

ΠΡΟΧΩΡΗΜΕΝΑ ΘΕΜΑΤΑ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

---

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ  
ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2023-2024

---

---

ΙΩΑΝΝΗΣ ΙΑΤΡΑΚΗΣ, 5116

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ, 4054

ΑΛΕΞΑΝΤΕΡ ΜΟΥΤΣΟ, 5079

---

ΤΕΛΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

ΜΑΪΟΣ 2024

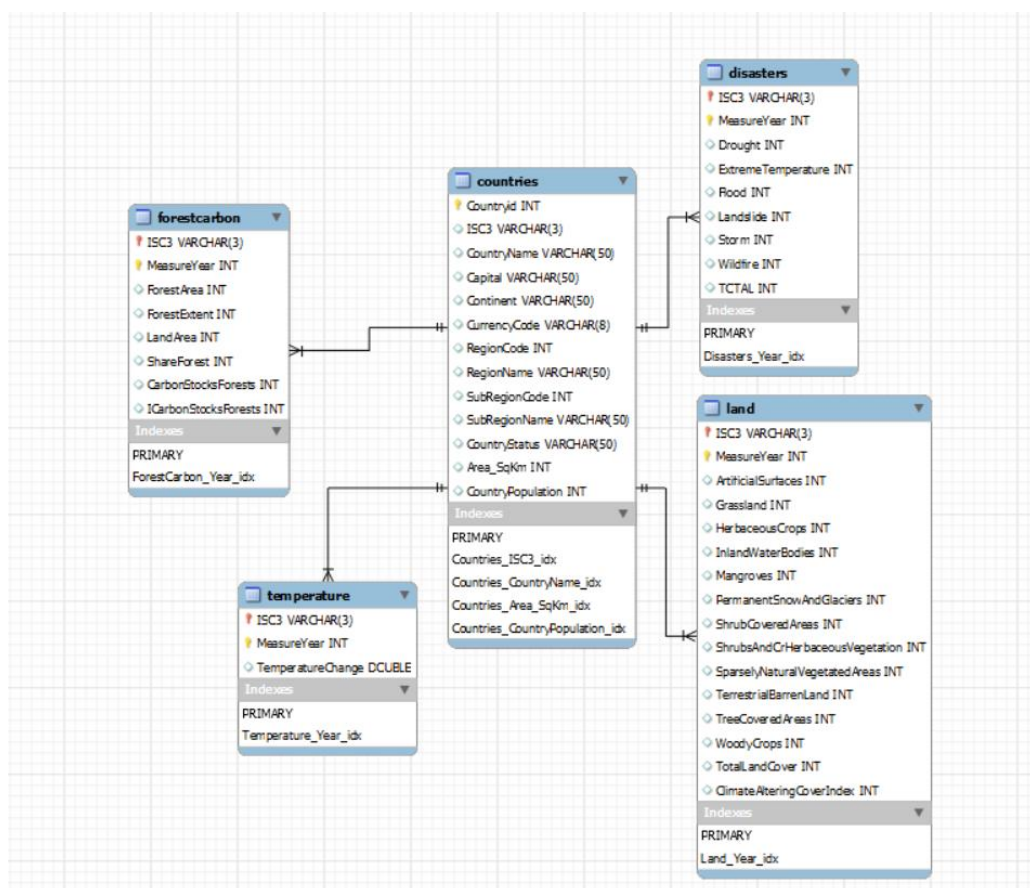
## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

Ημερομηνία	Έκδοση	Περιγραφή	Συγγραφέας
2024/3/28	V1.0	Etl transformation , database design	5116,4094,5079
2024/4/25	V1.2	Implementation of express.js queries and some testing . Implemented components for visualization.	5116,4094,5079
2024/5/27	V2.0 (final)	Implementation of frontend app , dropdown and checkboxes.	5116,4094,5079

# 1 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στην παρούσα ενότητα περιγράφονται τα σχήματα της βάσης.

## 1.1 ΣΧΕΣΙΑΚΟ ΣΧΗΜΑ ΣΕ ΛΟΓΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ



Σχήμα 1.1 Σχεσιακό σχήμα της βάσης δεδομένων του συστήματος

```
-- MySQL dump 10.13 Distrib 8.0.36, for Win64 (x86_64)
```

```
--
```

```
-- Host: 127.0.0.1 Database: EcoGraph
```

```
-----
```

```
-- Server version      8.0.36
```

```
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
```

```
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
```

```
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
```

```
/*!50503 SET NAMES utf8 */;
```

```
/*!40103 SET @OLD_TIME_ZONE=@@TIME_ZONE */;

/*!40103 SET TIME_ZONE='+00:00' */;

/*!40014 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0 */;

/*!40014 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS,
FOREIGN_KEY_CHECKS=0 */;

/*!40101 SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE,
SQL_MODE='NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO' */;

/*!40111 SET @OLD_SQL_NOTES=@@SQL_NOTES, SQL_NOTES=0 */;
```

