

Java doc(distill)

Project: 程式設計一期末專案

Group : 7

AUTHOR

董宸賓

PUBLISHED

Jan. 13, 2024

Contents

說明與動機

DescriptiveStatistics 類別說明

LinearRegression 類別說明

Anova 類別說明

Main 類別說明

Example

其他資料

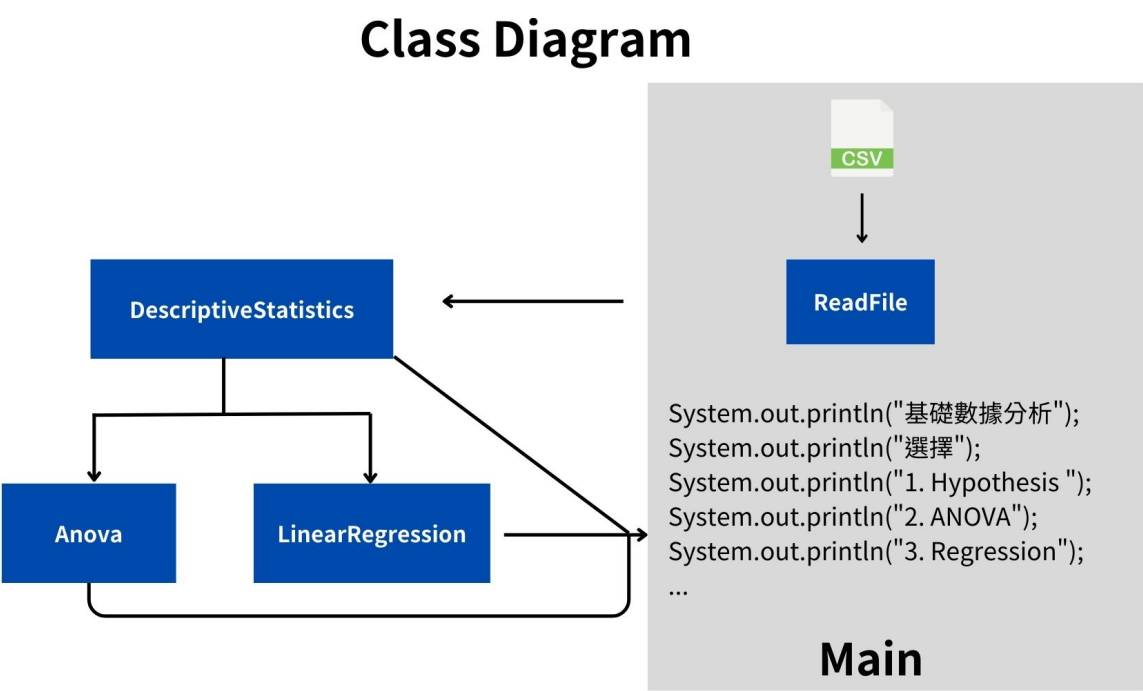
說明與動機

這是來自Java Project的說明文件，主要是為了方便使用者了解這個專案的功能，以及如何使用這個專案。

About class

這個專案有5個class，分別是ReadFile、DescriptiveStatistics、LinearRegression、Main、Anova。

相信以下圖表勝於千言萬語，以下是這個專案的類別圖。



類別圖

DescriptiveStatistics 類別說明

類別名稱：DescriptiveStatistics

類別說明： 這個類別提供了計算數據集描述性統計的方法，包括平均值、中位數、標準偏差等。

Constructors

建構函數		
DescriptiveStatistics(double[] data, String name)	用指定的數據陣列和數據集名	

Methods

方法名	返回類型	描述
getData()	double[]	返回當前數據集。
getName()	String	返回數據集的名稱。
setData(double[] data)	void	設置新的數據集。

