

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ  
ΤΟ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2024

ΣΙΑΚΑΒΑΡΑ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΕΪΑ, 4786

ΤΕΛΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

ΜΑΪΟΣ 2024

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

Ημερομηνία	Έκδοση	Περιγραφή	Συγγραφέας
2024/04/09	1.0	Τροποποίηση αρχείων csv	4786
2024/04/13	2.0	Τελειοποίηση csv Αρχείων	4786
2024/05/10	3.0	Δημιουργία βάσης - DDL scripts	4786
2024/05/13	4.0	Δημιουργία ETL scripts - Έγινε backup της βάσης	4786
2024/05/20	5.0	Στήσιμο προγραμματιστικού περιβάλλοντος - Σύνδεση βάσης και Πειράματα	4786
2024/05/25	6.0	Δημιουργία Κλάσεων για κάθε αναζήτηση - Δημιουργία main menu	4786
2024/05/30	7.0	Αναφορά - github	4786

## 1 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

---

Στην παρούσα ενότητα περιγράφεται το σχήμα βάσης δεδομένων που χρησιμοποιείται στο Project.

### 1.1 ΑΡΧΕΙΑ CSV

---

Αρχικά, τα δεδομένα πάρθηκαν από τα links:

<https://www.kaggle.com/datasets/sshashankrajak/countries>

<https://climatedata.imf.org/pages/climatechange-data>

Αποτελούνται από 5 αρχεία csv, τα οποία τροποποιήθηκαν ώστε:

1. Όλα τα αρχεία να έχουν τις ίδιες χώρες.
2. Η στήλη Iso\_Code να είναι σε όλα τα αρχεία.
3. Στα αρχεία με τις χρονολογίες, να υπάρχουν πολλές γραμμές για κάθε χώρα, και μία στήλη "Year" για τη χρονολογία και μία "Value" για την τιμή.

Επιλέχθηκε να υπάρχουν πολλοί πίνακες μετρήσεων αντί για ένας.

Η τροποποίηση έγινε μέσω του αρχείου "modifyCSV.java", το οποίο παίρνει τα πρωτότυπα αρχεία και τα αλλάζει όταν την καλέσουμε στο τερματικό.

## 1.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΒΑΣΗΣ

Αφού τα αρχεία είναι πλέον στην επιθυμητή μορφή, φτιάχτηκε η βάση δεδομένων.

Για τη δημιουργία της, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο “MySQL WorkBench”. Η βάση ονομάστηκε “countriesData” και αποτελείται από 5 tables (όσα και τα αρχεία).

Το primary κλειδί για τον πίνακα των χωρών είναι το isoCode.

Το primary κλειδί για τους υπόλοιπους πίνακες είναι ένα id που δημιουργεί η βάση και αυξάνεται αυτόματα. Και foreign κλειδί είναι το isoCode του πίνακα χωρών.

Τα DDL scripts που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής:

