

KATALÓG POŽIADAVIEK

WORLD VALUE SURVEY (DEKK)

Získanie údajov, vizualizácia, výpočet korelácie,
aktualizácia dát, štatistické údaje

Obsah

1. Úvod	3
1.1 Účel katalógu požiadaviek	3
1.2 Rozsah využitia systému	3
1.3 Slovník pojmov	3
1.4 Odkazy a referencie	4
1.5 Prehľad nasledujúcich kapitol	4
2. Všeobecný popis.....	4
2.1 Perspektíva projektu	4
2.2 Funkcie systému	4
2.3 Charakteristika používateľov	5
2.4 Predpoklady, závislosti a obmedzenia	5
3. Špecifikácia požiadaviek	5
3.1 Funkčné požiadavky	5
3.1.1 Výber a prehľad datasetov	5
3.1.3 Zobrazenie grafov	6
3.1.4 Import údajov	7
3.2 Kvalitatívne požiadavky	7
3.2.1 Dlhodobosť	7
3.2.2 Jednoduchosť	7
3.2.3 Rýchlosť	7
3.2.4 Modulárnosť	7
3.2.5 Stabilita a spoľahlivosť	8
3.3 Požiadavky grafického rozhrania a mapy.....	8
3.4 Požiadavky používateľského rozhrania	8
3.6 Požiadavky databázového managementu	8
4. Prílohy.....	8
4.1 Zoznam používaných datasetov	9

1. Úvod

1.1 Účel katalógu požiadaviek

Dokument slúži na špecifikáciu všetkých požiadaviek k informačnému systému vytváraného pre World Value Survey (DEKK), ktorý vzniká v rámci predmetu Tvorba Informačných Systémov (1-AIN-131) na FMFI UK. Katalóg požiadaviek je určený pre všetkých stakeholderov a taktiež je záväzným pre zadávateľov projektu a jeho vývojárov. Katalóg slúži ako východiskový materiál pre následnú implementáciu projektu. Je spísaný zrozumiteľne, jednoduchým jazykom pre obe strany, tak aby došlo k minimalizácii nedorozumení medzi zadávateľmi a vývojármi.

1.2 Rozsah využitia systému

Jedná sa o projekt v oblasti geo data science s reálnym využitím v rámci výskumu sociálnej kohézie. Projekt sa snaží prispieť k riešeniu problému nevhodnej sociálnej kohézie medzi ľuďmi, ktorý sa postupne zhoršuje a ktorý je pomerne ťažko analyzovateľný. Sociálna kohézia súvisí s kriminalitou, s platmi a s veľmi veľa inými faktormi. Hlavným cieľom je začať na Slovensku, no projekt by mal byť rozšíriteľný aj do sveta.

1.3 Slovník pojmov

- **World Value Survey** - globálny výskumný projekt, ktorý skúma hodnoty a viery ľudí, ako sa v priebehu času menia a aký majú sociálny a politický dopad.
- **DEKK Inštitút** - reprezentant World Value Survey na Slovensku
- **Stakeholder** - zainteresovaná strana/“zúčastnený“
- **Data science** - interdisciplinárny obor, ktorý využíva vedecké metódy, procesy, algoritmy a systémy pre získavanie znalostí a poznatkov z dát v rôznych podobách, ako štruktúrovaných, tak neštruktúrovaných
- **Dataset** - jeden dátový atribút podľa okresov za jeden konkrétny rok, môže však byť parametrizovateľný niekoľkými atribútmi, napr. počet všetkých obyvateľov je základný atribút a je parametrizovateľný vekom a pohlavím (napr. vek=10, pohlavie=M)
- **Databanka** - úložisko informácií o jednom alebo viacerých subjektoch - databáze - ktorá je organizovaná spôsobom, ktorý uľahčuje miestne alebo vzdialené získavanie informácií a je schopný dlhodobo spracovávať mnoho neustálych dotazov
- **Geo data science** - disciplína data science zameraná špecificky na jej priestorový komponent
- **Sociálna kohézia** - charakteristika sociálnych pút a vzájomných väzieb členov spoločenskej skupiny alebo organizácie, daná prevahou spoločných záujmov/súdržnosť
- **Policy-maker** - skupina osôb/osoba zodpovedná za vytváranie a opravu nápadov/plánov/politiky
- **Slider** - posuvník/lišta/grafický ovládací prvok

1.4 Odkazy a referencie

- GitHub repozitár:
<https://github.com/TIS2021-FMFI/dekk>
- DEKK Inštitút:
<https://dekk.sk/sk/>
- World Value Survey:
<https://www.worldvaluessurvey.org/wvs.jsp>
- DATACUBE:
<http://datacube.statistics.sk>
- Aktuálne nasadenie:
<http://slovenskovdatach.digital>

1.5 Prehľad nasledujúcich kapitol

V nasledujúcej kapitole je všeobecne popísaný projekt / informačný systém - jeho perspektíva, funkcia, funkcionality, charakteristika, predpoklady, závislosti a obmedzenia používania a v tretej kapitole je podrobná špecifikácia kvalitatívnych, funkčných požiadaviek. Taktiež pojednáva o grafickom rozhraní. Štvrtá kapitola popisuje aké dokumenty budú poskytnuté k aplikácii a obsahuje taktiež zoznam odkazov na použité datasety.

2. Všeobecný popis

2.1 Perspektíva projektu

Projekt má ambíciu byť pomocným nástrojom na analýzu zhoršujúcej sa sociálnej kohézie na Slovensku. Má slúžiť ľuďom, ktorí majú moc rozhodovať, teda politikom, novinárom, policymaker-om, ktorým pomôže pomocou vizualizácie rôznych datasetov analyzovať príčiny zlej sociálnej kohézie pre možné následné hľadanie riešenia tohto problému. Všetky datasety, s ktorými aplikácia pracuje, obsahujú jeden údaj za každý okres a určitý rok. Aplikácia sa bude vedieť vysporiadať aj s chýbajúcimi údajmi (napr. za niektorý okres v niektorom roku).

2.2 Funkcie systému

Výsledným produktom je webová aplikácia, prístupná cez web DEKK Inštitútu, ktorá umožňuje svojmu užívateľovi prehľadne graficky vizualizovať korelácie rôznych datasetov na mape Slovenska rozdelenej na okresy. Datasety bude získavať hlavne z verejných Slovenských databáň.

K funkciám aplikácie patrí aj filtrovanie v ponuke datasetov, vizualizácia zvolených datasetov na mapke Slovenska a ich prekrývania v oblastiach mapky, automatická aktualizácia dát každý rok a vykreslenie grafu na bočnom paneli pre dané filtre.