--

-- Table structure for table `countries`

--

```
DROP TABLE IF EXISTS `countries`;

/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!50503 SET character_set_client = utf8mb4 */;
CREATE TABLE `countries` (
  `Countryid` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `ISO3` varchar(3) DEFAULT NULL,
  `CountryName` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `Capital` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `Continent` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `CurrencyCode` varchar(8) DEFAULT NULL,
  `RegionCode` int DEFAULT NULL,
  `RegionName` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `SubRegionCode` int DEFAULT NULL,
  `SubRegionName` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `CountryStatus` varchar(50) DEFAULT NULL,
  `Area_SqKm` int DEFAULT NULL,
  `CountryPopulation` int DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`Countryid`),
  KEY `Countries_ISO3_idx` (`ISO3`),
```

```
KEY `Countries_CountryName_idx` (`CountryName`),
KEY `Countries_Area_SqKm_idx` (`Area_SqKm`),
KEY `Countries_CountryPopulation_idx` (`CountryPopulation`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=256 DEFAULT CHARSET=utf8mb4
COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `countries`
--

LOCK TABLES `countries` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `countries` DISABLE KEYS */;
/*! -----INSERTIONS----- */
/*!40000 ALTER TABLE `countries` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;
/*!40103 SET TIME_ZONE=@OLD_TIME_ZONE */;

/*!40101 SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE */;
/*!40014 SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS */;
/*!40014 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;
/*!40111 SET SQL_NOTES=@OLD_SQL_NOTES */;

-- Dump completed on 2024-04-20 1:34:49

-- MySQL dump 10.13 Distrib 8.0.36, for Win64 (x86_64)
--
-- Host: 127.0.0.1 Database: EcoGraph
--
```

-- Server version 8.0.36

```
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
/*!50503 SET NAMES utf8 */;
/*!40103 SET @OLD_TIME_ZONE=@@TIME_ZONE */;
/*!40103 SET TIME_ZONE='+00:00' */;
/*!40014 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0 */;
/*!40014 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS,
FOREIGN_KEY_CHECKS=0 */;
/*!40101 SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE,
SQL_MODE='NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO' */;
/*!40111 SET @OLD_SQL_NOTES=@@SQL_NOTES, SQL_NOTES=0 */;
```

--

-- Table structure for table `disasters`

--

```
DROP TABLE IF EXISTS `disasters`;
/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!50503 SET character_set_client = utf8mb4 */;
CREATE TABLE `disasters` (
  `ISO3` varchar(3) NOT NULL,
  `MeasureYear` int NOT NULL,
  `Drought` int DEFAULT NULL,
  `ExtremeTemperature` int DEFAULT NULL,
  `Flood` int DEFAULT NULL,
  `Landslide` int DEFAULT NULL,
  `Storm` int DEFAULT NULL,
  `Wildfire` int DEFAULT NULL,
  `TOTAL` int DEFAULT NULL,
```

```
PRIMARY KEY (`ISO3`,`MeasureYear`),
KEY `Disasters_Year_idx` (`MeasureYear`),
CONSTRAINT `disasters_ibfk_1` FOREIGN KEY (`ISO3`) REFERENCES `countries` (`ISO3`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `disasters`
--

LOCK TABLES `disasters` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `disasters` DISABLE KEYS */;
/* -----INSERTIONS----- */
/*!40000 ALTER TABLE `disasters` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;
/*!40103 SET TIME_ZONE=@OLD_TIME_ZONE */;

/*!40101 SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE */;
/*!40014 SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS */;
/*!40014 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;
/*!40111 SET SQL_NOTES=@OLD_SQL_NOTES */;

-- Dump completed on 2024-04-20 1:34:49

-- MySQL dump 10.13 Distrib 8.0.36, for Win64 (x86_64)
--
-- Host: 127.0.0.1 Database: EcoGraph
-- -----
```

-- Server version            8.0.36

```
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
/*!50503 SET NAMES utf8 */;
/*!40103 SET @OLD_TIME_ZONE=@@TIME_ZONE */;
/*!40103 SET TIME_ZONE='+00:00' */;
/*!40014 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0 */;
/*!40014 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS,
FOREIGN_KEY_CHECKS=0 */;
/*!40101 SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE,
SQL_MODE='NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO' */;
/*!40111 SET @OLD_SQL_NOTES=@@SQL_NOTES, SQL_NOTES=0 */;
```