方法名	返回類型	描述
setName(String name)	void	設置數據集的新名稱。
mean()	double	計算數據集的平均值。
median()	double	計算數據集的中位數。
standardDeviation()	double	計算數據集的標準偏差。
sampleSize()	int	返回數據集的樣本大小。
populationVariance()	double	計算數據集的總體方差。
populationStandardDeviation()	double	計算數據集的總體標準偏差。
summary()	String	提供數據集的描述性統計摘要。

code

```
import java.util.Arrays;

/**
 * DescriptiveStatistics 類別提供了計算數據集描述性統計的方法。
 * 這些統計包括平均值、中位數、標準偏差、樣本大小、母體方差和母體標準偏差。
 */
public class DescriptiveStatistics {

    private double[] data;
    private String name;

    /**
     * 使用指定的數據構造一個新的 DescriptiveStatistics 實例。
     *
     * @param data 要分析的雙精度值數組。
     * @param name 數據的名稱。
     */
    public DescriptiveStatistics(double[] data, String name) {
        this.data = data;
        this.name = name;
    }

    /**
     * 獲取當前數據集。
     *
     * @return 當前存儲的雙精度數組數據。
     */
    public double[] getData() {
        return data;
    }
}
```

```
/**
 * 獲取數據集的名稱。
 *
 * @return 數據集的名稱字符串。
 */
public String getName() {
    return name;
}

/**
 * 將數據集設置為指定的雙精度數組。
 *
 * @param data 新的數據集雙精度數組。
 */
public void setData(double[] data) {
    this.data = data;
}

/**
 * 設置數據集的名稱。
 *
 * @param name 數據集的新名稱字符串。
 */
public void setName(String name) {
    this.name = name;
}

/**
 * 計算數據集的平均值。
 *
 * @return 平均值的雙精度數值。
 */
public double mean() {
    double sum = 0.0;
    for (double num : this.data) {
        sum += num;
    }
    return sum / this.data.length;
}

/**
 * 計算數據集的中位數。
 *
 * @return 中位數的雙精度數值。
 */
```

```

public double median() {
    int size = this.data.length;
    double[] sortedData = Arrays.copyOf(this.data, size);
    Arrays.sort(sortedData);
    if (size % 2 == 0) {
        return (sortedData[size / 2 - 1] + sortedData[size / 2]) / 2.0;
    } else {
        return sortedData[size / 2];
    }
}

/**
 * 計算數據集的標準偏差。
 *
 * @return 標準偏差的雙精度數值。
 */
public double standardDeviation() {
    double mean = mean();
    double sumOfSquares = 0.0;
    for (double num : this.data) {
        sumOfSquares += Math.pow(num - mean, 2);
    }
    return Math.sqrt(sumOfSquares / this.data.length);
}

/**
 * 計算數據集的樣本大小。
 *
 * @return 整數值，表示數據集中的樣本數量。
 */
public int sampleSize() {
    return this.data.length;
}

/**
 * 計算數據集的母體方差。
 *
 * @return 母體方差的雙精度數值。
 */
public double populationVariance() {
    double mean = mean();
    double sumOfSquares = 0.0;
    for (double num : this.data) {
        sumOfSquares += Math.pow(num - mean, 2);
    }
    return sumOfSquares / this.data.length;
}

```

```

}

/**
 * 計算數據集的母體標準偏差。
 *
 * @return 母體標準偏差的雙精度數值。
 */
public double populationStandardDeviation() {
    return Math.sqrt(populationVariance());
}

/**
 * 提供數據集的描述性統計摘要。
 *
 * @return 描述數據集統計信息的字符串。
 */
public String summary() {
    return "數據名稱: " + this.name + "\n平均值: " + mean() + "\n中位數: " +
        median() + "\n標準偏差: " + standardDeviation() + "\n樣本大小: " +
        sampleSize() + "\n母體方差: " + populationVariance() + "\n母體標準偏差: " +
        populationStandardDeviation();
}

/**
 * 提供數據集描述性統計分析的簡介。
 *
 * @return 描述數據集分析的字符串。
 */
public String description() {
    return "以下將把每個數據集的數據進行描述性統計分析，包括平均值、中位數、標準(偏)
        差、樣本大小、母體方差和母體標準偏差。";
}

/**
 * 講解數據集分析中使用的公式。
 *
 * @return 關於分析公式的解釋字符串。
 */
public String explain(){
    return "以下為您講解公式\n"+ "平均值 =  $\Sigma x / n$ \n" + "中位數 =  $(x[n/2] + x[n/2+1]) / 2$ \n" + "標準偏差 =  $\sqrt{(\Sigma(x - x_{\text{平均值}})^2 / n)}$ \n" + "母體方差 =  $\Sigma(x - x_{\text{平均值}})^2 / n$ \n" + "母體標準偏差 =  $\sqrt{(\Sigma(x - x_{\text{平均值}})^2 / n)}$ \n";
}
}