2.3 Charakteristika používateľov

Bežný používateľ - môže si zobrazovať mapku, filtrovať, prehliadať všetky dáta na všetkých paneloch. Príkladom bežného používateľa sú zamestnanci, analytici štátnej správy, akademici, študenti a časom aj novinári a široká verejnosť. Tí sa na našu databázu a jej vizuálny výstup môžu obrátiť pri ich práci.

Administrátor - má navyše možnosť na strane servera manuálne nasadiť dáta do aplikácie.

2.4 Predpoklady, závislosti a obmedzenia

Medzi obmedzenia používania aplikácie patrí: prístup na internet, funkčnosť stránky DEKK Inštitútu, cez ktorú k nej bude umožnený prístup a funkčnosť a prístup k dátovému centru DATACUBE, taktiež predpokladá, že dáta budú do aplikácie poskytované v .csv formáte.

3. Špecifikácia požiadaviek

Požiadavky označené * sú požiadavky s nižšou prioritou a budú implementované, iba ak vývojový tím bude mať kapacitu.

3.1 Funkčné požiadavky

3.1.1 Výber a prehľad datasetov

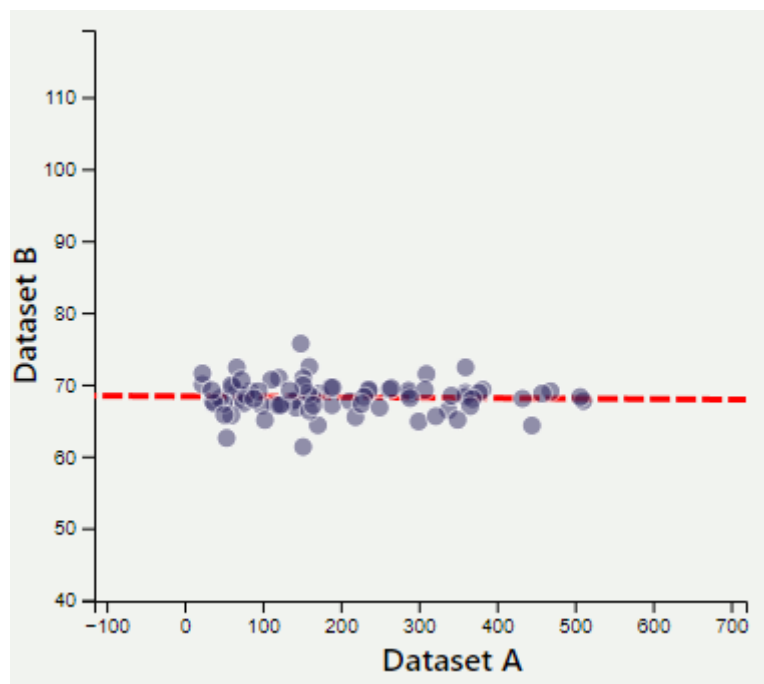
- a) V aplikácii sa bude zobrazovať zoznam prístupných datasetov, každý je určený svojím názvom
- b) Používateľ môže zoznam datasetov filtrovať – zúžiť zoznam zobrazených na také, ktorých názov obsahuje nejaký (užívateľom zadaný) textový podreťazec
- c) V zozname datasetov môže vybrať po jednom (aj pri rôznom zobrazení filtra) dva konkrétne datasety na zobrazenie korelácie, ktoré budú pre užívateľa zaujímavé
- d) * Ak dataset je parametrizovateľný, po jeho zvolení sa zobrazí pre každý parameter: názov parametra a vedľa neho drop-box v ktorom sa dá označiť jeden alebo viac riadkov. Takéto upresnenie datasetu sa použije pre zobrazenie a výpočet korelácie. (napríklad rozdelenie na mužov a ženy)

3.1.2 Zobrazenie mapy

- a) Vedľa zoznamu sa zobrazuje mapa Slovenska s vyznačenými hranicami okresov, pokiaľ nie sú prístupné/označené žiadne datasety tak mapka bude bledej fialovej farby DEKK
- b) Po výbere dvoch datasetov používateľom sa mapa Slovenska zafarbí podľa daných hodnôt (pre každý dataset jednou farbou a jej odtieňmi).
- c) Pri mape bude zobrazená legenda, ktorá bude znázorňovať príslušnosť farieb k datasetom.
- d) Pod mapou bude zobrazený slider, ktorý umožní zobrazíť dáta z vybraného roku.
- e) Pri mape je tlačidlo umožňujúce stiahnuť obrázok aktuálne zobrazenej mapy a korelácie

3.1.3 Zobrazenie grafov

- a) Aplikácia bude zobrazovať graf, tvorený z dvoch datasetov (na x-ovej osi prvý, na y-ovej osi druhý dataset)
- b) Každý zobrazený bod grafu zodpovedá jednému okresu. Súčasťou zobrazenia bude celkový korelačný koeficient pre celé dáta vybranej dvojice datasetov.



- c) Jedná sa o výpočet lineárnej korelácie.

3.1.4 Import údajov

- a) Aplikácia bude poskytovať rozhranie pre administrátora (napr. samostatnú aplikáciu spúšťanú z príkazového riadka), ktorým je možné pridať nový dataset do databázy aplikácie. Používateľ zadá meno .csv súboru, názov datasetu a rok. Ak nezadá rok, predpokladá sa aktuálny rok.
- b) Aplikácia bude poskytovať rozhranie pre administrátora (napr. samostatnú aplikáciu spúšťanú z príkazového riadka), ktorým je možné pridať nový dataset do databázy aplikácie automaticky stiahnutý zo servera Štatistického úradu SR. Používateľ zadá kód datasetu a rok. Ak nezadá rok, predpokladá sa predchádzajúci rok (napr. ak sa program pustí 1. januára 2022, tak sa stiahnu údaje z roku 2021). Typické použitie tohto programu je z automatických skriptov, ktoré ho pustia napríklad jeden raz ročne pre všetky požadované datasety.
- c) * Import popísaný 3.1.4 b. importuje kompletný dataset pre všetky hodnoty voliteľných parametrov.

3.2 Kvalitatívne požiadavky

3.2.1 Dlhodobosť

Chceme používať perspektívne platformy a nástroje tak, aby na nich bolo možné dlhodobo budovať. Nechceme meniť celú architektúru každých pár rokov.

3.2.2 Jednoduchosť

Programátorské praktiky, ktoré budú udržateľné a jednoducho pochopiteľné pre všetkých (študentské projekty stavajúce na našom systéme, ďalší administrátor, nový developer).

