moodle_3_03-06-18-57

Alan Coila Bustinza

2022-06-03

```
library(knitr)     # For knitting document and include_graphics function
library(ggplot2)   # For plotting
library('png')
```

pregunta 1

```
img1_path <- "p1_2022-06-03_191047.png"
include_graphics(img1_path)
```

Dado el siguiente conjunto de puntos:

$$\begin{bmatrix} X & 0 & 2 & 4 & 5 & 6 \\ Y & -1 & 4 & \alpha & -3 & -4 \end{bmatrix}$$

Y sabiendo que las ecuaciones normales que determinan el polinomio de regresión $y = c_2 \cdot x^2 + c_1 \cdot x + c_0$ son:

$$\begin{cases} 5 \cdot c_0 + 17 \cdot c_1 + 81 \cdot c_2 & = & -1 \\ 17 \cdot c_0 + 81 \cdot c_1 + 413 \cdot c_2 & = & -19 \\ 81 \cdot c_0 + 413 \cdot c_1 + 2193 \cdot c_2 & = & -155 \end{cases}$$

Determina el valor de α

```
img1_path <- "p1_2022-06-03_191817.png"
include_graphics(img1_path)
```

Solución A partir de los datos dados,

$$m = 2 \qquad \sum x_i = 15 \qquad \sum x_i^4 = 979$$

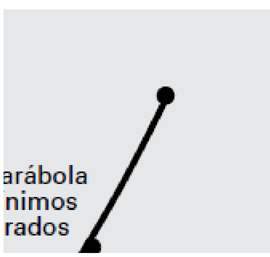
$$n = 6 \qquad \sum y_i = 152.6 \qquad \sum x_i y_i = 585.6$$

$$\bar{x} = 2.5 \qquad \sum x_i^2 = 55 \qquad \sum x_i^2 y_i = 2\,488.8$$

$$\bar{y} = 25.433 \qquad \sum x_i^3 = 225$$

Tabla 17.4 Cálculos para un análisis de error del ajuste cuadrático por mínimos cuadrados.

x_i	y_i	$(y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - a_0 - a_1x_i - a_2x_i^2)^2$
0	2.1	544.44	0.14332
1	7.7	314.47	1.00286
2	13.6	140.03	1.08158
3	27.2	3.12	0.80491
4	40.9	239.22	0.61951
5	61.1	1 272.11	0.09439
Σ	152.6	2 513.39	3.74657



Entonces, las ecuaciones lineales simultáneas son

$$\begin{bmatrix} 6 & 15 & 55 \\ 15 & 55 & 225 \\ 55 & 225 & 979 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 152.6 \\ 585.6 \\ 2\,488.8 \end{Bmatrix}$$

```
a <- 3
x <- c(0,2,4,5,6)
y <- c(-1,4,a,-3,-4)

elm <- c(length((x)),sum(x),sum(x**2),sum(x),sum(x**2),sum(x**3),sum(x**2),sum(x**3),sum(x**4))
A <- matrix(elm,3,3)
B <- c(sum(y),sum(x*y),sum(x**2*y))
solve(A,B)
```

```
## [1] -0.7505330  3.5703625 -0.7153518
```

```
A
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    5   17   81
## [2,]   17   81  413
## [3,]   81  413 2193
```

Pregunta 2

```r
img1_path <- "p2_2022-06-03_191952.png"
include_graphics(img1_path)
```

Sabemos que hay un conjunto de puntos, que no conocemos, pero sabemos que generan las siguientes ecuaciones normales que determinan el polinomio de regresión $y = c_2 \cdot x^2 + c_1 \cdot x + c_0$:

$$\begin{cases} 5 \cdot c_0 + 22 \cdot c_1 + 146 \cdot c_2 & = & 13 \\ 22 \cdot c_0 + \alpha \cdot c_1 + 1078 \cdot c_2 & = & 83 \\ 146 \cdot c_0 + 1078 \cdot c_1 + 8498 \cdot c_2 & = & 589 \end{cases}$$

Determina el valor de α

Respuesta:

146

Las ecuaciones normales siempre cumplen que los coeficientes de una fila coinciden con los de las filas anterior y posterior, movidos una posición. Así, en este caso, el término que multiplica a c_1 en la segunda ecuación es el mismo que multiplica a c_2 en la primera o a c_0 en la tercera.

