

## ΠΡΟΧ. ΘΕΜΑΤΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΑΝΟΙΞΗ 2020

Ασλανίδης Ανέστης 2940

Στέργιος Κολοβός 3005

## Hermes

Hermes is a web application that visualizes data from worldbank, so the user can have an easier time processing them. It has the options of four charts thanks to the d3 library.

## Software

Για την επίτευξη διαδικτυακής διαδραστικότητας(frontend) του application έγινε χρήση των γλωσσών προγραμματισμού όπως φαίνεται παρακάτω:

### BACKEND

- PHP
- MySQL

### FRONTEND

- HTML
- CSS
- JAVASCRIPT

Το design της εφαρμογής είναι responsive δηλαδή προσαρμόζεται σε συσκευές με μικρότερες ή μεγαλύτερες οθόνες όπως φαίνεται στο κεφάλαιο *Υπόδειγμα λειτουργίας* παρακάτω.

Για το database management χρησιμοποιήθηκε το *MySQL Workbench* και το *phpMyAdmin*. Στο *MySQL Workbench* έγινε η φόρτωση των δεδομένων στα κατάλληλα tables. Το *phpMyAdmin* συνέβαλε σε σκοπούς testing καθώς βρήκαμε την πρόσβαση στα δεδομένα των tables αρκετά user friendly.

Για το Host του application έγινε χρήση του XAMPP για πρόσβαση στον APACHE και MYSQL Server.

Το CSS framework bootstrap χρησιμοποιήθηκε μόνο για το dropdown menu button και πολύ πιθανό να αντικατασταθεί σε επόμενες εκδόσεις.

# Οργάνωση των δεδομένων και σχήμα βάσης.

Αφού κατεβάσαμε τα δεδομένα της worldbank όπως αυτά είναι διαθέσιμα στην αντίστοιχη ιστοσελίδα σε ένα .csv αρχείο, τα επεξεργαστήκαμε και καταλήξαμε μετά από τροποποιήσεις σε τρία .csv αρχεία, το κάθε ένα από τα οποία αναπαριστά και ένα table της βάσης.

Το πρώτο αρχείο περιέχει το κωδικό και το όνομα της χώρας

Country Code, Country name	
CAN, Canada	
DEU, Germany	
ESP, Spain	
FRA, France	
GBR, United Kingdom	
GRC, Greece	
PRT, Portugal	
RUS, Russia	
SWE, Sweden	
USA, United States	

Το δεύτερο περιέχει τα indicator Code και την περιγραφή τους (Indicator Name), ενδεικτικά:

AG.CON.FERT.PT.ZS, Fertilizer consumption (% of fertilizer production),			
AG.CON.FERT.ZS, Fertilizer consumption (kilograms per hectare of arable land),			
AG.LND.AGRI.K2, Agricultural land (sq. km),			
AG.LND.AGRI.ZS, Agricultural land (% of land area),			
AG.LND.ARBL.HA, Arable land (hectares),			
AG.LND.ARBL.HA.PC, Arable land (hectares per person),			
AG.LND.ARBL.ZS, Arable land (% of land area),			
AG.LND.CREL.HA, Land under cereal production (hectares),			
AG.LND.CROP.ZS, Permanent cropland (% of land area),			
AG.LND.EL5M.RU.K2, Rural land area where elevation is below 5 meters (sq. km),			
AG.LND.EL5M.RU.ZS, Rural land area where elevation is below 5 meters (% of total			
AG.LND.EL5M.UR.K2, Urban land area where elevation is below 5 meters (sq. km),			

Το τρίτο περιέχει τα country Code, Indicator Code και τις χρονολογίες , ενδεικτικά:

	Country Code	Indicator Code	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
2	CAN	SL.AGR.0714.MA.ZS								
3	CAN	SL.AGR.0714.FE.ZS								
4	CAN	SI.SPR.PCAP.ZG						0.83		
5	CAN	SI.SPR.PCAP					55.97	57.37		
6	CAN	SI.SPR.PC40.ZG						-0.24		
7	CAN	SI.SPR.PC40					27.36	27.16		
8	CAN	SI.RMT.COST.OB.ZS						11.87064714		
9	CAN	SI.RMT.COST.IB.ZS								
10	CAN	SI.POV.URHC								
11	CAN	SI.POV.URGP								
12	CAN	SI.POV.UMIC.GP		0.6	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4