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS countries(  
    iso VARCHAR(10) NOT NULL,  
    iso3 VARCHAR(10) NOT NULL UNIQUE,  
    isoCode INT PRIMARY KEY,  
    fips VARCHAR(255) NOT NULL,  
    displayName VARCHAR(255) NOT NULL,  
    officialName VARCHAR(255) NOT NULL,  
    capital VARCHAR(255) NOT NULL,  
    continent VARCHAR(255) NOT NULL,  
    currencyCode VARCHAR(255) NOT NULL,  
    currencyName VARCHAR(255) NOT NULL,  
    phone VARCHAR(50) NOT NULL,  
    regionCode INT NOT NULL,  
    regionName VARCHAR(255) NOT NULL,  
    subRegionCode INT NOT NULL,  
    subRegionName VARCHAR(255) NOT NULL,  
    intermediateRegionCode VARCHAR(255),  
    intermediateRegionName VARCHAR(255),  
    statusC VARCHAR(255) NOT NULL,  
    development VARCHAR(255) NOT NULL,  
    sids VARCHAR(10),  
    lldc VARCHAR(10),  
    ldc VARCHAR(10),  
    areaSqKm INT NOT NULL,  
    population INT NOT NULL  
)ENGINE=InnoDB;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS temperatureChange(  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    isoCode INT,  
    country VARCHAR(255),  
    iso2 VARCHAR(10),  
    iso3 VARCHAR(10),  
    indicatorC VARCHAR(255),  
    unit VARCHAR(255),  
    sourceC VARCHAR(255),  
    ctsCode VARCHAR(10),  
    ctsName VARCHAR(255),  
    ctsFullDescriptor VARCHAR(255),  
    yearChange VARCHAR(255),  
    valueChange FLOAT,  
    FOREIGN KEY (isoCode) REFERENCES countries(isoCode)  
)ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS climateDisasters(  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    isoCode INT,  
    country VARCHAR(255),  
    iso2 VARCHAR(10),  
    iso3 VARCHAR(10),  
    indicatorC VARCHAR(255),  
    unit VARCHAR(255),  
    sourceC VARCHAR(255),  
    ctsCode VARCHAR(10),  
    ctsName VARCHAR(255),  
    ctsFullDescriptor VARCHAR(255),  
    yearChange VARCHAR(255),  
    valueChange INT,  
    FOREIGN KEY (isoCode) REFERENCES countries(isoCode)  
)ENGINE = InnoDB;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS landCover(  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    isoCode INT,  
    country VARCHAR(255),  
    iso2 VARCHAR(10),  
    iso3 VARCHAR(10),  
    indicatorC VARCHAR(255),  
    unit VARCHAR(255),  
    sourceC VARCHAR(255),  
    ctsCode VARCHAR(10),  
    ctsName VARCHAR(255),  
    ctsFullDescriptor VARCHAR(255),  
    climateInfluence VARCHAR(255),  
    yearChange VARCHAR(255),  
    valueChange FLOAT,  
    FOREIGN KEY (isoCode) REFERENCES countries(isoCode)  
)ENGINE = InnoDB;  
  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS forestCarbon(  
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,  
    isoCode INT,  
    country VARCHAR(255),  
    iso2 VARCHAR(10),  
    iso3 VARCHAR(10),  
    indicatorC VARCHAR(255),  
    unit VARCHAR(255),  
    sourceC VARCHAR(255),  
    ctsCode VARCHAR(10),  
    ctsName VARCHAR(255),  
    ctsFullDescriptor VARCHAR(255),  
    yearChange VARCHAR(255),  
    valueChange FLOAT,  
    FOREIGN KEY (isoCode) REFERENCES countries(isoCode)  
)ENGINE = InnoDB;
```

Μετά την εκτέλεση των παραπάνω scripts, μπορούμε να της φορτώσουμε τα δεδομένα των αρχείων csv.

### 1.3 ETL SCRIPTS

Αρχικά, θα χρειαστεί να μεταφερθούν τα τροποποιημένα αρχεία csv στο φάκελο ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads, όπου δείχνει η εντολή

```
SHOW VARIABLES LIKE "secure_file_priv";
```

Τα ETL scripts είναι τα εξής:

```
LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/countries.csv'
INTO TABLE countries
FIELDS TERMINATED BY ','
ENCLOSED BY '"'
LINES TERMINATED BY '\n'
IGNORE 1 ROWS
(iso, iso3, isoCode, fips, displayName, officialName, capital, continent, currencyCode, currencyName, phone,
regionCode, regionName, subRegionCode, subRegionName, intermediateRegionCode,
intermediateRegionName, statusC, development, sids, ldc, areaSqKm, population);
```

```
CREATE TEMPORARY TABLE temp_temperatureChange (
    isoCode INT,
    country VARCHAR(255),
    iso2 VARCHAR(10),
    iso3 VARCHAR(10),
    indicatorC VARCHAR(255),
    unit VARCHAR(255),
    sourceC VARCHAR(255),
    ctsCode VARCHAR(10),
    ctsName VARCHAR(255),
    ctsFullDescriptor VARCHAR(255),
    yearChange VARCHAR(255),
    valueChange VARCHAR(255) -- Use VARCHAR to load all data without errors
) ENGINE = InnoDB;
```

```
LOAD DATA LOCAL INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server
8.0/Uploads/Annual_Surface_Temperature_Change.csv'
INTO TABLE temp_temperatureChange
FIELDS TERMINATED BY ','
ENCLOSED BY '"'
LINES TERMINATED BY '\n'
IGNORE 1 ROWS
(isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ctsFullDescriptor, yearChange,
valueChange);
```