```

LinearRegression 類別說明

類別名稱：LinearRegression

繼承：DescriptiveStatistics

類別說明： 這個類別繼承自 DescriptiveStatistics，提供線性回歸分析的功能。它可以計算線性回歸模型的斜率和截距，並使用模型進行預測。

Constructors

建構函數	
LinearRegression(double[] xData, double[] yData, String name)	使用自變量和

Methods

方法名	返回類型	描述
calculateSlope()	double	計算回歸線的斜率 (beta)。
calculateIntercept()	double	計算回歸線的截距 (alpha)。
predict(double x)	double	使用線性回歸模型預測給定 x 值的 y 值。
summary()	String	提供線性回歸模型的摘要。
explain()	String	提供線性回歸的基本概念和模型解釋。
description()	String	提供簡單線性回歸的詳細說明和公式。

code

```
import java.util.Arrays;

/**
 * LinearRegression 類繼承自 DescriptiveStatistics 類，提供線性回歸分析的功能。
 * 它能計算線性回歸模型的斜率和截距，並使用模型進行預測。
 */
public class LinearRegression extends DescriptiveStatistics {

    private double[] xData; // 自變量
    private double[] yData; // 因變量

    /**
```

```

* 使用自變量和因變量的數據，以及數據集的名稱來構造 LinearRegression 物件。
*
* @param xData 自變量的數據陣列。
* @param yData 因變量的數據陣列。
* @param name 數據集的名稱。
*/
public LinearRegression(double[] xData, double[] yData, String name) {
    super(yData, name); // 使用因變量初始化 DescriptiveStatistics
    this.xData = xData;
    this.yData = yData;
}

/**
* 計算回歸線的斜率 (beta) 。
*
* @return 斜率值。計算方法是將 xData 和 yData 的協方差除以 xData 的變異數。
*/
public double calculateSlope() {
    double meanX = new DescriptiveStatistics(xData, "x").mean();
    double meanY = mean();
    double numerator = 0.0;
    double denominator = 0.0;

    for (int i = 0; i < xData.length; i++) {
        numerator += (xData[i] - meanX) * (yData[i] - meanY);
        denominator += Math.pow(xData[i] - meanX, 2);
    }

    return numerator / denominator;
}

/**
* 計算回歸線的截距 (alpha) 。
*
* @return 截距值。計算方法是 y 數據的平均值減去斜率乘以 x 數據的平均值。
*/
public double calculateIntercept() {
    double meanX = new DescriptiveStatistics(xData, "x").mean();
    double meanY = mean();
    return meanY - calculateSlope() * meanX;
}

/**
* 使用線性回歸模型預測給定 x 值的 y 值。
*
* @param x 自變量 x 的值。

```



```

* @return 預測的 y 值。計算方法是截距加上斜率乘以 x。
*/
public double predict(double x) {
    return calculateIntercept() + calculateSlope() * x;
}

/**
* 提供線性回歸模型的摘要。
*
* @return 描述線性回歸模型的字符串，包括斜率、截距和回歸方程。
*/
public String summary() {
    return "線性回歸模型 - " + getName() + "\n斜率 (beta0): " +
        calculateSlope() + "\n截距 (beta1): " + calculateIntercept() + "\n本數
        據的迴歸模型是:  $\hat{y} =$ " + calculateSlope() + "x + " +
        calculateIntercept();
}

/**
* 提供線性回歸的基本概念和模型解釋。
*
* @return 線性回歸的基本概念和模型解釋的字符串。
*/
public String explain() {
    return "Statistical (True) Model is:  $y = f(x) + \varepsilon$  \n" +
        "其中: y = 應變數; x = 自變數 \n" +
        "Statistical (True) Model ----> Fitted model , eg:  $\hat{y} = b_1x +$ 
         $b_0$ \n" +
        "利用 data 來尋找 Y 和 X 的關係 (不一定是因果關係) \n";
}

/**
* 提供簡單線性回歸的詳細說明和公式。
*
* @return 簡單線性回歸的詳細說明和公式的字符串。
*/
public String description() {
    return "以下是簡單線性回歸的概念\n" +
        "=> involves one independent variable and one dependent
        variable.\n" +
        "Suppose:  $y = B_0 + B_1x + \varepsilon$  , then  $E(y) = B_0 + B_1x$  ,  $\varepsilon \sim \text{NID}(0 ,$ 
         $\sigma^2)$ \n" +
        "Sampling and Fitted :  $\hat{y} = b_0 + b_1x$ \n" +
        "Estimated:  $\hat{y} = b_0 + b_1x$  ---->  $E(y) = B_0 + B_1x$ \n" +
        " $b_0$  ---->  $B_0$  ;  $b_1$  ---->  $B_1$ \n" +
        "(residual)  $e = y - \hat{y}$  ---->  $\varepsilon = y - E(y)$ \n" +
        "by  $\min \sum (y - \hat{y})^2 = \min \sum (y - b_0 + b_1x)^2$ \n" +
        "由  $\partial \text{SSE} / \partial b_0 = 0$  and  $\partial \text{SSE} / \partial b_1 = 0$ \n" +

