

# Tarea 4: Ejercicios sobre LaTeX, R y Markdown

*Alejandro Ríos*

8/12/2020

## Instrucciones

En primer lugar, debéis reproducir este documento tal cual está. Necesitaréis instalar MiKTeX y Texmaker.

A continuación de cada pregunta, tenéis que redactar vuestras respuestas de manera correcta y argumentada, indicando qué hacéis, por qué, etc. Si se os pide utilizar instrucciones de R, tendréis que mostrarlas todas en chunks.

El objetivo de esta tarea es que os familiaricéis con los documentos Markdown, las fórmulas en LaTeX y los chunks de R. Y, de lo más importante, que os acostumbréis a explicar lo que hacéis en cada momento.

## Preguntas

### Pregunta 1

Realizad los siguientes productos de matrices siguiente en R:

$$A \cdot B$$

$$B \cdot A$$

$$(A \cdot B)^t$$

$$B^t \cdot A$$

$$(A \cdot B)^{-1}$$

$$A^{-1} \cdot B^t$$

donde

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 4 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Finalmente, escribe haciendo uso de LaTeX el resultado de los dos primeros productos de forma adecuada.

### Respuesta 1

Primero definimos las matrices A y B en R.

```
A = rbind(c(1, 2, 3, 4), c(4, 3, 2, 1), c(0, 1, 0, 2), c(3, 0, 4, 0))
B = rbind(c(4, 3, 2, 1), c(0, 3, 0, 4), c(1, 2, 3, 4), c(0, 1, 0, 2))
```

Calculamos el producto  $A \cdot B$  en R:

```
A %*% B
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    7   19   11   29
## [2,]   18   26   14   26
## [3,]    0    5    0    8
## [4,]   16   17   18   19
```

Calculamos el producto  $B \cdot A$  en R:

```
B %*% A
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]   19   19   22   23
## [2,]   24    9   22    3
## [3,]   21   11   23   12
## [4,]   10    3   10    1
```

Calculamos el producto  $(A \cdot B)^t$  en R:

```
t(A %*% B)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    7   18    0   16
## [2,]   19   26    5   17
## [3,]   11   14    0   18
## [4,]   29   26    8   19
```

Calculamos el producto  $B^t \cdot A$  en R:

```
t(B) %*% A
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]    4    9   12   18
## [2,]   18   17   19   19
## [3,]    2    7    6   14
## [4,]   23   18   19   16
```

Calculamos el producto de  $(A \cdot B)^{-1}$  en R:

```
solve(A %*% B)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,] -1.66 -0.65  4.52  1.52
## [2,]  1.60  0.80 -4.60 -1.60
## [3,]  1.02  0.35 -2.84 -0.84
## [4,] -1.00 -0.50  3.00  1.00
```

Calculamos el producto  $A^{-1} \cdot B^t$  en R:

```
round(solve(A) %*% t(B), 2)
```

```
##      [,1] [,2] [,3] [,4]
## [1,]  0.6  2.4  6.4  1.2
## [2,]  0.0 -2.0 -7.0 -1.2
## [3,] -0.2 -0.8 -3.8 -0.4
## [4,]  1.0  1.0  5.0  0.6
```

Por último, escribimos el resultado de los dos primeros productos usando L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 7 & 19 & 11 & 29 \\ 18 & 26 & 14 & 26 \\ 0 & 5 & 0 & 8 \\ 16 & 17 & 18 & 19 \end{pmatrix}$$

$$B \cdot A = \begin{pmatrix} 19 & 19 & 22 & 23 \\ 24 & 9 & 22 & 3 \\ 21 & 11 & 23 & 12 \\ 10 & 3 & 10 & 1 \end{pmatrix}$$

## Pregunta 2

Considerad en un vector los números de vuestro DNI y llamadlo `dni`. Por ejemplo, si 54201567K, vuestro vector será

$$dni = (5, 4, 2, 0, 1, 5, 6, 7)$$

Definid el vector en R. Calculad con R el vector `dni` al cuadrado, la raíz cuadrada del vector `dni` y, por último, la suma de todas las cifras del vector `dni`.

Finalmente, escribid todos estos vectores también a  $\text{\LaTeX}$ .

## Respuesta 2

Primero definimos el vector en R:

```
dni = c(1, 6, 6, 0, 8, 1, 2, 4)
```

Calculamos el vector `dni` al cuadrado:

```
dni^2
```

```
## [1] 1 36 36 0 64 1 4 16
```

Y lo escribimos en  $\text{\LaTeX}$ :

$$dni^2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 36 \\ 36 \\ 0 \\ 64 \\ 1 \\ 4 \\ 16 \end{pmatrix}$$

Calculamos la raíz cuadrada del vector `dni`:

```
sqrt(dni)
```

```
## [1] 1.000000 2.449490 2.449490 0.000000 2.828427 1.000000 1.414214 2.000000
```

Y escribimos el resultado en  $\text{\LaTeX}$ :

$$\sqrt{dni} = \begin{pmatrix} 1.00 \\ 2.45 \\ 2.45 \\ 0.00 \\ 2.83 \\ 1.00 \\ 1.41 \\ 2.00 \end{pmatrix}$$

Y por último la suma de todas las cifras del vector `dni`:

```
sum(dni)
```

```
## [1] 28
```

Y escribimos el resultado en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

$$\sum_{i=1}^n dmi_i = 28$$

### Pregunta 3

Considerad el vector de las letras de vuestro nombre y apellido. Llamadlo **name**. Por ejemplo, en mi caso sería

$$name = (M, A, R, I, A, S, A, N, T, O, S)$$

Definid dicho vector en R. Calculad el subvector que solo contenga vuestro nombre. Calculad también el subvector que contenga solo vuestro apellido. Ordenadlo alfabéticamente. Cread una matriz con este vector.

Redactad todos vuestros resultados y utilizad L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X cuando toque.

### Respuesta 3

Primero, definimos la variable **name** con mi nombre:

```
name = c("A", "L", "E", "J", "A", "N", "D", "R", "O", "R", "I", "O", "S")
```

Después, calculo el subvector que contiene mi nombre (lo llamaré **nombre**) y el subvector que contiene mi apellido (lo llamaré **apellido**):

```
nombre = name[1:9]
apellido = name[10:13]
```

Por último, ordenamos las variables **nombre** y **apellido** y hacemos una matriz de 3x3 para **nombre** y de 2x2 para **apellido**.

```
N = matrix(sort(nombre), nrow = 3, byrow = TRUE)
print(N)
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,] "A"  "A"  "D"
## [2,] "E"  "J"  "L"
## [3,] "N"  "O"  "R"
```

```
A = matrix(sort(apellido), nrow = 2, byrow = TRUE)
print(A)
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,] "I"  "O"
## [2,] "R"  "S"
```