Cálculo de la distancia de Mahalanobis

Saraí Campos Varela

2022-06-06

Introducción

En estadística, la distancia de Mahalanobis es una medida de distancia introducida por Mahalanobis en 1936. Su utilidad radica en que es una forma de determinar la similitud entre dos variables aleatorias multidimensionales. Se diferencia de la distancia euclídea en que tiene en cuenta la correlación entre las variables aleatorias.

Datos

Para este ejercicio usaremos datos capturados en vectrores de un ejercicio extraido del repertorio de Diego Calvo, sobre las ventas de una empresa.

```
ventas= c( 1054, 1057, 1058, 1060, 1061, 1060, 1061, 1062, 1062, 1064,
           1062, 1062, 1064, 1056, 1066, 1070)
clientes= c(63, 66, 68, 69, 68, 71, 70, 70, 71, 72, 72, 73, 73, 75, 76, 78)
```

Convertimos a data freme

```
datos <- data.frame(ventas ,clientes)
```

Cálculo de la distancia

El método de distancia Mahalanobis mejora el método clásico de distancia de Gauss eliminando el efecto que pueden producir la correlación entre las variables a analizar.

Determinar el número de outlier que queremos encontrar.

```
num.outliers <- 2
```

Como es un estudio con autlier determinamos cuantos serán y a partir de aquí se calculara la distancia

Ordenar los datos de mayor a menor distancia,según la métrica de Mahalanobis.

```
mah.ordenacion <- order(mahalanobis(datos, colMeans(datos), cov(datos)), decreasing=TRUE)
mah.ordenacion
```

```
##  [1] 14 16  1 15  2  5  3 10 13  8 12  4  6  7  9 11
```

Ordenamos las distancias de mahalanobis de los datos, las medias de las columnas y la covarianza de los datos y ordenados de mayor a menor; para observar los datos, notamos que los datos 14,16 y 1 las distancias de mahalanobis son mayor y en los datos 7, 9 y 11 se presenta el caso contrario, ya que las distancias son menores.

Generar un vector boleano los dos valores más alejados segun la distancia Mahalanobis.

```
outlier2 <- rep(FALSE , nrow(datos))
outlier2[mah.ordenacion[1:num.outliers]] <- TRUE
```

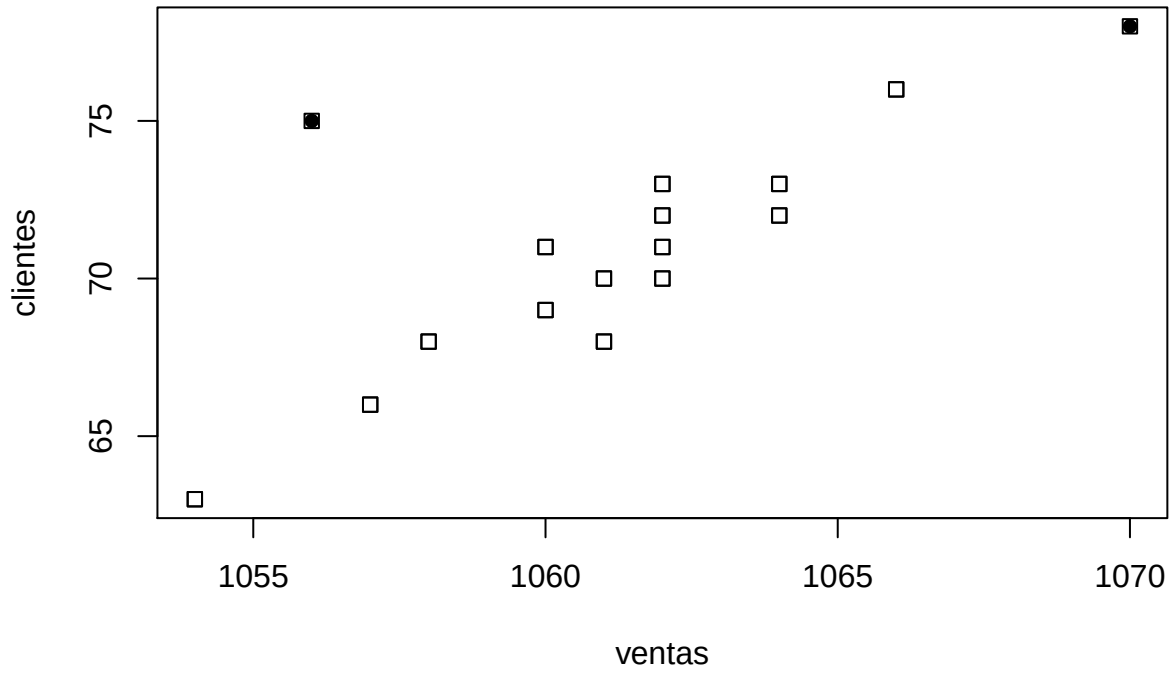
Resaltar con un punto relleno los 2 valores outliers.

```
colorear.outlier <- outlier2 *16
```