```

```
"得 b1 = Σ(x - x̄)^2 (y - ȳ)^2 / Σ(x - x̄)^2\n" +  
"b0 = ȳ - b1x";
```

```
}
```

```
}
```

Anova 類別說明

類別名稱：Anova

繼承：DescriptiveStatistics

類別說明： 這個類別提供了執行單因素方差分析（ANOVA）的方法。用於分析多組數據集之間的均值是否存在顯著差異。

Constructors

建構函數	描述
Anova(double[][] groups, String name)	使用多組數據構造 Anova 對象，每個子數組代

Methods

方法名	返回類型	描述
flatten(double[][] arrays)	double[]	將二維數組展平為一維數組。
overallMean()	double	計算總體均值。
totalSumOfSquares()	double	計算總體平方和（SST）。
betweenGroupSumOfSquares()	double	計算組間平方和（SSB）。
withinGroupSumOfSquares()	double	計算組內平方和（SSW）。
calculateFValue()	double	計算 ANOVA 的 F 值。
summary()	String	提供 ANOVA 分析的摘要。
explain()	String	提供 ANOVA 分析的基本概念和使用方法的解釋
description()	String	提供 ANOVA 的詳細描述和公式。

code

```
import java.util.Arrays;

/**
 * Anova 類別提供了執行單因素方差分析（ANOVA）的方法。
 * 這個類別繼承自 DescriptiveStatistics，用於分析多組數據集之間的均值是否存在顯著差異。
 */
public class Anova extends DescriptiveStatistics {
    private double[][] groups;
```

```

/**
 * 使用多組數據構造 Anova 對象。
 *
 * @param groups 二維數組，每個子數組代表一組數據。
 * @param name 數據集的名稱。
 */
public Anova(double[][] groups, String name) {
    super(flatten(groups), name);
    this.groups = groups;
}

/**
 * 將二維數組展平為一維數組。
 *
 * @param arrays 要展平的二維數組。
 * @return 展平後的一維數組。
 */
public static double[] flatten(double[][] arrays) {
    return
        Arrays.stream(arrays).flatMapToDouble(Arrays::stream).toArray();
}

/**
 * 計算總體均值。
 *
 * @return 總體均值。
 */
public double overallMean() {
    return mean();
}

/**
 * 計算總體平方和 (SST) 。
 *
 * @return 總體平方和。
 */
public double totalSumOfSquares() {
    double overallMean = overallMean();
    return Arrays.stream(this.getData()).map(x -> Math.pow(x -
        overallMean, 2)).sum();
}

/**
 * 計算組間平方和 (SSB) 。
 *

