

Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Sączu			
Teoretyczne i technologiczne podstawy multimediiów			
Temat: Kodowanie arytmetyczne.			L2
Nazwisko i imię: Szczepanek Piotr		Ocena sprawozdania	Zaliczenie:
Data wykonania ćwiczenia: 25.10.2022		Grupa: L2 / P2	

Kodowanie arytmetyczne.

Kodowanie arytmetyczne – metoda kodowania źródłowego dyskretnych źródeł sygnałów, stosowana jako jeden z systemów w bezstratnej kompresji danych. Została wynaleziona przez Petera Eliasa około 1960 roku.

Ideą tego kodu jest przedstawienie ciągu wiadomości jako podprzedziału przedziału jednostkowego $[0,1)$ wyznaczonego rekursywnie na podstawie prawdopodobieństw wystąpienia tychże wiadomości generowanych przez źródło. Ciąg kodowy reprezentujący kodowane wiadomości jest binarnym zapisem wartości z wyznaczonego w ten sposób przedziału.

Założenia:

- Komunikat składa się ze znaków alfabetu $A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$
- Znane jest prawdopodobieństwo użycia każdego ze znaków $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$

Kroki postępowania algorytmu.

1. W pierwszym kroku budujemy listę przedziałów (dzielimy przedział $[0,1)$ na podzbiory).
2. Wybieramy pierwszą literę ze wiadomości docelowej.
3. Wybieramy odpowiadający jej przedział.
4. Wracamy do punktu pierwszego punktu. Będziemy dzielić nowo wybrany w poprzednim kroku przedział.
5. Kończymy w momencie kiedy skończą się literki. Wypisujemy uzyskany przedział.

6. Przedziały stają się coraz mniejsze.

```
1 import string
2 import random
3 from collections import Counter
4 import time
5
6 # Kodowanie
7 def ac_dekod(txt):
8
9     res = Counter(txt)
10
11     # znaki
12     znaki = list(res.keys())
13
14     # czestotliwosc poszczegolnych znakow
15     czestotl = list(res.values())
16
17     prawdop = []
18     for i in czestotl:
19         prawdop.append(i / len(txt))
20
21     print("Podane znaki: ")
22     print(znaki)
23     print("Czesc wiadomosci jaka pelnia poszczegolne znaki: ")
24     print(prawdop)
25
26     wysoki = 1.0
27     niski = 0.0
28     print("Zestawy przedzianiski: ")
29     for c in txt:
30         diff = wysoki - niski
31         index = znaki.index(c)
32
33         for i in range(index):
34             wysoki = niski + diff * prawdop[i]
35             niski = wysoki
36
37         wysoki = niski + diff * prawdop[index]
38         print(f'Znak {c} -> Przedzial od: {niski} do: {wysoki}')
39
40         tag = (niski+wysoki)/2.0
41
42     print('To co podales z klawiatury: ' + txt)
43     print(str(niski) + '< zakodowany_tekst <' + str(wysoki))
44     print('Zakodowana postac = ' + str(tag))
45
46     with open('encode.ac', 'w') as fw:
47         for i in znaki:
48             fw.write(i + ' ')
49             fw.write('\n')
50
51         for i in prawdop:
52             fw.write(str(i) + ' ')
53             fw.write('\n')
54
55         fw.write(str(tag))
56
57     return znaki, prawdop, tag
58
59 # Dekodowanie
60 def ac_dekodowanie(znaki, prawdop, tag):
61     wysoki = 1.0
62     niski = 0.0
63     output = ''
64     c = ''
65
66     while (c != '$'):
67         diff = wysoki - niski
68         for i in range(len(znaki)):
69             wysoki = niski + diff * prawdop[i]
70             if niski < tag < wysoki:
71                 break
72             else:
73                 niski = wysoki
74         c = znaki[i]
75         output += c
76
77     return output
78
79 def kodowanie_arytm(input):
80     if '$' in input:
81         input = input[0:input.index('$')]
82     if input[-1] != '$':
83         input += '$'
84
85     (znaki, prawdop, tag) = ac_dekod(input)
86     output = ac_dekodowanie(znaki, prawdop, tag)
87
88     return input == output
89
90 # podawane przez Uzytkownika
91 # tylko male litery, do 13 znakow
92 txt = input("Podaj tekst do zakodowania: ")
93
```

Rysunek 1 Kod programu.

```
Podaj tekst do zakodowania: abcd
To co podales z klawiatury: abcd
Podane znaki:
['a', 'b', 'c', 'd']
Czesc wiadomosci jaka pelnia poszczególne znaki:
[0.25, 0.25, 0.25, 0.25]
Zestawy przedzialow:
Znak a -> Przedzial od: 0.0    do: 0.25
Znak b -> Przedzial od: 0.0625  do: 0.125
Znak c -> Przedzial od: 0.09375 do: 0.109375
Znak d -> Przedzial od: 0.10546875 do: 0.109375
To co podales z klawiatury: abcd
0.10546875< zakodowany_tekst <0.109375
Zakodowana postac = 0.107421875
```

Rysunek 2 Działanie programu z Rysunku 1.

WNIOSKI

Jak widzimy, program realizuje poprawnie wszystkie założenia z zadań. Można zatem powiedzieć, że implementacja Algorytmu kodowania arytmetycznego działa w sposób prawidłowy.