--

-- Table structure for table `forestcarbon`

--

```
DROP TABLE IF EXISTS `forestcarbon`;
/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!50503 SET character_set_client = utf8mb4 */;
CREATE TABLE `forestcarbon` (
  `ISO3` varchar(3) NOT NULL,
  `MeasureYear` int NOT NULL,
  `ForestArea` double DEFAULT NULL,
  `ForestExtent` double DEFAULT NULL,
  `LandArea` double DEFAULT NULL,
  `ShareForest` double DEFAULT NULL,
  `CarbonStocksForests` double DEFAULT NULL,
  `ICarbonStocksForests` double DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`ISO3`,`MeasureYear`),
```



```
KEY `ForestCarbon_Year_idx` (`MeasureYear`),
CONSTRAINT `forestcarbon_ibfk_1` FOREIGN KEY (`ISO3`) REFERENCES `countries` (`ISO3`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `forestcarbon`
--

LOCK TABLES `forestcarbon` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `forestcarbon` DISABLE KEYS */;
/* -----INSERTIONS----- */
/*!40000 ALTER TABLE `forestcarbon` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;
/*!40103 SET TIME_ZONE=@OLD_TIME_ZONE */;

/*!40101 SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE */;
/*!40014 SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS */;
/*!40014 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;
/*!40111 SET SQL_NOTES=@OLD_SQL_NOTES */;

-- Dump completed on 2024-04-20 1:34:49

-- MySQL dump 10.13 Distrib 8.0.36, for Win64 (x86_64)
--
-- Host: 127.0.0.1 Database: EcoGraph
--
-- Server version      8.0.36
```

```
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
/*!50503 SET NAMES utf8 */;
/*!40103 SET @OLD_TIME_ZONE=@@TIME_ZONE */;
/*!40103 SET TIME_ZONE='+00:00' */;
/*!40014 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0 */;
/*!40014 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS,
FOREIGN_KEY_CHECKS=0 */;
/*!40101 SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE,
SQL_MODE='NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO' */;
/*!40111 SET @OLD_SQL_NOTES=@@SQL_NOTES, SQL_NOTES=0 */;

--
-- Table structure for table `land`
--

DROP TABLE IF EXISTS `land`;
/*!40101 SET @saved_cs_client = @@character_set_client */;
/*!50503 SET character_set_client = utf8mb4 */;
CREATE TABLE `land` (
  `ISO3` varchar(3) NOT NULL,
  `MeasureYear` int NOT NULL,
  `ArtificialSurfaces` double DEFAULT NULL,
  `Grassland` double DEFAULT NULL,
  `HerbaceousCrops` double DEFAULT NULL,
  `InlandWaterBodies` double DEFAULT NULL,
  `Mangroves` double DEFAULT NULL,
  `PermanentSnowAndGlaciers` double DEFAULT NULL,
  `ShrubCoveredAreas` double DEFAULT NULL,
  `ShrubsAndOrHerbaceousVegetation` double DEFAULT NULL,
```

```
`SparselyNaturalVegetatedAreas` double DEFAULT NULL,  
`TerrestrialBarrenLand` double DEFAULT NULL,  
`TreeCoveredAreas` double DEFAULT NULL,  
`WoodyCrops` double DEFAULT NULL,  
`TotalLandCover` double DEFAULT NULL,  
`ClimateAlteringCoverIndex` double DEFAULT NULL,  
PRIMARY KEY (`ISO3`,`MeasureYear`),  
KEY `Land_Year_idx` (`MeasureYear`),  
CONSTRAINT `land_ibfk_1` FOREIGN KEY (`ISO3`) REFERENCES `countries` (`ISO3`)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;  
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;  
  
--  
-- Dumping data for table `land`  
--  
  
LOCK TABLES `land` WRITE;  
/*!40000 ALTER TABLE `land` DISABLE KEYS */;  
/* -----INSERTIONS-----*/  
/*!40000 ALTER TABLE `land` ENABLE KEYS */;  
UNLOCK TABLES;  
/*!40103 SET TIME_ZONE=@OLD_TIME_ZONE */;  
  
/*!40101 SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE */;  
/*!40014 SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS */;  
/*!40014 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS */;  
/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;  
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;  
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;  
/*!40111 SET SQL_NOTES=@OLD_SQL_NOTES */;
```

-- Dump completed on 2024-04-20 1:34:49

-- MySQL dump 10.13 Distrib 8.0.36, for Win64 (x86\_64)

--

-- Host: 127.0.0.1 Database: EcoGraph

-----

-- Server version 8.0.36

/\*!40101 SET @OLD\_CHARACTER\_SET\_CLIENT=@@CHARACTER\_SET\_CLIENT \*/;

/\*!40101 SET @OLD\_CHARACTER\_SET\_RESULTS=@@CHARACTER\_SET\_RESULTS \*/;

/\*!40101 SET @OLD\_COLLATION\_CONNECTION=@@COLLATION\_CONNECTION \*/;

/\*!50503 SET NAMES utf8 \*/;

/\*!40103 SET @OLD\_TIME\_ZONE=@@TIME\_ZONE \*/;

/\*!40103 SET TIME\_ZONE='+00:00' \*/;

/\*!40014 SET @OLD\_UNIQUE\_CHECKS=@@UNIQUE\_CHECKS, UNIQUE\_CHECKS=0 \*/;

/\*!40014 SET @OLD\_FOREIGN\_KEY\_CHECKS=@@FOREIGN\_KEY\_CHECKS,  
FOREIGN\_KEY\_CHECKS=0 \*/;

/\*!40101 SET @OLD\_SQL\_MODE=@@SQL\_MODE,  
SQL\_MODE='NO\_AUTO\_VALUE\_ON\_ZERO' \*/;

/\*!40111 SET @OLD\_SQL\_NOTES=@@SQL\_NOTES, SQL\_NOTES=0 \*/;

--

-- Table structure for table `temperature`

--

DROP TABLE IF EXISTS `temperature`;

/\*!40101 SET @saved\_cs\_client = @@character\_set\_client \*/;

/\*!50503 SET character\_set\_client = utf8mb4 \*/;

CREATE TABLE `temperature` (

  `ISO3` varchar(3) NOT NULL,

  `MeasureYear` int NOT NULL,

  `TemperatureChange` double DEFAULT NULL,

```
PRIMARY KEY (`ISO3`,`MeasureYear`),
KEY `Temperature_Year_idx` (`MeasureYear`),
CONSTRAINT `temperature_ibfk_1` FOREIGN KEY (`ISO3`) REFERENCES `countries` (`ISO3`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci;
/*!40101 SET character_set_client = @saved_cs_client */;

--
-- Dumping data for table `temperature`
--

LOCK TABLES `temperature` WRITE;
/*!40000 ALTER TABLE `temperature` DISABLE KEYS */;
/* -----INSERTIONS----- */
/*!40000 ALTER TABLE `temperature` ENABLE KEYS */;
UNLOCK TABLES;
/*!40103 SET TIME_ZONE=@OLD_TIME_ZONE */;

/*!40101 SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE */;
/*!40014 SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS */;
/*!40014 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;
/*!40111 SET SQL_NOTES=@OLD_SQL_NOTES */;

-- Dump completed on 2024-04-20 1:34:49
```