```
INSERT INTO temperatureChange (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName,
ctsFullDescriptor, yearChange, valueChange)
SELECT isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ctsFullDescriptor,
yearChange,
CASE
    WHEN valueChange REGEXP '^-[0-9]+(\.[0-9]+)?$' THEN CAST(valueChange AS DOUBLE)
    ELSE NULL
END
FROM temp_temperatureChange;

DROP TEMPORARY TABLE temp_temperatureChange;
```

```
CREATE TEMPORARY TABLE temp_climateDisasters (  
    isoCode INT,  
    country VARCHAR(255),  
    iso2 VARCHAR(10),  
    iso3 VARCHAR(10),  
    indicatorC VARCHAR(255),  
    unit VARCHAR(255),  
    sourceC VARCHAR(255),  
    ctsCode VARCHAR(10),  
    ctsName VARCHAR(255),  
    ctsFullDescriptor VARCHAR(255),  
    yearChange VARCHAR(255),  
    valueChange VARCHAR(255) -- Use VARCHAR to load all data without errors  
) ENGINE = InnoDB;  
  
LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Climate-  
related_Disasters_Frequency.csv'  
INTO TABLE temp_climateDisasters  
FIELDS TERMINATED BY ','  
ENCLOSED BY '"'  
LINES TERMINATED BY '\n'  
IGNORE 1 ROWS  
(isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, source, ctsCode, ctsName, ctsFullDescriptor, yearChange,  
valueChange);  
  
INSERT INTO climateDisasters (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName,  
ctsFullDescriptor, yearChange, valueChange)  
SELECT isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ctsFullDescriptor,  
yearChange,  
    CASE  
        WHEN valueChange REGEXP '^-[0-9]+$' THEN CAST(valueChange AS SIGNED)  
        ELSE NULL  
    END  
FROM temp_climateDisasters;  
  
DROP TEMPORARY TABLE temp_climateDisasters;  
  
CREATE TEMPORARY TABLE temp_landCover (  
    isoCode INT,  
    country VARCHAR(255),  
    iso2 VARCHAR(10),  
    iso3 VARCHAR(10),  
    indicatorC VARCHAR(255),  
    unit VARCHAR(255),  
    sourceC TEXT,  
    ctsCode VARCHAR(10),  
    ctsName VARCHAR(255),  
    ctsFullDescriptor VARCHAR(255),  
    climateInfluence VARCHAR(255),  
    yearChange VARCHAR(255),  
    valueChange VARCHAR(255) -- Use VARCHAR to load all data without errors  
) ENGINE = InnoDB;  
  
LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Land_Cover_Accounts.csv'  
INTO TABLE temp_landCover  
FIELDS TERMINATED BY ','  
ENCLOSED BY '"'  
LINES TERMINATED BY '\n'  
IGNORE 1 ROWS  
(isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ctsFullDescriptor,  
climateInfluence, yearChange, valueChange);
```



```

INSERT INTO landCover (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName,
ctsFullDescriptor, climateInfluence, yearChange, valueChange)
SELECT isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ctsFullDescriptor,
climateInfluence, yearChange,
CASE
    WHEN valueChange REGEXP '^-[0-9]+(\.[0-9]+)?$' THEN CAST(valueChange AS FLOAT)
    ELSE NULL
END
FROM temp_landCover;

```