```

```

    * @return 組間平方和。
    */
public double betweenGroupSumOfSquares() {
    double overallMean = overallMean();
    return Arrays.stream(groups).mapToDouble(group ->
        group.length * Math.pow(new DescriptiveStatistics(group,
            "").mean() - overallMean, 2)
        ).sum();
}

/**
 * 計算組內平方和 (SSW) 。
 *
 * @return 組內平方和。
 */
public double withinGroupSumOfSquares() {
    return totalSumOfSquares() - betweenGroupSumOfSquares();
}

/**
 * 提供 ANOVA 分析的摘要。
 *
 * @return 描述 ANOVA 分析結果的字符串。
 */
public String summary() {
    return "ANOVA 分析 - " + getName() + "\n總體平方和 (SST): " +
        totalSumOfSquares() +
        "\n組間平方和 (SSB): " + betweenGroupSumOfSquares() +
        "\n組內平方和 (SSW): " + withinGroupSumOfSquares();
}

/**
 * 計算 ANOVA 的 F 值。
 * F 值是用於測量組間變異與組內變異的比率。
 *
 * @return F 統計量的值。
 */
public double calculateFValue() {
    double ssb = betweenGroupSumOfSquares(); // 已計算的組間平方和
    double ssw = withinGroupSumOfSquares(); // 已計算的組內平方和
    int dfBetween = groups.length - 1; // 組間自由度
    int dfWithin = Arrays.stream(groups).mapToInt(arr ->
        arr.length).sum() - groups.length; // 組內自由度

    double msb = ssb / dfBetween; // 組間均方
    double msw = ssw / dfWithin; // 組內均方

```

```

        return msb / msw; // 計算 F 值
    }

    /**
     * 提供 ANOVA 分析的基本概念和使用方法的解釋。
     *
     * @return ANOVA 分析的基本概念和方法的字符串描述。
     */
    public String explain() {
        return "ANOVA（分析變異）用於比較三個或更多組的平均數是否有顯著差異。" +
            "它將總變異分解為組間變異和組內變異，並通過 F 統計量來評估組間變異是否顯著大於組內變異。";
    }

    /**
     * 提供 ANOVA 的詳細描述和公式。
     *
     * @return ANOVA 的詳細描述和公式的字符串描述。
     */
    public String description() {
        return "ANOVA 通過計算 F 值來測試組間差異的顯著性。" +
            "F 值是組間均方（MSB）和組內均方（MSW）的比率，" +
            "其中 MSB = 組間平方和(SSB) / 組間自由度(dfBetween)，" +
            "MSW = 組內平方和(SSW) / 組內自由度(dfWithin)。" +
            "高 F 值通常表明組間變異顯著大於組內變異，從而指示組間存在顯著差異。";
    }
}

```

Main 類別說明

1. 首先，先建立一個ArrayList，用來存放DescriptiveStatistics物件，因為有可能會使用到兩種以上的資料集，所以用ArrayList來存放。

2. 讓使用者選擇數據來源，有三種選擇，分別是CSV、手動輸入、使用範例。

- CSV：使用者輸入CSV檔的路徑，程式會自動讀取CSV檔的數據，並將數據存放到ArrayList中。
- 手動輸入：使用者輸入數據欄位名、數據個數、數據，程式會自動將數據存放到ArrayList中。
- 使用範例：程式會自動將範例數據存放到ArrayList中。

3. 接著，將ArrayList中的數據進行描述性統計分析，包括平均值、中位數、標準偏差等。(最基礎的DescriptiveStatistics class)

