Entregable 1

Practico 0 Ej. 7

Practico 0 - 7) Crear un data.frame miejemplo con 5 columnas (4 numéricas y 1 categórica) y 6 observaciones (o sea 6 filas).

`c1 <- c(1,2,3,4,5,6)`

`c5 <- c('a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f')`

`miejemplo <- data.frame(c1, c2=c1*2, c3=c2*2, c4=c3*2, c5)`

```
> miejemplo
  c1 c2 c3 c4 c5
1  1  2  4  8  a
2  2  4  8 16  b
3  3  6 12 24  c
4  4  8 16 32  d
5  5 10 20 40  e
6  6 12 24 48  f
```

```
> typeof(c1)
[1] "double"
> typeof(c5)
[1] "character"
```

0 - 7 - a) Dar nombres a las filas y nombres a las columnas.

`colnames(miejemplo) <- c('col_1','col_2','col_3','col_4','col_5')`

`rownames(miejemplo) <- c('row_1','row_2','row_3','row_4','row_5','row_6')`

```
> miejemplo
      col_1 col_2 col_3 col_4 col_5
row_1     1     2     4     8     a
row_2     2     4     8    16     b
row_3     3     6    12    24     c
row_4     4     8    16    32     d
row_5     5    10    20    40     e
row_6     6    12    24    48     f
```

0 - 7 - b) Añadir a este objeto una columna que sea la suma de las 3 primeras columnas numéricas y otra columna que indica con 0/1 si el valor numérico de la segunda columna es

mayor que 5 o no. Dar un nombre a estas nuevas columnas.

`miejemplo$sum_1_2_3 <- miejemplo$col_1 + miejemplo$col_2 + miejemplo$col_3`

`miejemplo$grt_5 <- sapply(miejemplo$col_2, function(x) if (x>5) return(1) else return(0))`

`names(miejemplo)[names(miejemplo) == "sum_1_2_3"] <- "col_sum"`

`names(miejemplo)[names(miejemplo) == "grt_5"] <- "greater"`

```
> miejemplo
      col_1 col_2 col_3 col_4 col_5 col_sum greater
row_1     1     2     4     8     a       7       0
row_2     2     4     8    16     b      14       0
row_3     3     6    12    24     c      21       1
row_4     4     8    16    32     d      28       1
row_5     5    10    20    40     e      35       1
row_6     6    12    24    48     f      42       1
```

0 - 7- c) Borrar la primera fila y la última columna. Dar un nombre a este nuevo objeto

`nuevo_ejemplo <- miejemplo[-1,-length(miejemplo)]`

```
> nuevo_ejemplo
      col_1 col_2 col_3 col_4 col_5 col_sum
row_2     2     4     8    16     b      14
row_3     3     6    12    24     c      21
row_4     4     8    16    32     d      28
row_5     5    10    20    40     e      35
row_6     6    12    24    48     f      42
```

0 - 7 - d) Hacer un resumen estadístico de los datos de este data frame cuando esto tiene sentido.

En realidad no tiene mucho sentido hacer un resumen estadístico de estos datos, pero ahí van.

`summary(miejemplo)`

```
     col_1          col_2          col_3        col_4      col_5     col_sum    
 Min.   :1.00   Min.   : 2.0   Min.   : 4   Min.   : 8   a:1   Min.   : 7.00  
 1st Qu.:2.25   1st Qu.: 4.5   1st Qu.: 9   1st Qu.:18   b:1   1st Qu.:15.75  
 Median :3.50   Median : 7.0   Median :14   Median :28   c:1   Median :24.50  
 Mean   :3.50   Mean   : 7.0   Mean   :14   Mean   :28   d:1   Mean   :24.50  
 3rd Qu.:4.75   3rd Qu.: 9.5   3rd Qu.:19   3rd Qu.:38   e:1   3rd Qu.:33.25  
 Max.   :6.00   Max.   :12.0   Max.   :24   Max.   :48   f:1   Max.   :42.00  
    greater      
 Min.   :0.0000  
```

```
 1st Qu.:0.2500
 Median :1.0000
 Mean   :0.6667
 3rd Qu.:1.0000
 Max.   :1.0000
```

0 - 7 - e) Escribir miejemplo en un archivo de texto miejemplo.txt. Borrar el objeto de R. Cargar este archivo en el objeto miejemplo2.