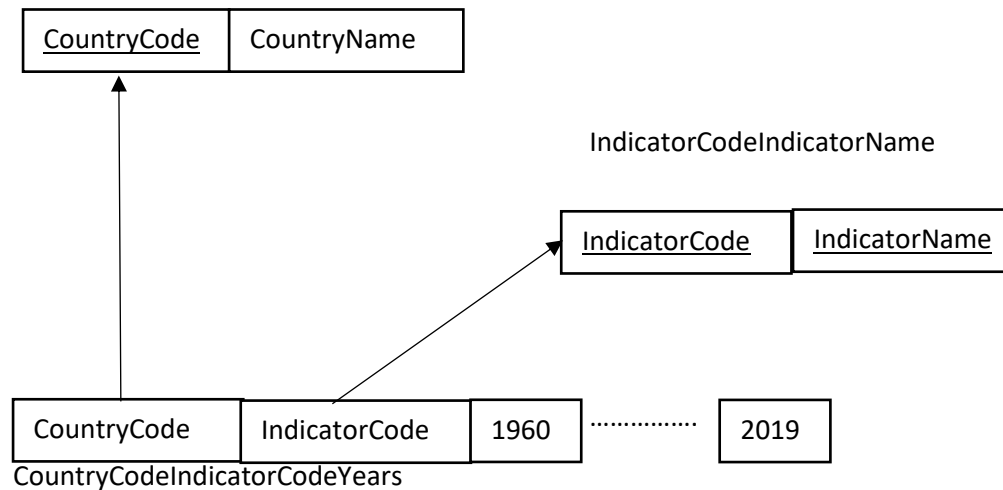
Η οργάνωση έγινε με αυτόν τρόπο για λόγους επεκτασιμότητας και για διευκόλυνση κατά τη χρήση καθώς ένα ενιαίο .csv δεν είναι εύκολα διαχειρίσιμο. Η απόδοση των queries δεν έχει ιδιαίτερη επίπτωση απο τον συγκεκριμένο διαχωρισμό σύμφωνα με τον χρόνο εκτέλεσης του phpMyAdmin.

## Οργάνωση βάσης.

Η βάση(με όνομα worldbankdata) χωρίζεται σε τρία tables με μορφή ίδια με αυτή των αρχείων, όπως αναφέρθηκε(InnoDB τύπος αποθήκευσης στη MySQL). Το CountryCodeCountryName table(1) έχει primary key το Code. Το IndicatorCodeIndicatorName table(2) έχει primary key το Indicator Code και το IndicatorName και το CountryCodeIndicatorCodeYears table(3) έχει foreign key το CountryCode από το table (1) και άλλο ένα foreign key το IndicatorCode στο table(2). Τα tables οργανώθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε τα queries να απαντώνται στο λιγότερο δυνατό χρόνο . Όλα τα group by που μας ζητήθηκαν είναι διαθέσιμα μέσω των επιλογών του χρήστη στην εφαρμογή.

Παρακάτω παρουσιάζεται το **σχεσιακό μοντέλο**:

CountryCodeCountryName



Για τα tables (1),(2) μπορεί να χρησιμοποιηθεί το παρακάτω script για φόρτωση:

```
use worldbankdata;
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS CountryCodeCountryName(  
countryCode VARCHAR(300) NOT NULL PRIMARY KEY,  
countryName VARCHAR(300) NOT NULL  
);  
  
CREATE TABLE IF NOT EXISTS IndicatorNameIndicatorCode(  
indicatorCode VARCHAR(300) NOT NULL,  
indicatorName VARCHAR(300) NOT NULL ,  
primary key (indicatorCode, indicatorName)  
);
```

```
LOAD DATA INFILE  
'C:/...../...../Desktop/IndicatorNameIndicatorCode.csv'  
INTO TABLE IndicatorNameIndicatorCode
```

```

FIELDS TERMINATED BY ','
ENCLOSED BY ","
LINES TERMINATED BY '\n'
IGNORE 1 LINES;

LOAD DATA INFILE
'C:/...../...../Desktop/CountryCodeCountryName.csv'
INTO TABLE CountryCodeCountryName
FIELDS TERMINATED BY ','
ENCLOSED BY ","
LINES TERMINATED BY '\n'
IGNORE 1 LINES;

```

Τα paths δεν παρουσιάζονται ολόκληρα (Users/... κτλπ)

Τα csv αρχεία ήταν αποθηκευμένα στην επιφάνεια εργασίας.

