

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ
ΤΟ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2023-2024

ΟΜΑΔΑ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ,
4761

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΜΠΟΥΖΑΜΠΑΛΙΔΗΣ, 4744

ΗΛΙΑΣ ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ, 4765

ΤΕΛΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

ΜΑΪΟΣ 2024

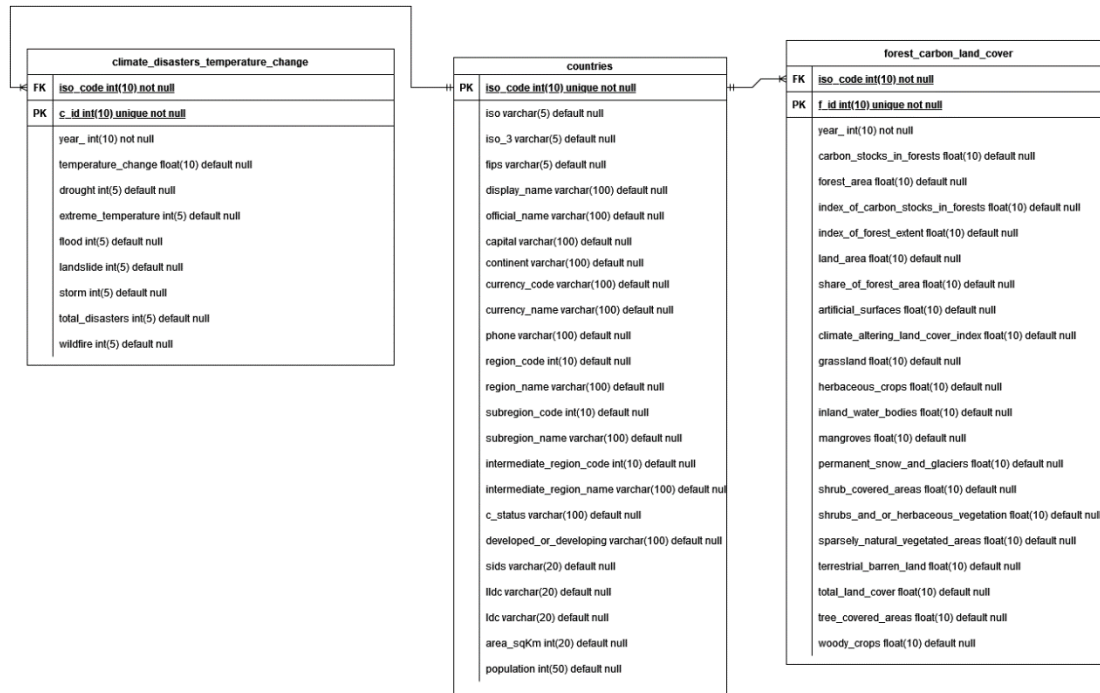
ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

Ημερομηνία	Έκδοση	Περιγραφή	Συγγραφέας
2024/02/25	1.0	Αρχική επαφή με το project και ξεκίνημα δημιουργίας βασικών ETL python scripts.	Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος. Ηλίας Παπαθανασίου, Βασίλειος Ιωάννης Μπουζαμπαλίδης.
2024/03/10	1.1	Ολοκλήρωση ETL scripts και δημιουργία σχήματος βάσης.	Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος. Ηλίας Παπαθανασίου, Βασίλειος Ιωάννης Μπουζαμπαλίδης.
2024/04/15	2.0	Ολοκλήρωση των λειτουργιών της εφαρμογής στο κομμάτι του back-end.	Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος. Ηλίας Παπαθανασίου, Βασίλειος Ιωάννης Μπουζαμπαλίδης.
2024/04/30	2.1	Ολοκλήρωση του σκέλους της διεπαφής χρήστη front-end.	Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος. Ηλίας Παπαθανασίου, Βασίλειος Ιωάννης Μπουζαμπαλίδης.
2024/05/29	3.0	Ολοκλήρωση υλοποίησης και σχεδίασης γραφημάτων και τελική έκδοση της εφαρμογής.	Παπαδόπουλος Κωνσταντίνος. Ηλίας Παπαθανασίου, Βασίλειος Ιωάννης Μπουζαμπαλίδης.

1 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στην παρούσα ενότητα περιγράφονται τα σχήματα της βάσης μας.

1.1 ΣΧΕΣΙΑΚΟ ΣΧΗΜΑ ΣΕ ΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ



Σχήμα 1.1 Σχεσιακό σχήμα της βάσης δεδομένων του συστήματος

Σε αυτό το σημείο θα εξηγηθεί ο λόγος επιλογής πρωτευόντων και ξένων κλειδιών στους πίνακες του σχεσιακού σχήματος της βάσης που φαίνεται στο Σχήμα 1.1. Έτσι έμμεσα εξηγείται και η σχέση μεταξύ αυτών, όπως καθορίστηκε από εμάς.

Για τον πίνακα countries:

- Ως πρωτεύον κλειδί ορίστηκε το **iso_code** καθώς αποτελεί ακέραιο αριθμό που προσδιορίζει μοναδικά την κάθε χώρα.
- Ο πίνακας αυτός λειτουργεί ως reference table, με reference point το κλειδί iso_code.

Για τον πίνακα climate_disaster_temperature_change:

- Ως πρωτεύον κλειδί ορίστηκε το **c_id**. Αποτέλεσε προσωπική επιλογή και ορίστηκε κατ' αυτόν τον τρόπο παρατηρώντας ότι το **iso_code** ως πρωτεύον κλειδί δεν αρκεί. Αυξάνεται κατά 1, ξεκινώντας από τον αριθμό 1, για κάθε εγγραφή που προστίθεται στον πίνακα. Εξασφαλίζει τη μοναδικότητα της καθεμίας, καθώς αποκλείει τη δυνατότητα εισαγωγής ίδιας εγγραφής στον πίνακα. Έτσι αντί να χρησιμοποιήσουμε σύνθετο κλειδί (ζευγάρι iso_code,year),

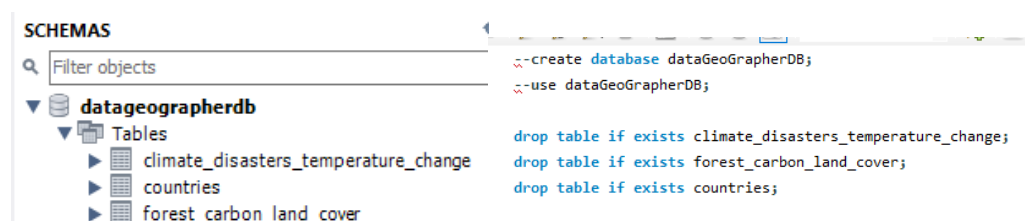
για πρωτεύον, προς διευκόλυνση μας, επιλέξαμε αυτό το custom made.