La respuesta correcta es: 146

Pregunta 3

```r
img1_path <- "p3_2022-06-03_192044.png"
include_graphics(img1_path)
```

Un hospital ha usado dos medicamentos diferentes, A y B en diferentes grupos de pacientes para curar una enfermedad. El número de pacientes que se han curado con cada medicamento cada día están recogidos en la siguiente tabla:

$$\begin{bmatrix} Dia & 1 & 4 & 6 & 9 & 12 \\ A & 11 & 20 & 7 & 4 & 1 \\ B & 5 & 13 & 4 & 15 & 11 \end{bmatrix}$$

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

Seleccione una:

a.
En el vigésimo día, el medicamento B curará más pacientes que el medicamento A

b.
En el vigésimo día, el medicamento A curará más pacientes que el medicamento B ✗

c. En el vigésimo día, ambos medicamentos serán igual de efectivos.

Respuesta incorrecta.

A partir de la recta de regresión, el dia 20 se espera que el medicamento A cure a $-\frac{543}{61}$ personaes, mientras que el medicamento B debería curar $\frac{1048}{61}$. Ten en cuenta que estos valores no tienen porqué corresponderse a lo que acabará pasando, pero nos sirven para tener una idea de la tendencia. Por ejemplo, un valor negativo querrá decir que el medicamento no será efectivo, pero cuanto más negativo sea, implicará que peor será.

La respuesta correcta es:
En el vigésimo día, el medicamento B curará más pacientes que el medicamento A

```r
x3 <- c(1,4,6,9,12)
y3_1 <- c(11,20,7,4,1)
y3_2 <- c(5,13,4,15,11)

myPhi <- function(x, n) {
  Phi <- matrix(1, length(x), n + 1)
  for (i in 1:n) {
    Phi[, i + 1] <- x^i # funciones base para el ajuste polinómico, segun el grado
  }
  return(Phi)
}
```

```r
mylssolve <- function(A, y) {
  AT <- t(A)
  return((solve(AT %*% A)) %*% AT %*% y) # la función solve nos devuelve la inversa de la matriz
}
```

```
mypolyfit <- function(x, y, n) {
  Phi <- myPhi(x, n) # construimos la matriz con myPhi
  c <- mylssolve(Phi, y) # resolvemos el sistema de ecuaciones normales con la función mylssolve
  return(c)
}

myeval <- function(x, c) {
  f <- 0
  for (i in 1:length(c)) {
    f <- f + c[i] * x^(i - 1)
  }
  return(f)
}
diaA <- myeval(20,mypolyfit(x3,y3_1,1))
diaB <- myeval(20,mypolyfit(x3,y3_2,1))
print(paste('dia_A: ',diaA,' dia_B: ',diaB))
```

```
## [1] "dia_A:  -8.9016393442623  dia_B:  17.1803278688525"
```

Pregunta 4

```
img1_path <- "p4_2022-06-03_192730.png"
include_graphics(img1_path)
```

Hemos recogido en una tabla los valores de dos conjuntos de puntos: (X,Y_1) i (X,Y_2):

$$\begin{bmatrix} X & 1 & 2 & 5 & 7 & 8 \\ Y1 & 14 & 10 & 19 & 8 & 16 \\ Y2 & 17 & 4 & 1 & 7 & 10 \end{bmatrix}$$

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

Seleccione una:

a. Ambos conjuntos tienes la misma desviación típica.

b.
El conjunto de puntos con mayor desviación típica es $\{14,10,19,8,16\}$

c.
El conjunto de puntos con mayor desviación típica es $\{17,4,1,7,10\}$ ✓

```
myPhi <- function(x, n) {
  Phi <- matrix(1, length(x), n + 1)
  for (i in 1:n) {
    Phi[, i + 1] <- x^i # funciones base para el ajuste polinómico, segun el grado
  }
  return(Phi)
}
```

```r
mylssolve <- function(A, y) {
  AT <- t(A)
  return((solve(AT %*% A)) %*% AT %*% y) # la función solve nos devuelve la inversa de la matriz
}

mypolyfit <- function(x, y, n) {
  Phi <- myPhi(x, n) # construimos la matriz con myPhi
  c <- mylssolve(Phi, y) # resolvemos el sistema de ecuaciones normales con la función mylssolve
  return(c)
}

myeval <- function(x, c) {
  f <- 0
  for (i in 1:length(c)) {
    f <- f + c[i] * x^(i - 1)
  }
  return(f)
}
x <- c(1,2,5,7,8)
y1 <- c(14,10,19,8,16)
y2 <- c(5,13,4,15,11)


st <- function(x,y){
  m <- length(x)-2
  cof <- mypolyfit(x,y,1)
  e <- y-myeval(x,cof)
  y_yi2 <- e**2
  s <- sum(y_yi2)
  s_t <- sqrt(s/(m-2))
  return(s_t)
}
print(paste('desv st 1: ',st(x,y1),'desv st 2: ',st(x,y2)))
```

```
## [1] "desv st 1:  8.8645724748174 desv st 2:  8.98505329954692"
```