```

LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Forest_and_Carbon.csv'
INTO TABLE forestCarbon
FIELDS TERMINATED BY ','
ENCLOSED BY '"'
LINES TERMINATED BY '\n'
IGNORE 1 ROWS
(isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ctsFullDescriptor, yearChange,
valueChange);

```

Η δημιουργία προσωρινών πινάκων γίνεται καθώς κάποιες τιμές στην στήλη Value των αρχείων είναι null, και επομένως δεν μπορούν να περαστούν απευθείας στην βάση. Πρώτα θα πρέπει να γίνει cast. Αυτό το συμπεραίνουμε αν προσπαθήσουμε να τα φορτώσουμε όπως κάνουμε για το αρχείο “countries.csv” ή “forest\_and\_carbon.csv”.

Καταλαβαίνουμε ότι φορτώθηκαν σωστά από τα μηνύματα στο MySQL Workbench.

51	22:59:57	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Annual_Surface_Temperature...	Error Code: 1265. Data truncated for column 'valueChange' at row 161	0.046 sec
52	23:05:16	CREATE TEMPORARY TABLE temp_temperatureChange ( isoCode INT, country VARCHAR(255), ...	0 row(s) affected	0.000 sec
53	23:05:51	LOAD DATA LOCAL INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Annual_Surface_Tem...	Error Code: 3948. Loading local data is disabled; this must be enabled on both the client and server sides	0.016 sec
54	23:06:02	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Annual_Surface_Temperature...	9498 row(s) affected Records: 9498 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 0	0.187 sec
55	23:06:38	INSERT INTO temperatureChange (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsNa...	9498 row(s) affected Records: 9498 Duplicates: 0 Warnings: 0	1.109 sec
56	23:06:50	DROP TEMPORARY TABLE temp_temperatureChange	0 row(s) affected	0.000 sec
57	23:10:24	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Climate-related_Disasters_Fre...	Error Code: 1366. Incorrect integer value: '' for column 'valueChange' at row 1	0.015 sec
58	23:11:23	CREATE TEMPORARY TABLE temp_climateDisasters(id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY, isoC...	Error Code: 1215. Cannot add foreign key constraint	0.000 sec
59	23:11:49	CREATE TEMPORARY TABLE temp_climateDisasters(isoCode INT, country VARCHAR(255), iso2 VARC...	0 row(s) affected	0.000 sec
60	23:12:40	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Climate-related_Disasters_Fre...	25919 row(s) affected Records: 25919 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 0	0.296 sec
61	23:14:05	INSERT INTO climateDisasters (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ...	Error Code: 1136. Column count doesn't match value count at row 1	0.000 sec
62	23:17:04	INSERT INTO climateDisasters (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ...	Error Code: 1064. You have an error in your SQL syntax; check the manual that corresponds to your MySQL...	0.000 sec
63	23:18:17	INSERT INTO climateDisasters (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ...	Error Code: 1054. Unknown column 'source' in field list	0.000 sec
64	23:18:27	INSERT INTO climateDisasters (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ...	25919 row(s) affected Records: 25919 Duplicates: 0 Warnings: 0	2.422 sec
65	23:18:49	DROP TEMPORARY TABLE temp_climateDisasters	0 row(s) affected	0.000 sec
66	23:19:38	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Land_Cover_Accounts.csv' I...	Error Code: 1406. Data too long for column 'sourceC' at row 1	0.016 sec
67	23:21:13	ALTER TABLE landCover MODIFY COLUMN sourceC TEXT	0 row(s) affected Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0	0.266 sec
68	23:22:24	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Land_Cover_Accounts.csv' I...	Error Code: 1265. Data truncated for column 'valueChange' at row 349	0.094 sec
69	23:25:10	CREATE TEMPORARY TABLE temp_landCover ( isoCode INT, country VARCHAR(255), iso2 VA...	0 row(s) affected	0.000 sec
70	23:25:33	LOAD DATA LOCAL INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Land_Cover_Account...	Error Code: 3948. Loading local data is disabled; this must be enabled on both the client and server sides	0.000 sec
71	23:25:51	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Land_Cover_Accounts.csv' I...	58058 row(s) affected Records: 58058 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 0	0.656 sec
72	23:26:16	INSERT INTO landCover (isoCode, country, iso2, iso3, indicatorC, unit, sourceC, ctsCode, ctsName, ctsFu...	58058 row(s) affected Records: 58058 Duplicates: 0 Warnings: 0	14.093 sec
73	23:26:48	DROP TEMPORARY TABLE temp_landCover	0 row(s) affected	0.015 sec
74	23:36:55	LOAD DATA INFILE 'C:/ProgramData/MySQL/MySQL Server 8.0/Uploads/Forest_and_Carbon.csv' INTO...	25984 row(s) affected Records: 25984 Deleted: 0 Skipped: 0 Warnings: 0	1.922 sec

Τα errors που φαίνονται είναι η προσπάθεια απευθείας φόρτωσης.

---

## 1.4 BACKUP ΒΑΣΗΣ

---

Τέλος, έγινε backup της βάσης δεδομένων με τον εξής τρόπο:

Ανοίγουμε το τερματικό ως administrator και μπαίνουμε στον φάκελο του server, και συγκεκριμένα στο bin. Έπειτα, τρέχουμε το εξής:

```
C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0\bin>mysqldump -u root -p countriesdata > backup.sql
Enter password: *****
C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0\bin>
```

## 2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Το προγραμματιστικό περιβάλλον που χρησιμοποιήθηκε είναι το eclipse 2020-09, γλώσσα java 17.0.10 και για την οπτικοποίηση των δεδομένων JavaFX.

Για την επιβεβαίωση σωστής λειτουργίας, δημιουργήθηκε η κλάση “MainApp” όπου χρησιμοποιεί τη JavaFX.

Για να τρέχουν σωστά οι κλάσεις που δημιουργήθηκαν, πρώτα επιλέγουμε την επιλογή:

Run as → Run Configurations

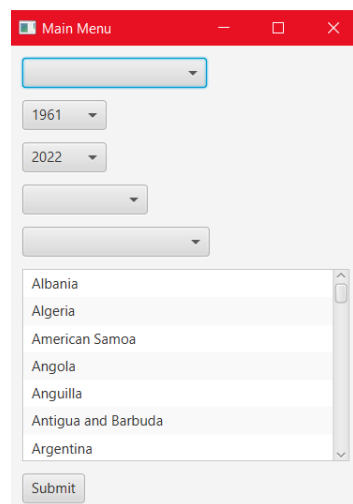
Στο παράθυρο που ανοίγει, επιλέγουμε την καρτέλα “Arguments” και στα VM arguments, επιλέγουμε Variables. Πατάμε edit variables → New: --module-path “C:/Users/Siak/Desktop/vasiliadis/javafx-sdk-22.0.1/lib” --add-modules javafx.controls,javafx.fxml

