1. **Charakterystyka oprogramowania.**
2. **Nazwa skrócona:** Dashboard demograficzny
3. **Nazwa pełna:** Dashboard demograficzny wybranych krajów europejskich
4. **Opis:** Celem dashboardu jest dostarczenie intuicyjnego narzędzia do analizy danych demograficznych wybranych krajów europejskich, umożliwiającego wizualne porównanie wskaźników demograficznych, takich jak wielkość populacji, współczynnik dzietności, średnia długość życia, śmiertelność niemowląt, rozkład płci oraz porównanie wydatków na wsparcie socjalne. Wybór badanych jednostek został zdeterminowany dostępnością danych na podstawie Eurostatu.

Dashboard jest przeznaczony dla analityków danych, ekonomistów, badaczy polityki publicznej oraz decydentów, którzy potrzebują szybkiego dostępu do wskaźników demograficznych. Użytkownicy będą mogli w prosty sposób zidentyfikować kluczowe trendy oraz porównać poszczególne kraje, a także analizować zmiany populacji w czasie.

1. **Przykłady użycia:**
   * Generowanie wykresu populacji dla krajów UE w różnych latach.
   * Generowanie wykresu piramidy płci w wybranych krajach i latach.
   * Wyświetlanie wybranych wskaźników dla zadanych krajów w wybranych latach.
2. **Prawa autorskie.**
3. **Autorzy:** Anna Sołtys, Wiktoria Wróbel, Elżbieta Mirończuk
4. **Warunki licencyjne do oprogramowania wytworzonego przez grupę:**

Licencja otwarta Eurostatu; użytkownicy są zobowiązani do prawidłowego cytowania danych.

1. **Specyfikacja wymagań.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Nazwa** | **Opis** | **Priorytet** | **Kategoria** |
| REQ-1 | Wyświetlanie mapy populacji | Wyświetlanie danych populacji w podziale na kraje na mapie Europy z użyciem kolorowych gradientów. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-2 | Interaktywne filtrowanie roku | Możliwość filtrowania danych według roku (np. 2023). | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-3 | Tabela danych z wyszukiwaniem | Wyświetlanie tabeli z danymi populacji w podziale na kraje z możliwością sortowania i wyszukiwania. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-4 | Wyświetlanie wskaźników | Wyświetlanie kluczowych wskaźników, takich jak długość życia, wskaźnik dzietności i śmiertelność niemowląt. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-5 | Interaktywność mapy | Wyświetlanie się informacji o liczebności populacji danego kraju po nakierowaniu kursora. | Przydatne | Funkcjonalne |
| REQ-6 | Wykres liniowy | Wyświetlanie zmiany liczby ludności w czasie (z możliwością filtrowania według roku i kraju). Możliwość pobrania obrazu. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-7 | Interaktywny wykres słupkowy | Wyświetlanie wykresu słupkowego z liczebnością populacji w podziale na wiek i płeć z możliwością wyświetlenia szczegółowych danych po najechaniu kursorem. Możliwość pobrania obrazu. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-8 | Wyświetlanie wskaźników | Wyświetlanie wskaźnika dzietności, średniego wieku kobiet przy pierwszym małżeństwie, średniego wieku przy urodzeniu pierwszego dziecka oraz wskaźnika rozwodów i wskaźnik migracji kobiet i mężczyzn. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-9 | Porównanie danych między dwoma krajami | Możliwość porównania wielkości populacji, wieku i płci oraz wskaźników dzietności, średniego wieku kobiet przy pierwszym małżeństwie, średniego wieku przy urodzeniu pierwszego dziecka oraz wskaźnika rozwodów i wskaźnik migracji kobiet i mężczyzn. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-10 | Wyświetlanie definicji wskaźników | Możliwość wyświetlenia definicji wskaźników wykorzystanych w dashboardzie. | Wymagane | Funkcjonalne |
| REQ-11 | Wydajność przy dużych danych | Dashboard powinien być w stanie obsłużyć dużą liczbę danych (np. dla wszystkich krajów Europy) bez zauważalnego spadku wydajności. | Przydatne | Poza funkcjonalne |

1. **Architektura systemu/oprogramowania**

Dashboard 'Eurostat Population' opiera się na architekturze klient-serwer z trzema głównymi komponentami: frontendem (Shiny, Leaflet, DataTables), backendem (Shiny Server) i zewnętrznym API Eurostat. Frontend umożliwia interakcję użytkownika z danymi (mapa, tabela, wskaźniki). Backend przetwarza dane i komunikuje się z API. Dane są pobierane z Eurostat w czasie rzeczywistym lub z lokalnego cache. Dashboard obsługuje filtry (np. rok), wyświetla dane na mapie oraz w tabeli z wyszukiwaniem i sortowaniem. Architektura zapewnia responsywność i możliwość skalowania.

