

# Ranking Alternatyw Wyboru Państwa



Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie  
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

Projekt wykonany na przedmiot Metody i Algorytmy Podejmowania Decyzji

Martyna Olszewska    Jakub Domogała

2022/2023

<b>1. Wstęp</b>	<b>3</b>
1.1. Opis Aplikacji	3
1.2. Specyfikacja dziedziny, której dotyczy aplikacja	3
1.3. Cel	3
<b>2. Wybór architektury aplikacji</b>	<b>3</b>
<b>3. Dane użyte w obliczaniu Rankingu</b>	<b>4</b>
<b>4. Zdefiniowanie kryteriów oceny</b>	<b>4</b>
4.1. Wybór skali i definicja ważności	4
4.2. Przykładowa macierz porównań.	5
4.3. Priorytety kryteriów	5
<b>5. Obliczenie rankingu</b>	<b>5</b>
5.1. Rankingi dla poszczególnych kryteriów	5
<b>6. Testowanie i sprawdzenie poprawności</b>	<b>6</b>
<b>7. Instrukcja instalacji i użytkowania</b>	<b>6</b>
<b>8. Możliwości rozwoju</b>	<b>6</b>

# 1. Wstęp

## 1.1. Opis Aplikacji

Aplikacja stworzona przez nas pozwoli użytkownikowi na stworzenie rankingu państw. Wybraliśmy 4 kryteria, które będą brać udział w obliczaniu końcowego wyniku. Są to: poziom szczęścia mieszkańców, średnia przewidywana długość życia, gęstość zaludnienia na  $km^2$  oraz wartość PKB. Użytkownik będzie mógł wybrać Państwa które biorą udział w tworzeniu rankingu.

## 1.2. Specyfikacja dziedziny, której dotyczy aplikacja

W internecie można znaleźć wiele rankingów, które dotyczą państw i wyboru najlepszego z nich. Na przykład: [Europe's Top 10](#), [Country Ranking](#). Jednakże żadna z tych stron nie udostępnia informacji jakim sposobem został obliczony ranking lub jakie kryteria zostały wzięte pod uwagę.

Uważamy, że wielu ludzi przeszukuje internet w poszukiwaniu informacji, do którego państwa najlepiej się przeprowadzić czy chociażby gdzie wybrać się na wakacje. Dla każdego z nich kryteria przy wyborze mogą być inne oraz ich ważność też może mieć różne wartości. Stąd narodził się pomysł stworzenia rankingu, w którym sami możemy wybrać kryteria oraz wpływ każdego z nich na ostateczny wynik.

## 1.3. Cel

Celem naszej aplikacji jest uzyskanie listy państw w kolejności niemalejącej przy uwzględnieniu kryteriów opisanych w punkcie 1.1.

# 2. Wybór architektury aplikacji

Do stworzenia aplikacji wybraliśmy język Python. GUI zostało wykonane z użyciem biblioteki PySimpleGui. Decyzja będzie podejmowana w oparciu o metodę AHP. Ranking uzyskamy dzięki wykorzystaniu metody wektorów własnych, macierz porównań wypełniona zostanie o skalę wartości od 1 do 9, gdzie 9 oznacza absolutną przewagę.

### 3. Dane użyte w obliczaniu Rankingu

Stworzyliśmy własną bazę danych o każdym z Państw. Dane zebraliśmy korzystając z ogólnodostępnych w internecie tabel dotyczących każdego z kryterium.

Przykładowe wiersze z naszej bazy:

	Średnia długość życia	Poziom szczęścia	Populacja/ $km^2$	PKB per Capita
Hiszpania	83,99	6,402	80	40139
Polska	79,27	5,973	124	31939
Niemcy	81,88	6,951	231	52559

Dane odpowiednio przeskalowaliśmy, aby można było z łatwością tworzyć macierze porównań w wybranej przez nas skali Saatiego.

