

SPRAWOZDANIE

Zajęcia: Analiza Procesów Uczenia

Prowadzący: prof. dr hab. Vasyl Martsenyuk

Laboratorium 2

Data 17.03.2023

Temat: Procedura analitycznej hierarchizacji

Wariant 1

Rafał Klinowski
Informatyka II stopień,
Stacjonarne,
1 semestr,
Gr. a

1. Polecenie: Wariant 1

1. Podjąć decyzję o kupowaniu smartfonu Samsung z systemem Android 6, ośmiordziennej procesorem dla klienta. Dla klienta udało się określić cztery kryteria, które powinny służyć ocenie smartfonu: wydajność, jakość, styl, cena. Na podstawie względnej ważności poszczególnych kryteriów wybrać dla klienta smartfon. Uwzględniamy następujące dane: wyświetlacz, pamięć RAM, pamięć wbudowana, aparat foto, cena. Komunikacja (wifi itp) nie ma znaczenia. Dane (10 smartfonów) pobrać ze strony <http://www.euro.com.pl>

2. Wprowadzane dane:

Dane dotyczące smartfonów zostały zaczerpnięte z pierwszego laboratorium. Ponadto, plik wejściowy AHP został utworzony ręcznie w środowisku Visual Studio Code na podstawie tabeli utworzonych w programie Microsoft Excel.

PAMIĘĆ RAM	Samsung Galaxy S23 Ultra	Xiaomi 13	Motorola moto G22	Samsung Galaxy M33 5G	Motorola edge 30 neo	OPPO Find N2 Flip	Motorola moto G82 5G	Infinix SMART 6 HD	Xiaomi Redmi Note 11s	Samsung Galaxy S20 FE 5G
Samsung Galaxy S23 Ultra	1	1	5	3	1	1	3	7	3	3
Xiaomi 13	1	1	5	3	1	1	3	7	3	3
Motorola moto G22	1/5	1/5	1	1/3	1/5	1/3	1/3	3	1/3	1/3
Samsung Galaxy M33 5G	1/3	1/3	3	1	1/3	1/3	1	5	1	1
Motorola edge 30 neo	1	1	5	3	1	1	3	7	3	3
OPPO Find N2 Flip	1	1	5	3	1	1	3	7	3	3
Motorola moto G82 5G	1/3	1/3	3	1	1/3	1/3	1	5	1	1
Infinix SMART 6 HD	1/7	1/7	1/3	1/5	1/7	1/7	1/5	1	1/5	1/5
Xiaomi Redmi Note 11s	1/3	1/3	3	1	1/3	1/3	1	5	1	1
Samsung Galaxy S20 FE 5G	1/3	1/3	3	1	1/3	1/3	1	5	1	1

Rysunek 1. Przykład tabeli – oceny są subiektywne.

```
File Edit Selection View Go Run Terminal Help
plik2.ahp X
C:\Users\kino\pulpit\Studia magisterskie\APU\Lab2>plik2.ahp
44 ram: 6
45 pamiec: 64
46 aparat: 108
47 cost: 999
48 Samsung Galaxy S20 FE 5G:
49 ram: 6
50 pamiec: 128
51 aparat: 12
52 cost: 1999
53 Goal:
54 name: Telefon
55 preferences:
56 - [ram, pamiec, 1]
57 - [ram, aparat, 1]
58 - [ram, cost, 1]
59 - [pamiec, aparat, 1]
60 - [pamiec, cost, 1]
61 - [aparat, cost, 1]
62 children:
63 ram:
64 preferences:
65 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Xiaomi 13, 1]
66 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Motorola moto G22, 5]
67 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Samsung Galaxy M33 5G, 3]
68 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Motorola edge 30 neo, 1]
69 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, OPPO Find N2 Flip, 1]
70 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Motorola moto G82 5G, 3]
71 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Infinix SMART 6 HD, 7]
72 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Xiaomi Redmi Note 11s, 3]
73 - [Samsung Galaxy S23 Ultra, Samsung Galaxy S20 FE 5G, 3]
74 - [Xiaomi 13, Motorola moto G22, 5]
75 - [Xiaomi 13, Samsung Galaxy M33 5G, 3]
76 - [Xiaomi 13, Motorola edge 30 neo, 1]
77 - [Xiaomi 13, OPPO Find N2 Flip, 1]
78 - [Xiaomi 13, Motorola moto G82 5G, 3]
79 - [Xiaomi 13, Infinix SMART 6 HD, 7]
80 - [Xiaomi 13, Xiaomi Redmi Note 11s, 3]
```

Rysunek 2. Fragment pliku wejściowego AHP w Visual Studio Code.