- Ως ξένο κλειδί ορίστηκε το **iso_code** το οποίο αναφέρεται σε αυτό του πίνακα countries για τον λόγο που προαναφέρθηκε. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι η εισαγωγή μιας εγγραφής στον πίνακα αυτό, χωρίς να υπάρχει αντιστοίχιση τιμής του **iso_code** στον πίνακα countries απαγορεύεται, διατηρώντας την ακεραιότητα της βάσης.

Για τον πίνακα forest_carbon_land_cover:

- Ως πρωτεύον κλειδί ορίστηκε το **f_id** για τον ίδιο λόγο που αναφέρθηκε στον παραπάνω πίνακα.
- Ως ξένο κλειδί ορίστηκε πάλι το **iso_code** για τον ίδιο λόγο.

Παρακάτω παραθέτουμε screenshots από κάθε εκτέλεση script στο workbench για τη δημιουργία των τριών πινάκων:



Στα δύο παραπάνω screenshot παρατηρούνται τα εξής:

- Στο αριστερό εμφανίζουμε τη βάση στην οποία δουλεύουμε και τους πίνακες που δημιουργήθηκαν μέσα σε αυτή.
- Στο δεξί εμφανίζουμε τον τρόπο δημιουργίας και χρήσης της βάσης με τις εντολές **--create database dataGeoGrapherDB;** και **--use dataGeoGrapherDB;** αντίστοιχα. Επιπλέον με την εντολή **drop table if exists** για κάθε πίνακα εξασφαλίζουμε τη χρήση του script χωρίς να χρειάζεται διαγραφή πινάκων χειροκίνητα κάθε φορά.

Στα παρακάτω screenshots φαίνεται η δημιουργία των τριών πινάκων που φορτώνονται στη βάση. Τα πεδία δημιουργήθηκαν παρατηρώντας τα αντίστοιχα CSV στην τελική μορφή τους, διαδικασία που θα εξηγηθεί αναλυτικά παρακάτω στην ενότητα των ETL.

```

create table countries (
  iso varchar(5) default null,
  iso_3 varchar(5) default null,
  iso_code int(10) unique not null,
  fips varchar(5) default null,
  display_name varchar(100) default null,
  official_name varchar(100) default null,
  capital varchar(100) default null,
  continent varchar(100) default null,
  currency_code varchar(100) default null,
  currency_name varchar(100) default null,
  phone varchar(100) default null,
  region_code int(10) default null,
  region_name varchar(100) default null,
  subregion_code int(10) default null,
  subregion_name varchar(100) default null,
  intermediate_region_code int(10) default null,
  intermediate_region_name varchar(100) default null,
  c_status varchar(100) default null,
  developed_or_developing varchar(100) default null,
  sids varchar(20) default null,
  llhc varchar(20) default null,
  ldc varchar(20) default null,
  area_sq_km int(20) default null,
  population int(50) default null,

  PRIMARY KEY (iso_code)
);

create table climate_disasters_temperature_change (
  c_id int(10) unique not null,
  iso_code int(10) not null,
  year_ int(10) not null,
  temperature_change float(10) default null,
  drought int(5) default null,
  extreme_temperature int(5) default null,
  flood int(5) default null,
  landslide int(5) default null,
  storm int(5) default null,
  total_disasters int(5) default null,
  wildfire int(5) default null,

  PRIMARY KEY (c_id),
  FOREIGN KEY (iso_code) REFERENCES countries(iso_code)
);

create table forest_carbon_land_cover (
  f_id int(10) unique not null,
  iso_code int(10) not null,
  year_ int(10) not null,
  carbon_stocks_in_forests float(10) default null,
  forest_area float(10) default null,
  index_of_carbon_stocks_in_forests float(10) default null,
  index_of_forest_extent float(10) default null,
  land_area float(10) default null,
  share_of_forest_area float(10) default null,
  artificial_surfaces float(10) default null,
  climate_altering_land_cover_index float(10) default null,
  grassland float(10) default null,
  herbaceous_crops float(10) default null,
  inland_water_bodies float(10) default null,
  mangroves float(10) default null,
  permanent_snow_and_glaciers float(10) default null,
  shrub_covered_areas float(10) default null,
  shrubs_and_or_herbaceous_vegetation float(10) default null,
  sparsely_natural_vegetated_areas float(10) default null,
  terrestrial_barren_land float(10) default null,
  total_land_cover float(10) default null,
  tree_covered_areas float(10) default null,
  woody_crops float(10) default null,

  PRIMARY KEY (f_id),
  FOREIGN KEY (iso_code) REFERENCES countries(iso_code)
);

```

Παρακάτω θα παραθέσουμε screenshot με το script για το φόρτωμα των δεδομένων, αφού έχουν δημιουργηθεί οι πίνακες.

Για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε την εντολή **load data infile**, λόγω κάποιων περιορισμών ασφαλείας του MySQL Workbench, χρειάστηκε να μεταφέρουμε τα csv προς φόρτωση στον φάκελο "C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/".

Για τις τιμές των μετρήσεων που δεν υπάρχουν δεδομένα επιλέξαμε να τις εισάγουμε στους πίνακες ως null, χρησιμοποιώντας την εντολή nullif(). Ακολουθήθηκε η ίδια τακτική για όλους τους πίνακες.

Για τον πίνακα **countries** τα δεδομένα φορτώνονται απο το τροποποιημένο csv countries_modified το οποίο θα εξηγηθεί αναλυτικά στην ενότητα που περιγράφεται η διαδικασία του ETL.

```
1 • use dataGeoGrapherDB;
2
3 • load data infile 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/countries_MODIFIED.csv'
4 into table countries
5 fields terminated by ','
6 enclosed by '"'
7 lines terminated by '\r\n'
8 ignore 1 lines
9 (@vISO,@vISO3,@vISO_code,@vFIPS,@vDisplay_Name,@vOfficial_Name,@vCapital,@vContinent,@vCurrencyCode,@vCurrencyName,@vPhone,@vRegion_Code,@vRegion_Name,@vSubregion_Code,@vSubregion_Name)
10 set iso = nullif(@vISO,''),
11 iso_3 = nullif(@vISO3,''),
12 fips = nullif(@vFIPS,''),
13 display_name = nullif(@vDisplay_Name,''),
14 official_name = nullif(@vOfficial_Name,''),
15 capital = nullif(@vCapital,''),
16 continent = nullif(@vContinent,''),
17 currency_code = nullif(@vCurrencyCode,''),
18 currency_name = nullif(@vCurrencyName,''),
19 phone = nullif(@vPhone,''),
20 region_code = nullif(@vRegion_Code,''),
21 region_name = nullif(@vRegion_Name,''),
22 subregion_code = nullif(@vSubregion_Code,''),
23 subregion_name = nullif(@vSubregion_Name,''),
24 intermediate_region_code = nullif(@vIntermediate_Region_Code,''),
25 intermediate_region_name = nullif(@vIntermediate_Region_Name,''),
26 c_status = nullif(@vStatus,''),
27 developed_or_developing = nullif(@vDeveloped_or_Developing,''),
28 sids = nullif(@vSmall_Island_Developing_States,''),
29 llcd = nullif(@vLand_Locked_Developing_Countries,''),
30 ldc = nullif(@vLeast_Developed_Countries,''),
31 area_sqKm = nullif(@vArea_SqKm,''),
32 population = nullif(@vPopulation,'');
```