Για το table (3) έγινε χρήση του import wizard του MySQL Workbench καθώς ήταν το μεγαλύτερο και θέλαμε να μην επηρεαστεί ο χρόνος εκτέλεσης του παραπάνω script. Επίσης με το wizard τα years 1960....2019 φορτώνονταν κατευθείαν ως πεδία ενώ με την χρήση script θα χρειαζόταν παραπάνω τροποποιήσεις.

## Web Application

Αρχικά δημιουργήθηκε ένα welcome page της εφαρμογής το οποίο περιέχει μια σύντομη περιγραφή της και κάποια στοιχεία που ίσως ο χρήστης βρεί ενδιαφέρον π.χ. Το Abouts Us section με το link για το github μας ,όπου βρίσκεται ο source code του project.

Πατώντας το κουμπί 'EXPLORE' μεταφέρεται στην κύρια σελίδα διάδρασης στην οποία υπάρχουν οδηγίες για τη σωστή χρήση της εφαρμογής.

Χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω διαγράμματα απο την d3 βιβλιοθήκη με ορισμένες αλλαγές π.χ. στον τρόπο που δέχονται τα δεδομένα ως input(στη περίπτωση μας φορτώνονται από την βάση και όχι από κάποιο αρχείο) αλλά και αλλαγές ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο ευέλικτα. Έτσι ο χρήστης εύκολα μπορεί να δημιουργήσει τον δικό του συνδυασμό για συγκρίσεις ανάμεσα σε χώρες και χρόνια(π.χ. για μια χώρα μπορεί να συγκρίνει όσες χρονολογίες επιθυμεί ή μια

χρονολογία για πολλές χώρες ή ακόμα πολλές χρονολογίες για πολλές χώρες). Επιλέχθηκαν διαγράμματα με διαφορετικό τύπο οπτικοποίησης δεδομένων για περισσότερη ποικιλία (π.χ. bubbles, bar charts).

Για να λάβουμε τις τιμές του εκάστοτε χρήστη (χώρες , indicator codes κλπ.) χρησιμοποιήθηκαν οι Session variables της PHP οι οποίες είναι υπεύθυνες για την αποθήκευση των πληροφοριών του χρήστη σε όλες τις σελίδες της εφαρμογής(global). Έτσι για παράδειγμα όταν ο χρήστης επικυρώσει τις επιλογές του για την χώρα και τα codes πατώντας το κουμπί submit στο index.php οι μεταβλητές \$\_SESSION['COUNTRY'] και \$\_SESSION['ID'] λαμβάνουν τις τιμές τους. Οι τιμές αυτές είναι προσβάσιμες σε δύο αρχείο getTablesFromDB.php , getSpecificTablesFromDB.php και τις χρησιμοποιούν μέσω MySQL queries για να λάβουν τα αντίστοιχα αποτελέσματα από την βάση δεδομένων, τα οποία με τη σειρά τους περνάν μέσω Jason κωδικοποίησης στα αρχεία που είναι υπεύθυνα για την αναπαράσταση των διαγραμμάτων.