### 4. Zdefiniowanie kryteriów oceny

#### 4.1. Wybór skali i definicja ważności

Najlepsze państwo w naszym rankingu będzie wybierane biorąc pod uwagę kryteria wymienione w punkcie 1.1. Stworzyliśmy macierz porównań dla kryteriów, według naszej obiektywnej opinii. Najbardziej znaczącym kryterium będzie poziom szczęścia mieszkańców danego państwa, a najmniej populacja w przeliczeniu na kilometr  $km^2$ . Przyjęliśmy skalę ważności zaproponowaną przez Saatiego od 1 do 9, gdzie 1 oznacza równowagę, a 9 ekstremalnie wyższą wartość elementu A względem B. Daliśmy również użytkownikowi aplikacji możliwość stworzenia własnej macierzy porównań, poprzez wpisanie przez niego wartości dla poszczególnych par kryteriów.

## 4.2. Przykładowa macierz porównań.

	Populacja/ $km^2$	Średnia długość życia	PKB per Capita	Poziom szczęścia
Populacja/ $km^2$	1	4	4	3
Średnia długość życia	$\frac{1}{4}$	1	6	5
PKB per Capita	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	1	2
Poziom szczęścia	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	1

## 4.3. Priorytety kryteriów

Na podstawie powyższej macierzy wyznaczyliśmy priorytety korzystając z metody Earned Value Analysis. Prezentują się one następująco:

- Populacja/ $km^2$  = 0.085
- Średnia długość życia = 0.140
- PKB per Capita = 0.340
- Poziom szczęścia = 0.434

# 5. Obliczenie rankingu

## 5.1. Rankingi dla poszczególnych kryteriów

Dla każdego z kryterium stworzyliśmy macierze porównań i obliczyliśmy EVM dla każdego państwa. Obliczenia analogiczne jak w punkcie 3.

## 5.2. Ostateczny ranking

Ostateczny wynik obliczamy korzystając z wzoru dla każdego z państw:

$$w(p) = \sum w_k \cdot w_p(p)$$

Gdzie  $w_k$  to waga priorytetu kryterium,  $w_p(p)$  to waga państwa w danym kryterium.

Po posortowaniu obliczonych sum w kolejności malejącej otrzymujemy ostateczny ranking.

## 6. Testowanie i sprawdzenie poprawności

Obliczyliśmy ranking dla państw wybranych kolorem fioletowym. Porównanie naszego wyniku z [rankingami najlepszych państw europy](#), które pojawiają się po wpisaniu takiego zapytania w przeglądarkę, pokazuje, że państwa są w większości w dobrej kolejności.

For example:  
If PKB is more important than Happiness type 1 but if Happiness is more important than PKB type 17.  
If you type 9 it means that both are equally important.

On a scale of 1-17, compare the following pairs

Polulation - Average life length	12
Polulation - PKB	12
Population - Happiness	11
Average life length - PKB	14
Average life length - Happiness	13
PKB - Happiness	10

For active countries press

Countries:

Spain
Poland
Germany
Italy
Switzerland
Norway
Greece
France
Russia
England
Ireland
Turkey
Belarus

Ranking:

1. Ireland
2. Switzerland
3. Poland
4. Greece
5. Russia

Obj

## 7. Instrukcja instalacji i użytkowania

Wymagania: python3 oraz biblioteka PySimpleGUI.

Kod do programu znajduje się na GitHubie [Ranking](#). Aby uruchomić aplikację należy pobrać repozytorium. W systemie linuxowym: otworzyć terminal w katalogu, w którym znajdują się pliki i wpisać komendę: `python3 main.py`. Po uruchomieniu wybieramy listę państw, wpisujemy priorytety, a następnie wciskamy przycisk *show* i podziwiamy ranking.

## 8. Możliwości rozwoju

Stworzona przez nas aplikacja i jej funkcje są na tyle uniwersalne, że zmiana lub dodanie państw, dodanie nowych kryteriów nie będzie wymagała dużo wysiłku. Można by było również powiększyć bazę państw.