Vstupní matice dat

Parametry (descriptors)

Objekty

	y1	y2	y3	y4
x1	8	7	5	6
x2	8	5	6	6
x3	3	0	3	1
x4	7	1	6	1
x5	5	9	4	0
x6	0	1	9	3
x7	3	2	4	9
x8	5	5	7	3
x9	7	0	3	4
x10	0	6	2	3

Vztahy mezi obj

0	2.236	10.15
2.236	0	9.165
10.15	9.165	0
7.937	6.481	5.099
7.071	8.062	9.327
11.18	9.899	7.071
7.746	6.856	8.307
5.099	4.359	7
7.616	6.245	5
9.11	9.487	7.071

1.00	0.15	0.03	0.14
0.15	1.00	-0.09	-0.03
0.03	-0.09	1.00	0.01
0.14	-0.03	0.01	1.00

8	8	3	7	5	0
7	5	0	1	9	1
5	6	3	6	4	9
6	6	1	1	0	3

Asociační matice

Vztahy mezi parametry - pro R mode

Asociační matice

ekty - pro Q mode analýzu (zde Euklidovská

7.937	7.071	11.18	7.746	5.099	7.616	9.11
6.481	8.062	9.899	6.856	4.359	6.245	9.487
5.099	9.327	7.071	8.307	7	5	7.071
0	8.544	7.874	9.22	5	4.359	9.695
8.544	0	11.09	11.58	5.831	10.1	6.856
7.874	11.09	0	8.426	6.708	9.327	8.602
9.22	11.58	8.426	0	7.616	6.782	8.062
5	5.831	6.708	7.616	0	6.782	7.141
4.359	10.1	9.327	6.782	6.782	0	9.327
9.695	6.856	8.602	8.062	7.141	9.327	0

3	5	7	0
2	5	0	6
4	7	3	2
9	3	4	3

Odkazy pomocí stylu A1

využití absolutního odkazu

Text vzorového vzorce			B5+C5	SUM(B5:C5)	B6/I
Lokalita	Vojkovice	Maloměřice	Suma	Součet	Prevalence
Počet ryb	31	35	66	66	
Acanthocephalus anguilae	4	2	6	6	0.12903226
Apophalus muhlingi	0	1	1	1	0
Caryophylaeus brachycolis	1	0	1	1	0.03225806
cysta	0	1	1	1	0
Dactylogyrus folkmanovae	22	33	55	55	0.70967742
Dactylogyrus juvenil	0	8	8	8	0
Dactylogyrus nanoides	1	3	4	4	0.03225806
Dactylogyrus similis	0	0	0	0	0
Dactylogyrus sp_	11	12	23	23	0.35483871
Dactylogyrus vistulae	30	18	48	48	0.96774194
Dactylogyrus vranoviensis	0	0	0	0	0
Diplostomum spathaceum	5	3	8	8	0.16129032
Gyrodactylus gracilihamatus	0	3	3	3	0
Gyrodactylus hemibarbi	0	0	0	0	0
Gyrodactylus vimbi	0	1	1	1	0
Paradiplozoon ergensi	31	26	57	57	1
Philometra abdominalis	2	11	13	13	0.06451613
Philometra obturans	0	0	0	0	0
Piscicola geometra	6	3	9	9	0.19354839
Pomporhynchus laevis	15	16	31	31	0.48387097
Proteocephalus torulosus	1	0	1	1	0.03225806
Počet druhů parazitů	12	15			
Text vzorového vzorce	COUNTIF(B6:B34;">0")				

B$5

Prevalence
0.05714286
0.02857143
0
0.02857143
0.94285714
0.22857143
0.08571429
0
0.34285714
0.51428571
0
0.08571429
0.08571429
0
0.02857143
0.74285714
0.31428571
0
0.08571429
0.45714286
0

Odkazy pomocí pojmenovaných oblastí

Oblast pojmenovaná **blok1**

1
5
6
1
2
8
9
5
2

Součet oblasti **blok1**

#NÁZEV?