## 1.2 ΣΧΕΣΙΑΚΟ ΣΧΗΜΑ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Για τη βάση δεδομένων μας δημιουργήσαμε 5 πίνακες ανάλογα με τη σχέση των δεδομένων που θα περιέχει ο καθένας. Αρχικά, έχουμε ένα πίνακα που κρατάει πληροφορίες για τις χώρες, όπως το όνομα, πρωτεύουσα, έκταση, πληθυσμός κ.α. Για να εξασφαλίσουμε ότι κάθε χώρα έχει μια εγγραφή στο πίνακα ορίζουμε ως primary key τον integer Countryid.

Επίσης, έχουμε ένα πίνακα disasters που περιέχει μετρήσεις σχετικά με καταστροφές που συνέβησαν σε μια χώρα και τη χρονιά που έγιναν. Τα primary keys που χρησιμοποιούμε είναι το ISO3, που έχει τύπο δεδομένων varchar(3) και είναι μια συντομογραφία του ονόματος της χώρας, και το MeasureYear, το οποίο είναι ένας integer που αντιπροσωπεύει τη χρονιά για τις μετρήσεις. Ακόμη, το ISO3 αποτελεί και foreign key στο αντίστοιχο πεδίο του πίνακα countries ώστε να υπάρχει σύνδεση με της πληροφορίες της εκάστοτε χώρας.

Οι υπόλοιποι πίνακες είναι ο forestcarbon, ο οποίος έχει μετρήσεις για εκτάσεις γης, εκτάσεις δασών, ο πίνακας land, όπου μας πληροφορεί για το πως είναι κατανομημένη η γη μιας χώρας δηλαδή σε τι ποσοστό αποτελείται από γρασίδι, βάλτους κ.α. Τέλος, υπάρχει και ο πίνακας temperature, ο οποίος κρατάει μετρήσεις σχετικά με τις αλλαγές της θερμοκρασίας ανά έτος σε κάθε χώρα. Τα primary keys που χρησιμοποιούμε και σε αυτούς τους πίνακες είναι το ISO3 και το MeasureYear, ενώ για τον ίδιο λόγο με παραπάνω το ISO3 αποτελεί foreign key στο πίνακα countries και στο πεδίο του ISO3.

### 1.2.1 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΟΥ DBMS

Schema Details	
Default collation:	utf8mb4_0900_ai_ci
Default character set:	utf8mb4
Table count:	5
Database size (rough estimate):	6.9 MiB

Οι λεπτομέρειες για το σχήμα της βάσης φαίνονται στη παραπάνω εικόνα, όπου ορίζουν τις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις για την κατάταξη και το σύνολο χαρακτήρων, τον αριθμό των πινάκων που περιέχει η βάση δεδομένων, καθώς και το συνολικό μέγεθός της. Αυτές οι πληροφορίες είναι χρήσιμες για τη διαχείριση και τη βελτιστοποίηση της βάσης δεδομένων, καθώς και για την κατανόηση της γενικής της δομής.

Στο πίνακα που ακολουθεί υπάρχουν πληροφορίες σχετικά με τους πίνακες της βάσης δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των χαρακτηριστικών τους και των μετρήσεων τους. Η μηχανή αποθήκευσης που χρησιμοποιείται για όλους τους πίνακες είναι η "InnoDB" και το

format γραμμών των γραμμών είναι δυναμικό. Οι υπόλοιπες πληροφορίες που παρέχονται σχετίζονται με τα δεδομένα που υπάρχουν στη βάση και το μέγεθος που απαιτούν.

Name	Engine	Version	Row Format	Rows	Avg Row Length	Data Length	Max Data Length	Index Length	Data Free	Auto Incre...
countries	InnoDB	10	Dynamic	252	325	80.0 KB	0.0 bytes	64.0 KB	0.0 bytes	252
disasters	InnoDB	10	Dynamic	9030	175	1.5 MiB	0.0 bytes	160.0 KB	0.0 bytes	0
forestcarbon	InnoDB	10	Dynamic	6496	244	1.5 MiB	0.0 bytes	144.0 KB	0.0 bytes	0
land	InnoDB	10	Dynamic	6741	235	1.5 MiB	0.0 bytes	144.0 KB	4.0 MiB	0
temperature	InnoDB	10	Dynamic	13468	118	1.5 MiB	0.0 bytes	272.0 KB	0.0 bytes	0

### 1.2.2 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στη υλοποίηση της βάσης δεδομένων χρησιμοποιήσαμε indexes ώστε να βελτιώσουμε την απόδοση και την αποδοτικότητα των ερωτήσεων των λειτουργιών και να λαμβάνουμε γρηγορότερα αποτελέσματα στις ερωτήσεις.