Για τον πίνακα **climate_disaster_temperature_change** χρησιμοποιήσαμε το custom csv climate_disaster_temperature_change.csv το οποίο αντίστοιχα θα εξηγηθεί στην ενότητα του ETL.

```
34 • load data infile 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Climate_Disasters_Temperature_Change.csv'
35 into table climate_disasters_temperature_change
36 fields terminated by ','
37 enclosed by '"'
38 lines terminated by '\r\n'
39 ignore 1 lines
40 (c_id,iso_code,year,@vTemperature_change,@vDrought,@vExtreme_temperature,@vFlood,@vLandslide,@vStorm,@vTOTAL,@vWildfire)
41 set temperature_change = nullif(@vTemperature_change,''),
42 drought = nullif(@vDrought,''),
43 extreme_temperature = nullif(@vExtreme_temperature,''),
44 flood = nullif(@vFlood,''),
45 landslide = nullif(@vLandslide,''),
46 storm = nullif(@vStorm,''),
47 total_disasters = nullif(@vTOTAL,''),
48 wildfire = nullif(@vWildfire,'');
49
```

Για τον πίνακα **forest_carbon_land_cover** χρησιμοποιήσαμε το custom csv **forest_carbon_land_cover.csv** το οποίο αντίστοιχα θα εξηγηθεί στην ενότητα του ETL.

```
51 • load data infile 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Forest_Carbon_Land_Cover.csv'
52 into table forest_carbon_land_cover
53 fields terminated by ','
54 enclosed by '"'
55 lines terminated by '\r\n'
56 ignore 1 lines
57 (f_id,iso_code,year,@vCarbon_stocks_in_forests,@vForest_area,@vIndex_of_carbon_stocks_in_forests,@vIndex_of_forest_extnt,@vLand_area,@vShare_of_forest_area,@vArtificial_surfac
58 set carbon_stocks_in_forests = nullif(@vCarbon_stocks_in_forests,''),
59 forest_area = nullif(@vForest_area,''),
60 index_of_carbon_stocks_in_forests = nullif(@vIndex_of_carbon_stocks_in_forests,''),
61 index_of_forest_extnt = nullif(@vIndex_of_forest_extnt,''),
62 land_area = nullif(@vLand_area,''),
63 share_of_forest_area = nullif(@vShare_of_forest_area,''),
64 artificial_surfaces = nullif(@vArtificial_surfaces,''),
65 climate_altering_land_cover_index = nullif(@vClimate_Altering_Land_Cover_Index,''),
66 grassland = nullif(@vGrassland,''),
67 herbaceous_crops = nullif(@vHerbaceous_crops,''),
68 inland_water_bodies = nullif(@vInland_water_bodies,''),
69 mangroves = nullif(@vMangroves,''),
70 permanent_snow_and_glaciers = nullif(@vPermanent_snow_and_glaciers,''),
71 shrub_covered_areas = nullif(@vShrub_covered_areas,''),
72 shrubs_and_or_herbaceous_vegetation = nullif(@vShrubs_and_or_herbaceous_vegetation,''),
73 sparsely_natural_vegetated_areas = nullif(@vSparsely_natural_vegetated_areas,''),
74 terrestrial_barren_land = nullif(@vTerrestrial_barren_land,''),
75 total_land_cover = nullif(@vTotal_land_cover,''),
76 tree_covered_areas = nullif(@vTree_covered_areas,''),
77 woody_crops = nullif(@vWoody_crops,'');
```

Σε περίπτωση που χρειαστεί αποκατάσταση της βάσης λόγω κάποιας αποτυχίας, έχουμε μεριμνήσει γι' αυτό δημιουργώντας ένα backup SQL Script ως εξής:

- Στο toolbar του workbench επιλέγουμε “Server”.
- Διαλέγουμε “Data Export”.
- Στο παράθυρο που εμφανίζεται, επιλέγουμε την βάση απο τη λίστα.
- Διατηρούμε την default επιλογή “Export to Dump Project Folder” και αλλάζουμε κατάλληλα το path.
- Επιλέγουμε το “Include Create Schema” και πατάμε “Start Export”.
- Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία, δημιουργείται ένα αρχείο που περιέχει όλες τις απαραίτητες εντολές για την επαναφορά της βάσης.

1.2 ΣΧΕΣΙΑΚΟ ΣΧΗΜΑ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Σε αυτό το επίπεδο η βάση έχει στηθεί και ρυθμιστεί κατάλληλα.

1.2.1 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ DBMS

Καθώς το μέγεθος αρχείων προς φόρτωση στη συγκεκριμένη εργασία δεν είναι αρκετά μεγάλο ώστε να προκαλέσει προβλήματα στη φόρτωση της βάσης και η μνήμη που δίνεται από τις default ρυθμίσεις είναι ικανοποιητική, δεν έγινε κάποια αλλαγή στις παραμέτρους και παρέμειναν στις default τιμές.

Database size: 3.98 Mb. Παρατηρούμε ότι αφού φορτώθηκε η βάση, όντως το μέγεθός της είναι διαχειρίσιμο.

Storage engine: Χρησιμοποιήθηκε η InnoDB.

1.2.2 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Δεν έχουν δημιουργηθεί views ή indexes, καθώς η υλοποίησή μας βασίστηκε στην εύκολη και γρήγορη σύνταξη queries, αφού οι μετρικές διαμοιράζονται σε δύο πίνακες.

1.2.3 ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Δεν έχει γίνει ορισμός δικαιωμάτων χρηστών, καθώς δεν είναι δυνατή η τροποποίηση της βάσης μέσω του user interface της εφαρμογής, παρά μόνο από τους developers μέσω του SQL Workbench. Επιπλέον εφόσον κάθε χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί την εφαρμογή για τον ίδιο σκοπό, δεν έχουν οριστεί διαφορετικοί ρόλοι, καθιστώντας τον ορισμό δικαιωμάτων περιττό.