3.2.3 Rýchlosť

Je dôležité, aby sa mapky pre užívateľa nenačítali dlho a aby bola stránka rýchlo dostupná.

3.2.4 Modulárnosť

Malo by byť možné jednoducho pridávať ďalšie nástroje. Poprípade staré vymeniť za nové bez zbytočne komplexných závislostí medzi modulmi. To platí zvlášť pre možnosť pridávať filtre.

3.2.5 Stabilita a spoľahlivosť

System by nemal padať pri načítaní mapových filtrov a datasetov.

3.3 Požiadavky grafického rozhrania a mapy

Aplikácia je prehľadná, grafy, štatistické údaje a mapa sú zrozumiteľné a rozdelené do jednotlivých panelov, korelácie na nej sú zobrazované a vysvetlené jednoznačne a jednoducho. Zvolené/aplikované datasety sú farebne rozlíšené od tých nezvolených. Grafy s vyobrazenými vrstvami dát korešpondujú.

3.4 Požiadavky používateľského rozhrania

Používateľské rozhranie je intuitívne, prehľadné, dizajnovane ladiace s farbami inštitútu a užívateľovi sú jednoducho a rýchlo prístupné informácie o daných vizuálnych častiach aplikácie a ich fungovaní, taktiež je užívateľovi prístupný stručný návod na používanie priamo v aplikácii.

3.6 Požiadavky databázového managementu

Aplikácia má byť schopná uchovávať a pridávať veľké množstvo dát z viacerých rôznych databáz/datasetov. Navyše by mala periodicky-ročne preberať dáta zo zdrojov, ktoré sú pravidelne aktualizované. Tie budú pochádzať z vlastnej výskumnej produkcie (bude ich možné importovať vo formáte .csv), ale napríklad aj z dát od ministerstiev, štatistického úradu, DATACUBE.

4. Prílohy

K aplikácii bude dodaná dokumentácia aj používateľský manuál a prezentácia zamýšľaného využitia/postupu užívania aplikácie.

4.1 Zoznam používaných datasetov

Filtre z DataCube Štatistického úradu (na tieto treba pipeline)

- základná geografická úroveň - okres
- základný časový rad - ročne
- filtre:

Počet obyvateľov podľa pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v (ročne) [om7102rr]

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7102rr/v_om7102rr_00_00_00_sk

* Živonarodení podľa poradia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v [om7029rr]

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7029rr/v_om7029rr_00_00_00_sk

Priemerný vek osoby pri úmrtí podľa pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v [om7038rr]

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7038rr/v_om7038rr_00_00_00_sk

Zomrelí podľa veku a pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v [om7034rr]

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7034rr/v_om7034rr_00_00_00_sk

Vekové zloženie - SR-oblasť-kraj-okres, m-v [om7009rr] -

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7009rr/v_om7009rr_00_00_00_sk

Prehľad stavu a pohybu obyvateľstva - SR-oblasť-kraj-okres, m-v [om7011rr]

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7011rr/v_om7011rr_00_00_00_sk

Veľkostné skupiny obcí

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7023rr/v_om7023rr_00_00_00_sk

* Stredná dĺžka života

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7023rr/v_om7023rr_00_00_00_sk

Hustota obyvateľstva - SR-oblasť-kraj-okres, m-v [om7015rr]

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_DEM/om7015rr/v_om7015rr_00_00_00_sk

* Vzdelanie - počty absolventov stredných a vysokých škôl podľa okresu

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/sv3012rr/v_sv3012rr_00_00_00_sk

http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/sv3024rr/v_sv3024rr_00_00_00_sk

* Nezamestnanosť podľa rokov podľa okresov
https://www.upsvr.gov.sk/statistiky/nezamestnanost-mesacne-statistiky.html?page_id=1254

* Priemerné platy podľa rokov podľa okresov
https://slovak.statistics.sk/wps/wcm/connect/910e7175-54da-4742-845e-19faee5b0314/Zamestnanci_a_priemerne_mesacne_mzdy_2018.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-910e7175-54da-4742-845e-19faee5b0314-mCIeYAL

Pracovná neschopnosť - prípady [zd3002rr]
http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/zd3002rr/v_zd3002rr_00_00_00_sk

* Kriminalita podľa základných skupín trestných činov [sk3003rr]
http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/sk3003rr/v_sk3003rr_00_00_00_sk

* Knižnice - knižničné jednotky a výpožičky [ku3006rr]
http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/ku3006rr/v_ku3006rr_00_00_00_sk

* Repertoár a návštevníci divadiel [ku3002rr]
http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/ku3002rr/v_ku3002rr_00_00_00_sk

* Emisie základných znečisťujúcich látok [zp3003rr]
http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/zp3003rr/v_zp3003rr_00_00_00_sk

* Výsledky volieb do NR SR (ideálne všetky od počiatku SR)
<https://volby.statistics.sk/>

* Atlas rómskych komunít 2019
<https://www.minv.sk/?atlas-romskych-komunit-2019>

stĺpce:

B - okres (bude treba sčítať/spájať jednotlivé mestá do jednotlivých okresov)

F - podiel rómskych obyvateľov (bude treba sčítať/spájať jednotlivé mestá do jednotlivých okresov)

AQ - výskyt komunitných centier

* Country file za všetky dostupné roky
<https://www.europeansocialsurvey.org/data/country.html?c=slovakia>

NÁVRH

WORLD VALUE SURVEY (DEKK)

Získanie údajov, vizualizácia, výpočet korelácie,
aktualizácia dát, štatistické údaje

Obsah

1. Úvod	3
1.1 Účel dokumentu	3
1.2 Prehľad nasledujúcich kapitol	3
2. Špecifikácia vonkajších rozhraní	4
3. Dátový model	5
4. Grafické používateľské rozhranie	6
Ľavý panel	6
Stredný panel	8
Pravý panel	9
5. Návrh implementácie	10
5.1 Diagram komponentov (UML Component diagram)	10
5.2 Sekvenčný diagram (Sequence diagram)	11
5.3 Štruktúra projektu (Namiesto class diagramu)	11
5.5 Využité technológie	12
5.6 Cieľové prostredie nasadenia do prevádzky	13

1. Úvod

1.1 Účel dokumentu

Dokument slúži ako detailný návrh informačného systému. Obsahuje informácie vysvetľujúce funkcionality a spôsob implementácie systému. Dokument pokrýva všetky požiadavky z katalógu požiadaviek a je určený hlavne pre vývojárov.