1. **Nawigacja po dashboardzie:**
   * Menu boczne pozwala przełączać się między sekcjami: 'Population', 'Population by country', ‘Country’, oraz ‘Info’.
   * Zakładka ‘Population’ wyświetla interaktywną mapę i tabelę zawierającą dane o wielkości polulacji poszczegółnyk krajów oraz główne wskaźniki populacyjne dla UE. Występuje możliwość filtrowania wyników po zadanym roku.
   * Zakładka ‘Population by country’ wyświetla wykresy oraz wskaźniki dla jednego kraju w danym roku. Występuje możliwość filtrowania wyników po zadanym roku i kraju.
   * Zakładka ‘Country comparison’ wyświetla wykresy oraz wskaźniki dla dwóch wybranych krajów w danym roku. Występuje możliwość filtrowania wyników po zadanym roku oraz zniezależny wybór dwóch państw.
   * Zakładka ‘Info’ wyświetla definicje wskaźników.
2. **Wymagania systemowe:** System operacyjny (Windows/Linux/Mac)
3. **Wymagania oprogramowania:** Wersja języka programowania R 4.2.3 (lub nowsza z dopasowanymi wersjami bibliotek)
4. **Użyte biblioteki:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nazwa** | **Numer wersji** | **Przeznaczenie** | **Funkcja** | **Cel funkcji** |
| dplyr | 1.1.4 | Manipulacja i analiza danych. Zapewnia prostą składnię do filtrowania, sortowania, łączenia, grupowania i przekształcania zbiorów danych. Jest szczególnie przydatna do pracy z dużymi zbiorami. | rename() | Zmiana nazwy. |
| filter() | Filtrowanie danych. |
| full\_join() | Łączenie danych z zachowaniem wierszy. |
| left\_join() | Łączenie wszystkich danych, zachowując dane z głównej ramki. |
| select() | Wybieranie kolumn z ramki danych (data frame). |
| mutate() | Tworzenie nowych kolumn lub modyfikowanie istniejących. |
| eurostat | 4.0.0 | Biblioteka pozwalająca na łatwe pobieranie, przetwarzanie i analizowanie danych statystycznych z bazy danych Eurostat na podstawie API. | get\_eurostat() | Pobieranie danych statystycznych z bazy danych Eurostat. |
| get\_eurostat\_geospatial() | Pobieranie danych geograficznych (np. granice krajów) z Eurostatu. |
| shiny | 1.7.4 | Framework do tworzenia interaktywnych aplikacji internetowych w R. Umożliwia budowanie aplikacji w przeglądarce z dynamicznymi wizualizacjami, wejściami użytkownika i interaktywnym przetwarzaniem danych. | shinyApp(ui, server) | Główna funkcja, która uruchamia aplikację Shiny, łącząc interfejs użytkownika (UI) z funkcjonalnością serwera (server). |
| bs4Dash  (lub shinydashboard) | 2.3.4  (0.7.2) | Biblioteka oparta na wersji „Bootstrap 4” do shinydashboard. Służy do tworzenia dashboardów i aplikacji Shiny. Zapewnia elastyczne szablony z dodatkowymi elementami interfejsu użytkownika, takimi jak karty, przyciski czy paski postępu. | dashboardPage() | Tworzy główną strukturę dashboardu. |
| dashboardSidebar() | Tworzy menu boczne dashboardu. |
| dashboardBody() | Definiuje główną część treści dashboardu. |
| dashboardHeader() | Definiuje nagłówek dashboardu. |
| dashboardBrand() | Definiuje nagłówek dashboardu. |
| menuItem() | Dodaje element menu w bocznym pasku. |
| tabItems() | Definiuje zestaw zakładek w treści dashboardu. |
| conditionalPanel() | Wyświetla elementy interfejsu użytkownika zależnie od warunku. |
| selectInput() | Tworzy menu rozwijane z opcjami wyboru. |
| tmapOutput() | Tworzy miejsce na mapę generowaną przez tmap. |
| dataTableOutput() | Tworzy miejsce na tabelę interaktywną generowaną przez DT. |
| valueBoxOutput() | Tworzy pole informacyjne wyświetlające pojedynczą wartość z opisem. |
| renderPlot() | Renderuje wykres w aplikacji Shiny. |
| tmap | 3.3-4 | |  | | --- | |  |   Biblioteka do tworzenia map tematycznych. Oferuje funkcjonalności zarówno do statycznych, jak i interaktywnych map, ułatwiając wizualizację danych przestrzennych. | tmap\_options() | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Konfiguracja globalnych ustawień dla map w tmap; | |
| tm\_shape() | Określa dane przestrzenne, które będą wizualizowane na mapie. |
| tm\_borders() | Rysuje granice wybranych obszarów na mapie. |
| sf | 1.0-19 | Biblioteka do analizy danych przestrzennych w R. Obsługuje obiekty geometryczne, pozwalając na łatwą manipulację i analizę danych geoprzestrzennych. | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | st\_set\_geometry() | | Usuwanie geometrii z obiektów przestrzennych z ramki danych. |
| st\_bbox() | Definiuje prostokąt obwiedni (bounding box) w układzie współrzędnych. |
| DT | 0.26 | Biblioteka do tworzenia dynamicznych i interaktywnych tabel danych w aplikacjach Shiny. Pozwala na sortowanie, filtrowanie i przeszukiwanie danych bezpośrednio w interfejsie użytkownika. | datatable() | Tworzy interaktywną tabelę danych. |
| ggplot2 | 3.4.4 | Tworzenie zaawansowanych wykresów i wizualizacji w R. | ggplot() | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Podstawowa funkcja w pakiecie ggplot2 do tworzenia wykresów w R, która pozwala na elastyczne wizualizacje danych. | |
| aes() | Definiuje estetyki wykresu, takie jak osie, kolory, rozmiary itp. |
| labs() | Dodaje tytuły oraz etykiety osi i legendy. |
| scale\_y\_continuous() | Dostosowuje skalę osi Y, np. przez formatowanie wartości. |
| theme\_minimal() | Ustawia minimalistyczny styl wykresu. |
| geom\_line() | Tworzy wykres łączący punkty w linie. |