2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

2.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ETL

Εξετάζοντας τα δοθέντα csv, παρατηρήσαμε πως στο **countries.csv** η στήλη ISO3 προσδιόριζε μοναδικά κάθε χώρα. Ωστόσο, επειδή αποτελεί συμβολοσειρά, επιλέξαμε να μην το συμπεριλάβουμε ως Primary Key στην βάση δεδομένων, καθώς αυτό θα καθιστούσε την διαδικασία ανάκτησης αποτελεσμάτων μη αποτελεσματική. Γι'αυτό το λόγο δημιουργήσαμε το Python script **AddISOCode.py** το οποίο δημιουργεί μια σύνδεση μεταξύ του ISO3 και του ISO_Code ώστε να μπορέσουμε να το συμπεριλάβουμε σε όλα τα αρχεία csv που περιέχουν μετρήσεις. Με αυτό το τρόπο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το ISO_Code ως πρωτεύον κλειδί (καθώς είναι Integer) στον πίνακα Countries και στη συνέχεια να το ορίσουμε ως Foreign key στους πίνακες με τις διάφορες μετρήσεις. Έτσι κάθε εγγραφή γίνεται δεκτή στην βάση μόνο εάν υπάρχει αντιστοίχιση του ξένου κλειδιού ISO_Code με το αντίστοιχο PK στον reference table countries. Το συγκεκριμένο script παράγει csv αρχεία με την κατάληξη _UPDATED.

Στη συνέχεια, το script **AddNonExistingISOCode.py** διαβάζει τα _UPDATED αρχεία ώστε να προσθέσει το κατάλληλο ISO_Code με αυξανόμενη τιμή ξεκινώντας από την μεγαλύτερη από το countries.csv σε συμπλέγματα χωρών και ηπείρους που δεν βρίσκονταν σε αυτό.

Έπειτα χρησιμοποιούμε το script **PivotYearColumn.py** ώστε να μετατρέψουμε τις στήλες που αφορούν τις χρονιές (year column) σε γραμμές, σε κάθε ένα από τα csv που περιέχουν μετρήσεις. Έτσι μετατρέπουμε το κάθε csv και πλέον περιέχει τις χρονιές σε μια μόνο στήλη με χαρακτηριστικό Year. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι αντιστοιχίες χρονιάς-μέτρησης να γίνονται πλέον γραμμή προς γραμμή.

Χρησιμοποιήσαμε το script **ModifyMetricNames.py** για προσωπική μας διευκόλυνση και για να μπορέσουμε να ενσωματώσουμε ομαλά για να φορτώσουμε στην βάση τα ονόματα από κάθε μετρική. Έτσι σε περιπτώσεις χαρακτήρων που δεν αναγνωρίζονται από την SQL όπως άνοιγμα παρένθεσης, κένα και παύλες, αντικαταστάθηκαν από την κάτω παύλα (_).

Στις εγγραφές που αφορούσαν τις χρονιές, υπήρχε το πρόθεμα "F" και χρησιμοποιήθηκε το script **ConvertYearFormat.py** ώστε να αφαιρεθεί και πλέον οι χρονιές να αναγνωρίζονται ως ακέραιοι αντί για συμβολοσειρές.

Το επόμενο βήμα ήταν να ενσωματώσουμε τα συμπλέγματα χωρών και τις ηπείρους στο countries.csv καθώς αυτό αποτελεί reference table για την βάση δεδομένων. Το script **AddGroupsToCountries.py** είναι υπεύθυνο για αυτή τη λειτουργία.

Τα υπάρχοντα αρχεία CSV με μετρικές ήταν τέσσερα. Αποφασίσαμε να τα ενώσουμε ανά δύο, ώστε τα join που θα χρειαστούν για την ανάκτηση δεδομένων από διαφορετικούς πίνακες να ελαχιστοποιηθούν. Αυτό καθιστά την εκτέλεση των queries πιο αποδοτική. Έτσι αποφασίσαμε να τα ενώσουμε διατηρώντας μια σημασιολογική σύνδεση μεταξύ τους. Για παράδειγμα τα δύο csv, **Land_Cover_Accounts** και **Forest_and_Carbon**, ενώθηκαν στο **Forest_Carbon_Land_Cover.csv**.

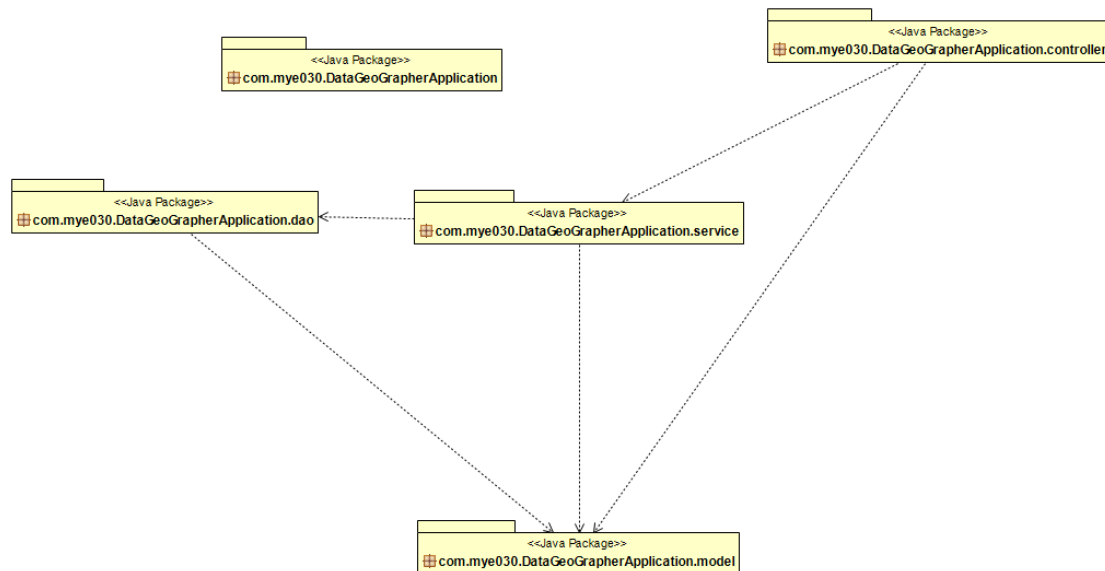
Όπως εξηγήθηκε στην ενότητα 1.1 στα νέα csv που δημιουργήθηκαν **Forest_Carbon_Land_Cover.csv**, **Climate_Disasters_Temperature_Change.csv**,

χρειάστηκε να προστεθεί ένα custom κλειδί. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας το script **CreateCustomID.py**.