SUM(blok1) **Text vzorového vzorce**

Maticové vzorce

Normální vzorec

10	2	20
12	3	36
5	4	20
8	5	40
4	8	32
7	9	63
9	11	99
suma součinů řádků		310

Maticový vzorec

10	2	
12	3	
5	4	
8	5	
4	8	
7	9	
9	11	
suma součinů řádků		310

Maticová funkce (nezbytné použití maticových vzorců)

Součin matic

2	-3
-1	0
1	3
4	2

-2	3	-3
5	1	2

-19	3	-12
2	-3	3
13	6	3
2	14	-8

Výpočet

Normální v

rozměr1
1
5
5
7
4
6

Maticový v

rozměr1
1
5
5
7
4
6

Euklidovské vzdálenosti mezi body

zorec

rozměr1	1	5	5	7	4	6
rozměr2	3	5	8	7	9	6
3	0	4.472136	6.403124	7.211103	6.708204	5.830952
5	4.472136	0	3	2.828427	4.123106	1.414214
8	6.403124	3	0	2.236068	1.414214	2.236068
7	7.211103	2.828427	2.236068	0	3.605551	1.414214
9	6.708204	4.123106	1.414214	3.605551	0	3.605551
6	5.830952	1.414214	2.236068	1.414214	3.605551	0

zorec

rozměr1	1	5	5	7	4	6
rozměr2	3	5	8	7	9	6
3	0	4.472136	6.403124	7.211103	6.708204	5.830952
5	4.472136	0	3	2.828427	4.123106	1.414214
8	6.403124	3	0	2.236068	1.414214	2.236068
7	7.211103	2.828427	2.236068	0	3.605551	1.414214
9	6.708204	4.123106	1.414214	3.605551	0	3.605551
6	5.830952	1.414214	2.236068	1.414214	3.605551	0

Vstupní matice dat

Parametry (descriptors)

Objekty

	y1	y2	y3	y4
x1	2	5	0	9
x2	2	7	9	9
x3	9	6	8	6
x4	0	8	4	8
x5	2	1	5	0
x6	9	3	1	4
x7	3	0	3	1
x8	9	5	3	1
x9	7	9	6	6
x10	2	9	8	3

Vztahy mezi obj

0	9.22	11.09
9.22	0	7.746
11.09	7.746	0
5.477	5.568	10.25
11.05	11.53	10.91
8.888	12.41	7.874
9.95	12.25	11.05
11.05	12.37	7.141
9.274	6.856	4.123
10.77	6.403	8.185

1.00	-0.05	-0.09	-0.23
-0.05	1.00	0.49	0.59
-0.09	0.49	1.00	0.11
-0.23	0.59	0.11	1.00

2	2	9	0	2	9
5	7	6	8	1	3
0	9	8	4	5	1
9	9	6	8	0	4

Asociační matice

Vztahy mezi parametry - pro R mode

Asociační matice

ekty - pro Q mode analýzu (zde Euklidovská

5.477	11.05	8.888	9.95	11.05	9.274	10.77
5.568	11.53	12.41	12.25	12.37	6.856	6.403
10.25	10.91	7.874	11.05	7.141	4.123	8.185
0	10.86	11.45	11.09	11.83	7.616	6.782
10.86	0	9.22	2.646	8.367	11.22	9.055
11.45	9.22	0	7.616	4.123	8.307	11.62
11.09	2.646	7.616	0	7.81	11.45	10.54
11.83	8.367	4.123	7.81	0	7.348	9.695
7.616	11.22	8.307	11.45	7.348	0	6.164
6.782	9.055	11.62	10.54	9.695	6.164	0

3	9	7	2
0	5	9	9
3	3	6	8
1	1	6	3

Čtvercová matice

Pro čtvercové matice je možno spočítat determinant, inverzní matici,

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	9.22	11.09	5.477	11.05	8.888	9.95	11.05	9.274	10.77
2	9.22	0	7.746	5.568	11.53	12.41	12.25	12.37	6.856	6.403
3	11.09	7.746	0	10.25	10.91	7.874	11.05	7.141	4.123	8.185
4	5.477	5.568	10.25	0	10.86	11.45	11.09	11.83	7.616	6.782
5	11.05	11.53	10.91	10.86	0	9.22	2.646	8.367	11.22	9.055
6	8.888	12.41	7.874	11.45	9.22	0	7.616	4.123	8.307	11.62
7	9.95	12.25	11.05	11.09	2.646	7.616	0	7.81	11.45	10.54
8	11.05	12.37	7.141	11.83	8.367	4.123	7.81	0	7.348	9.695
9	9.274	6.856	4.123	7.616	11.22	8.307	11.45	7.348	0	6.164
10	10.77	6.403	8.185	6.782	9.055	11.62	10.54	9.695	6.164	0