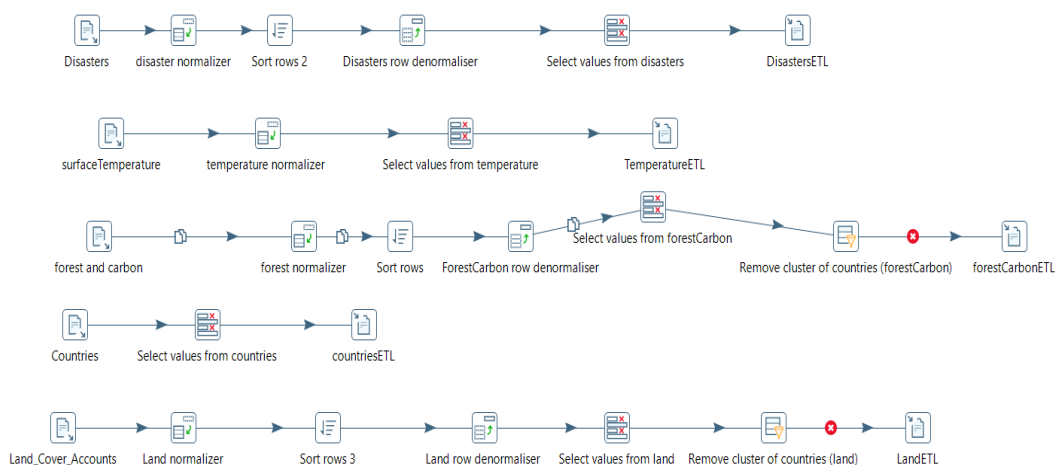
Στο πίνακα countries δημιουργήσαμε indexes στα πεδία ISO3, CountryName καθώς από το front-end παίρνουμε ως είσοδο το όνομα τις χώρας και στο back-end βρίσκουμε το αντίστοιχο ISO3 ώστε μετά να δώσουμε τις μετρήσεις από το κατάλληλο πίνακα. Ακόμη, υπάρχουν indexes για το πεδίο Area\_SqKm, και CountryPopulation ώστε σε επόμενη έκδοση της εφαρμογής ο χρήστης να μπορεί να ψάχνει μετρήσεις ανάλογα με την έκταση και τον πληθυσμό των χωρών.

Στους υπόλοιπους πίνακες που περιέχουν τις μετρήσεις φτιάξαμε indexes για τα πεδία ISO3 και MeasureYear γιατί οι χρήστες μπορεί να θέλουν να δουν πώς μεταβάλλονται οι μετρήσεις με την πάροδο του χρόνου ή να αναλύσουν δεδομένα για συγκεκριμένα έτη. Με τον δείκτη στο πεδίο MeasureYear, η βάση δεδομένων μπορεί να περιορίσει γρήγορα την αναζήτηση σε συγκεκριμένα έτη ή σε ένα εύρος ετών, βελτιώνοντας την απόδοση των ερωτημάτων.

## 2 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

### 2.1 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ETL

Σχήμα 2.1 Παράδειγμα τεκμηρίωσης των μετασχηματισμών ETL με ένα screenshot από το Pedaho Data Integration tool.



Σχεδιαστικές Αποφάσεις για το σχήμα της βάσης:

Για την σχεδίαση της βάσης, αρχικά προτάθηκε η ιδέα να φτιάξουμε έναν πίνακα για τις μετρικές. Ωστόσο αυτό έκανε το σύστημα μας αρκετά αργό αφού πολλές τιμές θα ήταν null. Για αυτό επιλέξαμε να έχουμε 4 διαφορετικούς πίνακες, οι οποίες θα κρατάνε τις αντίστοιχες μετρήσεις. Με αυτό τον τρόπο η φόρτωση των δεδομένων γίνεται πιο γρήγορα και η πλειοψηφία των τιμών δεν είναι null.

- 1) Όταν ο χρήστης θέλει διαγράμματα μεταξύ μετρήσεων, οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικούς πίνακες θα χρειαστεί να γίνει συνένωση μεταξύ των πινάκων αυτών επηρεάζοντας την ταχύτητα ανάκτησης των δεδομένων. Για να λυθεί αυτό το θέμα το σύστημα κάνει διαφορετικές ερωτήσεις για τις μετρήσεις που αφορούν κάθε πίνακα.
- 2) Όταν ο χρήστης προσθέτει νέα χρονιά αυξάνεται ο αριθμός των γραμμών του πίνακα, το οποίο δεν επηρεάζει αρνητικά το σύστημα μας, αντιθέτως χρειάζεται μια νέα εγγραφή που θα αντιπροσωπεύει την νέα χρονιά.
- 3) Όταν ο χρήστης προσθέτει μια καινούρια μετρική, προσθέτουμε μια καινούρια στήλη, αυξάνοντας σημαντικά το μέγεθος της βάσης με τιμές που θα είναι null για χώρες που δεν έχουν καταγραφεί ακόμα ή δεν θα καταγραφούν ποτέ οι μετρήσεις αυτές.

Για τα δεδομένα από τα Climate-related\_Disasters\_Frequency.csv, Forest\_and\_Carbon.csv, Land\_Cover\_Accounts.csv, Annual\_Surface\_Temperature\_Change.csv χρησιμοποιούμε τους normalizers και τους denormalizers ώστε να αλλάξουμε την δομή που βρίσκονται τα δεδομένα και να τα φέρουμε στην μορφή που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα, δηλαδή να φτιάξουμε ένα πεδίο Year, το οποίο θα είναι και primary key μαζί με το ISO3 και τα υπόλοιπα πεδία θα είναι οι μετρήσεις που έχει κάθε csv αρχείο.