Όλες οι προαναφερθέντες λειτουργίες, εκτελέστηκαν διαδοχικά μέσω του τελικού script **FinalTableTransformation.py** το οποίο περιέχει μόνο τις κλήσεις των main συναρτήσεων των προηγούμενων script.

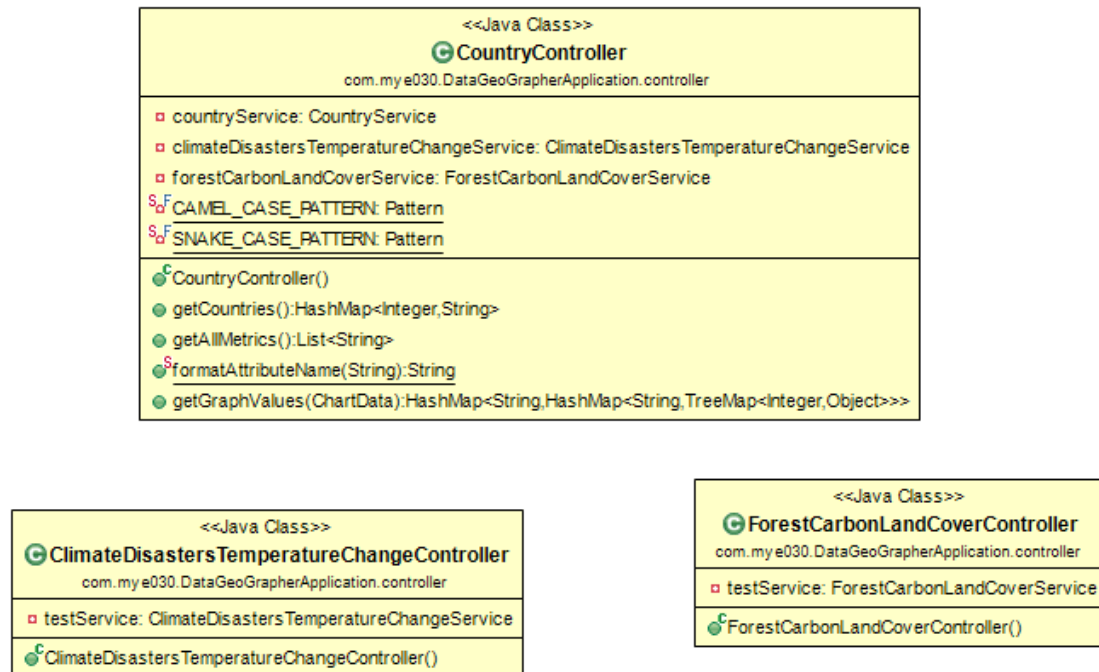
2.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΑΚΕΤΩΝ / ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Σε αυτό το σημείο παραθέτουμε το package UML για να δείξουμε τις εξαρτήσεις των πακέτων του backend.

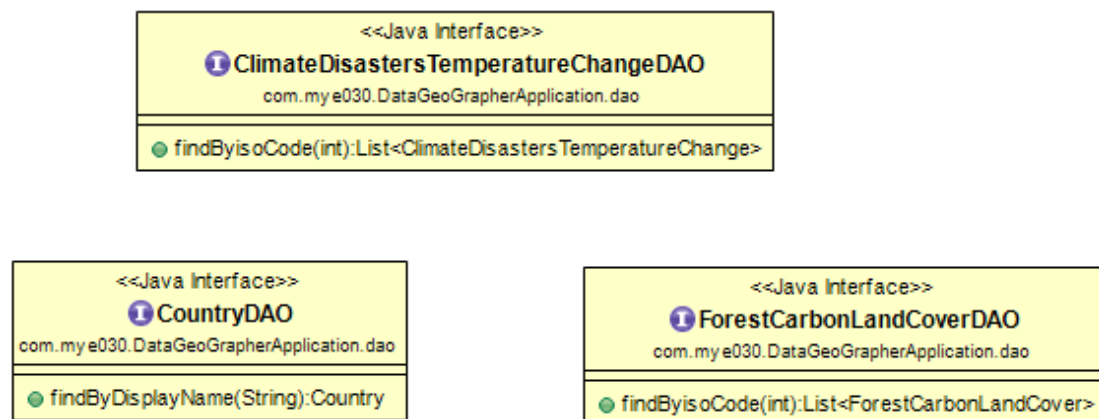


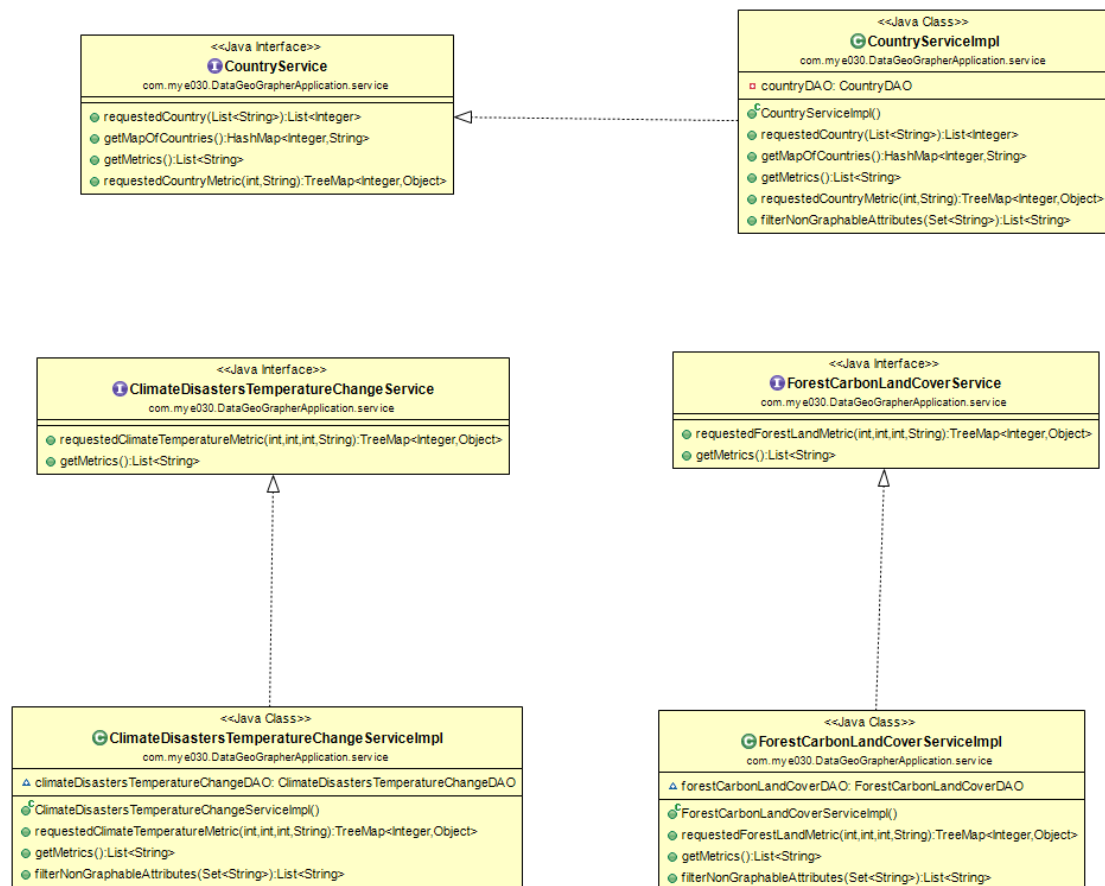
2.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΛΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