`write.table(miejemplo, 'miejemplo.csv', append = FALSE, sep = ",", dec = ".", row.names = TRUE, col.names = TRUE)`

`rm(miejemplo)`

```
> miejemplo
Error: object 'miejemplo' not found
```

`miejemplo2 <- read.csv(file="./miejemplo.csv", header=TRUE, sep=",")`

```
> miejemplo2
      col_1 col_2 col_3 col_4 col_5 col_sum greater
row_1     1     2     4     8     a       7       0
row_2     2     4     8    16     b      14       0
row_3     3     6    12    24     c      21       1
row_4     4     8    16    32     d      28       1
row_5     5    10    20    40     e      35       1
row_6     6    12    24    48     f      42       1
```

0 - 7 - f) Repetir el paso anterior con la base de datos de Iris.

`write.table(iris, 'iris.csv', append = FALSE, sep = ",",dec = ".", row.names = TRUE,col.names = TRUE)`

`iris2 <- read.csv(file="./iris.csv", header=TRUE, sep=",")`

```
> iris2
    Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width    Species
1            5.1         3.5          1.4         0.2     setosa
2            4.9         3.0          1.4         0.2     setosa
3            4.7         3.2          1.3         0.2     setosa
4            4.6         3.1          1.5         0.2     setosa
5            5.0         3.6          1.4         0.2     setosa
6            5.4         3.9          1.7         0.4     setosa
...
149          6.2         3.4          5.4         2.3  virginica
150          5.9         3.0          5.1         1.8  virginica
```

Practico 1 Ej 8 Sean x e y vectores aleatorios, A y B matrices y c un vector fijo (no aleatorio) real. Pruebe que:

$\mathbb{E}(Ax) = A\mathbb{E}(x)$

$\mathbb{E}(Ax)=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}Ax_i=A\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}x_i=A\mathbb{E}(x)$

$Cov(Ax,By) = ACov(x,y)B'$

$Cov(Ax,By)=\mathbb{E}((Ax-\bar{x})(By-\bar{y})')=\mathbb{E}(A(x-\bar{x})(y-\bar{y})'B')=A\mathbb{E}((x-\bar{x})(y-\bar{y})')B'=ACov(x,y)B'$

$Var(Ax) = AVar(x)A'$

$Var(Ax)=Cov(Ax,Ax)=\mathbb{E}((Ax-\bar{x})(Ax-\bar{x})')=\mathbb{E}(A(x-\bar{x})(x-\bar{x})'A')=A\mathbb{E}((x-\bar{x})(x-\bar{x})')A'=ACov(x,x)A'=AVar(x)A'$

$Cov(x, y) = \mathbb{E}(xy')-\mathbb{E}(x)\mathbb{E}(y)'$

$Cov(x,y)=\mathbb{E}((x-\mathbb{E}(x))(y-\mathbb{E}(y))')=\mathbb{E}(xy'-x\mathbb{E}(y)'-\mathbb{E}(x)y'+\mathbb{E}(x)\mathbb{E}(y)')=\mathbb{E}(xy')-\mathbb{E}(x)\mathbb{E}(y)'-\mathbb{E}(x)\mathbb{E}(y)'+\mathbb{E}(x)\mathbb{E}(y)'=\mathbb{E}(xy')-\mathbb{E}(x)\mathbb{E}(y)'$

$Var(x-c) = Var(x)$

$Var(x-c)=\mathbb{E}((x-c)^2)-(\mathbb{E}(x-c))^2=\mathbb{E}(x^2-2xc+c^2)-(\mathbb{E}(x)-\mathbb{E}(c))^2=\mathbb{E}(x^2)-\mathbb{E}(2xc)+\mathbb{E}(c^2)-(\mathbb{E}(x)-\mathbb{E}(c))^2$

$=\mathbb{E}(x^2)-\mathbb{E}(2xc)+\mathbb{E}(c^2)-(\mathbb{E}(x)^2-2\mathbb{E}(x)\mathbb{E}(c)+\mathbb{E}(c)^2)=\mathbb{E}(x^2)-\mathbb{E}(2xc)+c^2-(\mathbb{E}(x)^2-2\mathbb{E}(x)c+c^2)$

$=\mathbb{E}(x^2)-2c\mathbb{E}(x)+c^2-(\mathbb{E}(x)^2-2c\mathbb{E}(x)+c^2)=\mathbb{E}(x^2)-2c\mathbb{E}(x)+c^2-\mathbb{E}(x)^2+2c\mathbb{E}(x)-c^2=\mathbb{E}(x^2)-\mathbb{E}(x)^2=Var(x)$