1.2 Prehľad nasledujúcich kapitol

Kapitoly sa venujú špecifikácii vonkajších interfejsov, dátovému modelu, používateľskému rozhraniu, vizuálnemu zobrazeniu aplikácie a celkovému návrhu implementáci

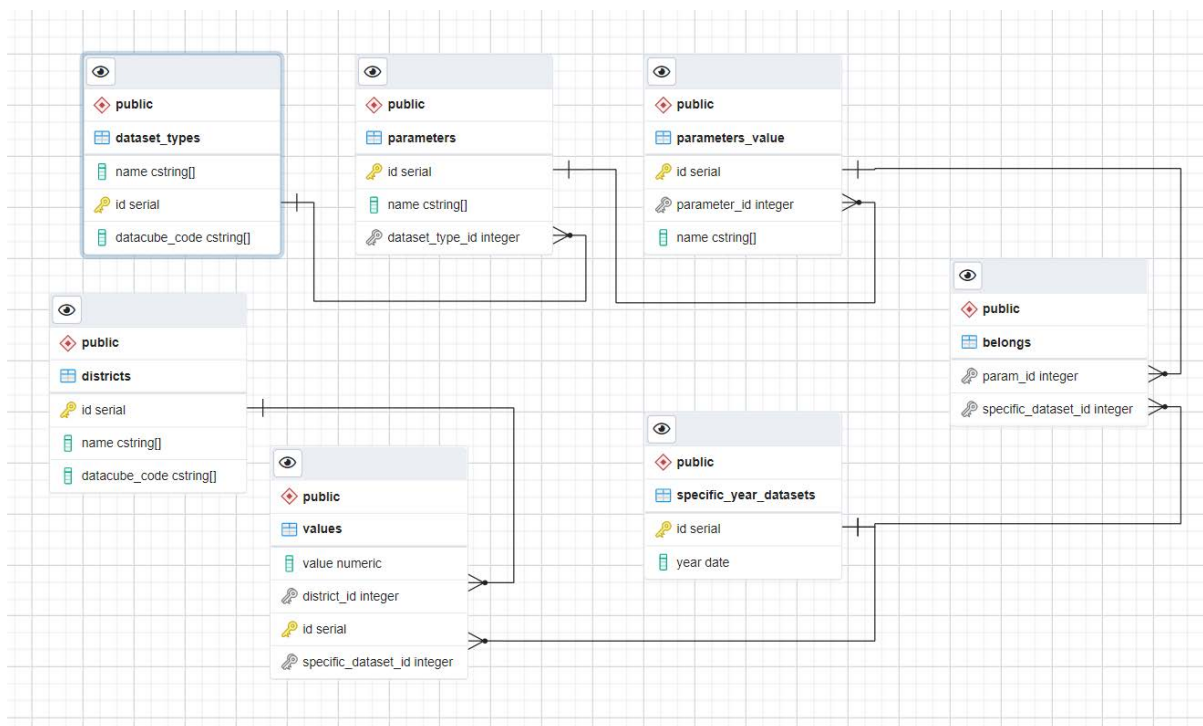
2. Špecifikácia vonkajších rozhraní

- Aplikácia bude s používateľom komunikovať pomocou grafického používateľského rozhrania, ktoré bude bežať vo webovom prehliadači
- Frontend bude s backendom komunikovať pomocou HTTP request/response
- Na backende bude komunikácia s databázou MySQL zabezpečená frameworkom Laravel, ktorý bude súčasne aj spracovávať požiadavky z frontendu
- Pre výpočet korelácie sa využíva .py script, ktorý sa spúšťa z Laravel-u. Tento script najprv zbehne Shapiro-Wilk a normálny test. Ak oba testy prejdú, použije sa Personova korelácia. Inak sa použije Spearmanova korelácia.
- Zoznam okresov sa do databázy, ktoré sa pri prvom set-upe importujú do databázy sú v súbore .txt s názvom *okresy_data.txt*, v každom riadku je jeden názov okresu
- Automatický import dát do databázy bude získavať dáta cez API zo štatistického úradu - <http://datacube.statistics.sk/> vo formáte .json:
https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/Databases/Open_data/!ut/p/z0/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8ziw3wCLJycDB0NDEJ9LA0cg1yMDS28zlycgw31C7IdFQHW33iE/?fbclid=IwAR0CXVTJq-QUI3gutOFbSZ1MFj-9yRVhtu_CJw7NtM9MMKF8H0ddnnAWbc0
- Používateľ bude môcť dáta importovať aj priamo z vybraného .csv súboru pomocou python scriptu, formát .csv súboru bude podobný tomu zo štatistického úradu:
 - hodnoty v riadku budú oddelené čiarkou, riadky budú oddelené Enterom
 - prvý riadok popisuje názov datasetu
 - ďalšie riadky popisujú parametre datasetu
 - ďalej nasleduje aspoň jeden riadok prázdny
 - nasledujúci riadok hovorí o tom pre aký rok sú hodnoty v danom stĺpci
 - pod rokmi začína samotný dataset, v prvom stĺpci je názov okresu, ďalej nasledujú už konkrétne hodnoty pre daný okres a rok
- tento import sa bude realizovať cez terminál spustením python scriptu, ktorý si vypýta názov súboru, ktorý chceme importovať

Ten istý súbor zobrazený v Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1		Stav trvale bývajúceho																					
2	názov	obyvateľstva na začiatku obdobia																					
3	vek	Menej ako 1 rok																					
4	pohlavie	Muži																					
5																							
6																							
7		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
8	Okres Bratislava I	6	2	1	1	0	2	0	2	0	0	0	2	1	1	0	0	3	3	0	0	1	0
9	Okres Bratislava II	4	3	3	1	3	1	3	2	0	1	4	5	3	2	2	1	1	3	0	4	1	2
10	Okres Bratislava III	2	3	3	5	2	2	4	2	0	0	0	0	5	1	2	1	3	2	1	1	0	1
11	Okres Bratislava IV	11	4	2	1	3	4	2	3	2	3	1	2	0	1	2	1	0	2	1	1	0	0
12	Okres Bratislava V	2	3	5	7	8	1	2	3	2	3	3	2	3	0	3	2	3	1	1	4	0	0
13	Okres Malacky	8	9	2	3	5	2	3	1	2	2	3	0	2	1	1	1	1	2	3	2	0	0
14	Okres Pezinok	1	5	1	3	2	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	5	0	3
15	Okres Senec	2	3	3	4	2	0	2	0	3	2	1	3	0	1	1	1	5	1	0	2	1	4
16	Okres Dunajská Streda	9	10	6	3	4	8	0	1	2	0	2	2	2	2	4	2	4	2	3	3	2	2
17	Okres Galanta	6	2	6	3	4	2	1	4	5	2	5	4	3	1	5	2	1	1	3	2	2	1
18	Okres Hlohovec	0	2	1	1	0	1	5	3	1	0	4	2	0	1	0	1	2	3	5	1	1	1
19	Okres Piešťany	5	4	5	2	0	2	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2	1	2