Gráfico

Visualizar el gráfico con los datos destacando sus outlier.

```
plot(datos , pch=0)
points(datos , pch=colorear.outlier)
```



Despues de indicarle que punto queremos resaltar de las distancia slos gráfuicamos y lo podemos ver los autliers.

EJERCICIO 2

```
require(graphics)
```

```
ma <- cbind(1:6, 1:3)
(S <-  var(ma))
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]  3.5  0.8
## [2,]  0.8  0.8
```

```
mahalanobis(c(0, 0), 1:2, S)
```

```
## [1] 5.37037
```

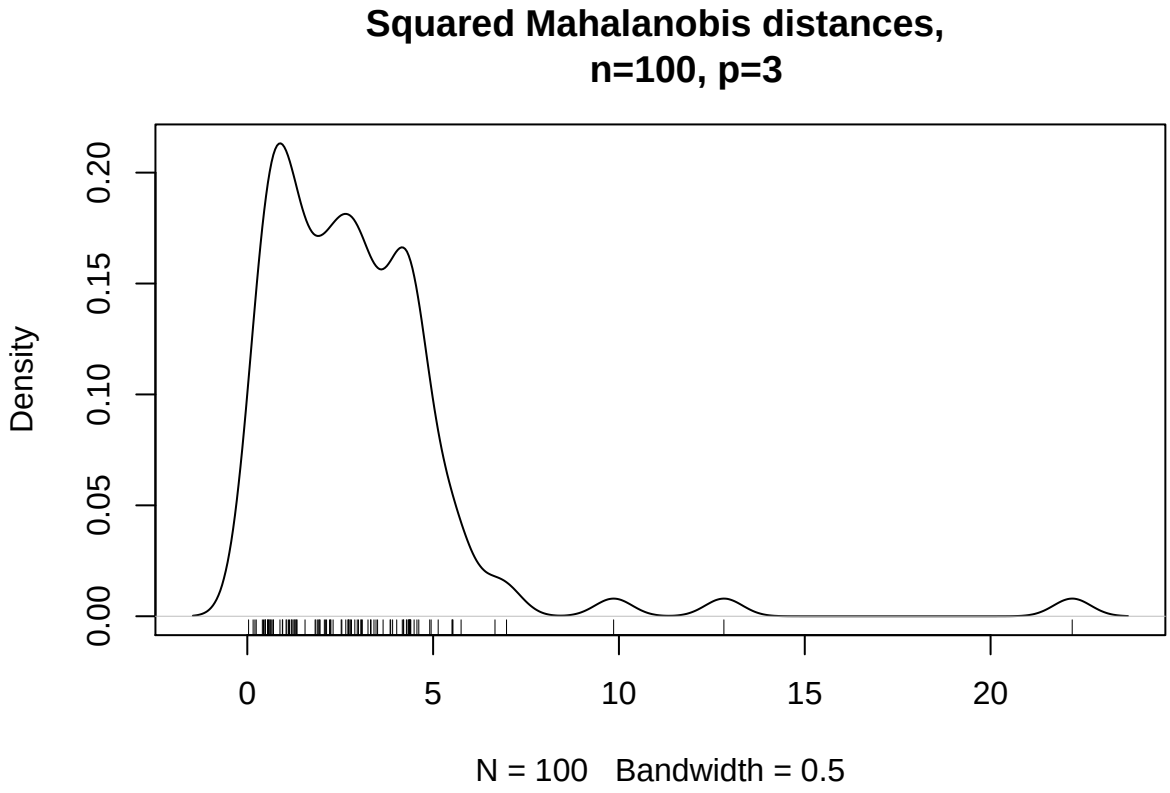
Se crea un vector y la varianza del mismo vector, cálculando la diatancia de mahalanobis aprtir de la varianza del primer objeto (ma).

```
x <- matrix(rnorm(100*3), ncol = 3)
stopifnot(mahalanobis(x, 0,
                      diag(ncol(x))) == rowSums(x*x))
```