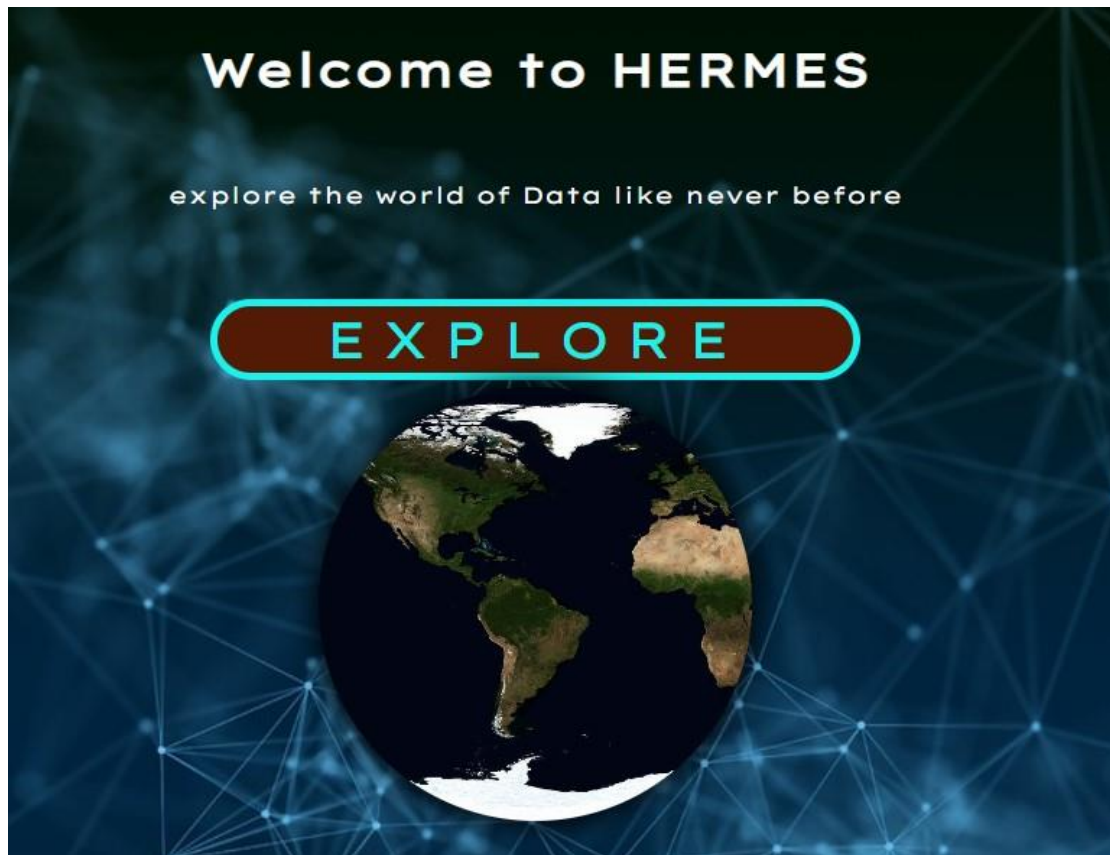
## Design patterns και επεκτασιμότητα

Το project υλοποιήθηκε σύμφωνα με το Model View Controller design pattern. Όσο αναφορά την επεκτασιμότητα προσπαθήσαμε οι αλλαγές να περιορίζονται σε ένα file χωρίς να επηρεάζουν τα υπόλοιπα. Για παράδειγμα αν θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε άλλη βάση δεδομένων ή να συνδέσουμε την εφαρμογή μας με κάποιον άλλον MySQL Server η μόνη αλλαγή που χρειάζεται είναι μια γραμμή στο αρχείο constantsDB.php. Επίσης αν θέλουμε να προσθέσουμε χώρες ή παραπάνω κωδικούς η λειτουργικότητα της εφαρμογής δεν επηρεάζεται.

## Υπόδειγμα λειτουργίας

Αρχική σελίδα (welcome.php) της εφαρμογής ,

κάνοντας scroll down ο χρήστης, βλέπει κάποιες πληροφορίες και με το κουμπί explore μεταβαίνει στην κύρια σελίδα της εφαρμογής.



Κύρια σελίδα εφαρμογής(index.php)

### Data journey starts here

Category ▾	Choose Category
------------	-----------------

☐ Greece  
☐ Canada  
☐ USA  
☐ France  
☐ Germany  
☐ Russia  
☐ Spain  
☐ Portugal  
☐ Sweden  
☐ United Kingdom

SUBMIT

Πατώντας το κουμπί Category εμφανίζεται ένα drop down menu με κατηγορίες. Αν πατήσει σε κάποια από αυτές εμφανίζονται τα indicator code που περιέχει με μορφή radio input.

Με click σε κάποιο checkbox επιλέγει τις χώρες που επιθυμεί και με το κουμπί submit επικυρώνει τις επιλογές του εμφανίζει το παρακάτω μήνυμα.

You have chosen the category : Access to electricity (% of population).  
Countries : GRC CAN .Now choose a chart from the options bellow.

Κάνοντας scroll down βλέπει τις επιλογές για τα Charts που του παρέχουμε. Το κάθε Chart έχει την δική του φόρμα για την συμπλήρωση των επιθυμητών χρονολογιών από το χρήστη. Με click σε κάποιο κουμπί μεταφέρεται στο αντίστοιχο διάγραμμα.