3. Dátový model

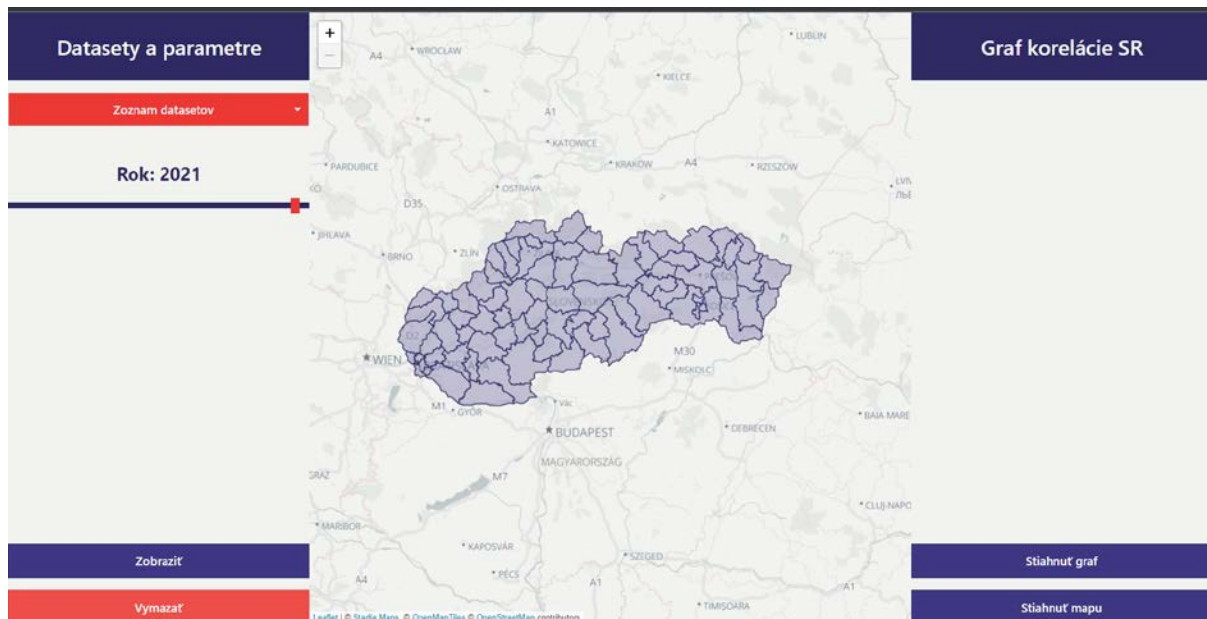


Tabuľka **dataset_types** obsahuje aké typy datasetov máme, napr. Kriminalita, Počet obyvateľov, Každý typ datasetu má svoje automaticky generované **id**, **datacube_code** a **name** - meno, čiže stringový reťazec, ktorý sa zobrazí aj používateľovi. **Datacube_code** je kód, ktorý majú len datasety z datacube. **Datacube_code** aj **id** sú unikátne. Ku každému typu datasetu existujú nejaké parametre, napr. pohlavie a vek, o ktorých hovorí tabuľka **parameters**. Pre všetky parametre platí, že sú z nejakého datasetu, odkazujú sa naň **dataset_type_id**, automaticky generované **id**, **name** - meno a hodnoty, ktoré sú popísané v tabuľke **parameters_value**. Ako príklad si zoberme parameter pohlavie, ktorý má dve hodnoty muž a žena. Každá hodnota parametra má svoje automaticky generované **id**, **name** - meno a **parameter_id**, ktorým sa odkazuje na príslušný parameter. Každý typ datasetu má defualtný parameter "spolu" s jedinou hodnotou "spolu". Označuje údaje bez parametra, teda dáta platné pre všetky skupiny obyvateľstva. Parameter "spolu" sa tiež musí samostatne do databázy (nevypočíta sa sčítaním čiastkových hodnôt).

V tabuľke **districts** sa nachádza zoznam všetkých okresov Slovenska, stĺpec **id** je unikátny identifikátor pre každý okres, **datacube_code** je kód okresu podľa datacube a stĺpec **name** je názov okresu. Do tabuľky **districts** sa odkazuje tabuľka **values**, ktorá uchováva v stĺpci **value** konkrétne číselné hodnoty, pre daný dataset, s hodnotou určitého parametra pre vybraný rok. Špecifický dataset (teda typ parametrovanizovaný typ datasetu) je v tabuľke **specific_dataset**. Dôležitý je atribút **year**, ktorý hovorí o roku, ku ktorému prislúcha dataset. Väzobná tabuľka **belongs** spája tabuľku **specific_dataset** a **parameters_value** - hovorí o parametroch prislúchajúcich k špecifickému datasetu.

4. Grafické používateľské rozhranie

Vzhľad stránky po načítaní:



Aplikácia je rozdelená na 3 základné panely - ľavý, stredný, pravý.


Ľavý panel

Služi na výber datasetov. Tlačítkom “Zoznam datasetov” si vie používateľ zobrazíť všetky dostupné datasety:

Emisie základných znečisťujúcich látok
Hustota obyvateľstva - SR-oblasť-kraj-okres, m-v
Počet a podiel platných hlasov odovzdaných pre politické subjekty
Počet obyvateľov podľa pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v (ročne)
Pracovná neschopnosť - prípady
Prehľad stavu a pohybu obyvateľstva - SR-oblasť-kraj-okres, m-v
Priemerný vek osoby pri úmrtí podľa pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v
Veľkostné skupiny obcí - SR-oblasť-kraj-okres, m-v
Zomrelí podľa veku a pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v
Živonarodení podľa poradia (Osoba)

Ďalej je možnosť filtrovania v nich podľa názvu:

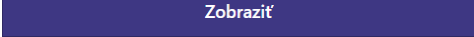
oby
Hustota obyvateľstva - SR-oblasť-kraj-okres, m-v
Počet obyvateľov podľa pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v (ročne)
Prehľad stavu a pohybu obyvateľstva - SR-oblasť-kraj-okres, m-v
Priemerný vek osoby pri úmrtí podľa pohlavia - SR-oblasť-kraj-okres, m-v

Používateľ si dataset vyberie kliknutím naň. Vedľa vybraného datasetu sa zobrazí  a v okienku nižšie sa zobrazia možné parametre zvoleného datasetu.