Διαλέγοντας δηλαδή το μονοπάτι που έχουμε κατεβάσει τη βιβλιοθήκη javafx.

Τέλος, Apply- Close.

## 3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

Η κλάση “MainMenu” περιέχει τη main συνάρτηση του προγράμματός μας, και όταν την τρέχουμε εμφανίζει το εξής:



Η πρώτη κατηγορία είναι το είδος indicator.

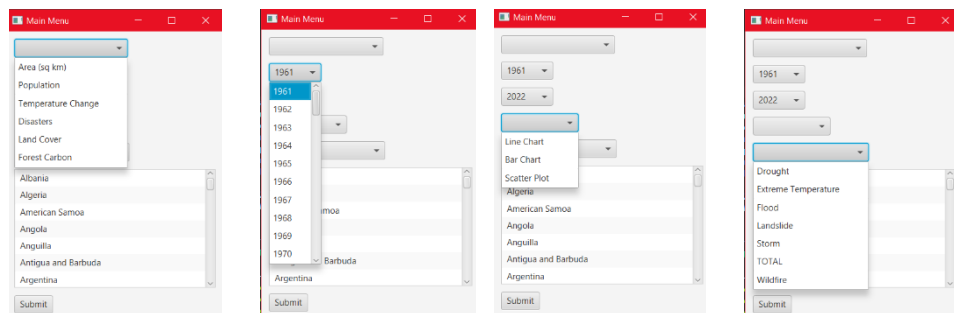
Η δεύτερη επιλογή είναι η αρχική χρονολογία.

Η Τρίτη κατηγορία είναι η τελική χρονολογία.

Η τέταρτη είναι το είδος του γραφήματος.

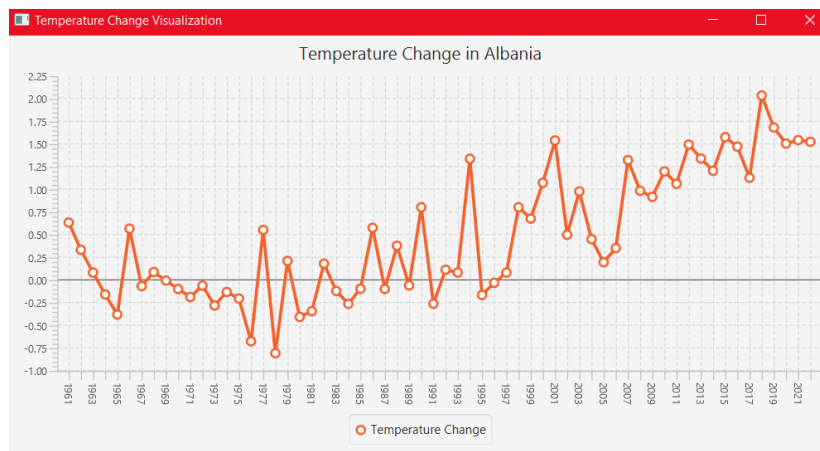
Η Πέμπτη είναι το είδος της κλιματικής καταστροφής.(είναι διαθέσιμη επιλογή μόνο όταν indicator = Disasters)

Τέλος, το παράθυρο με όλες τις διαθέσιμες χώρες, από τις οποίες ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μία ή πολλές. (αν θέλει πολλές κρατάει το CTRL πατημένο)