4. 接著，讓使用者選擇要進行的分析，有兩種進階選擇，分別是ANOVA、Regression

- ANOVA：讓使用者選擇要進行ANOVA的資料，並計算ANOVA的F值。
 1. 先用description()說明ANOVA的概念和公式
 2. 接著，列出所有的資料集，讓使用者選擇要進行ANOVA的資料集，並計算ANOVA的F值。
 3. 再來，用summary()提供ANOVA分析的摘要。
 4. 最後，用explain()提供ANOVA分析的基本概念和使用方法的解釋。
- Regression：讓使用者選擇要進行Regression的資料，並計算Regression的斜率和截距。
 1. 先用description()說明Regression的概念和公式
 2. 接著，列出所有的資料集，讓使用者選擇要進行Regression的資料集，並計算Regression的斜率和截距。
 3. 再來，用summary()提供Regression分析的摘要。
 4. 用explain()提供Regression分析的基本概念和使用方法的解釋。
 5. 最後，使用predict()來預測給定x值的y值。

```
import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Scanner;
import java.io.IOException;
```

```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {

        //有可能會使用到兩種以上的資料集
        //所以用ArrayList來存放

        Scanner sc = new Scanner(System.in);
        ArrayList<DescriptiveStatistics> statsList = new ArrayList<>();

        System.out.println("請選擇數據來源 ? 1:CSV 2:手動輸入 3.使用範例");
        int choice1 = sc.nextInt();

        switch(choice1){
            case 1:
                System.out.println("輸入csv檔: ");
                String filePath = sc.next();
                ReadFile.readDataToStatsList(filePath, statsList);
                break;
            case 2:
                while (true) {

                    System.out.println("數據欄位名: ");
                    String name = sc.next();

                    System.out.println("請問有幾個數據: ");
                    int n = sc.nextInt();
                    double[] data = new double[n];

                    System.out.println("輸入數據: ");
                    for (int i = 0; i < n; i++) {
                        data[i] = sc.nextDouble();
                    }

                    DescriptiveStatistics stats = new
DescriptiveStatistics(data, name);
                    statsList.add(stats);

                    System.out.println("Do you want to enter another set of
data? (Y/N)");
                    String answer = sc.next();

                    if (answer.equalsIgnoreCase("N")) {
                        break;
                    }
                }
            }
    }
}
```



```

        }
        break;
    case 3:
        System.out.println("為您提供以下示範");
        double[] data1 = {1, 2, 3, 4, 5};
        double[] data2 = {2, 5, 6, 7, 8};
        double[] data3 = {3, 4, 5, 6, 7};
        statsList.add(new DescriptiveStatistics(data1, "data1"));
        statsList.add(new DescriptiveStatistics(data2, "data2"));
        statsList.add(new DescriptiveStatistics(data3, "data3"));
        System.out.println("data1: " + Arrays.toString(data1));
        System.out.println("data2: " + Arrays.toString(data2));
        System.out.println("data3: " + Arrays.toString(data3));
        System.out.println("");
        System.out.println("-----");
        System.out.println("");
        break;
}

System.out.println("基礎數據分析");
System.out.println(statsList.get(0).description());
for (DescriptiveStatistics stats : statsList) {
    System.out.println(stats.summary());
    System.out.println();
}

System.out.println(statsList.get(0).explain());
System.out.println("-----");
System.out.println("");

System.out.println("選擇要進行的分析：");
System.out.println("1. 離開");
System.out.println("2. ANOVA");
System.out.println("3. Regression");
int choice = sc.nextInt();
System.out.println("");

switch(choice){
    case 1:
        break;
    case 2:
        //ANOVA-1 解釋
        System.out.println("要聽一下Anova的概念嗎？(Y/N)");
        String answer1 = sc.next();
        while(answer1.equalsIgnoreCase("Y")){
            System.out.println("概念講解");

```

```

8}}};
    double[][] dataForAnova = {{1, 2, 3, 4, 5}, {2, 5, 6, 7,
8}}};

    Anova anova = new Anova(dataForAnova, "ANOVA Test");
    System.out.println(anova.description());
    System.out.println("要在聽一次嗎？(Y/N)");
    String answera2 = sc.next();
    if (answera2.equalsIgnoreCase("N")) {
        System.out.println("好的，那我們進入實戰環節！");
        System.out.println("");
        break;
    }
}

//ANOVA-2 實戰
System.out.println("請選擇要做ANOVA的資料(輸入對應數字，輸入-1結
束)：");
for (int i = 0; i < statsList.size(); i++) {
    System.out.println((i + 1) + ". " +
statsList.get(i).getName());
}

ArrayList<Integer> indexList = new ArrayList<>();
while(true) {
    int index = sc.nextInt() - 1;
    if (index == -2) {
        break;
    } else if (index >= 0 && index < statsList.size()) {
        indexList.add(index);
        System.out.println("已選擇 " +
statsList.get(index).getName());
    } else {
        System.out.println("無效的索引，請重新輸入");
    }
}

double[][] dataForAnova = new double[indexList.size()][];
for (int i = 0; i < indexList.size(); i++) {
    DescriptiveStatistics stats =
statsList.get(indexList.get(i));
    dataForAnova[i] = stats.getData();
}

if (dataForAnova.length > 1) {
    Anova anova = new Anova(dataForAnova, "ANOVA Test");
    System.out.println(anova.summary());
    System.out.println("F 值: " + anova.calculateFValue());
    System.out.println(anova.explain());
} else {