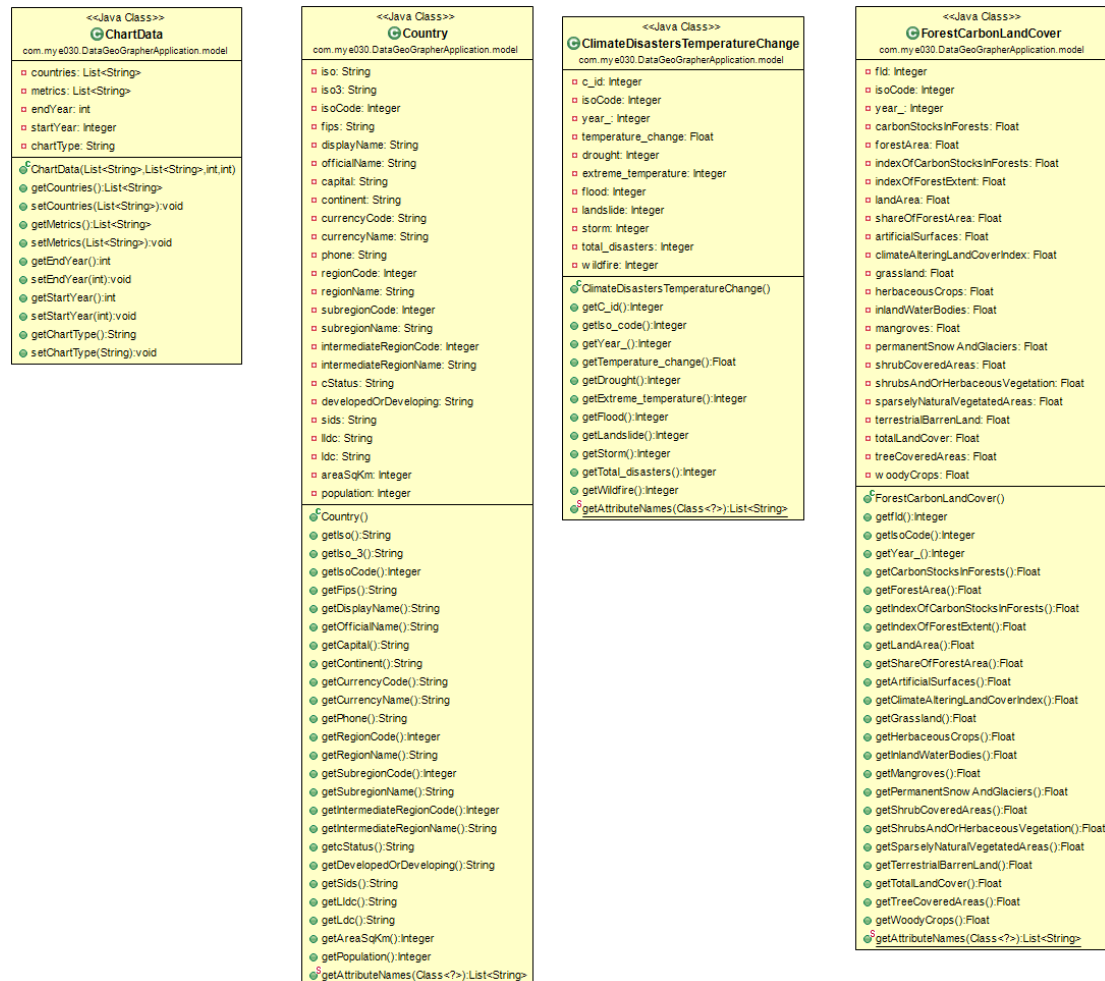
Class Diagram για το πακέτο **Controller**:



Class Diagram για το πακέτο **DAO**:



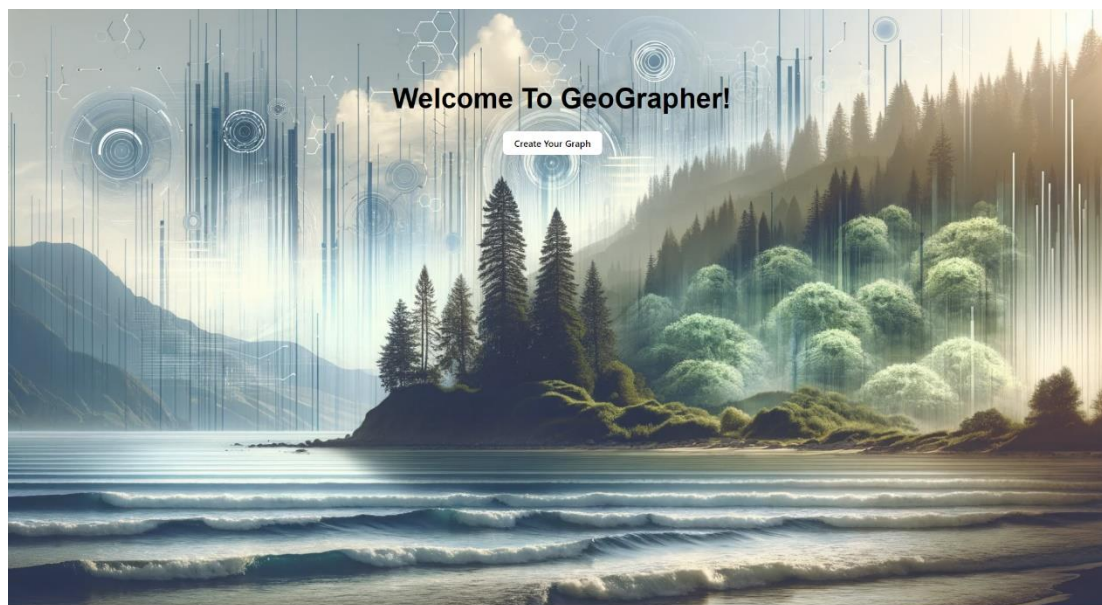
Class Diagram για το πακέτο **Service**:

Class Diagram για το πακέτο **Model**:

3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

Στην παρούσα ενότητα θα αναφερθούν οι βασικές λειτουργίες και ο τρόπος χρήσης της εφαρμογής. Η εξήγηση θα συνοδεύεται από αντίστοιχες φωτογραφίες του περιβάλλοντος χρήστη. Αναλυτική εξήγηση και παρουσίαση όλων των επιλογών θα γίνει στο demo video.