H

Čtve

1	1
0	12
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0

Diagonální matice

Vyplněna nulami s vyjímkou hlavní diagonály

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

Obsahuje nul

	1	2
1	1	0
2	0	1
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0

Skalární matice

Jednotková matice násobená skalárem (číslem).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7

M

	1	2
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0

Transpozice

Řádky matice se stanou jejími sloupci a naopak, pokud je matice a její transpozice shodná, jde o tzv. symetrickou matici. Asociační matice jsou většinou symetrické.

6	2	3
8	4	2
1	0	5

6	8	1
2	4	0
3	2	5

Horní trojúhelníková matice

rcová matice vyplněná pod diagonálou nulami.

2	3	5	6	8	98	5	9
3	7	4	8	7	8	5	4
5	6	8	9	7	8	9	2
0	5	4	8	5	4	1	3
0	0	4	6	5	9	8	8
0	0	0	9	2	4	5	9
0	0	0	0	8	3	5	6
0	0	0	0	0	8	8	4
0	0	0	0	0	0	5	2
0	0	0	0	0	0	0	4

Jednotková matice

y s vyjímkou diagonály vyplněné 1, maticová obdoba 1.

3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1

Nulová matice

latice vyplněná nulami (maticová obdoba 0)

3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

Vektory

Matice o jednom sloupci se nazývá (sloupcový) vektor, je také možná jednořádková matice - (řádkový) vektor. Vektor může představovat pozici objektu v n-rozměrném prostoru.

7	0	3	5	7

2
4
4
2
4

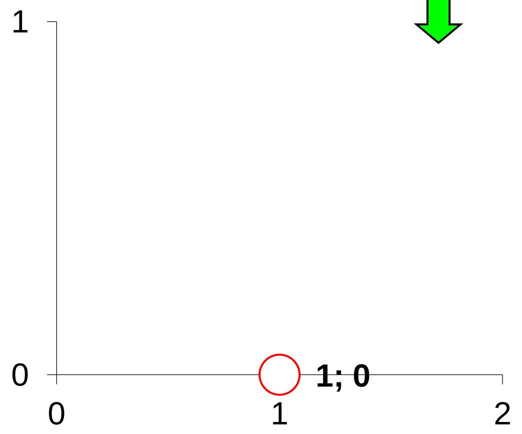
7.483

Délka ve

Délku vektoru
Normalizovaný ve

1	0

Vektor o dvou číslech, který může být zobrazen ve dvourozměrném



ektoru a normalizovaný vektor

u můžeme spočítat pomocí Pythagorova vzorce.
ektor má délku 1 a získáme ho vydělením všech jeho

0.267
0.535
0.535
0.267
0.535

1

Sčítání matic

Sčítat je možné matice se stejným počtem řádků a sloupců.

5	6	7	1
9	9	1	3
8	5	6	5
8	5	4	5
5	1	8	7
8	8	4	1

+

9	1	4	8
9	8	0	7
8	1	6	5
6	0	5	8
1	2	3	8
0	7	4	2

=

14	7	11
18	17	1
16	6	12
14	5	9
6	3	11
8	15	8

Součin vektorů

Násobí se sloupcový vektor řádkovým vektorem, pouze vektory se stejným počtem elementů mohou být násobeny.Výsledkem je skalár (číslo)

8	4	8

*

9
7
1

= 108

co
je

Součin vektorů a matic

Počet sloupců matice vlevo musí odpovídat počtu řádků matice vpravo. Při násobení matice vektorem je výsledkem vektor, při násobení matic je výsledkem matice se stejným počtem řádků jako matice vlevo a sloupců jako matice vpravo.