Country	Year	Land	Forest
GR	1995	10	4
GR	1996	20	14
...			

Ακόμη, χρησιμοποιούμε φίλτρα ώστε να αφαιρέσουμε από τα αρχικά csv αρχεία πληροφορίες που σχετίζονται σε συμπλέγματα χωρών, ηπείρους κ.α.

**Countries:** Από το αρχικό dataset του countries.csv επιλέγουμε να έχουμε συγκεκριμένα πεδία τα οποία είναι τα εξής: ISO3, Display\_Name, Capital, Continent, CurrencyCode, Region Code, Region Name, Sub-region Code, Sub-region Name, Status, Developed or Developing, Small Island Developing States (SIDS), Land Locked Developing Countries (LLDC), Least Developed Countries (LDC), Area\_SqKm, Population.

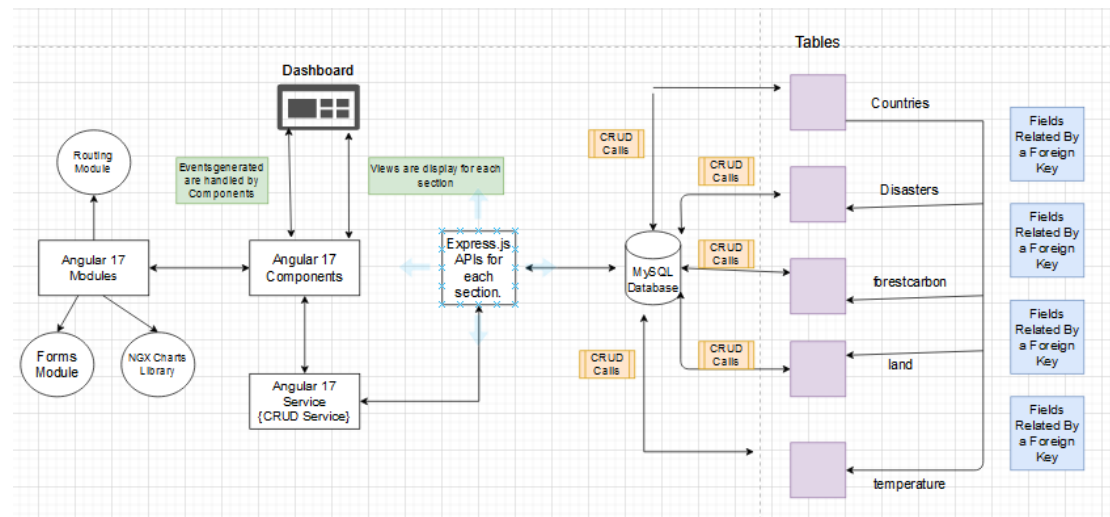
**Disasters:** Από το αρχικό dataset του Climate-related\_Disasters\_Frequency.csv επιλέγουμε να έχουμε συγκεκριμένα πεδία τα οποία είναι τα εξής: ISO3, Year, Drought , Extreme Temperature, Flood, Landslide ,Storm ,Wildfire ,TOTAL.

**SurfaceTemperature:** Από το αρχικό dataset του Annual\_Surface\_Temperature\_Change.csv επιλέγουμε να έχουμε συγκεκριμένα πεδία τα οποία είναι τα εξής: ISO3, Year, TemperatureChange.

**Forest and Carbon:** Από το αρχικό dataset του Annual\_Surface\_Temperature\_Change.csv επιλέγουμε να έχουμε συγκεκριμένα πεδία τα οποία είναι τα εξής: ISO3, Year, ForestArea, ForestExtend, LandArea, ShareForest, CarbonStocksForests.

**Land Cover Accounts:** Από το αρχικό dataset του Land\_Cover\_Accounts.csv επιλέγουμε να έχουμε συγκεκριμένα πεδία τα οποία είναι τα εξής: ISO3, Year, Artificial surfaces, Grassland, Herbaceous crops, Inland water bodies, Mangroves, Permanent snow and glaciers, Shrub-covered areas, Shrubs and/or herbaceous vegetation, aquatic or regularly flooded, Sparsely natural vegetated areas, Terrestrial barren land, Tree-covered areas, Woody crops, Total Land Cover.