Pracovná neschopnosť - prípady
Ukazovatele
<p><input type="radio"/> Počet novohlásených prípadov PN</p> <p><input type="radio"/> Počet kalendárnych dní PN</p> <p><input type="radio"/> Priemerná doba trvania 1 prípadu PN spolu v dňoch</p> <p><input type="radio"/> Priemerné percento pracovnej neschopnosti</p>
Dôvod pracovnej neschopnosti
<p><input type="radio"/> choroba</p> <p><input type="radio"/> pracovné úrazy</p>

Ďalej je možné si vybrať za aký rok sa majú dáta zobrazit' pomocou posúvania "slidera":

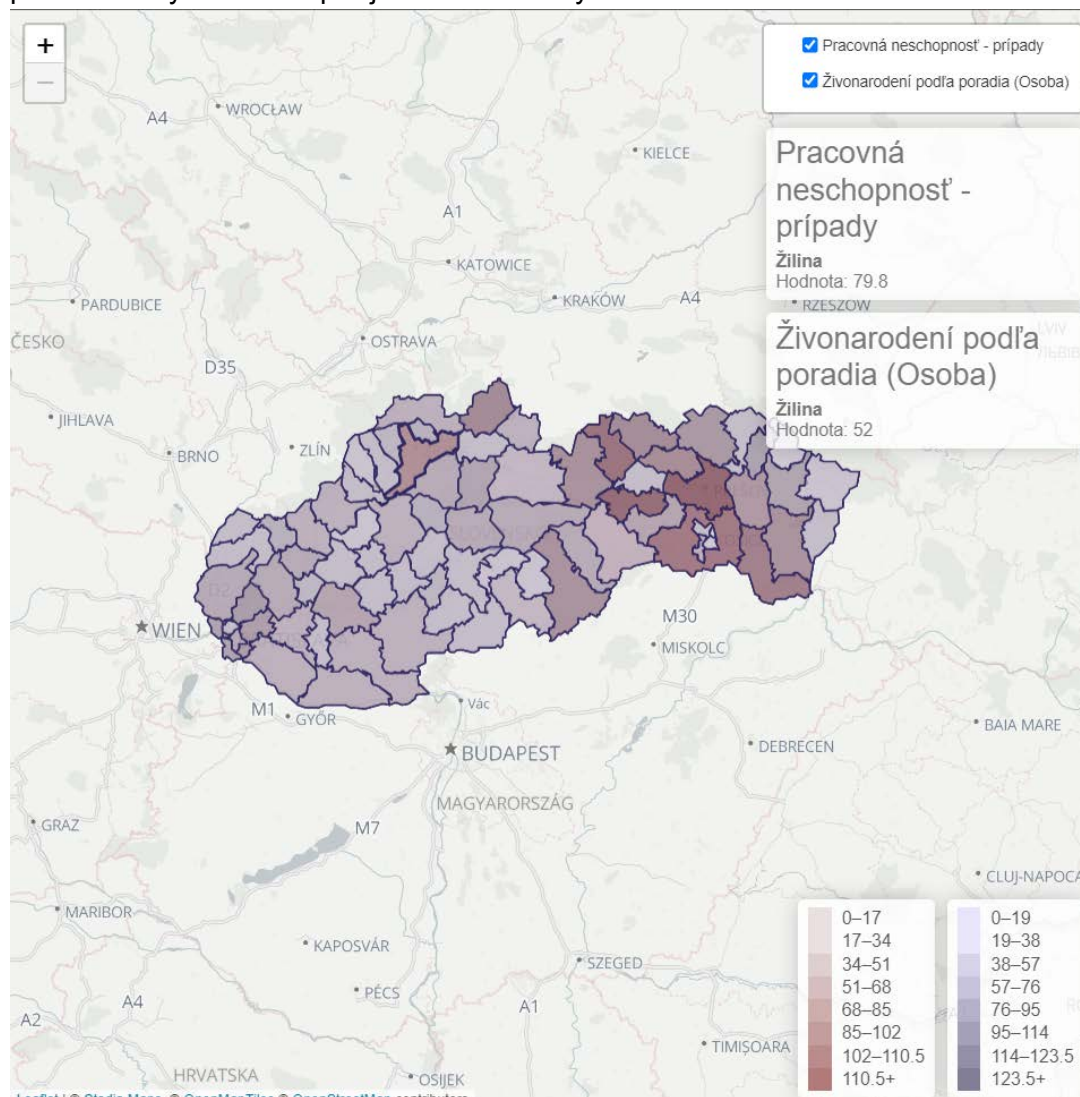
Rok: 2016

Ked' má používateľ zvolený rok aj parametre, tak stlačením  sa mu vo zvyšných paneloch zobrazí mapa, graf a korelácia. Ak pre zvolené parametre a rok chýbajú dáta, používateľ je o tom notifikovaný pomocou vyskakovacieho okna v prehliadači.

Tlačítko  slúži na vymazanie výberu parametrov.

Stredný panel

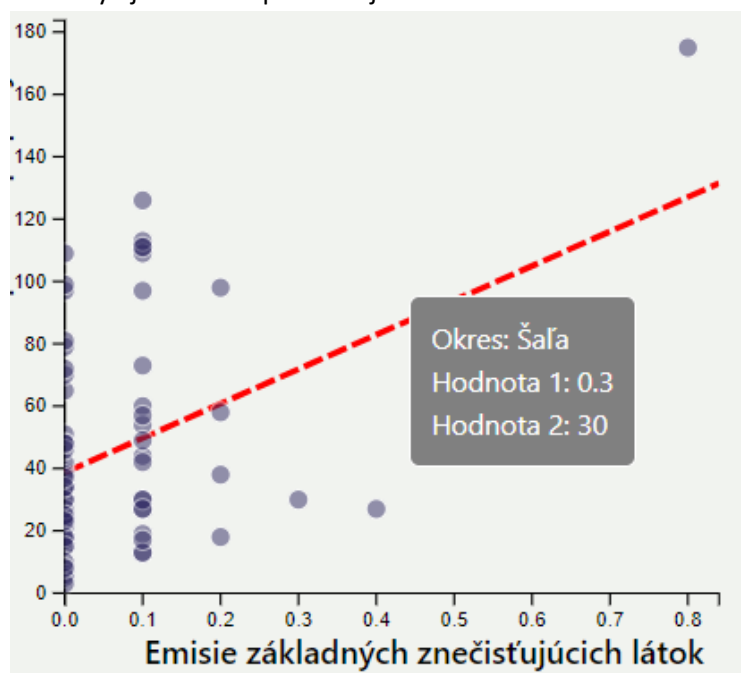
Služi na zobrazenie mapy Slovenska, rozdelenej na okresy. Po vybraní datasetov sa zafarbí podľa číselných hodnôt pre jednotlivé okresy.



