PDU 2021/2022

Praca domowa nr 1

Maksymalna ocena: 5 p.

Przy użyciu platformy `Moodle` prześlij plik o nazwie `Nazwisko_Imie_NrAlbumu_pd1.R` będący rozwiązaniem zadania.

Uwaga: Możesz korzystać z materiałów z zajęć oraz (oczywiście) dokumentacji `R`-a

Zadanie rozwiązujemy bez użycia pętli.

- Zadbaj o jakość i przejrzystość rozwiązania;
- Komentuj kod;
- Przygotuj kilka przykładów (np. 3);

Zadanie

Napisz funkcje `calka(f, a, b, n = 100, alfa = 0.5)`, która wyznaczy całkę funkcji `f` na przedziale `[a, b]` przy użyciu metody **prostokątów**. Dokładniej, dla $n > 0$ i $a = x_0 < x_1 < \cdots < x_{n-1} < x_n = b$, $x_i = x_{i-1} + h$ dla $i = 1, \ldots, n$ oraz $h = \frac{b-a}{n}$ zachodzi

$$\int_a^b f(x)dx \approx h \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i + \alpha h).$$

Prównaj wyniki z funkcją `integrate()` oraz funkcją `calkaMonteCarlo()` wyznaczającą warość całki metodą Monte Carlo (zob. rozwiązanie zad. 2.2).

Na przykład, dla funkcji $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$ (w R funkcja ta jest zaimplementowana jako `dnorm(x)`) przedstawionej na rys. 1. otrzymamy następujące wyniki.

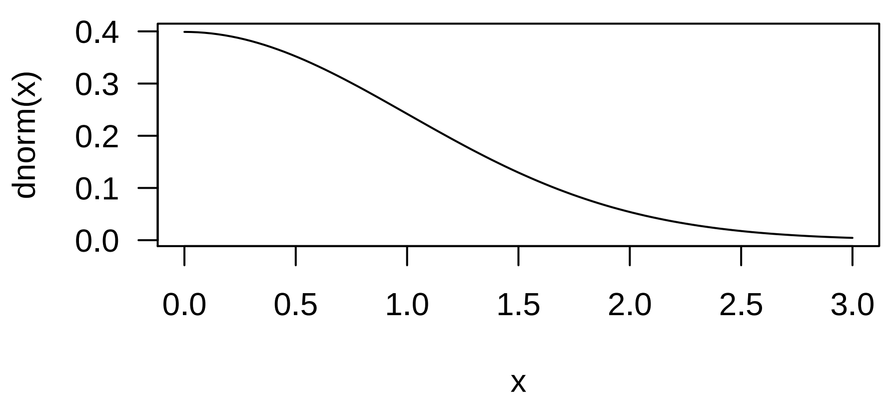

Figure 1: Wykres funkcji f().

```r
# Wynik dla funkcji wbudowanej:
integrate(dnorm, 0, 3)
```

```
## 0.4986501 with absolute error < 5.5e-15
```

```r
# Wynika dla całkowania  metodą prostokątów:
calka(dnorm, 0, 3, 100, alfa = 0)
```

```
## [1] 0.5045668
```

```r
calka(dnorm, 0, 3, 100)
```

```
## [1] 0.4986506
```

```r
calka(dnorm, 0, 3, 100, alfa = 1)
```

```
## [1] 0.4927314
```

```r
# Wynik dla całkowania metodą Monte Carlo:
calkaMonteCarlo(dnorm, 0, 3, 100)
```

```
## [1] 0.4985434
```

```r
calkaMonteCarlo(dnorm, 0, 3, 1000)
```

```
## [1] 0.4902587
```