## Horizontal Bar Chart

From year 1960 to 2019

Horizontal Lines bar chart >

## Double Bar Chart

Enter the year(1960....2019)

solo bar chart

## Double Bar Chart

Enter the time period (1960....2019)

double bar chart

## Bubble Chart

Enter the time period (1960....2019)

bubbles

Τέλος υπάρχει ένα Help section για να παρέχει τις απαιτούμενες οδηγίες.

## Help

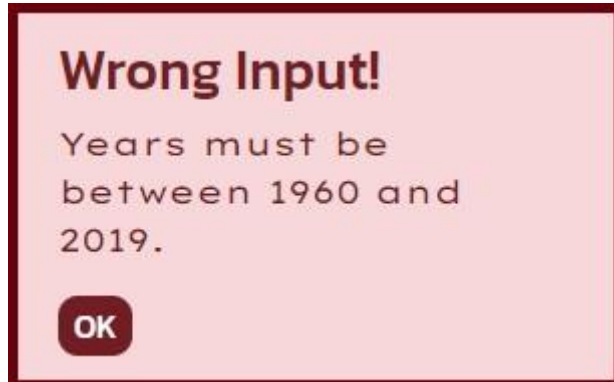
- 1) Press the category button at the Drop Down Menu.
- 2) Choose the data category you want to explore.
- 3) Choose the countries you want to compare. At this moment there are only 10 but we are working on it.  
!Attention! Step 1,2,3 are the same for each chart.
- 4) Complete only the forms at the chart you want.

back



Στη περίπτωση που ο χρήστης πατήσει σε κάποιο διάγραμμα χωρίς να συμπληρώσει την απαιτούμενη φόρμα του παρουσιάζεται το παραπάνω μήνυμα .

Ενώ άμα δώσει λανθασμένο Input δηλαδή μη επιτρεπτή ημερομηνία του εμφανίζεται το παρακάτω.(Τα συγκεκριμένα inputs επιτρέπουν την πληκτρολόγηση μόνο αριθμών) .

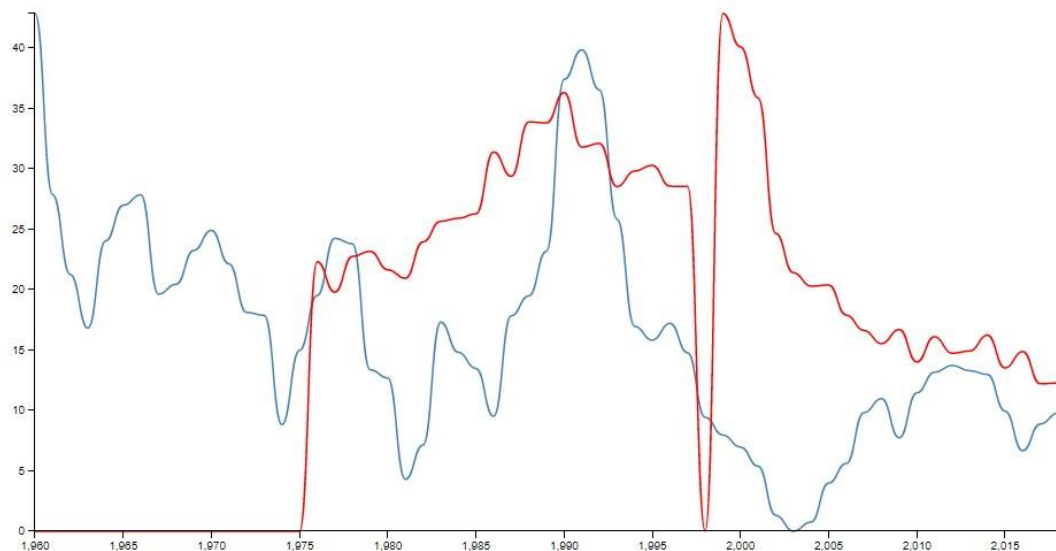


Όσο αναφορά τα pages των διαγραμμάτων, υπάρχει το κουμπί back για επιστροφή στο index.php και το indicator Name που επέλεξε ο χρήστης.