7	8	2
6	4	4
4	2	7
0	2	0
5	5	9
5	0	7
7	0	9
4	0	8

*

3
7
9

=

95
82
89
14
131
78
102
84

3	7	7
9	2	6
0	1	1
5	4	2
8	0	4
2	8	0
5	7	2
7	7	7

*

4	4	2	7
2	5	9	6
7	1	1	0

=

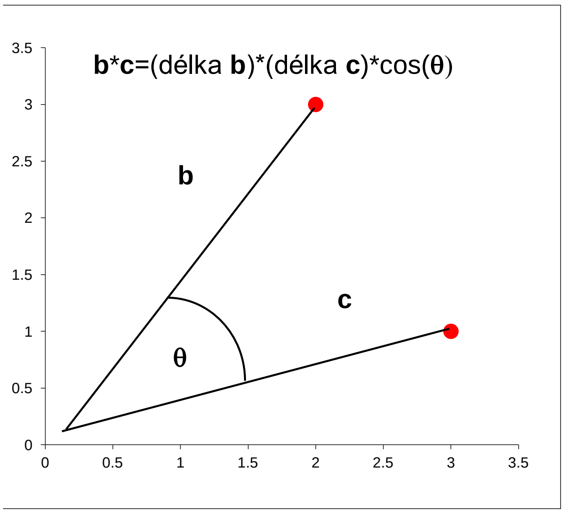
75	54	76	63
82	52	42	75
9	6	10	6
42	42	48	59
60	36	20	56
24	48	76	62
48	57	75	77
91	70	84	91

9
10
10
13
15
3

Geometrie součinu vektorů

Součin vektorů lze spočítat jako součin jejich délek násobený osinem úhlu, který svírají. Pokud 2 vektory svírají pravý úhel je jich součin 0 a nazývají se **orthogonální vektory**. Matice, jejíž sloupcové vektory navzájem svírají pravý úhel se nazývá **orthogonální matice**.

$$\mathbf{b} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad \mathbf{c} = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 3 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0 \\ 6 \end{bmatrix} = 0$$



Determinant

Determinant matice je číslo používané pro řešení soustav matematických rovnic. Je definován pouze pro čtvercové matice.

$$\begin{vmatrix} 9 & 9 \\ 0 & 9 \end{vmatrix}$$

81

značení determinantu matice

$$\begin{bmatrix} 3 & 8 & 0 & 8 \\ 5 & 5 & 3 & 5 \\ 2 & 9 & 5 & 5 \\ 0 & 6 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

-974

Závislost vektorů

Vektor je závislý na jiném/jiných pokud je jejich lineární kombinací.

$$\begin{bmatrix} -4 \\ -6 \\ -8 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} -4 \\ -6 \\ -8 \end{bmatrix} = -2 \times \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$-2 \begin{bmatrix} -1 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} +3 \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

Hodnost matice

Počet lineárně nezávislých sloupcových nebo řádkových vektorů v čtvercové matici. Determinant matice, jejíž hodnost je menší než řád je roven 0. Hodnost matice se určí jako řád největšího nenulového determinantu pro submatice dané matice.

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & -2 \\ 4 & 1 & -3 \end{bmatrix}$$

0

Inverze matice

Inverzní matice jsou, podobně jako determinanty, nejčastěji používány při řešení soustav matematických rovnic, dále pak pro "dělení" matic - dělení matic neexistuje, místo něj se používá násobením inverzní maticí. Součin matice a matice k ní inverzní je jednotková matice (čtvercová matice, která má na hlavní diagonále jedničky a všechny ostatní prvky rovny nule). Existuje pouze tehdy, pokud je determinant nenulový (tzv. nonsingular matice, pokud je 0 jde o matici singulární)

$$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 & 7 \\ 2 & 7 & 2 & 8 \\ 4 & 3 & 3 & 6 \\ 4 & 9 & 3 & 7 \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} -0.08 & -0.25 & 0.237 & 0.156 \\ 0.003 & -0.04 & -0.18 & 0.205 \\ 0.13 & -0.15 & -0 & 0.048 \\ -0.02 & 0.264 & 0.103 & -0.23 \end{bmatrix}$$