Si x ~ (μ, Σ) entonces E(x'Ax) = tr(AΣ) + μ'Aμ

$X'AX=(X-\mu)'AX+\mu'AX=(X-\mu)'A(X-\mu)+\mu'AX+(X-\mu)'A\mu$ $\Rightarrow \mathbb{E}(X'AX)=\mathbb{E}((X-\mu)'A(X-\mu))+\mu'A\mu$ $=(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\mathbb{E}[(X-\mu)i'A{ij}(X-\mu)i])+\mu'A\mu=(\sum{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}A_{ij}Var(X-\mu){ij})+\mu'A\mu=(\sum{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}A_{ij}Σ_{ij})+\mu'A\mu$ $(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}A_{ij}Σ_{ji})+\mu'A\mu=(\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}(AΣ)_{ii})+\mu'A\mu=tr(AΣ)+\mu'A\mu$

Practico 1 Ej 14 Se considera la función de densidad dada por

$ f(x, y) = \left{\begin{matrix} Kx & si\ \ 0 < x < 1,\ 0 < y < 1 - x\ 0 & \text{en otro caso} \end{matrix}\right. $

Halle K

Para que sea una función de densidad se tiene que cumplir:

$\int_{0}^{1} \int_{0}^{1-x}f(x,y)\ dydx=1$

$\int_{0}^{1} \int_{0}^{1-x}Kx\ dydx = \int_{0}^{1} Kxy\ \vert_{0}^{1-x} \ dx=\int_{0}^{1} Kx(1-x)-Kx(0) \ dx=\int_{0}^{1} Kx-Kx^2\ dx=\int_{0}^{1} Kx\ dx-\int_{0}^{1}Kx^2\ dx= K\frac{x^2}{2} \vert_{0}^{1}- K\frac{x^3}{3} \ \vert_{0}^{1}$

$=K\frac{1^2}{2}-K\frac{0}{2} -(K\frac{1^3}{3} -K\frac{0}{3})=K\frac{1}{2} - K\frac{1}{3})=\frac{K}{6}$

$\Rightarrow \frac{K}{6}=1\Rightarrow K=6$

$ f(x, y) = \left{\begin{matrix} 6x & si\ \ 0 < x < 1,\ 0 < y < 1 - x\ 0 & \text{en otro caso} \end{matrix}\right. $

Halle las funciónes de densidad marginales

$f_x(x)=\int_{-\infty}^{+\infty} f_{xy}(x,y)\ dy=\int_{-\infty}^{-0} 0\ dy+\int_{0}^{1-x} 6x\ dy+\int_{1-x}^{+\infty}0\ dy=\int_{0}^{1-x} 6x\ dy=6xy\vert_{0}^{1-x}=6x(1-x)=6x-6x^2$

$ \int_{-\infty}^{+\infty} f_x(x)\ dx=1 \Rightarrow \int_{-\infty}^{0}0\ dx+\int_{0}^{1} 6x-6x^2\ dx + \int_{1}^{+\infty}0\ dx=\int_{0}^{1} 6x-6x^2\ dx=\int_{0}^{1} 6x\ dx-\int_{0}^{1} 6x^2\ dx = 3x^2\vert_{0}^{1}-2x^3\vert_{0}^{1}=3-2=1 $

$ f_y(y)=\int_{-\infty}^{+\infty} f_{xy}(x,y)\ dx=\int_{-\infty}^{0} 0\ dx+\int_{0}^{1-y} 6x\ dx+\int_{1-y}^{+\infty} 0\ dx=\int_{0}^{1-y} 6x\ dx=3x^2\vert_{0}^{1-y}=3(1-y)^2=3(1-2y+y^2)=3-6y+3y^2 $

$ \int_{-\infty}^{+\infty} f_y(y)\ dy=1 \Rightarrow \int_{-\infty}^{0}0\ dy +\int_{0}^{1}3-6y+3y^2\ dy+\int_{1}^{+\infty}0\ dy=\int_{0}^{1}3-6y+3y^2\ dy=\int_{0}^{1}3\ dy- \int_{0}^{1}6y\ dy+ \int_{0}^{1}3y^2\ dy=3y\vert_{0}^{1}-3y^2\vert_{0}^{1}+y^3\vert_{0}^{1}=3-3+1=1 $