SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek

Projektni zadatak iz predmeta

VIZUALIZACIJA PODATAKA

**“Dnevna kvaliteta zraka u SAD-u”**

Student: Matej Karapetrić, DRD

Mentor: Barbara Bilonić

U Osijeku, lipanj 2024. godine

SADRŽAJ

[**1. KV1 - Definiranje projektnog zadatka 3**](#_4i6s1smptslt)

[1.1. Projektni zadatak 3](#_wgoiizki7jnh)

[1.2. Podatci 3](#_jjnsdui0w5uv)

[1.3. Obrada podataka 3](#_jfu6ybs7kwrw)

[1.4. Relevantne vrste prikaza za korištene podatke 3](#_1g4rlc1z1va6)

[**2. KV2 - Dizajn vizualizacije podataka. 4**](#_smxrkz6d6wy8)

[2.1. Pitanja na koja vizualizacija daje odgovor 4](#_cqmiylhgneug)

[2.2. Skica vizualizacije podataka 4](#_i61spu8qyxmd)

[2.3. Postojeća rješenja i primjeri 4](#_qmiyijy4jsp8)

[2.4. Prilagodba podataka 4](#_cch1vltulvr)

[2.5. Boje i podatci 4](#_w22k3frzbtb2)

[**3. KV3 - Izrada prototipne vizualizacije podataka 5**](#_k5q372z1w040)

[3.1. Osnovne funkcionalnosti i ponašanja 5](#_yaexlmqqdt0u)

[3.2. Napredne funkcionalnosti i ponašanja: 5](#_y300tbmoybm5)

[3.3. Implementacija osnovnih funkcionalnosti 5](#_g3q3h1rhqzyz)

[3.4. Implementacija osnovnog ponašanja 5](#_itz19pnh67g0)

[**4. KV4 - Izrada konačne vizualizacije podataka 6**](#_sj4kshcbtchw)

[4.1. Implementacija osnovnih funkcionalnosti 6](#_dc19rzmsn9k5)

[4.2. Implementacija osnovnog ponašanja 6](#_exvg8zl4eo3w)

[4.3. Implementacija naprednih funkcionalnosti 6](#_ackz82cvngj2)

[4.4. Implementacija naprednog ponašanja 6](#_le6sbg8zsugz)

[**5. KV5 - Dovršetak projektnog zadatka i pisanje dokumentacije 7**](#_woao7m26bf75)

[5.1. Eventualne preinake i dorade rješenja - u dogovoru s nastavnikom 7](#_116xkgvrmrqh)

[5.2. Izrada dokumenta - projektne dokumentacije 7](#_6zplla712qe7)

[**Literatura 8**](#_ahmk8vkny1f9)

[**Prilog I 9**](#_jefyptb5hazf)

# KV1 - Definiranje projektnog zadatka

## Projektni zadatak

**Naziv zadatka**: Dnevna kvaliteta zraka u SAD-u

**Opis problema**: Analizirati razine kvalitete zraka u SAD-u kroz jedan mjesec zasebno za svaku saveznu državu.

**Opis zadatka**: Napraviti vizualizaciju podataka kvalitete zraka saveznih država SAD-a za ožujak 2020. godine, uz detaljnije opise za svaku saveznu državu.

**Cilj projekta**: Prikazati i približiti korisniku razine i promjene u kvaliteti zraka ovisno o saveznoj državi SAD-a i periodu mjeseca u kojem se pojavio COVID-19 te kroz dodatne statistike dodati bliži uvid u kvalitetu zraka željenog područja.

**Poveznica na git repozitorij projekta**: <https://github.com/Karinho30000/Vizualizacija_podataka_projekt>

## Podatci

*Podaci su pronađeni na stranici Kaggle. Njihov naziv je “1980-2021 Daily Air Quality Index from the EPA”.*

Ovaj skup podataka uključuje dnevna izvješća o indeksu kvalitete zraka iz raznih područja SAD-a, kao i geografske podatke za lokacije prikupljanja. Sadrži sljedeće atribute: naziv savezne države, datum prikupljanja, AQI (indeks kvalitete zraka), kategorija kvalitete zraka, definirajući parametar, udaljenost od ekvatora, udaljenost od početnog meridijana te naziv okruga. Poveznica do skupa podataka:

[*https://www.kaggle.com/datasets/threnjen/40-years-of-air-quality-index-from-the-epa-daily*](https://www.kaggle.com/datasets/threnjen/40-years-of-air-quality-index-from-the-epa-daily)

## Obrada podataka

*Podaci su očišćeni na način da je obavljena provjera konzistentnosti i popunjenosti podataka, odnosno uklonjeni su podaci koji imaju nedostatke i ostavljeni su podaci koji imaju svrhu u ovome projektu. Svi navedeni atributi će se koristiti u vizualizaciji. Napravljena je obrada u smislu rezanja svih podataka koji nisu prikupljeni u ožujku 2020. godine.*

## Relevantne vrste prikaza za korištene podatke

*Podatke bih prikazao na geografskoj karti Sjedinjenih Američkih Država. Ovisno o kvaliteti zraka u saveznoj državi na tjednoj bazi, savezne države bi poprimile prikladnu boju. Klikom na saveznu državu, prikazali bi se stupčasti grafovi koji dodatno objašnjavaju kvalitetu zraka i prave prikladne usporedbe.*

# KV2 - Dizajn vizualizacije podataka.

## Pitanja na koja vizualizacija daje odgovor

Koja savezna država ima najbolju, a koja najgoru kvalitetu zraka?