Η πρώτη σελίδα που εμφανίζεται δεν εκτελεί κάποια από τις λειτουργίες. Αποτελεί προθάλαμος με ένα κουμπί όπου πατώντας το, ο χρήστης μεταβαίνει στην επόμενη και βασική σελίδα.

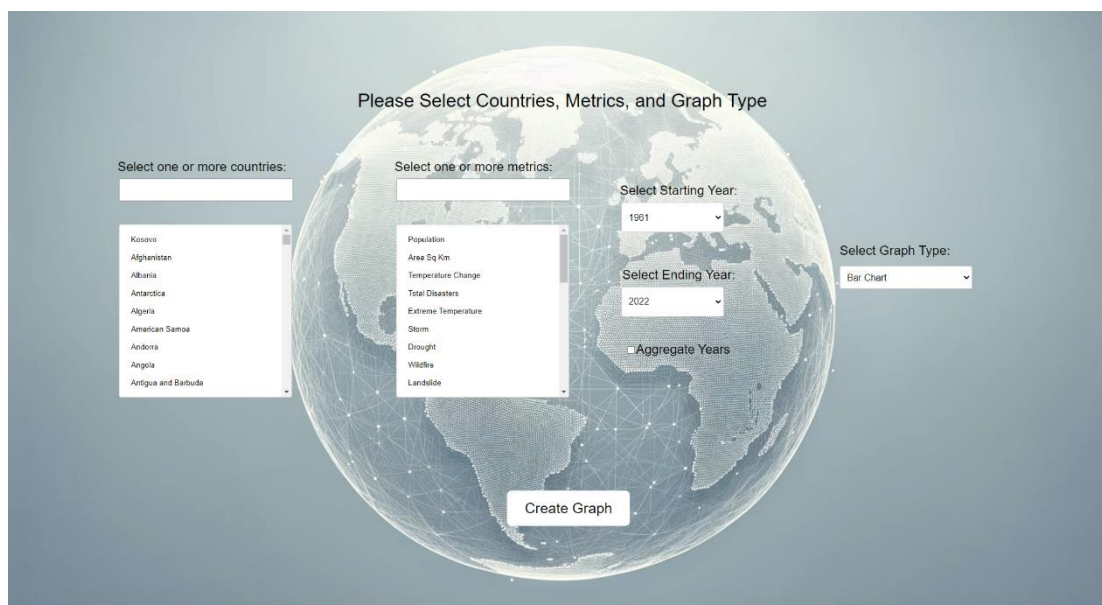


Μεταβαίνοντας στην κεντρική σελίδα φαίνονται όλες οι επιλογές και οι παράμετροι για τις οποίες καλείται να επιλέξει ο χρήστης.

Τα πρώτα δύο πεδία είναι οι χώρες και οι μετρικές. Και για τα δύο μπορεί ο χρήστης να προσθέσει μία ή περισσότερες επιλογές. Η επιλογή πολλαπλών χωρών/μετρικών γίνεται με ctrl + αριστερό κλικ για προσθήκη μίας-μίας επιλογής ή/και με shift + αριστερό κλικ για προσθήκη ενός ολόκληρου συνόλου (αντίστοιχη λειτουργία με τον file explorer των windows).

Έπειτα, παρέχεται η επιλογή της αρχικής και τελικής χρονιάς ώστε να καθοριστεί το time range για το οποίο ο χρήστης θέλει να δει αποτελέσματα. Οι default τιμές είναι 1961 για την αρχική χρονιά και 2022 για την τελική, δηλαδή για όλες τις χρονιές που έχουμε δεδομένα.

Τέλος, η επιλογή τύπου γραφήματος όπου ο χρήστης διαλέγει ανάμεσα σε bar chart, line chart και scatter plot.



Δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να εμφανίσει τα αποτελέσματα ανά χρονιά ή με μέσο όρο τιμών ο οποίος προκύπτει ανά πέντε ή δέκα χρόνια, επιλέγοντας το check box “Aggregate Years”. Όταν το check box δεν είναι επιλεγμένο εμφανίζονται οι τιμές για κάθε χρονιά ξεχωριστά.



Στην περίπτωση που null τιμές βρίσκονται σε χρονίες όπου προγενέστερες και μεταγενέστερες αυτών διαθέτουν τιμή, η χρονιά εμφανίζεται στον άξονα x με την τιμή να είναι 0. Στην περίπτωση που προκύπτουν διαδοχικές null τιμές στην αρχή ή στο τέλος του time range, έχει ληφθεί η σχεδιαστική απόφαση να παραβλέπονται εντελώς προς αποφυγή συγχύσεων.

Παρακάτω υπάρχουν ενδεικτικές εκτελέσεις.

Διαλέγοντας ως χώρες τις **Γαλλία, Αλβανία και Βραζιλία** μετρική το **Temperature Change**, για τις χρονιές από **1961** έως **1967** σε **Bar Chart** εμφανίζονται τα αποτελέσματα όπως φαίνεται:

Please Select Countries, Metrics, and Graph Type

Select one or more countries:

Albania, Brazil, France

Select one or more metrics:

Temperature Change

Select Starting Year:

1961

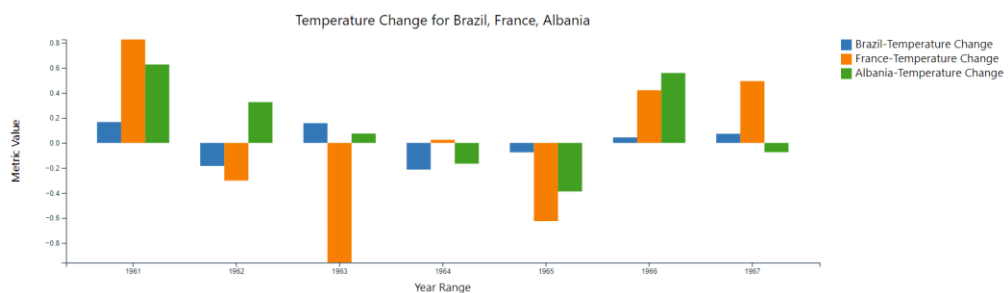
Select Ending Year:

1967

Select Graph Type:

Bar Chart

Create Graph



[Back To Metric Selection](#)

