

# M4130 cvičení 8

Práce s R a RStudio, čísla, vektory, matice, textové řetězce, základní operace

6. 11. 2019

1. Do proměnné `a` uložte číslo 2 a hodnotu proměnné `a` následně vypište

```
a <- 2
a
(a <- 2)
```

2. Definujte proměnnou `b` s hodnotou  $-3$ ; `p` s hodnotou  $b+1$ , `23`; `t` obsahující text `text`; `s` obsahující text `23'`; proměnnou `text.123` obsahující text `Pracuji v "R".` a proměnnou `druhe.B` obsahující totéž co proměnná `b`.

```
b <- -3
p <- b + 1.23
t <- "text"
s <- "23'"
druhe.B <- b
text.123 <- 'Pracuji v "R".'
```

3. Vypište si dosud definované proměnné. Prozkoumejte datové typy proměnných. Smažte proměnné `text.123` a `druhe.B`.

```
ls()
str(b)
str(t)
rm(text.123, druhe.B)
ls()
```

4. Zjistěte svůj aktuální pracovní adresář. Změňte pracovní adresář na nějaký jiný (např. domovský) a poté zpět.

```
getwd()
aktualni.adresar <- getwd()
aktualni.adresar
setwd("~/")
getwd()
setwd(aktualni.adresar)
```

5. Zobrazte si nápovědu k funkci `log`, prozkoumejte syntaxi a zadávání (nepovinných) parametrů. Spočítejte přirozený logaritmus 1024, desítkový logaritmus 1024 a logaritmus 1024 o základu 2.

```
?log
help("log")
log(1024)
log(1024, base = 10)
log(1024, 2)
```

6. Vytvořte číselné vektory  $x = (2; 4, 7; 8; -3, 1; -19; 7)$  a  $y = (2; 5i; 3 + i; 0, 5 - 3, 5i)$ . Následně vypište jejich hodnoty.

7. Vektory  $x$  a  $y$  spojte do jednoho vektoru  $w$ . Zjistěte délku vektoru  $w$ .

8. Sloučením proměnných  $b$ ,  $p$ ,  $t$  a  $s$  z 2. úkolu:

- vytvořte vektor  $z$ ;
- vytvořte textový řetězec  $z$ .text;
- vytvořte list  $L1$ ;
- vytvořte pojmenovaný list  $L2$ , kde jména v listu budou odpovídat původním proměnným.

```
z <- c(b, p, t, s)
z
z.text <- paste(sep = " .:. ", b, p, t, s)
z.text
L1 <- list(b, p, t, s)
L1
L2 <- list(b = b, p = p, t = t, s = s)
L2
```

9. Z listů  $L1$  a  $L2$  vypište 3. složku. Vypište složku listu  $L2$  pojmenovanou  $t$ .

10. Vypište názvy proměnných v  $L2$ . Následně je změňte na nějaké jiné názvy a vypište 3. složku.

```
names(L2)
names(L2) <- c("x1", "x2", "x3", "x4")
L2$x3
```

11. Vytvořte vektor  $x$  obsahující 10 náhodných čísel z intervalu  $[-\pi; \pi]$ .

```
x <- c(runif(10, min = -pi, max = pi))
x <- runif(10) * 2*pi - pi
x
```

12. Vytvořte:

- vektor  $y1$ , který obsahuje hodnoty funkce  $\sin(x)$ ;
- vektor  $y2$ , který obsahuje hodnoty funkce  $e^x$ ;
- vektor  $y3$ , který obsahuje hodnoty funkce  $x^2$ ;

13. Vytvořte náhodný vektor  $x3$  10 náhodných čísel z intervalu  $[-5; 2]$ . Poté od každé složky  $x3$  odešťete  $\pi$  a spočítejte 2násobek vzniklého vektoru.

14. Vytvořte vektor 5 celých náhodných čísel z intervalu  $[2; 8]$ . Tip: funkce `round`.

15. Vytvořte posloupnost délky 10 s počáteční hodnotou 2 a s krokem 2,5.

```
seq(from = 2, by = 2.5, length.out = 10)
```

16. Vytvořte klesající posloupnost všech celých čísel od 3 po  $-3$ . Tip: nápověda k funkci `seq`.

17. Vytvořte vektor obsahující 20krát číslo  $-20$ .

```
rep(-20, 20)
```

18. Vytvořte posloupnost 15 nul a 10 jedniček za sebou (v tomto pořadí). Vytvořte posloupnost 15 nul a 15 dvojek za sebou (v tomto pořadí).

