

Lab 9 (28.10.2016)*Clustering*

I chose 10 russian letters: $I = \{\text{Ш, Щ, Л, П, И, Ё, Я, З, В, Д}\}$.

R0=		Ш	Щ	Л	П	И	Ё	Я	З	В	Д
	Ш	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Щ	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Л	0,1	0,1	1	0,8	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,7
	П	0,1	0,1	0,8	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8
	И	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1
	Ё	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Я	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	1	0,2	0,2	0,1
	З	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	1	0,6	0,1
	В	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	1	0,1
	Д	0,1	0,1	0,7	0,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1

Let`s modify our matrix:

R1=		Ш	Щ	Л	П	И	Ё	Я	З	В	Д
	Ш	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Щ	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Л	0,1	0,1	1	0,8	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8
	П	0,1	0,1	0,8	1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,8
	И	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1
	Ё	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Я	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	1	0,2	0,2	0,2
	З	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	1	0,6	0,1
	В	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	1	0,1
	Д	0,1	0,1	0,8	0,8	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	1

R2=		Ш	Щ	Л	П	И	Ё	Я	З	В	Д
	Ш	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Щ	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Л	0,1	0,1	1	0,8	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8
	П	0,1	0,1	0,8	1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8
	И	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1
	Ё	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Я	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	1	0,2	0,2	0,2
	З	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	1	0,6	0,2
	В	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,6	1	0,2
	Д	0,1	0,1	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	1

R3=		Ш	Щ	Л	П	И	Й	Я	З	В	Д
	Ш	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Щ	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Л	0,1	0,1	1	0,8	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8
	П	0,1	0,1	0,8	1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8
	И	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1
	Й	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	1	0,1	0,1	0,1	0,1
	Я	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	1	0,2	0,2	0,2
	З	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	1	0,6	0,2
	В	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,6	1	0,2
	Д	0,1	0,1	0,8	0,8	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	1

Step 0: $I=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$, $C=\{\}$

Step 1: then change all values <0.55 and main diagonal to 0

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Ш	Щ	Л	П	И	Й	Я	З	В	Д
1	Ш	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Щ	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Л	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8
4	П	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8
5	И	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0
6	Й	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0
7	Я	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	З	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0
9	В	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0
10	Д	0	0	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0

Step 2-4: find maximum value: $a_{56} = 0.9$, put index to $C = \{\}$: $C = \{5, 6\}$, find index of the columns, where sum is maximum: $Max5 = Max6 = 0.9$
 $C1 = \{5, 6\} \Rightarrow И, Й$.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Ш	Щ	Л	П	И	Й	Я	З	В	Д
1	Ш	0	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Щ	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Л	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0,8
4	П	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0,8
5	И	0	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0
6	Й	0	0	0	0	0,9	0	0	0	0	0
7	Я	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	З	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0
9	В	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0
10	Д	0	0	0,8	0,8	0	0	0	0	0	0

Step 5: $I = I - C = \{1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10\}$

Step 6: $C = \{\}$

Repeat steps 2-4: find maximum value: $a_{12} = 0.9$, put index to $C = \{ \}$: $C = \{1, 2\}$, find index of the columns, where sum is maximum: $\text{Max}_1 = \text{Max}_2 = 0.9$
 $C_2 = \{1, 2\} \Rightarrow \text{Ш, Щ}$.

		1	2	3	4	7	8	9	10
		Ш	Щ	Л	П	Я	З	В	Д
1	Ш	0	0,9	0	0	0	0	0	0
2	Щ	0,9	0	0	0	0	0	0	0
3	Л	0	0	0	0,8	0	0	0	0,8
4	П	0	0	0,8	0	0	0	0	0,8
7	Я	0	0	0	0	0	0	0	0
8	З	0	0	0	0	0	0	0,6	0
9	В	0	0	0	0	0	0,6	0	0
10	Д	0	0	0,8	0,8	0	0	0	0

Step 5: $I = I - C = \{3, 4, 7, 8, 9, 10\}$

Step 6: $C = \{ \}$

Repeat steps 2-4: find maximum value: $a_{34} = 0.8$, put index to $C = \{ \}$: $C = \{3, 4\}$, find index of the columns, where sum is maximum: $\text{Max}_{10} = 1.6$
 $C_3 = \{3, 4, 10\} \Rightarrow \text{Л, П, Д}$.

		3	4	7	8	9	10
		Л	П	Я	З	В	Д
3	Л	0	0,8	0	0	0	0,8
4	П	0,8	0	0	0	0	0,8
7	Я	0	0	0	0	0	0
8	З	0	0	0	0	0,6	0
9	В	0	0	0	0,6	0	0
10	Д	0,8	0,8	0	0	0	0

Step 5: $I = I - C = \{7, 8, 9\}$

Step 6: $C = \{ \}$

Repeat steps 2-4: find maximum value: $a_{89} = 0.6$, put index to $C = \{ \}$: $C = \{8, 9\}$, find index of the columns, where sum is maximum: $\text{Max}_8 = \text{Max}_9 = 0.6$
 $C_4 = \{8, 9\} \Rightarrow \text{З, В}$.

		7	8	9
		Я	З	В
7	Я	0	0	0
8	З	0	0	0,6
9	В	0	0,6	0

And the last one is 7-th $\Rightarrow \text{Я}$.

So we have: $C = \{$

$\{\text{И, Ы}\}$
 $\{\text{Ш, Щ}\}$
 $\{\text{Л, П, Д}\}$
 $\{\text{З, В}\}$
 $\{\text{Я}\}$

$\}$