Η δεύτερη εκτέλεση γίνεται και πάλι για τις **Γαλλία, Αλβανία και Βραζιλία** με μετρική την **Temperature Change**, για το **ίδιο χρονικό εύρος**, αλλά αυτή τη φορά σε **Line Chart**:

Please Select Countries, Metrics, and Graph Type

Select one or more countries: Albania, Brazil, France

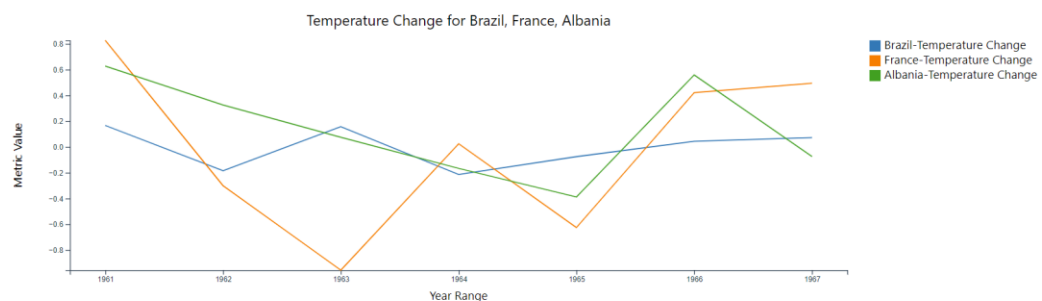
Select one or more metrics: Temperature Change

Select Starting Year: 1961

Select Ending Year: 1967

Select Graph Type: Timeline/Trendline Chart

Create Graph



[Back To Metric Selection](#)

Αντίστοιχα, γίνεται η εκτέλεση με τις **ίδιες επιλογές**, αυτή τη φορά σε τύπο γραφήματος **Scatter Plot**:

Please Select Countries, Metrics, and Graph Type

Select one or more countries: Albania, Brazil, France

Select one or more metrics: Temperature Change

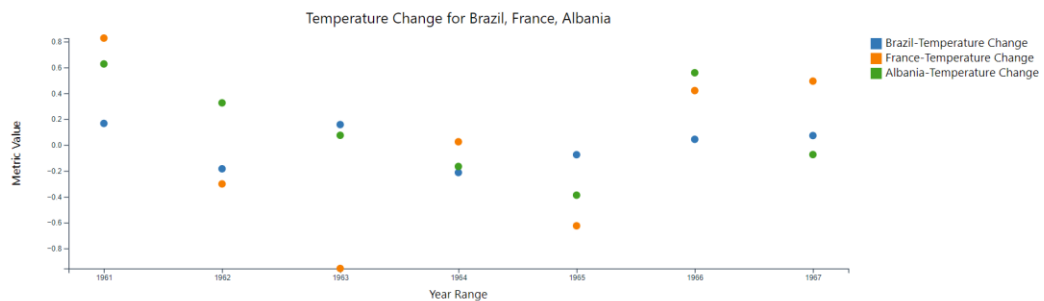
Select Starting Year: 1961

Select Ending Year: 1967

☐ Aggregate Years

Select Graph Type: Scatter Plot

Create Graph



[Back To Metric Selection](#)

4 ΛΟΙΠΑ ΣΧΟΛΙΑ

Παρακάτω παραθέτουμε τις σχεδιαστικές επιλογές μας.

Έχουμε επιλέξει για τις μετρικές **Population** και **Area Sq Km** να επιτρέπεται η δημιουργία μόνο **Bar Chart** γραφήματος, χωρίς την δυνατότητα επιλογής χρονικού εύρους, καθώς η τιμή δεν συνδέεται με τις χρονιές.

Επιπλέον η μόνη περίπτωση που επιτρέπεται η δημιουργία **Scatter Plot**, είναι όταν ο χρήστης έχει επιλέξει **μόνο μια** μετρική.

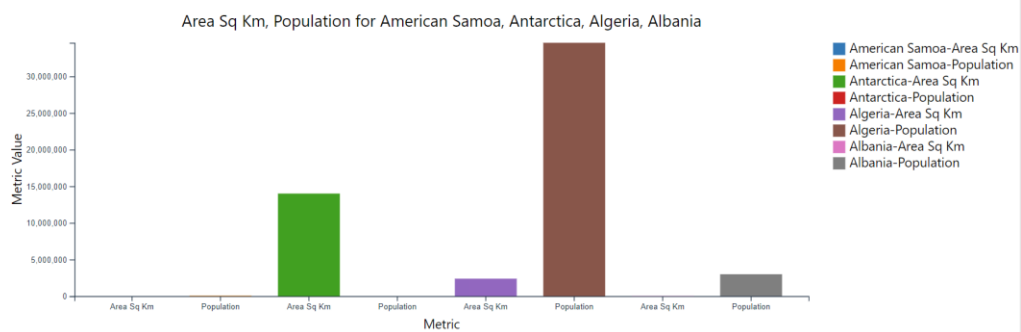
Στην περίπτωση που δεν υπάρχει καμία διαθέσιμη τιμή για το time range που έχει επιλέξει ο χρήστης, εμφανίζεται ένα alert στην οθόνη που τον ενημερώνει πως όλα τα αποτελέσματα είναι null και δεν είναι δυνατή η δημιουργία graph. Αντίστοιχο alert εμφανίζεται στην περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει επιλέξει χώρα ή μετρική.

Μετα την καταγραφή του demo video, παρατηρήσαμε πως ένας έλεγχος στο Front-End της εφαρμογής ήταν λανθασμένος και εμφάνιζε το μήνυμα "Only Bar Chart can be created when Population and/or Area Sq Km are selected." ακόμα και όταν η επιλογή ήταν για Bar Chart. Αυτό διορθώθηκε στην τελική έκδοση της εφαρμογής και ένα παράδειγμα παρατίθεται παρακάτω.

The screenshot displays a web application interface titled "Please Select Countries, Metrics, and Graph Type". The interface is set against a background of a globe. It features three main selection areas:

- Select one or more countries:** A dropdown menu showing a list of countries including Kosovo, Afghanistan, Albania, Antarctica, Algeria, American Samoa, Andorra, Angola, and Antigua and Barbuda. The "Albania, Antarctica, Algeria, Americ" option is currently selected.
- Select one or more metrics:** A dropdown menu showing a list of metrics including Population, Area Sq Km, Temperature Change, Total Disasters, Extreme Temperature, Storm, Drought, Wildfire, and Landslide. The "Population, Area Sq Km" option is currently selected.
- Select Starting Year:** A dropdown menu with "1961" selected.
- Select Ending Year:** A dropdown menu with "2022" selected.
- Select Graph Type:** A dropdown menu with "Bar Chart" selected.

Below these selections, there is a button labeled "Create Graph".

[Back To Metric Selection](#)