστε λήψη διαχρονικών δεδομένων Sentinel-2 που απεικονίζουν την ευρύτερη περιοχή της Καστοριάς (<https://pithos.okeanos.grnet.gr/public/fBSNLeNxerluMj2MVDqF>). Μελετήστε το συνοδευτικό αρχείο (pdf) με τα πληροφορίες για τα φασματικά κανάλια της εικόνας και τις διάφορες ημερομηνίες λήψης.
- ✓ Δημιουργήστε ένα vector αρχείο (π.χ GeoJSON, ESRI Shapefile) μέσω QGIS ή και στο geojson.io (<https://geojson.io/>) με την περιοχή μελέτης (πολύγωνο) πάνω στα δεδομένα Sentinel-2 της Καστοριάς και πραγματοποιήστε εισαγωγή του στην Python.
- ✓ Κάντε λήψη χρονοσειράς μετεωρολογικών δεδομένων από το portal της NASA (<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>) για ένα σημείο εντός της περιοχής μελέτης και εισάγετε τα δεδομένα.
- ✓ Χρησιμοποιήστε το REST API για το Corine Land Cover 2018 ([link](#)) για να εισάγετε τα δεδομένα σας, είτε προσδιορίζοντας σχετικό Query μέσω της online φόρμας, είτε μέσω Python χρησιμοποιώντας τον κώδικα που σας παρέχουμε στο αποθετήριο του μαθήματος ([https://github.com/rslab-ntua/MSc\\_GBDA/blob/master/2023/ex2/corine.py](https://github.com/rslab-ntua/MSc_GBDA/blob/master/2023/ex2/corine.py)). Για τη χρήση της online φόρμας, συμβουλευτείτε τις προδιαγραφές που παρατίθενται [εδώ](#).

2. Παρουσιάστε τα raster δεδομένα (εικόνες). Οπτικοποιήστε επιλεγμένα φασματικά κανάλια και ορισμένους φασματικούς δείκτες (π.χ. NDVI, BSI, NDWI, κοκ.). Αντλήστε για την περιοχή μελέτης (πολύγωνο) σας, για έναν ή περισσότερους φασματικούς δείκτες, τη μέση τιμή για κάθε ημερομηνία της χρονοσειράς εικόνων και παρουσιάστε αντίστοιχα το/α γράφημα/τα της χρονοσειράς.

[ενδεικτικές βιβλιοθήκες Python]: rasterio (για τα δεδομένα raster), matplotlib (για παρουσίαση στο notebook), rasterstats

[ενδεικτικά θήματα ερωτήματος]:

- ✓ Για την χρονοσειρά Sentinel-2 που κατεβάσατε προηγουμένως, οπτικοποιήστε για μία ημερομηνία τα φασματικά κανάλια Red, Green και Blue ξεχωριστά.
- ✓ Πραγματοποιήστε περικοπή της εικόνας (rasterio.mask) με βάση το vector αρχείο που περιγράφει την περιοχή μελέτης σας.
- ✓ Για κάθε διαθέσιμη ημερομηνία, οπτικοποιήστε τον δείκτη NDVI και υπολογίστε τον μέσο όρο της τιμής του στην περιοχή μελέτης (περικυκλωμένη εικόνα).
- ✓ Παρουσιάστε ένα γράφημα με την εξέλιξη του δείκτη NDVI στο χρόνο για την περιοχή μελέτης.

3. Υλοποιήστε και εξασκηθείτε με διάφορα χωρικά ερωτήματα και πράξεις με την βοήθεια της βιβλιοθήκης Geopandas στα vector δεδομένα σας. Δημιουργήστε στατικούς χάρτες με αυτά. Παρουσιάστε γραφήματα της χρονοσειράς δεδομένων.

[ενδεικτικές βιβλιοθήκες Python]: geopandas, pandas, matplotlib

[ενδεικτικά θήματα ερωτήματος]:

- ✓ Κατεβάστε vector δεδομένα από το <https://geodata.gov.gr/>, όπως διοικητικά όρια νομών, σιδηροδρομικό δίκτυο, τοποθεσίες νοσοκομείων κλπ.
- ✓ Χρησιμοποιήστε την βιβλιοθήκη geopandas για υλοποίηση χωρικών ερωτημάτων (όπως within, intersect, buffer, spatial join)
- ✓ Πραγματοποιήστε εξαγωγή από το REST API για το Corine Land Cover 2018 και τα δεδομένα που αφορούν την περιοχή μελέτης κλπ.
- ✓ Στατικοί χάρτες 1) Corine Land Cover στη περιοχή μελέτης, 2) του πολυγώνου της περιοχής μελέτης καθώς και 3) του σημείου των μετεωρολογικών δεδομένων κλπ.
- ✓ Γραφήματα με την εξέλιξη μετεωρολογικών μεταβλητών (πχ θερμοκρασία, υγρασία, κα) στον χρόνο.

4. Συνδυάστε όλα τα δεδομένα σας (raster & vector) και παρουσιάστε διαδραστικούς χάρτες σαν διαδικτυακές εφαρμογές για την θέαση και επεξεργασία γεωχωρικών δεδομένων. Χρησιμοποιείστε το σύνολο των δεδομένων σας καθώς και την υπηρεσία WMS στους διαδραστικούς χάρτες σας.

[ενδεικτικές βιβλιοθήκες Python]: geopandas, pandas, folium, leafmap

5. Επισυνάψτε τον κώδικα της εργασίας σας και την τεχνική έκθεση, έχοντας προσθέσει αναλυτικά και κατατοπιστικά σχόλια.

<https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/index.html>

<https://automating-gis-processes.github.io/CSC18/lessons/L6/plotting-raster.html>

<https://spatialvision.com.au/blog-open-source-spatial-geopandas-part-1/>

<https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/lessons/lesson-3/overview.html>

<https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/lessons/lesson-5/static-maps.html>

<https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/lessons/lesson-5/interactive-maps.html>

<https://autogis-site.readthedocs.io/en/latest/lessons/lesson-6/retrieve-data-from-openstreetmap.html>

<https://rasterio.readthedocs.io/en/latest/topics/masking-by-shapefile.html>