#### Horizontal Bar Chart

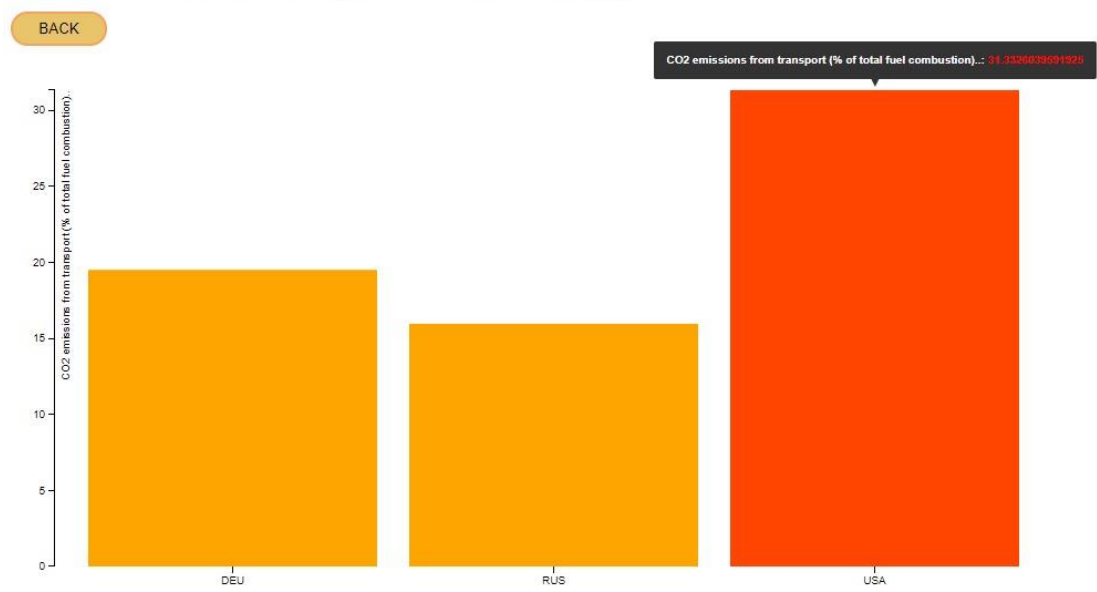
**Travel services (%of service imports)..**

BACK  
GRC CAN



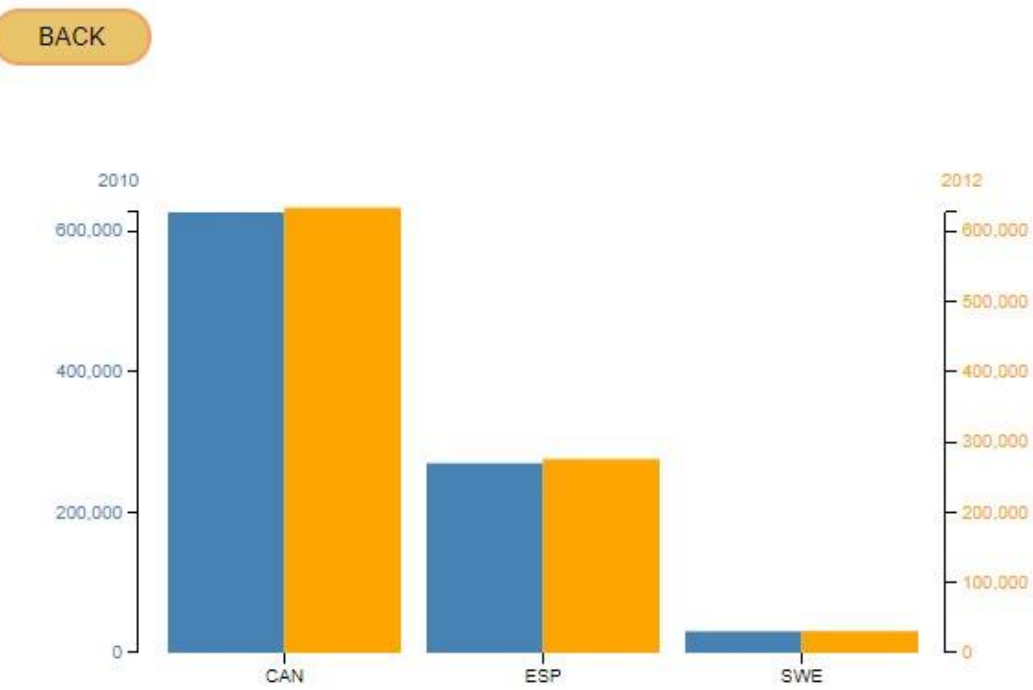
Solo Bar Chart

CO2 emissions from transport (% of total fuel combustion)..