U kojem dijelu godine je zrak najbolji, a u kojem najgori?

Kakva je usporedba kvalitete zraka saveznih država?

## Skica vizualizacije podataka

Plan projekta je prikazati kvalitetu zraka svake savezne države u Sjedinjenim Američkim Državama za svaki dan 2021. godine. Boje država se mijenjaju ovisno o pripadajućoj kvaliteti. Koristi se vremenska lenta i slider kako bi se odabrao željeni dan za koji se želi prikazati kvaliteta zraka. Pritiskom na državu prikazuje se stupčasti graf koji opisuje usporedbu kvalitete zraka odabrane države s drugim državama. Također, osim stupčastog grafa, prikazuju se i dodatni podaci o geografskoj visini i širini lokacije mjerenja kvalitete zraka.

## A map of the united states Description automatically generated

## Postojeća rješenja i primjeri

[*https://wisevoter.com/state-rankings/air-quality-by-state/*](https://wisevoter.com/state-rankings/air-quality-by-state/)

## A map of the united states Description automatically generated

## Prilagodba podataka

Podatke je bilo potrebno skratiti tako da sadrži samo datume 2021. godine, a ne sve datume od 1980. do 2021. godine. Također, prebačeni su iz .cvs formata u .json format za lakše daljnje korištenje.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A table of text with black text

Description automatically generated with medium confidence

## Boje i podatci

Gdje je kvaliteta zraka lošija boje država će biti tamnije, gdje je bolja bit će svijetlije. Kada se miš drži preko neke države ili kada se stisne, boja države će postati minimalno svijetlija, dovoljno da se vidi da je odabrana. Boje u stupčastim grafovima će se vidno razlikovati kako bi se lagano zaključilo da se promatra vrijednost različitih država.

# KV3 - Izrada prototipne vizualizacije podataka

## Osnovne funkcionalnosti i ponašanja

Osnovne funkcionalnosti i ponašanja sadržavaju geografsku kartu Sjedinjenih Američkih Država na kojoj su jasno označene granice saveznih država, a svaka država je obojena prema dnevnim podacima o kvaliteti zraka. Korisnici držanjem pokazivača preko države naznačuju rubovi te države. Vizualizacija također sadrži interaktivnu vremensku lentu koja omogućuje korisnicima da odaberu datum za prikaz podataka o kvaliteti zraka.

## Napredne funkcionalnosti i ponašanja:

Napredne funkcionalnosti i ponašanja sastoje se od toga da korisnik klikom na određenu državu otvori dodatne informacije o kvaliteti zraka za taj dan. Dodatne informacije prikazat će se u obliku stupčastih grafova i popratnih podataka. Grafovi će se koristiti za uspoređivanje kvalitete zraka između država, uz podatke koji pomažu u analizi uzroka kvalitete zraka. Još jedno napredno ponašanje će biti automatska vremenska lenta koja na klik gumba omogućuje prikaz promjene kvalitete zraka kroz cijelu godinu.

## Implementacija osnovnih funkcionalnosti

Prva implementirana osnovna funkcionalnost nakon postavljanja geografske karte SAD-a i podataka za prikaz je bila bojanje država odgovarajućim bojama. To se izvršilo pomoću sljedećeg koda:

A computer screen shot of text

Description automatically generated

Boje država se mijenjaju za svaki dan ovisno o kvaliteti zraka u toj državi.

Prikazano na geografskoj karti to izgleda ovako:  
  
A map of the united states

Description automatically generated

Još potrebna osnovna funkcionalnost je vremenska lenta za odabir datuma. Za navedenu funkcionalnost potreban je idući kod za dodavanje vremenske lente koja je dugačka samo mjesec dana:  
  
A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Također, potrebno je odrediti početni datum, formatiranje datuma i na koji način će se mijenjati zapis datuma.

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

Konačna vremenska lenta izgleda ovako:



## Implementacija osnovnog ponašanja

Nakon što smo odredili osnovne funkcionalnosti potrebno im je dodati prikladna ponašanja. Vremenska lenta je interaktivna te radi po principu slidera koji ide od prvog dana do zadnjeg dana trećeg mjeseca 2020. godine. Kod koji iščitava ponašanje vremenske lente je sljedeći:

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Navedeni kod koristimo u ažuriranju geografske karte odnosno boja na njoj prema odabranom datumu na vremenskoj lenti. Kod za ažuriranje geografske karte je:

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Prikaz drugačijeg datuma od početnog:

A map of the united states

Description automatically generated

Osim navedenih ponašanja, implementiran je i efekt hover-a iznad saveznih država. Kada se pokazivač drži iznad države, njezini rubovi se podebljaju.