```

```

        System.out.println("至少需要選擇兩組數據進行ANOVA分析");
    }
    break;
case 3:
    //提供線性回歸的解釋
    System.out.println("要聽一下線性回歸的概念嗎？(Y/N)");
    String answer = sc.next();
    while(answer.equalsIgnoreCase("Y")){
        System.out.println("概念講解");
        double[] xData = {1, 2, 3, 4, 5};
        double[] yData = {2, 5, 6, 7, 8};
        LinearRegression reg = new LinearRegression(xData, yData, "線
性回歸示範");
        System.out.println(reg.description());
        System.out.println("要在聽一次嗎？(Y/N)");
        String answer1 = sc.next();
        if (answer1.equalsIgnoreCase("N")) {
            System.out.println("好的，那我們進入實戰環節！");
            System.out.println("");
            break;
        }
    }
    for (int i = 0; i < statsList.size(); i++) {
        System.out.println((i + 1) + ". " +
statsList.get(i).getName());
    }
    System.out.println("請選擇要做迴歸分析的因變數：");
    int index1 = sc.nextInt() - 1;
    System.out.println("請選擇要做迴歸分析的自變數：");
    int index2 = sc.nextInt() - 1;
    String regName = statsList.get(index1).getName() + " vs. " +
statsList.get(index2).getName();
    LinearRegression reg = new
LinearRegression(statsList.get(index1).getData(),
statsList.get(index2).getData(), regName);

    System.out.println("");
    System.out.println("迴歸分析結果：");
    System.out.println(reg.summary());
    System.out.println(reg.explain());
    System.out.println("-----");
    System.out.println("");

    System.out.println("請問要預測 y(應變數) 值嗎？(Y/N)");
    String answer2 = sc.next();
    while(answer2.equalsIgnoreCase("Y")){
        System.out.println("請輸入 y 值：");
    }

```

```
        double x = sc.nextDouble();
        System.out.println("預測的 x 值為：" + reg.predict(x));
        System.out.println("要在預測一次嗎？(Y/N)");
        String answer13 = sc.next();
        if (answer13.equalsIgnoreCase("N")) {
            System.out.println("好的，再見！");
            break;
        }
    }
}
sc.close();
}
```

Example

1:使用範例+回歸分析

請選擇數據來源 ? 1:CSV 2:手動輸入 3.使用範例

3

為您提供以下示範

data1: [1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0]

data2: [2.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0]

data3: [3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0]

基礎數據分析

以下將把每個數據集的數據進行描述性統計分析，包括平均值、中位數、標準(偏)差、樣本大小、母體方差和母體標準偏差。

數據名稱: data1

平均值: 3.0

中位數: 3.0

標準偏差: 1.4142135623730951

樣本大小: 5

母體方差: 2.0

母體標準偏差: 1.4142135623730951

數據名稱: data2

平均值: 5.6

中位數: 6.0

標準偏差: 2.0591260281974

樣本大小: 5

母體方差: 4.24

母體標準偏差: 2.0591260281974

數據名稱: data3

平均值: 5.0

中位數: 5.0

標準偏差: 1.4142135623730951

樣本大小: 5

母體方差: 2.0

母體標準偏差: 1.4142135623730951

以下為您講解公式

平均值 = $\Sigma x / n$

中位數 = $(x[n/2] + x[n/2+1]) / 2$
標準偏差 = $\sqrt{(\sum(x - x_{\text{平均值}})^2 / n)}$
母體方差 = $\sum(x - x_{\text{平均值}})^2 / n$
母體標準偏差 = $\sqrt{(\sum(x - x_{\text{平均值}})^2 / n)}$

選擇要進行的分析：

1. Hypothesis Testing
2. ANOVA
3. Regression

要聽一下線性回歸的概念嗎？(Y/N)

Y

概念講解

以下是簡單線性回歸的概念

=> involves one independent variable and one dependent variable.