Creamos uan matriz con **rnorm** con tres columnas despues se le indica que lo rsultante de "mahalanobis" lo coloque en la diagonal de la nueva matriz creadasi es igual a la suma de la multiplicación de **x*x**

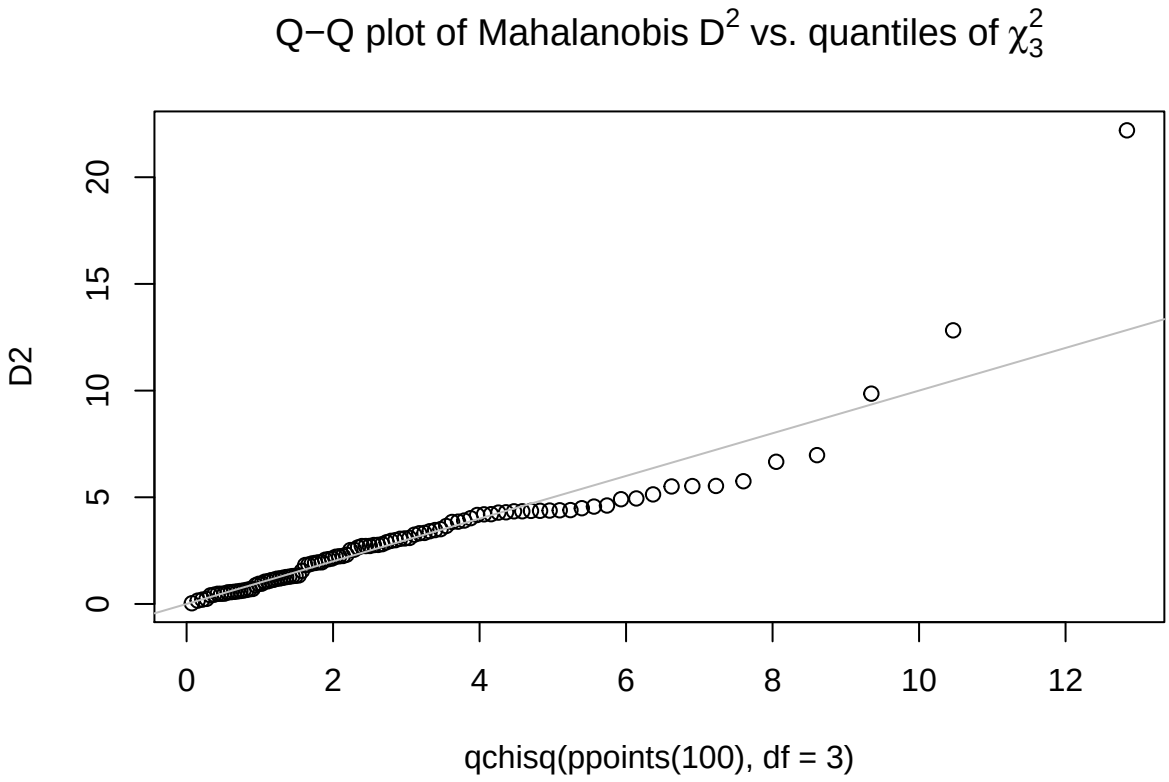
Here, D^2 = usual squared Euclidean distances

```
Sx <- cov(x)
D2 <- mahalanobis(x, colMeans(x), Sx)
plot(density(D2, bw = 0.5),
     main="Squared Mahalanobis distances,
     n=100, p=3") ; rug(D2)
```



La gráfica muetra las distancias

```
qqplot(qchisq(ppoints(100), df = 3), D2,
       main = expression("Q-Q plot of Mahalanobis" * ~D^2 *
                         " vs. quantiles of" * ~ chi[3]^2))
abline(0, 1, col = 'gray')
```



E ste gráfico muestra la distancias al cuadrado contra los cuantiles de la diatribución chi cuadrada.