A map of the state of texas

Description automatically generated

# KV4 - Izrada konačne vizualizacije podataka

## Implementacija naprednih funkcionalnosti i ponašanja

Prva napredna funkcionalnost dodana u projekt je da klikom na saveznu državu se otvore dodatne informacije o kvaliteti zraka države na taj datum. Te informacije govore o detaljima kvalitete zraka kao što je točna vrijednost kvalitete zraka i točno mjesto mjerenja kvalitete zraka. Također, u tim informacijama se nalazi i stupčasti graf koji pokazuje razinu kvalitete zraka. Navedena funkcionalnost je napravljena pomoću sljedećeg koda:

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Kako izgleda nakon implementacije:

A screenshot of a phone

Description automatically generated

Dodatno, što se već može vidjeti na prethodnoj slici, je dodavanje još jedne države za uspoređivanje kvalitete zraka s već odabranom državom na karti SAD-a. Kvaliteta zraka se uspoređuje tako da se dodaje još jedan stupčasti graf pored već postojećeg. Odabir druge države funkcionira na sljedeći način: upisuje se ime države u traku za pretraživanje te s obzirom na početna slova izbacuje moguće odabire nakon čega se klikom odabire željena država.

Kod za iscrtavanje grafova:

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Kod za pretraživanje i odabir druge države:

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

Traka za pretraživanje i dio za odabir druge države nakon implementacije izgleda ovako:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Graf koji se ažurira nakon što se doda još jedna država izgleda ovako:

A blue and orange rectangular bar with black text

Description automatically generated

Napredno ponašanje koje je implementirano je automatska vremenska lenta. Funkcionira tako da se klikom na gumb ‘Play’ pokrene i kroz 20 sekundi se kreće od prvog do zadnjeg mogućeg datuma te sukladno mijenja boje država na karti u pripadajuće boje prema kvaliteti zraka za taj datum. Dodan je i gumb ‘Stop’ koji zaustavlja animaciju. Kodovi za navedeno ponašanje:

A computer screen shot of a program code

Description automatically generated

A screen shot of a computer

Description automatically generated

Nakon dodavanja u projekt to izgleda ovako:



# KV5 - Dovršetak projektnog zadatka i pisanje dokumentacije

## Eventualne preinake i dorade rješenja - u dogovoru s nastavnikom

Dodana su dva nova ponašanja u projekt: legenda kvalitete zraka i numerirana vrijednost stupčastog grafa.

Legenda za kvalitetu zraka izgleda na sljedeći način:

## A white background with black text Description automatically generated

Broj vrijednosti stupčastog grafa je dodan na sljedeći način u funkciju koja upravlja prikazom grafova:

A computer screen shot of text

Description automatically generated

Na jednak način je napravljeno i za drugi stupčasti graf.

Kada se prikazani kod doda u projekt, novi izgled grafova je:

A graph with numbers and a bar

Description automatically generated

Također, osim ta dva ponašanja, u projekt su dodane animacije, od kojih je jedna pojavljivanje imena države kada se miš drži preko nje. Dodane su i tranzicije te segmenti i boje kako bi pridodali boljem i ugodnijem pregledu vizualizacije.

## Izrada dokumenta - projektne dokumentacije

**Hijerarhija projekta**:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

**Tehnologije koje su korištene**: HTML, CSS, JavaScript, D3.js, GeoJSON, JSON, HTML5 Elements.

**Upute za pokretanje**: Na GitHub-u preko linka [https://github.com/Karinho30000/Vizualizacija\_podataka\_projekt/tree/main](https://github.com/Karinho30000/Vizualizacija_podataka_projekt/tree/main%20) preuzeti zippani folder “Projekt.zip” koji sadrži sve potrebno za prikaz vizualizacije. Potrebno je unutar Visual Studio Code-a otvoriti preuzeti folder koji sadrži kod za samu vizualizaciju, kod za prikaz geografske karte SAD-a i bazu podataka o kvaliteti zraka u JSON obliku. Nakon toga treba pokrenuti “live server” pri čemu se na ekranu pojavljuje web-stranica na local host-u. Na toj web-stranici je prikazana vizualizacija.

**Upute za korištenje**: Nakon pokretanja vizualizacije ima više mogućih sljedećih koraka. Prvi je namještanje datuma pomoću vremenske lente. Namještanjem datuma mijenjaju se boje na karti koje predstavljaju kvalitetu zraka za određenu saveznu državu. Osim ručnog pomicanja datuma, postoji mogućnost automatskog pokretanja vremenske lente od početka do kraja pomoću klika na gumb. Isto tako, postoji gumb i za zaustavljanje te automatizacije. Drugi korak koji se može uzeti je promatranje i klikanje pojedinih država. Klikom na državu popunjava se prozor s dodatnim informacijama o odabranoj državi i pripadajućoj kvaliteti zraka. Zadnji mogući korak je usporedba već odabrane države s drugom državom po izboru. To je moguće pomoću trake za pretraživanje svih saveznih država SAD-a. Odabirom druge države prikazuje se dodatni graf pored već postojećeg za prvu državu.

# Literatura

# 

# Prilog I

Poveznica na git repozitorij projekta:

Programski kod