

Testowanie generatora liczb losowych.

1) Oblicz średnią generowanych liczb. Oblicz drugi moment. Zweryfikuj wykonane oszacowania obliczając te średnie analitycznie (całkowanie po jednorodnym rozkładzie gęstości prawdopodobieństwa $p(x)=1$ dla $0 < x < 1$ oraz $p(x)=0$ dla pozostałych x).

```
class TEST {
    public static void main (String [] args) {
        int n=1000;
        double suma=0.0;
        double aver;
        for (int i=0;i<n;i++)
        {suma=suma+Math.random();}
        aver=suma/n;
        System.out.println(aver);
    }
}
```

Odpowiedź: $\langle x \rangle = \frac{1}{2}$, $\langle x^2 \rangle = \frac{1}{3}$

Jakiego odchylenia od średniej można się spodziewać dla wygenerowanych $n=1000$ liczb?

Odpowiedź: Obliczenie odchylenia standardowego dla zmiennej $S_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ daje wynik $\sigma = \sqrt{\text{var}(S_n)} = \sqrt{\langle S_n^2 \rangle - \langle S_n \rangle^2} = \frac{1}{\sqrt{12n}}$ czyli dla $n=1000$ otrzymujemy $\sigma \approx 0.01$

Wskazówka:

- dla zmiennych niezależnych $\text{var}(A+B)=\text{var}(A)+\text{var}(B)$
- $\text{var}(cA)=c^2 \text{var}(A)$, gdzie c - stała

2) Sprawdź niezależność otrzymanych liczb losowych. Np. sprawdź

czy $\langle x_i x_{i+1} \rangle = \langle x_i \rangle \langle x_{i+1} \rangle$.

```
class Test_generator {
    public static void main (String [] args) {
        int n=1000;
        double suma=0.0;
        double aver;
        for (int i=0;i<n;i++)
        {suma=suma+Math.random();}
        aver=suma/n;
        System.out.println(aver);
    }
}
```

Dziedziczenie: Person/Student

Z użyciem klasy Person

```

class Person{           // klasa bazowa
    String nazwisko;
    int wiek;
    String pesel;
    public Person (String n, int w, String p){
        nazwisko=n;
        wiek=w;
        pesel=p;
    }
    void printPerson(){
        System.out.println("Nazwisko: "+nazwisko);
        System.out.println("Wiek: "+wiek);
        System.out.println("PESEL: "+pesel);
    }
}

```

Utwórz klasę Student, która zawiera dodatkowe pola kierunek i srednia.

Konstruktor 5-parametrowy:

```

public Student(String n, int w, String p, String k, double av).

```

W klasie Student zdefiniuj metodę studentInfo, która wywołuje metodę z nadklasy printPerson oraz dodrukowuje informację o kierunku i sredniej.

Utwórz klasę testową, w której tworzone są dwa obiekty:

Person("Nowak",22,"abcd") oraz Student("Kowalski",21,"wxyz","Fizyka",4.5) i drukowana jest o nich informacja.

```

class Student extends Person{   // klasa pochodna (dziedziczqca)
    String kierunek;
    double srednia;
    public Student(String n, int w, String p, String k, double av){
        super(n,w,p); // konstruktor klasy bazowej (Person)
        kierunek=k;
        srednia=av;
    }
    void studentInfo(){
        printPerson(); // metoda z klasy bazowej;
        System.out.println("Kierunek: "+kierunek);
        System.out.println("Średnia: "+srednia);
    }
}

```

```
public class Test_Person_Student {  
public static void main(String[] args){  
    Person p1 = new Person("Nowak",22,"abcd");  
    Student s1= new Student("Kowalski",21,"wxyz", "Fizyka",4.5);  
    p1.printPerson();  
    s1.printPerson();  
    s1.studentInfo();  
}  
}
```

Wydrukuj nazwisko obiektów p1 i s1.