

1. Wykonać polecenia w systemie R:

```
> 2*3.5+3; 5+4*2
```

Podać interpretacje wyników. Co można powiedzieć o kolejności wykonywania działań w systemie R (por. książkę M. Gągolewskiego i in. [1], str. 2).

2. Wykonać polecenia w systemie R:

```
> 1.0 / 0.0
> 0.0 / 0.0
> -1/Inf
> Inf-Inf
```

Podać interpretację otrzymanych wyników (por. książkę M. Gągolewskiego i in. [1], str. 4).

3. Wykonać polecenie w systemie R:

```
> 2^c(0, 1, 2, 3, 4)
```

Podać jego interpretację (por. książkę M. Gągolewskiego i in. [1], str. 4).

4. Wygenerować sekwencję liczb: $3, 3^2, \dots, 3^5$ używając operatora „c” (por. książkę M. Gągolewskiego i in. [1], str. 6–7).5. Wygenerować sekwencję liczb $3, 5, 7, \dots, 19, 21$ przy użyciu polecenia seq (por. książkę M. Gągolewskiego i in. [1], str. 6–7).

6. Obliczyć sumę liczb rozważanych w poprzednim zadaniu przy użyciu polecenie sum (por. książkę M. Gągolewskiego i in. [1], str. 7).

7. Wykonać polecenie w systemie R:

```
> (1:10) <= 5
```

Podać jego interpretację (por. książkę M. Gągolewskiego i in. [1], str. 9).

8. Określić typ wektorów generowanych przez następujące polecenia:

```
> c(1, 2, 3)
> c(1, FALSE)
> c(1, FALSE, "a")
```

9. Wygenerować sekwencję liczb

$$\phi(-4); \phi(-3,5); \phi(-3); \dots; \phi(3,5); \phi(4),$$

gdzie funkcja ϕ zdefiniowana jest wzorem

$$\phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, \quad x \in \mathbb{R}.$$

Wskazówka Można zacząć od wygenerowania zmiennej wektorowej, zawierającej sekwencję

$$-4; -3,5, \dots, 4$$

— przy użyciu operatora konkatenacji `c` lub operatora `seq(from, to, by)` z wartościami parametrów: `from=-4`, `to=4`, `by=0,5`. Następnie można wykorzystać funkcję `dnorm`; wartość $\phi(x)$ można obliczyć wydając polecenie `dnorm(x)`. Argumentem funkcji `dnorm` może być też sekwencja liczb zapisana w zmiennej wektorowej — wtedy wynikiem będzie sekwencja odpowiadających im wartości funkcji ϕ .

10. Naszkicować wykres funkcji ϕ na przedziale $[-4, 4]$ wydając polecenie `curve(dnorm(x), -4, 4)`. Porównać otrzymany szkic wykresu z wynikami otrzymanymi po wydaniu polecenia

$$\text{curve(dnorm(x), -4, 4, n)}$$

z $n = 9, 17$ i 101 .

Uwaga Znaczenie parametru n można odczytać wydając polecenie `help(curve)`.

W zadaniach 11 i 12 a oznacza liczbę liter w imieniu, b liczbę liter w nazwisku studenta wykonującego ćwiczenia.

11. Utworzyć listę składającą się z trzech elementów: a, b i wektora składającego się z dwóch napisów, imienia i nazwiska, np. `c("Jan", "Nowak")`, por. [1, str. 15].
12. Utworzyć ramkę danych \mathbf{d} składającą się z dwóch wektorów:
- `p=factor(c("M", "K", "K"))`
 - `w=c(160, 170+a, 180+b)`.

Wskazówka Por. [1], podrozdział 1.1.4 poświęcony ramkom danych.

Literatura

- [1] Gągolewski, M., Grzegorzewski, P., Bobecka-Wesołowska K., Wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem środowiska R, Warszawa 2014; książka została udostępniona na licencji CC-NonCommercial-NoDerivatives 4.0

Mariusz Grzędziel