Mapu je možné si priblížiť a oddialiť tlačítkami v ľavom hornom rohu. V pravom hornom rohu sa zobrazujú vybrané datasety s checkboxom - vieme si zobraziť aj len jeden dataset na mape. Po nadínení myšou nad jednotlivé okresy sa v pravo hore zobrazí názov okresu a číselná hodnota pre jednotlivé datasety. V ľavom rohu sa nachádza legenda farieb.

Pravý panel

Obsahuje graf pre zvolené datasety (na každej osi 1 dataset) a priamku, ktorá najlepšie aproximuje dané datasety. Bodky znázorňujú jednotlivé hodnoty a po nadídení nad ne sa zobrazia presné číselné hodnoty aj s názvom prislúchajúceho okresu.



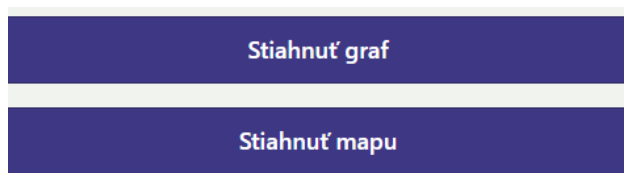
Pod grafom sa nachádza informácia o korelácii daných datasetov. Udáva korelačný koeficient, aký vzorec bol použitý pre vypočítanie danej korelácie a či je korelácia významná.

Korelačný koeficient je 0.297. Koeficient bol vypočítaný pomocou **Spearmanovho vzorca**. Jedná sa o zanedbateľnú koreláciu.

Tabuľka vyhodnotenia korelačného koeficientu r :

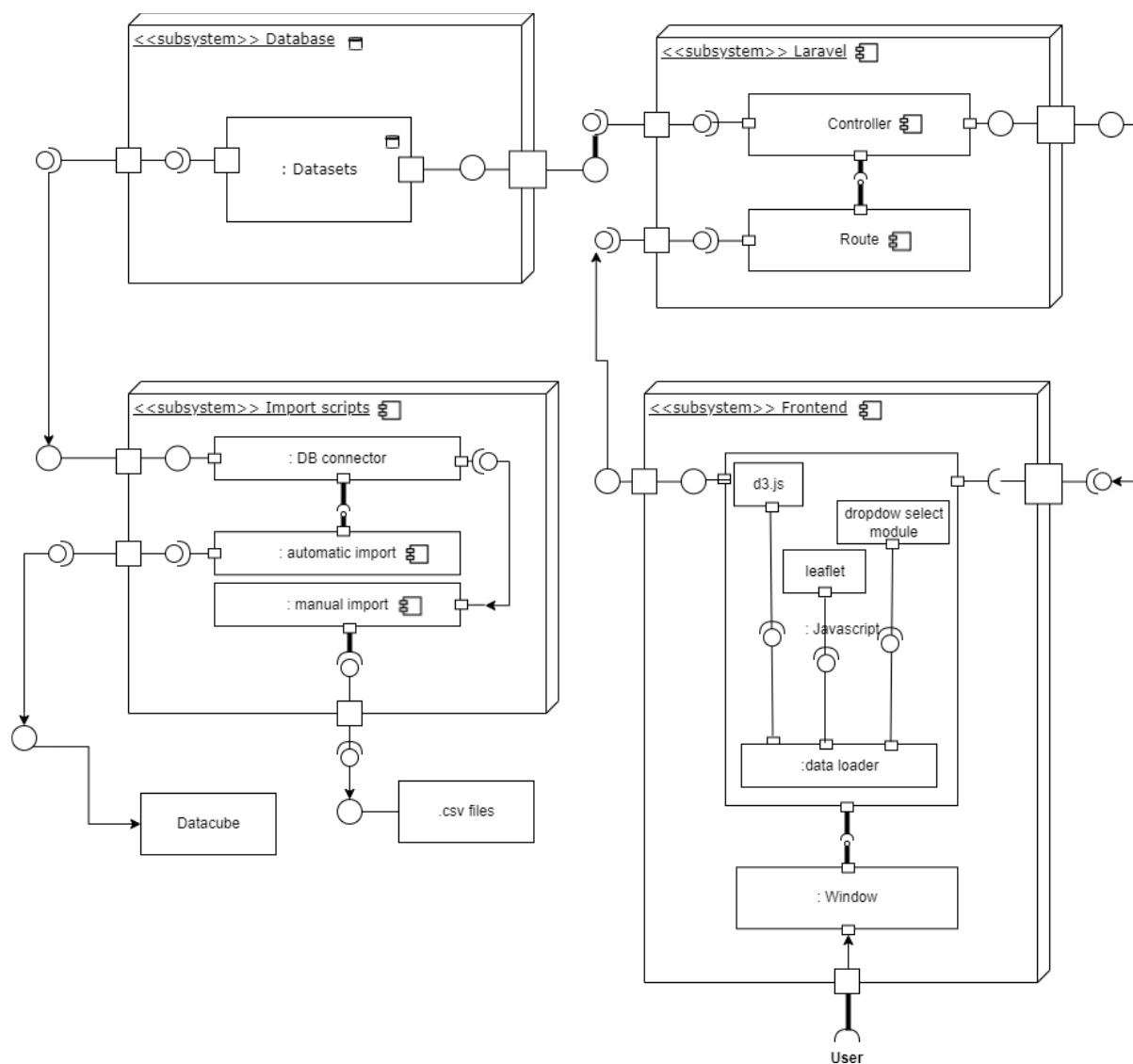
r	sila korelácie
[-1, -0.7]	silná negatívna
(-0.7, -0.5]	priemerná negatívna
(-0.5, -0.3]	slabá negatívna
(-0.3, 0)	zanedbateľná negatívna
[0, 0.3)	zanedbateľná
[0.3, 0.5)	slabá
[0.5, 0.7)	priemerná
[0.7, 1]	silná

Na spodku pravého panelu sa nachádzajú tlačítka pre uloženie mapy a grafu.

