

Práctica 11

Objetivos: Practicar con arrays

Descripción:

Crear un programa para el tratamiento de un conjunto de datos experimentales, incluyendo el cálculo de regresiones lineales

- los datos corresponden a una variable x , y una función de esa variable, $y(x)$
- cada dato se guarda como un objeto de la clase **Dato** ya realizada
- se simula la medida de los datos del experimento mediante la clase **Medidor**, también realizada

Práctica 11 (cont.)

Diagramas de las clases **Dato y **Medidor****

Dato
private double x private double y
public Dato(double x, double y) public double x() public double y()

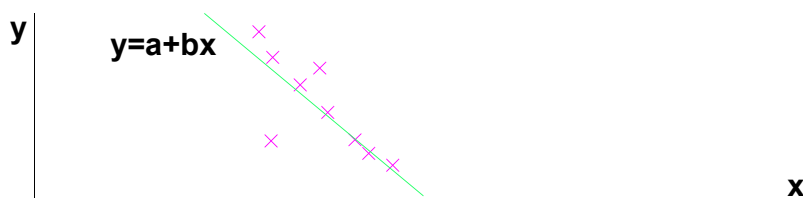
Medidor
<atributos privados>
public Medidor() public Dato lee()

La clase **Dato** es un contenedor de dos datos, con métodos para obtenerlos

La clase **Medidor** permite obtener medidas con `lee()`

Práctica 11 (cont.)

El cálculo de regresiones lineales permite encontrar la recta que más se aproxima a la función $y(x)$ para los puntos medidos



La recta se determina en función de:

- coeficientes a y b , de la ecuación de la recta
- coeficiente de correlación, r , que mide la precisión de la solución
 - la solución es mejor cuanto más cerca de la unidad esté r

Práctica 11 (cont.)

La clase **Experimento** corresponde al diagrama de clases que se muestra en la figura

El atributo **medida** es un array que guarda los sucesivos valores de x e $y(x)$ obtenidos en el experimento medido por el medidor **med**

Experimento
private Dato[] medida
public Experimento(int numMedidas, Medidor med)
public double sumaX()
public double sumaY()
public double sumaX2()
public double sumaY2()
public double sumaXY()
public double num()
public double coefA()
public double coefB()
public double correlacion

Práctica 11 (cont.)

Los métodos de la clase **Experimento** hacen lo siguiente:

- **constructor**: crea el array del tamaño **numMedidas** y lo rellena llamando muchas veces al método **lee()** del medidor **med**
- **sumaX**: retorna la suma de todos los valores de **x** del array **medida**
- **sumaY**: retorna la suma de todos los valores de **y**
- **sumaX2**: retorna la suma de todos los valores de **x²**
- **sumaY2**: retorna la suma de todos los valores de **y²**
- **sumaXY**: retorna la suma de todos los productos **x[i]y[i]**

$$\sum_{\forall i} x_i \cdot y_i$$

Práctica 11 (cont.)

- **num**: retorna el número de elementos del array **medida**
- **coefA**: retorna el coeficiente **a** de la recta:

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

- siendo **n** el número de elementos y **b** el coeficiente **b** de la recta

- **coefB**: retorna el coeficiente **b** de la recta:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Práctica 11 (cont.)

- **correlacion**: retorna el coeficiente de correlación r :

$$r = \frac{(n\sum xy - \sum x\sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2) \cdot (n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

El programa principal:

- crea un objeto de la clase **Medidor** que simula el experimento
- crea un objeto de la clase **Experimento** usando ese medidor, para 30 datos
- y muestra en pantalla los resultados obtenidos al invocar sus métodos

Práctica 11 (cont.)

Entregar:

- El código Java desarrollado y los resultados de algunas pruebas

Trabajo opcional 1:

- añadir a la clase **Experimento** un método para dibujar en pantalla una gráfica con los puntos x,y , y la recta de regresión

Trabajo opcional 2:

- añadir a la clase **Experimento** dos métodos para calcular los errores de los coeficientes Δa y Δb , según las expresiones que se indican a continuación

Práctica 11 (cont.)

- Error del coeficiente a:

$$\Delta a = \Delta b \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$$

- Error del coeficiente b:

$$\Delta b = \sqrt{\frac{\frac{n}{n-2} \sum_{\forall i} (y_i - bx_i - a)^2}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}$$

Práctica 11 (cont.)

- modificar el método de dibujo para que muestre, además de la recta de regresión, las envolventes del error, que son las funciones:

$$y = a + \Delta a + bx + \Delta b|x|$$

$$y = a - \Delta a + bx - \Delta b|x|$$