**Enunciado del problema**

Considera el sistema de ecuaciones:

$$A·X=B⇔\left(\begin{matrix}n&\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}&\sum\_{i=1}^{n}z\_{i}\\\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}&\sum\_{i=1}^{n}(x\_{i})^{2}&\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}z\_{i}\\\sum\_{i=1}^{n}z\_{i}&\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}z\_{i}&\sum\_{i=1}^{n}(z\_{i})^{2}\end{matrix}\right)\left(\begin{matrix}a\\b\\c\end{matrix}\right)=\left(\begin{matrix}\sum\_{i=1}^{n}y\_{i}\\\sum\_{i=1}^{n}x\_{i}y\_{i}\\\sum\_{i=1}^{n}z\_{i}y\_{i}\end{matrix}\right)$$

donde el vector **x** es conocido y también lo es la variable n.

Realiza un algoritmo (organigrama o pseudo-código) que realice lo siguiente:

1) Obtenga un vector **y** formado por n componentes de manera que cada una de

ellas se obtenga de manera equidistante en un intervalo [0,1].

2) Forme una matriz **P** de **n** filas y dos columnas formadas por los vectores **x**, **y**.

3) Obtenga un vector **z** cuyas componentes sean la suma de los elementos

correspondientes de la matriz **P**.

4) Obtenga la matriz **A** y el vector **B** del enunciado.

*Nota: Se trata de un problema de regresión lineal múltiple. Este método de regresión lineal consiste en hacer un ajuste de los puntos en el espacio mediante un plano. El hecho de trabajar en tres dimensiones justifica que haya tres coordenadas y tres ecuaciones.*

**Solución**

x=c(runif(20,0,20))

En primer lugar, introducimos los valores iniciales. Es más cómodo emplear el comando “runif”. Para introducir n, empleamos el comando “length”.

x

n=length(x)

y=c(0)

Vamos a construir un vector. Por tanto, necesitamos inicializarlo a 0. En este bucle, segmentamos el intervalo [0,1] en partes iguales. Cada punto obtenido se almacena en su componente de y.

for (i in 1:n){

 y[i]=(i-1)/(n-1)

}

y

P=matrix(c(0),nrow=n,ncol=2)

Es necesario inicializar la matriz P a 0 para construirla. El bucle permite almacenar las componentes de los vectores x e y en la matriz.

for (i in 1:n){

 P[i,1]=x[i]

 P[i,2]=y[i]

}

P

z=c(0)

De nuevo, inicializamos el vector z a 0 para poder generarlo.

for (i in 1:n){

 z[i]=P[i,1]+P[i,2]

}

z

A=matrix(c(0),nrow=3,ncol=3)

Como uno de los últimos pasos, inicializamos las matrices A y B a 0. En este caso, el bucle se emplea para recorrer las distintas componentes de los vectores x, y, z. Las matrices A y B siempre serán de las mismas dimensiones, es por ello que no se generaliza.

B=c(0,0,0)

A[1,1]=n

for (i in 1:n){

 A[2,1]=A[2,1]+x[i]

El elemento A[1,1] no se incluye en la matriz porque su valor siempre es n, y no es necesario que el ordenador repita esta operación tantas veces como determine el bucle.

 A[3,1]=A[3,1]+z[i]

 A[1,2]=A[2,1]

 A[2,2]=A[2,2]+x[i]^2

 A[3,2]=A[3,2]+x[i]\*z[i]

 A[1,3]=A[3,1]

 A[2,3]=A[3,2]

Otra forma de haber resuelto este problema sería haber observado que los elementos de la forma A[i,j] son iguales que los de la forma A[j,i]. Para resolverlo de esta manera, habríamos calculado seis elementos de la matriz A y habríamos abierto un bucle en el que se incluyese la operación mencionada en la parte superior.

 A[3,3]=A[3,3]+z[i]^2

 B[1]=B[1]+y[i]

 B[2]=B[2]+x[i]\*y[i]

 B[3]=B[3]+z[i]\*y[i]

}

A

B