Suppose: $y = B_0 + B_1x + \varepsilon$, then $E(y) = B_0 + B_1x$, $\varepsilon \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$

Sampling and Fitted: $\hat{y} = b_0 + b_1x$

Estimated: $\hat{y} = b_0 + b_1x \rightarrow E(y) = B_0 + B_1x$

$b_0 \rightarrow B_0$; $b_1 \rightarrow B_1$

(residual) $e = y - \hat{y} \rightarrow \varepsilon = y - E(y)$

by $\min \sum(y - \hat{y})^2 = \min \sum(y - b_0 + b_1x)^2$

由 $\partial SSE / \partial b_0 = 0$ and $\partial SSE / \partial b_1 = 0$

得 $b_1 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2 (y - \bar{y})^2}{\sum(x - \bar{x})^2}$

$b_0 = \bar{y} - b_1\bar{x}$

要在聽一次嗎？(Y/N)

N

好的，那我們進入實戰環節！

1. data1
2. data2
3. data3

請選擇要做迴歸分析的因變數：

1

請選擇要做迴歸分析的自變數：

2

迴歸分析結果：

線性迴歸模型 - data1 vs. data2

斜率 (beta0): 1.4

截距 (beta1): 1.4000000000000004

本數據的迴歸模型是: $\hat{y} = 1.4x + 1.4000000000000004$

Statistical (True) Model is: $y = f(x) + \varepsilon$

其中: y = 應變數 ; x = 自變數

Statistical (True) Model -----> Fitted model , eg: $\hat{y} = b_1x + b_0$

利用 data 來 尋找 Y 和 X 的關係 (不一定是因果關係)

請問要預測 y (應變數) 值嗎? (Y/N)

Y

請輸入 y 值:

100

預測的 x 值為: 141.4

要在預測一次嗎? (Y/N)

N

好的, 再見!

2. 使用csv檔+ANOVA

請選擇數據來源 ? 1: CSV 2: 手動輸入 3. 使用範例

1

輸入csv檔:

datak.csv

基礎數據分析

以下將把每個數據集的數據進行描述性統計分析, 包括平均值、中位數、標準(偏)差、樣本大小、母體方差和母體標準偏差。

數據名稱: score

平均值: 79.21241736022337

中位數: 79.37917081784681

標準偏差: 11.795080357828915

樣本大小: 100

母體方差: 139.1239206476415

母體標準偏差: 11.795080357828915

數據名稱: course_length

平均值: 17.5

中位數: 17.5

標準偏差: 1.118033988749895

樣本大小: 100

母體方差: 1.25

母體標準偏差: 1.118033988749895

以下為您講解公式

平均值 = $\sum x / n$

中位數 = $(x[n/2] + x[n/2+1]) / 2$

標準偏差 = $\sqrt{(\sum (x - x_{\text{平均值}})^2 / n)}$

母體方差 = $\sum (x - x_{\text{平均值}})^2 / n$

母體標準偏差 = $\sqrt{(\sum (x - x_{\text{平均值}})^2 / n)}$

選擇要進行的分析：

1. 離開
 2. ANOVA
 3. Regression
- 2

要聽一下Anova的概念嗎？(Y/N)

Y

概念講解

ANOVA 通過計算 F 值來測試組間差異的顯著性。F 值是組間均方 (MSB) 和組內均方 (MSW) 的比率，其中 $MSB = \text{組間平方和(SSB)} / \text{組間自由度(dfBetween)}$ ， $MSW = \text{組內平方和(SSW)} / \text{組內自由度(dfWithin)}$ 。高 F 值通常表明組間變異顯著大於組內變異，從而指示組間存在顯著差異。

要在聽一次嗎？(Y/N)

N

好的，那我們進入實戰環節！

請選擇要做ANOVA的資料(輸入對應數字，輸入-1結束)：

1. score
 2. course_length
- 1

已選擇 score

2

已選擇 course_length

-1

ANOVA 分析 - ANOVA Test

總體平方和 (SST): 204458.51488688402

組間平方和 (SSB): 190421.12282211994

組內平方和 (SSW): 14037.392064764077

F 值: 2685.9250026520804

ANOVA (分析變異) 用於比較三個或更多組的平均數是否有顯著差異。它將總變異分解為組間變異和組內變異，並通過 F 統計量來評估組間變異是否顯著大於組內變異。

其他資料

Github: https://github.com/blingblingdong/Java_statistic

Web App: <https://javashinyapp.fly.dev>

Presentation: <https://java.lsyverycute.com>