19. Vytvořte vektor obsahující 10krát za sebou se opakující posloupnost čísel 0; 2; 5.

20. Vytvořte vektor  $t$  délky 50, který má:

- na pozicích 1–15 klesající posloupnost přirozených čísel od 15 do 1,
- na pozicích 16–30 hodnotu  $e$ ,
- na pozicích 31–40 hodnoty  $\ln(x)$  pro  $x = (0, 1; 0, 2; 0, 3; \dots; 1, 0)$ ,
- na pozicích 41–50 náhodná celá čísla z intervalu  $[-3; 5]$ .

```
t <- c(  
  seq(from = 15, to = 1),  
  rep(exp(1), 15),  
  log(seq(from = 0.1, to = 1, by = 0.1)),  
  round(runif(10, min = -3, max = 5))  
)
```

21. Vypište:

- hodnoty na 2. pozici vektoru  $t$ ,
- hodnoty na 2. a 30. pozici vektoru  $t$ ,
- vektor  $t$  kromě 30. pozice,
- hodnoty vektoru  $t$  na sudých pozicích,
- hodnoty vektoru  $t$  na lichých pozicích,
- hodnoty vektoru  $t$  na pozicích, které jsou beze zbytku dělitelné 4.

```
t[2]  
t[c(2, 30)]  
t[-30]  
t[seq(from = 2, by = 2, to = length(t))]  
t[seq(from = 1, by = 2, to = length(t))]  
t[seq(from = 4, by = 4, to = length(t))]
```

22. Pomocí nápovědy prozkoumejte funkci `matrix` pro tvorbu matic.

23. Vytvořte vektor  $v = (0; 1; 2; \dots; 19)$ . Vytvořte z něj po sloupcích matici  $X$  rozměru  $4 \times 5$  a po řádcích matici  $Y$  rozměru  $4 \times 5$ .

```
v <- seq(from = 0, by = 1, to = 19)  
X <- matrix(v, nrow = 4)  
X <- matrix(v, ncol = 5)  
Y <- matrix(v, nrow = 4, byrow = TRUE)  
Y <- matrix(v, ncol = 5, byrow = TRUE)
```

24. Zjistěte rozměr matice  $X$ , počet jejích řádků a sloupců. Spočítejte transponovanou matici.

```
dim(X)
nrow(X)
ncol(X)
t(X)
```

25. Pomocí funkcí `rbind` and `cbind` zkoušejte matice `X` a `Y` spojovat pod sebe a vedle sebe.

26. Do proměnné `C` uložte matici `X` a hodnoty na lichých řádcích a zároveň sudých sloupcích `C` nahradte nulami.

```
C <- X
C[seq(1, nrow(C), 2), seq(2, ncol(C), 2)] <- 0
C
```

27. Vypište 2. řádek matice `X` ve formě sloupcového a řádkového vektoru. Vypište 4. sloupec matice `X` ve formě sloupcového a řádkového vektoru.

28. Odstraňte z matice `X` poslední řádek a druhý sloupec.

29. Vypište hlavní diagonálu matice `X`. Vytvořte čtvercovou diagonální matici `D` s hlavní diagonálou z matice `X`.

```
diag(X)
D <- diag(diag(X))
D
```

30. Vytvořte jednotkovou matici `E` řádu 5.

```
E <- diag(rep(1, 5))
E <- diag(5)
```

31. Vytvořte matici  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ . Spočítejte determinant, inverzní matici, vlastní čísla a vlastní vektory matice `A`.

```
v <- c(2, 0, 0, 2, 2, 1, 1, 1, 2)
A = matrix(v, nrow = 3, byrow = TRUE)
det(A)
solve(A)
eigen(A)
vl <- eigen(A)
vl$values
vl$vectors
```

32. Řešte systém lineárních rovnic  $Ax = b$  s pravou stranou  $b = (2; 1; -1)'$ .

```
b <- c(2, 1, -1)
solve(A, b)
```

33. Vytvořte textový vektor `mesta` obsahující názvy měst Praha, Brno, Ostrava, Plzen, Olomouc, Karlovy Vary, Liberec, Ceske Budejovice, Pardubice, Most.

```
mesta <- c("Praha", "Brno", "Ostrava", "Plzen", "Olomouc", "Karlovy Vary", "Liberec", "Ces
```

34. Zjistěte délku vektoru `mesta`.

35. Pomocí funkce `sample` náhodně vyberte 5 (ne nutně různých) názvů měst z vektoru `mesta`.

36. Pomocí funkce `sample` náhodně vyberte názvy měst z vektoru `mesta`. Praze přitom přiřadte váhu 10, Brnu, Ostravě a Plzni váhu 5, ostatním městům váhu 1.

```
sample(mesta, 5, prob = rep( c(10, 5, 1), c(1, 3, 6) ) )
```

37. Pomocí funkcí `head` a `tail` uložte do vektoru `vyber` první 4 a poslední 2 názvy z vektoru `mesta`.

38. Vypište názvy měst na lichých pozicích vektoru vzniklého spojením vektorů `mesta` a názvu obce Vašeho bydliště.

39. Spočítejte obsahy kruhů s poloměry  $r = (0, 5; 1, 0; 1, 5; 5, 0; \dots; 5, 0)$

40. Spočítejte nultou, první, ..., až desátou mocninu čísla 2.

41. Pro  $x = (0; 0, 5; 1, 0; 1, 5; \dots; 5, 0)$  spočítejte hodnoty funkcí  $g(x) = \ln(x)$  a  $f(x) = \ln(1 + x)$ .

42. Pro  $x = (-5; -4, 5; -3, 0; \dots; 9, 5; 10, 0)$  spočítejte hodnoty funkce  $f(x) = \frac{2+x}{1-x^2}$ .