Double Bar Chart

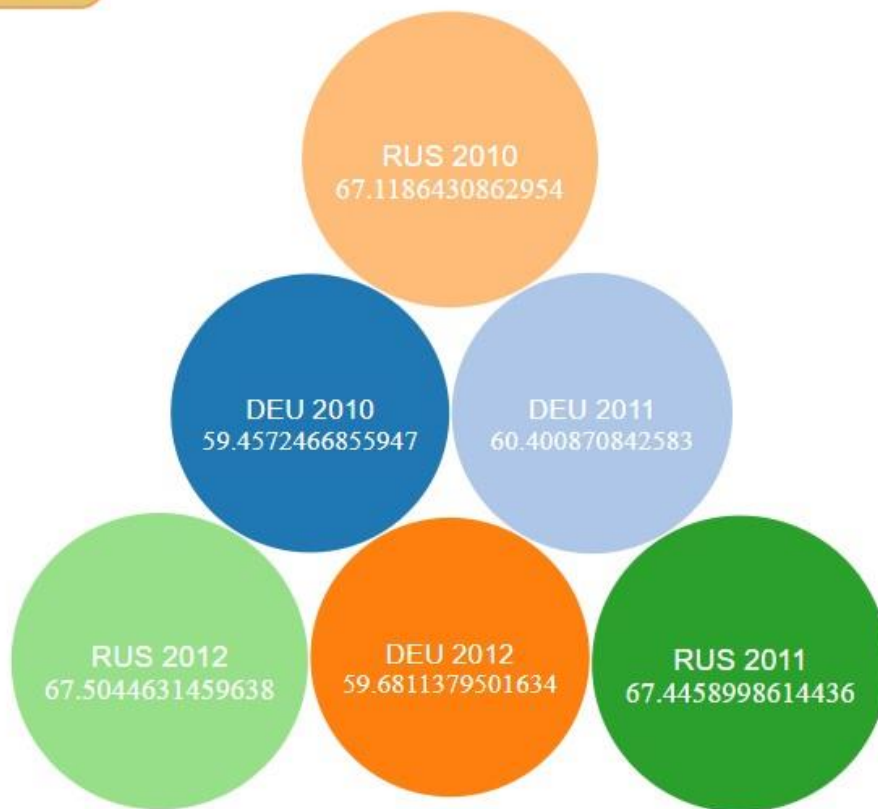
Agricultural land (sq. km)..



## Bubbles Chart

### Electricity production from oil..

BACK



Το design της εφαρμογής είναι responsive χαρακτηριστικά:

Mobile

# Welcome to HERMES

explore the world of Data like never before

## EXPLORE

### So what is HERMES ?

HERMES is a web application that visualizes data using a variety of charts .

### What is your source of data collection ?

World Bank

### How you came up with this name ?

Hermes was a god in Greek mythology and his main job was to deliver "data" among gods..

### Inspiration ?

Users need more and more interesting properties within the data.  
P.Vasiliadis.

### About Us

Anestis Aslani  
Sergios Kolov

Horizontal Lines bar chart

## Double Bar Chart

Enter the year(1960....2019)

solo bar chart

## Data journey starts here

Category	Agriculture
<input type="radio"/> Agricultural land (sq. km)	<input type="checkbox"/> Greece
<input type="radio"/> Agricultural land (% of land area)	<input type="checkbox"/> Canada
<input type="radio"/> Arable land (hectares)	<input type="checkbox"/> USA
<input type="radio"/> Arable land (hectares per person)	<input type="checkbox"/> France
<input type="radio"/> Land under cereal production (hectares)	<input type="checkbox"/> Germany
<input type="radio"/> Land under cereal production (hectares)	<input type="checkbox"/> Russia
	<input type="checkbox"/> Spain
	<input type="checkbox"/> Portugal
	<input type="checkbox"/> Sweden
	<input type="checkbox"/> United Kingdom

## Double Bar Chart

Enter the time period (1960....2019)

double bar chart

## Bubble Chart

Enter the time period (1960....2019)

bubbles

SUBMIT

iPad