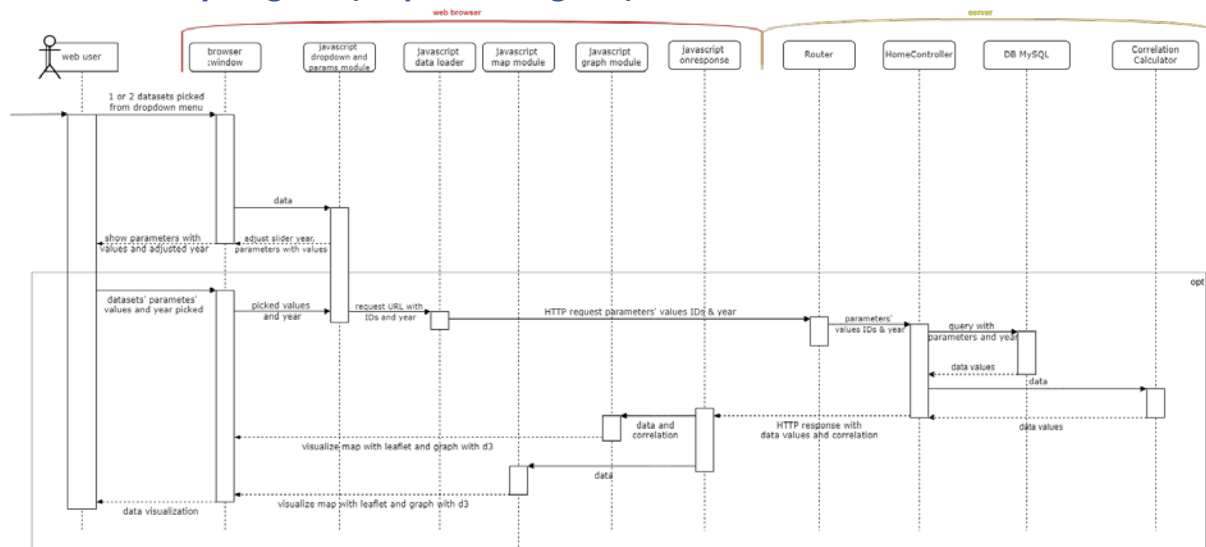


5. Návrh implementácie

5.1 Diagram komponentov (UML Component diagram)



5.2 Sekvenčný diagram (Sequence diagram)



5.3 Štruktúra projektu

Routes

- **web.php** - definuje webové routes, mapuje GET requesty na funkcie triedy HomeController

Controllers

- **HomeController.php** - komunikuje s MYSQL databázou, spúšťa na backende pythonovský script na výpočet korelácie

Database

- **Migrations** - vytvorí všetky počiatočné tabuľky v databáze
- **Seeders** - DatabaseSeeder.php - naplní databázu okresmi definovanými v ../seeders/okresy_data.txt

Public

Priečinok public obsahuje skompilované JavaScript a Cascading Style Sheets súbory.

- **js** - frontend JavaScript, zobrazovanie mapky, grafu, dropdown menu s výberom datasetov, export mapy a grafu ako obrázkov
- **css** - dizajn stránky, ako sa má HTML zobrazovať na rôznych rozlíšeniach a zariadeniach
- **correlation.py** - pythonovský script na výpočet korelácie z príkazového riadku

Resources

Priečink resources slúži na ukladanie pracovných verzií .css a .js súborov. Finálne verzie sú skompilované v priečinku public.

- **views** - map_leaflet.blade.php - úvodná stránka webovej aplikácie, zobrazuje mapu, graf, koreláciu medzi datasetmi a dropdown menu pre výber datasetov
- **css** - pracovná verzia .css súboru
- **js** - jednotlivé JavaScript súbory, ktoré sú skompilované v **public** priečinku. Bootstrap.js obsahuje referencie na dependency packages, ktoré sú v skompilované v public/app.js. Zvyšné súbory sú skompilované v public/main.js

Konfigurácia

- **.env** - Laravel konfigurácia, obsahuje prihlasovacie údaje do MYSQL databázy

Import Scripts

Všetky import scripty sa spúšťajú z príkazového riadku.

- **import_csv.py** - načíta údaje do MYSQL databázy z csv súboru pomocou príkazového riadku
príklad použitia: python3 import_csv.py volby.csv
- **api_final.py** - načíta údaje do MYSQL databázy podľa datacube kódu pre dataset a roku pomocou príkazového riadku.
Príklad použitia: python3 api_final.py omr1234 2011
- **fetch.py** - načíta údaje do MYSQL databázy pre všetky datasety a roky z intervalov v súbore datasets_api.txt.
Každý riadok v súbore musí dodržať formát "kód_datasetu prvý_rok posledný_rok".
Informácie o úspechu/neúspechu pre každý import sa logujú v súbore log.txt.
Príklad použitia: python3 fetch.py

5.5 Využité technológie

- **Python** - scriptovací programovací jazyk umožňuje vytváranie scriptov na manuálne a automatizované spracovanie a import datasetov do databázy
- **Laravel** - framework, ktorý zabezpečuje komunikáciu s databázou MySQL, backendovú funkcionálnosť
- **Php** - implementačný programovací jazyk, ktorý používa Laravel
- **JavaScript** - scriptovací programovací jazyk, ktorý zabezpečuje frontendovú funkcionálnosť
- **MySQL** - relačný databázový systém, slúžiaci na organizovanie dát za pomoci jazyka SQL
- **phpMyAdmin** - nástroj umožňujúci jednoduchú správu obsahu databázy MySQL prostredníctvom webového rozhrania
- **Data-driven Documents (d3.js)** - JavaScriptová knižnica na vytváranie dynamických, interaktívnych vizualizácií údajov (grafov) vo webovom prehliadači
- **leaflet.js** - JavaScriptová knižnica na vytváranie interaktívnych máp v prostredí webového prehliadača
- **bootstrap** - použité na selectpicker dropdown (bootstrap-select), na responzivitu
- **AJAX jQuery** - dropdown menu
- **Numpy, Scipy** - python-ovské knižnice používané pri počítaní korelácií
- **Amazon Lightsail** - VPS (virtual private server), na ktorom beží backend webovej aplikácie

- **Nginx** - softwarový webový server s load manažmentom a reverznou proxy s otvoreným zdrojovým kódom
- **Node.js, npm** - sťahovanie a inštalovanie JavaScript knižníc
- **Webpack (Laravel mix)** - kompilácia .js a .css súborov

5.6 Cieľové prostredie nasadenia do prevádzky

Aplikácia beží na <https://aws.amazon.com/> aktuálne je dostupná pod doménou <http://slovenskovdatach.digital/> .