3. Wykorzystane komendy:

Poniżej można znaleźć wszystkie wykorzystane komendy:

```
# Autor: Rafal Klinowski, wariant 1.
```

```
setwd("C:\\Users\\klino\\Pulpit\\Studia magisterskie\\APU\\Lab2")
```

```
# Zaladowanie danych
smartfony <- read.csv(file='smartfony.csv')
smartfony
```

```
# AHP z GitHuba
install.packages("devtools")
install.packages("githubinstall")
```

```
devtools::install_github("gluc/ahp", build_vignettes = TRUE)
```

```
library(ahp)
```

```
# Stworzenie drugiego datasetu z uwzględnieniem tylko istotnych parametrow
# Istotne parametry: wyswietlacz, pamiec RAM, pamiec wbudowana, aparat foto, cena.
```

```
smartfony_reduced <- smartfony[, c("nazwy", "pamiec_ram", "pamiec_wbudowana",
                                   "aparat_foto", "cena")]
```

```
write.csv(smartfony_reduced, file='smartfony_reduced.csv')
```

```
# Zaladowanie przygotowanego pliku zawierajacego AHP
# file.show("plik.ahp")
```

```
ahpTree <- Load("plik2.ahp")
```

```
# Przeliczenie modelu
Calculate(ahpTree)
```

```
Visualize(ahpTree)
# Error in node$parent$priority[, node$name] : subscript out of bounds
```

4. Wynik działania:

Wyniki poleceń w konsoli można znaleźć w pliku „wyniki z konsoli.txt”, link do repozytorium poniżej.

Error in node\$parent\$priority[, node\$name] : subscript out of bounds

Zgodnie z poleceniem, link do repozytorium GitHub zawierający niezbędne pliki znajduje się tutaj: https://github.com/Stukeley/APU_Lab2

5. Implementacja w Python

Ponieważ implementacja w R nie powiodła się (patrz: [Wnioski](#)), analizę AHP przeprowadzono w języku Python przy pomocy biblioteki 'AHPy'.

Całość kodu źródłowego wraz z wynikami można znaleźć w repozytorium:

https://github.com/Stukeley/APU_Lab2

```
# Kryteria wyboru telefonu: RAM, PAMIĘĆ, APARAT, CENA
criteria_comparisons = {('ram', 'pamiec'): 1, ('ram', 'aparat'): 1, ('ram',
'cena'): 1 / 3,
                        ('pamiec', 'aparat'): 1, ('pamiec', 'cena'): 1 / 3,
                        ('aparat', 'cena'): 1 / 3}

criteria = ahpy.Compare('Kryteria', criteria_comparisons, precision=3)
```

Rysunek 3. Fragment kodu odpowiedzialny za wagi poszczególnych kryteriów.

```
cena_values = (1/3, 1/9, 1/7, 1/5, 1/3, 1/9, 1/9, 1/7, 1/5,
               1/9, 1/7, 1/7, 1, 1/7, 1/9, 1/7, 1/5,
               3, 3, 9, 3, 1/3, 3, 5,
               1, 5, 1, 1/5, 1/3, 3,
               7, 1, 1/5, 1/3, 3,
               1/7, 1/9, 1/7, 1/5,
               1/5, 1, 3,
               3, 5,
               3)

print(len(smartfony_pairs) == len(cena_values))

cena_comparisons = dict(zip(smartfony_pairs, cena_values))
# print(cena_comparisons)

cena = ahpy.Compare('cena', cena_comparisons, precision=3)
```

Rysunek 4. Fragment kodu odpowiedzialny za wartości par telefonów pod względem ceny, oraz utworzenie porównania AHP dla tego kryterium.

Wyniki:

Podsumowanie AHP

```
{'Infinix SMART 6 HD': 0.161, 'Samsung Galaxy S23 Ultra': 0.124, 'Motorola
moto G22': 0.122, 'Xiaomi Redmi Note 11s': 0.122, 'Motorola edge 30 neo':
0.095, 'Motorola moto G82 5G': 0.083, 'Xiaomi 13': 0.083, 'OPPO Find N2
Flip': 0.082, 'Samsung Galaxy M33 5G': 0.078, 'Samsung Galaxy S20 FE 5G':
0.051}
```

Dla takich kryteriów i wag, najlepszym wyborem jest smartfon ‘Infinix SMART 6 HD’, a najgorszym – smartfon ‘Samsung Galaxy S20 FE 5G’.

6. Wnioski

O ile sama metoda AHP nie jest zbyt skomplikowana i trudna do zrozumienia, o tyle implementacja w środowisku R stanowiła bardzo duże wyzwanie.

Napotkane problemy to między innymi:

- Problemy z instalacją pakietu AHP (nie jest on już wspierany w repozytorium CRAN)
- Brak oficjalnej dokumentacji poszczególnych funkcji jak i ogólnie metody AHP
- Brak poradników i innych źródeł internetowych na temat AHP w R
- Wygasłe linki do źródeł internetowych znajdujące się w instrukcji laboratoryjnej
- Brak jednoznacznej konwencji dla pliku AHP (kilka różnych formatów)
- Niedokładnie opisane błędy podczas realizacji ćwiczenia (brak konkretnych komunikatów błędów)
- Interfejs graficzny zawarty w pakiecie AHP był trudny do uruchomienia i wymagał wiele dodatkowych pakietów, które nie były nigdzie opisane

Implementacja AHP „na kartce” (bez wykorzystania żadnych technologii, a jedynie odpowiednich wzorów) lub w innym środowisku (np. Microsoft Excel), lub nawet przy pomocy innych bibliotek (np. ‘AHPy’ w Python) byłaby znacznie prostsza i bardziej intuicyjna.

Warto zauważyć, że oceny dotyczące poszczególnych par, jak i wagi pomiędzy konkretnymi kryteriami są ustawione subiektywnie – możliwa jest więc zupełnie inna ocena różniąca się wynikami.