1. **Testy**
2. **Scenariusze testów**
3. **Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Population”**

**Opis:** Użytkownik sprawdza, czy aplikacja wyświetla dane populacji, wskaźników, kod kraju oraz sprawdza funkcjonalność mapy.

* 1. Wybranie dowolnego roku w zakładce „Year”.
  2. Sprawdzenie czy aplikacja pokazuje wartości dla wyświetlanych wskaźników.
  3. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla kod kraju po najechaniu na niego kursorem myszy.
  4. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla liczbę populacji dla wybranego kraju po użyciu lewego przycisku myszy.
  5. Sprawdzenie czy wyszukiwarka nad listą krajów działa poprawnie.
  6. Zaznaczenie dowolnej liczby krajów z listy w celu sprawdzenia czy granice zaznaczonych państw zostaną zaznaczone na czerwono.

**Wynik:** Aplikacja wyświetla wartości dla populacji i kody kraju oraz wartości wskaźników w danym roku. Wyszukiwarka działa poprawnie. Wybrane państwa z listy są podświetlone na czerwono na mapie.

1. **Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Population by country”**

**Opis:** Użytkownik sprawdza, czy aplikacja wyświetla dane dla wybranego kraju w wybranym roku.

* 1. Wybranie dowolnego kraju w zakładce „Country” oraz roku w zakładce „Year”.
  2. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla wykresy liniowe dla populacji oraz wartość środków przeznaczanych na wsparcie socjalne.
  3. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla wykres piramidy wieku.
  4. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla wartości wskaźników.

**Wynik:** Aplikacja wyświetla wykresy oraz wartości wskaźników dla wybranego kraju w wybranym roku.

1. **Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Country comparison”**

**Opis:** Użytkownik sprawdza czy aplikacja wyświetla dane dla dwóch wybranych krajów Unii Europejskiej w wybranym roku.

1. Wybranie dwóch różnych krajów w zakładce „Country 1”, „Country 2” oraz roku w zakładce „Year”.
2. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla wykresy liniowe dla populacji oraz wartość środków przeznaczanych na wsparcie socjalne.
3. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla wykres piramidy wieku.
4. Sprawdzenie czy aplikacja wyświetla wartości wskaźników.

**Wynik:** Aplikacja wyświetla wykresy oraz wartości wskaźników dla obu wybranych krajów w wybranym roku.

1. **Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Info”**

**Opis:** Użytkownik sprawdza, czy aplikacja wyświetla definicje wybranych wskaźników.

1. Rozwinięcie panelu z nazwą wskaźnika.
2. Sprawdzenie czy definicja pasuje do wskaźnika.

**Wynik:** Aplikacja wyświetla definicje.

1. **Sprawozdanie z wykonania scenariuszy testów**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Scenariusz** | **Wynik testu** | **Uwagi/błędy** |
| Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Population” | Test zakończony sukcesem. | Brak |
| Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Population by country” | Test zakończony sukcesem. | Brak |
| Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Country comparison” | Test zakończony sukcesem. | Brak |
| Sprawdzenie funkcjonalności zakładki „Info” | Test zakończony sukcesem. | Brak |

1. **Uwagi**

Więcej na temat API eurostatu oraz wykorzystania go za pomocą bibliotek R można znaleźć na:

* <https://ec.europa.eu/eurostat/web/user-guides/data-browser/api-data-access/api-getting-started/api>
* <https://ropengov.github.io/eurostat/articles/eurostat_tutorial.html>