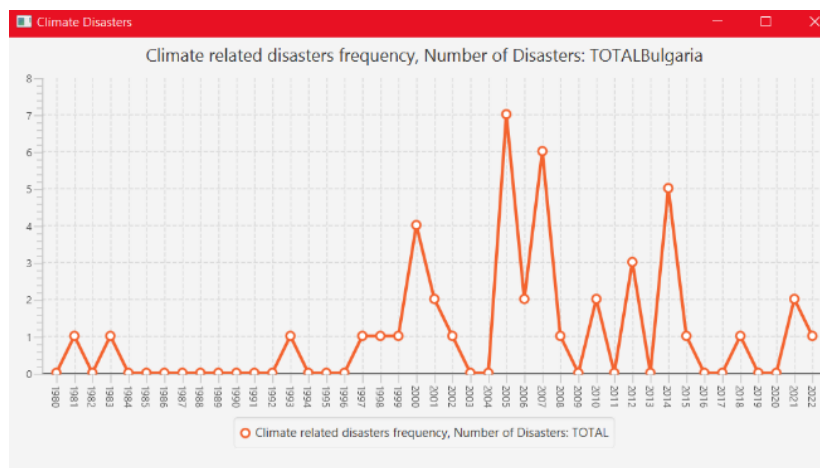


## Μερικά Παραδείγματα:

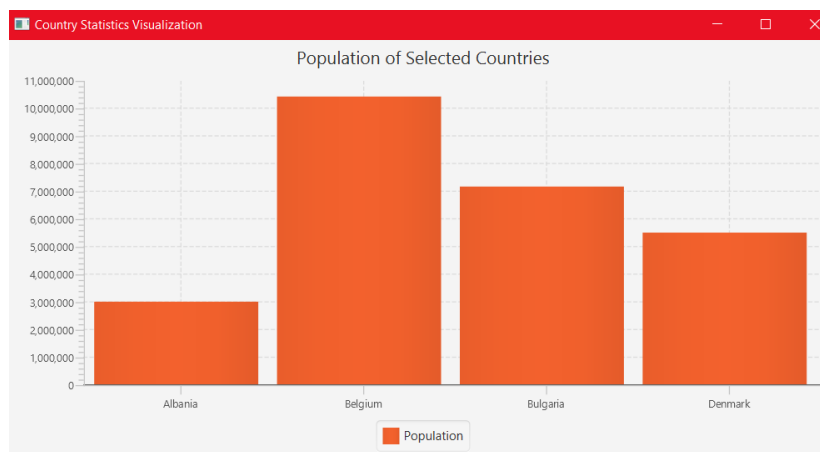
1. Ερώτηση: Χώρα Albania, Query: Temperature Change, Chart: Line Chart, Years: 1961-2022



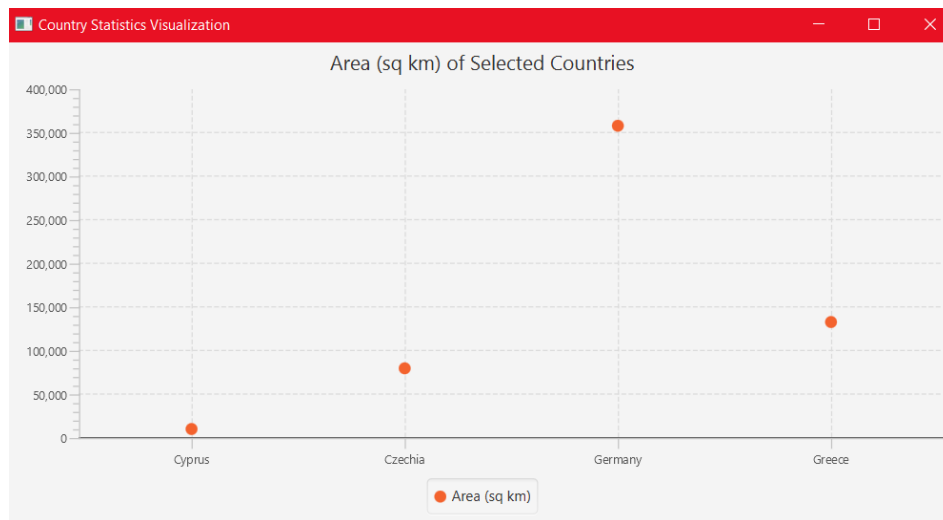
2. Ερώτηση: Χώρα Bulgaria, Query: Disasters, Chart: Line Chart, Years: 1961-2022, Disaster: TOTAL



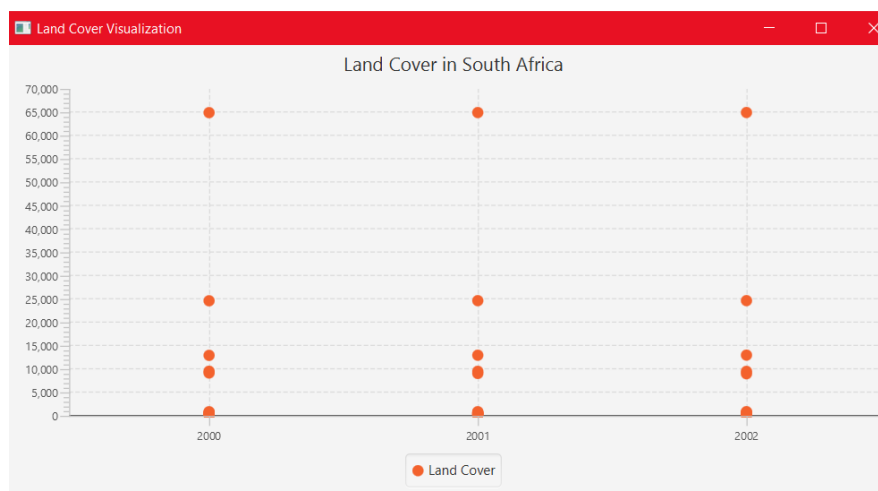
3. Ερώτηση: Χώρες Albania- Belgium- Bulgaria- Denmark, Query: Population, Chart: Bar Chart



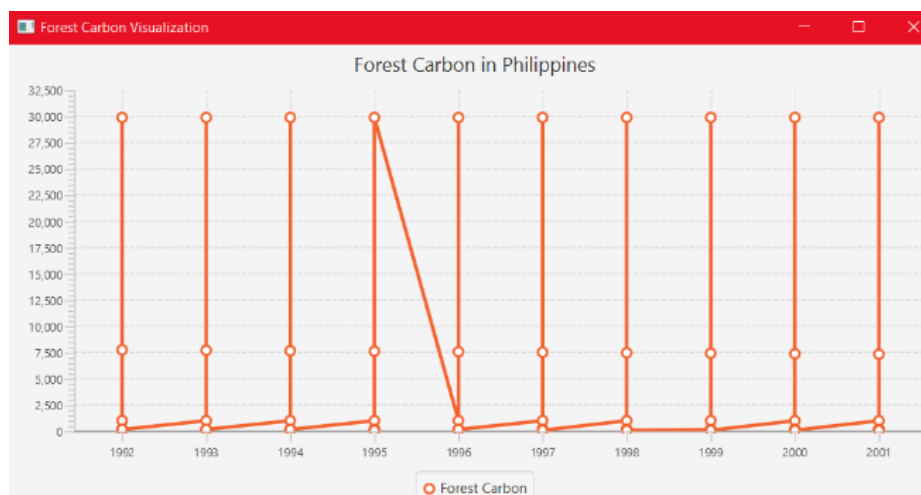
4. Ερώτηση: Χώρες Cyprus- Czechia- Germany- Greece, Query: Area (sq km), Chart: Scatter Plot



5. Ερώτηση: Χώρα South Africa, Query: Land Cover, Chart: Scatter Plot



6. Ερώτηση: Χώρα Philippines, Query: Forest Carbon, Years: 1992-2001, Chart: Line Chart



7. Ερώτηση: Χώρες Algeria-Angola, Query: Forest Carbon, Years: 1992-2020, Chart: Bar Chart

