

ANALÝZA DAT V R

Datové struktury (matice, pole)

2 Datové struktury

2.3 Matice

- matice je dvoudimenzionální struktura složená z řádků (rows) a sloupců (columns)
- `matrix(v, n, m)` uspořádá prvky vektoru `v` do matice o `n` řádcích a `m` sloupcích

```
> v <- c(2, 4, 0, -1, 3, 5, -5, 10, 0, 1, -4, 1)
> M <- matrix(v,4,3)
```

nebo také rovnou

```
> M <- matrix(c(2, 4, 0, -1, 3, 5, -5, 10, 0, 1, -4, 1),4,3)
```
- argument `byrow=TRUE` udává zaplňování matice po řádcích

```
> matrix(v,4,3,byrow=TRUE)
```
- `dim()` zjistí rozměry matice uvedeného v závorce (nefunguje pro vektor)

```
> dim(M)
[1] 4 3
```
- alternativní způsob zadání matice pomocí `dim()`

```
> v <- c(2, 4, 0, -1, 3, 5, -5, 10, 0, 1, -4, 1)
> dim(v) <- c(4,3)
> v
```
- řádky a sloupce matice lze pojmenovat pomocí `rownames` a `colnames` (nebo zjistit, jak jsou řádky či sloupce již pojmenované)

```
> rownames(M) <- c("Adam", "Bara", "Cyril", "Eva")
> colnames(M) <- c("utery", "streda", "ctvrtek")
```
- `M[i,j]` vypíše prvek matice `M` na pozici `(i,j)`

```
> M[2,3]
```

- `M[i, ]`, resp. `M[, j]` vypíše *i*-tý řádek, resp. *j*-tý sloupec matice *M*

```
> M[3,]
> M[, 2]
```

- výpis prvků lze provádět přes názvy řádků a sloupců

```
> M["Bara", ]
> M[, "streda"]
> M["Bara", "streda"]
```

- operátory a funkce aplikované na matici jsou opět prováděny po prvcích

```
> K <- matrix(1:12,4,3)
> M+K
> M-K
> -3*M           (tj. každý prvek je vynásoben -3)
> M/2           (tj. každý prvek je vydělen 2)
> M^2           (tj. každý prvek je umocněn na 5.)
> abs(M)        (tj. všechny prvky matice jsou nezáporné)
> M/K           (tj. každý prvek matice M je vydělen odpovídajícím prvkem matice K)
> M*K           (součin po prvcích!)
```

- pokud bychom chtěli součin 2 matic, použijeme místo obyčejného znaménka pro součin (tj. `*`) následující `%*%`

```
> M%*%K
```

- `cbind()`, resp. `rbind()` složí vektory uvedené v závorce do matice po sloupcích, resp. po řádcích

```
> v <- c(1,3,9)
> w <- c(0,-1,6)
> cbind(v,w)
> rbind(v,w)
```

- pro transponování matice slouží příkaz `t()`

```
> t(M)
```

2.4 Pole

- pole je *k*-dimenzionální struktura

- `array(v,c(index1, index2, ..., indexk))` vytvoří z vektoru `v` pole o rozměrech $\text{index1} \times \text{index2} \times \dots \times \text{indexk}$
`> A <- array(v,c(2,3,2))`
- `dim()` zjistí rozměry pole uvedeného v závorce
`> dim(A)`
[1] 2 3 2

Příklad 1

Definujte matice $X = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 8 & 6 \\ -4 & 0 & 0 & -1 & 3 \\ 3 & 6 & -2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$, $Y = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 0 \\ -2 & -4 \\ 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $Z = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -2 & 3 & -6 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 2 \\ 2 & -8 & -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

a vypočítejte (je-li operace definovaná):

(a) $A = X + Z$ $[A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 11 & 0 \\ -3 & 0 & 1 & -2 & 5 \\ 5 & -2 & -4 & 2 & 2 \end{pmatrix}]$

(b) $B = X - Z$ $[B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 & 5 & 12 \\ -5 & 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 14 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix}]$

(c) $C = 0,4Y$ $[C = \begin{pmatrix} 0,4 & 2 \\ 1,6 & 0 \\ -0,8 & -1,6 \\ 0,4 & 0 \\ 0 & 1,2 \end{pmatrix}]$

(d) $D = -4,7Z - \frac{1}{2}X$ $[D = \begin{pmatrix} -0,5 & -4,2 & 8,4 & -18,1 & 25,2 \\ -2,7 & 0 & -4,7 & 5,2 & -10,9 \\ -10,9 & 34,6 & 10,4 & -1 & -5,2 \end{pmatrix}]$

(e) $E = XY$ $[E = \begin{pmatrix} 1 & 15 \\ -5 & -11 \\ 33 & 26 \end{pmatrix}]$

(f) $F = YX$ [součin není definovaný]

(g) $G = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 x_{ij}$, kde x_{ij} je prvek matice X na pozici (i, j) [24]

(h) $H = \sum_{i=1}^5 y_{i2}$, kde y_{ij} je prvek matice Y na pozici (i, j) [4]

(i) $I = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 (x_{ij} - z_{ij})^3$, kde x_{ij} , resp. z_{ij} je prvek matice X, resp. Z na pozici (i, j) [4538]

Příklad 2

- (a) Vytvořte nulovou čtvercovou matici řádu 15 (tj. matici o rozměru 15×15 , jejíž všechny prvky jsou rovny 0).

- (b) Vytvořte matici o rozměru 3×5 , jejíž prvky budou rovny druhým mocninám lichých čísel počínaje 3. Matici plňte po řádcích!

Příklad 3

V rámci jistého průzkumu bylo u vybraných osob zjištěno pohlaví a krevní skupina. Získaná data jsou shrnuta v následující kontingenční tabulce:

Krevní skupina \ Pohlaví	muž	žena
A	6	15
B	13	11
AB	7	10
0	15	4

- (a) Definujte matici M odpovídající dané kontingenční tabulce (nezapomeňte na názvy řádků a sloupců).
- (b) Zjistěte, kolik ze zúčastněných žen má krevní skupinu 0. [4]
- (c) Zjistěte, kolik ze zúčastněných mužů má krevní skupinu AB. [7]
- (d) Zjistěte, kolik žen, resp. mužů se průzkumu zúčastnilo. [40; 41]
- (e) Zjistěte, kolik ze zúčastněných osob má krevní skupinu A, resp. B, AB, 0. [21; 24; 17; 19]
- (f) Zjistěte, kolik osob se průzkumu zúčastnilo. [81]
- (g) Přidejte hodnoty zjištěné v částech (d)-(f) do matice M .

Poznámka: V částech (b)-(f) používejte výpis prvků, resp. řádků a sloupců pomocí R.