

Laboratorium POK

Ćwiczenie 7: Złożone struktury danych, cz.3.

Tematyka: zapoznanie z zasadami wykorzystywania struktur i plików tekstowych w programach obliczeniowych

Dostępna w języku C/C++ funkcja `rand()` pozwala na wylosowanie liczb całkowitych z przedziału $[0, \text{RAND_MAX}]$ według rozkładu jednorodnego (prostokątnego), co oznacza, że prawdopodobieństwo wylosowania dowolnej liczby z przedziału $[0, \text{RAND_MAX}]$ jest takie samo. Aby wylosować liczbę według rozkładu normalnego (Gaussa) należy wykorzystać funkcję `rand()` oraz transformatę Boxa-Mullera.

Niech x i y będą niezależnymi (x i y są losowane osobno) losowymi liczbami rzeczywistymi z przedziału $(0, 1]$ o rozkładzie jednorodnym (losowanymi funkcją `rand()`). Wtedy liczby:

$$z_1 = \cos(2\pi y)\sqrt{-2\ln x}, \quad z_2 = \sin(2\pi y)\sqrt{-2\ln x}$$

są liczbami o rozkładzie normalnym o wartości oczekiwanej 0 i odchyleniu standardowym 1.

1. Program, który dla liczb rzeczywistych (o rozkładzie **normalnym**), zapisanych w pliku

dane.txt wyznacza wartość średniej arytmetycznej $\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ oraz wartość odchylenia

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\bar{x} - x_i)^2}.$$

N to nieznana ilość liczb w pliku. Po tych obliczeniach

program powinien wyznaczyć, ile liczb z pliku *dane.txt* mieści się w poszczególnych przedziałach $\langle \bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma \rangle$, $\langle \bar{x} - 2\sigma, \bar{x} + 2\sigma \rangle$, $\langle \bar{x} - 3\sigma, \bar{x} + 3\sigma \rangle$. Wynik działania programu powinien pojawić się na ekranie oraz w pliku tekstowym *raport.txt*.

2. Uzupełnienie programu z Zad. 1 o fragment, który przepisuje z pliku tekstowego *dane.txt* do nowego pliku tekstowego *ndane.txt* tylko te liczby, które mieszczą się w przedziale $\langle \bar{x} - \sigma, \bar{x} + \sigma \rangle$.

3. Program, który wyznacza histogram z $N \leq 10$ przedziałów dla liczb rzeczywistych, zapisanych w pliku tekstowym *dane.txt*. Wartość N należy wczytać z klawiatury.