## 2.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΚΕΤΩΝ / ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ



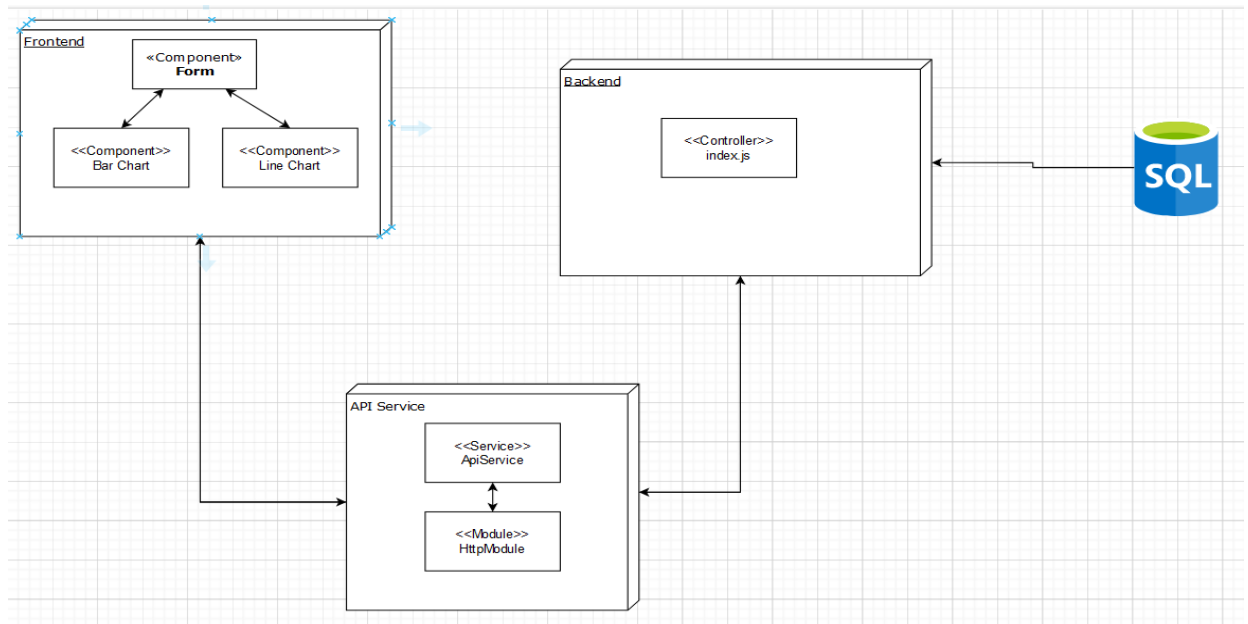
Σχήμα 2.2 Deployment diagram of the data visualization tool EcoGraph.

Εδώ, παρουσιάζεται μια γενική αρχιτεκτονική του συστήματος που βασίζεται σε Angular 17 για την γραφική διαπροσωπεία και MySQL για την διαχείριση της βάσης, χρησιμοποιώντας Express.js για τα APIs calls.

Η βασική ιδέα είναι ο χρήστης να επιλέγει μέσω του frontend, τις χώρες, τις μετρήσεις και το χρονικό εύρος που θέλει να της δεί, παίρνουμε τα δεδομένα απο την βάση μέσω των API κλήσεων και έπειτα τροφοδοτούμε το επιλεγόμενο γράφημα με αυτά.

### 2.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΛΑΣΕΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Παρακάτω παρατίθεται ένα πιο συσγκεκρμένο component diagram για τμήματα του λογισμικού.



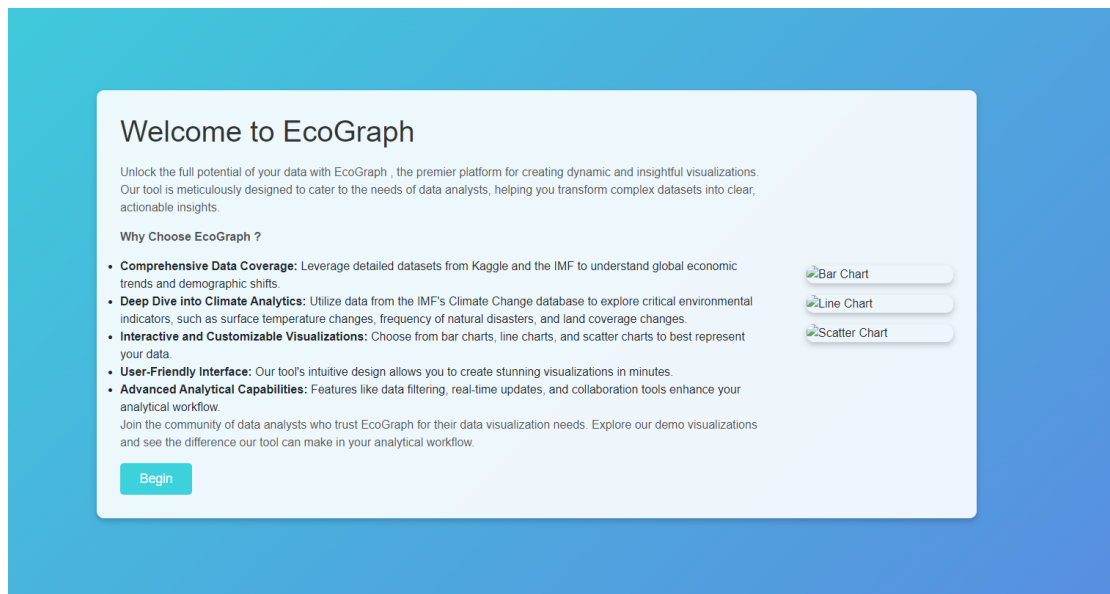
Συνοπτική περιγραφή λειτουργίας.

Ο χρήστης στο component form επιλέγει τα δεδομένα που θέλει να δει, κλικάρει το chart που θέλει, και τα bar-chart και line-chart components, μέσω του `apiService`, κάνουν request στον server, ο οποίος ζητάει από τη βάση τα δεδομένα και τα επιστρέφει. Τα bar-chart και line-chart components μετασχηματίζουν τα δεδομένα στην κατάλληλη μορφή για τα `ngx-charts` και εμφανίζουν τα charts με τα κατάλληλα δεδομένα.