Eigenvalues

Výpočet vlastních čísel pro matici A

$$\left|A-\lambda_i I\right|=0$$

$$\left|\begin{bmatrix}2 & 2\\ 2 & 5\end{bmatrix}-\lambda\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}\right|=0$$

$$\left|\begin{bmatrix}2 & 2\\ 2 & 5\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}\lambda & 0\\ 0 & \lambda\end{bmatrix}\right|=0$$

$$\begin{vmatrix}2-\lambda & 2\\ 2 & 5-\lambda\end{vmatrix}=0$$

$$(2-\lambda)(5-\lambda)-4=0$$

$$\lambda^2-7\lambda+6=0$$

$$\lambda_1=6$$

$$\lambda_2=1$$

Výpočet
pro l_2 je

$$\lambda_1=6$$

$$\left(\begin{bmatrix}2 & 2\\ 2 & 5\end{bmatrix}-6\begin{bmatrix}1 \\ 0\end{bmatrix}\right.$$

$$\begin{bmatrix}-4 & 2\\ 2 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}u_{11}\\ u_{21}\end{bmatrix}=$$

$$-4u_{11}+2u_{21}=0$$

$$2u_{11}-1u_{21}=0$$

$$u_{11}=1$$

$$-4+2u_{21}=0$$

$$u_{21}=2$$

$$\begin{bmatrix}1\\ 2\end{bmatrix}$$

t vlastního vektoru $l_{1.}$,
výpočet obdobný

$$\lambda_1 = 6$$

$$\left(\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 5 \end{bmatrix} - 6\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}\right)\begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{21} \end{bmatrix} = 0$$

$$\begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} u_{11} \\ u_{21} \end{bmatrix} = 0$$

$$-4u_{11} + 2u_{21} = 0$$

$$2u_{11} - 1u_{21} = 0$$

$$u_{11} = 1$$

$$-4 + 2u_{21} = 0$$

$$u_{21} = 2$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Sčítání matic

Sčítat je možné matice se stejným počtem řádků a sloupců.

8	0	0	3
0	0	1	1
0	7	6	4
4	8	2	7
2	6	8	8
8	3	7	9

+

1	0	5	8
2	5	9	2
4	4	9	8
1	8	4	2
9	0	0	8
9	5	0	7

=

9	0	5
2	5	10
4	11	15
5	16	6
11	6	8
17	8	7

Součin vektorů

Násobí se sloupcový vektor řádkovým vektorem, pouze vektory se stejným počtem elementů mohou být násobeny.Výsledkem je skalár (číslo)

9	7	2

*

1
0
5

= 19

Součin vektorů a matic

Počet sloupců matice vlevo musí odpovídat počtu řádků matice vpravo. Při násobení matice vektorem je výsledkem vektor, při násobení matic je výsledkem matice se stejným počtem řádků jako matice vlevo a sloupců jako matice vpravo.

9	0	2
5	6	8
6	1	9
3	5	0
4	1	8
3	2	4
3	3	8
0	0	5

*

2
8
3

=

24
82
47
46
40
34
54
15

2	0	4
4	3	2
7	9	4
5	9	2
8	7	0
1	1	7
8	2	6
4	6	0

*

9	6	2	5
7	2	2	5
0	6	4	8

=

18	36	20	42
57	42	22	51
126	84	48	112
108	60	36	86
121	62	30	75
16	50	32	66
86	88	44	98
78	36	20	50

11
3
12
9
16
16

Geometrie součinu vektorů

Součin vektorů lze spočítat jako součin jejich délek násobený
osinem úhlu, který svírají. Pokud 2 vektory svírají pravý úhel je
jich součin 0 a nazývají se **orthogonální vektory**. Matice, jejíž
sloupcové vektory navzájem svírají pravý úhel se nazývá
orthogonální matice.

b $\begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$ **c** $\begin{bmatrix} 0 \\ 6 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 3 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0 \\ 6 \end{bmatrix} = 0$