### 3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

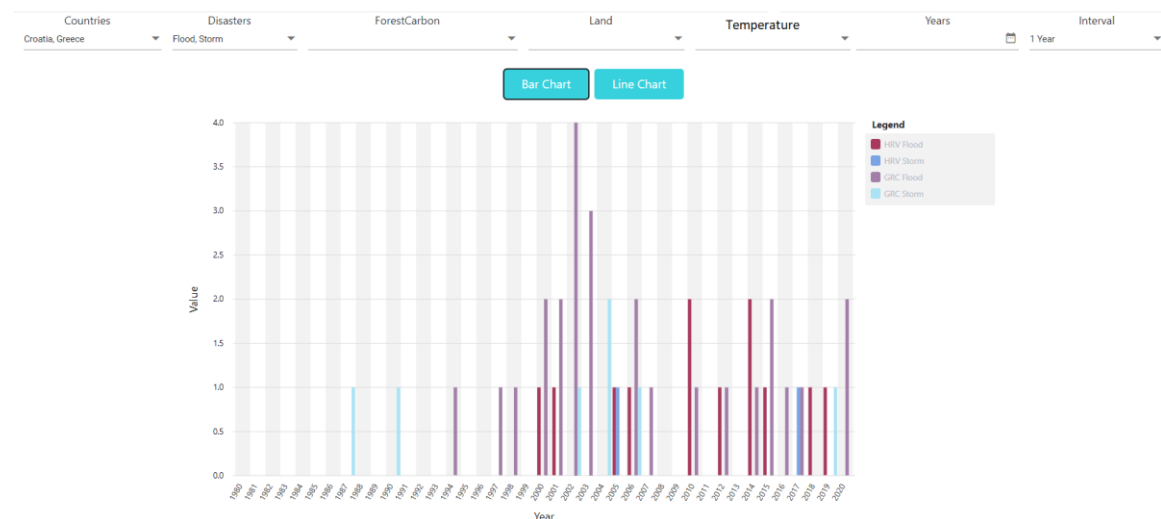
Στο πεδίο αυτό φαίνονται κάποια στιγμιότυπα από την εφαρμογή μας.

Αρχικά, ο χρήστης μόλις ανοίγει η εφαρμογή βρίσκεται σε ένα Home page, όπου αν επιλέξει “Begin” μπορεί να ξεκινήσει να φτιάχνει τα charts που επιθυμεί.



Στη συνέχεια φαίνονται κάποια παράδειγμα από barCharts και lineChart

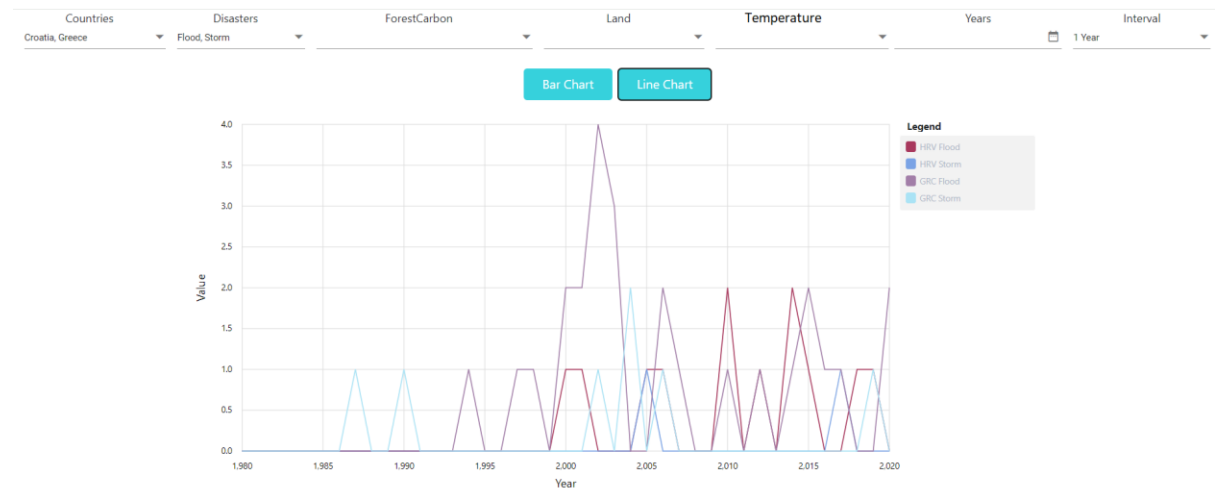
Αρχικά, παρουσιάζονται οι μετρήσεις για Flood και Storm από το πίνακα disasters για τις χώρες Croatia , Greece με Interval 1 σε μορφή barChart.



Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι μετρήσεις για Flood και Storm από το πίνακα disasters και η ForestExtend από το πίνακα ForestCarbon για τις χώρες Croatia , Greece με Interval 5 σε μορφή barChart.



Ακόμη, παρουσιάζονται οι μετρήσεις για Flood και Storm από το πίνακα disasters για τις χώρες Croatia , Greece με Interval 1 σε μορφή lineChart.



Τέλος, παρουσιάζονται οι μετρήσεις για Flood και Storm από το πίνακα disasters και η TemperatureChange από το πίνακα Temperature για τις χώρες Croatia , Greece με Interval 5 σε μορφή lineChart.

