NormalMultivariada

Federico Medina

2023-09-19

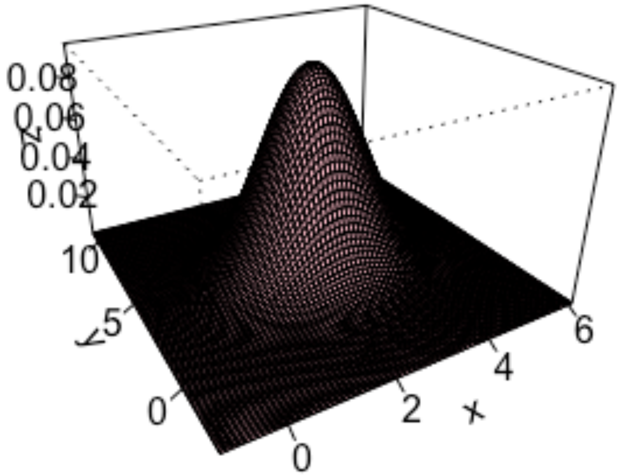
Ejercicio

1. Hallar el procedimiento para el cálculo de probabilidad de que P(X1 <= 2, X2 <= 3) con X1, X2 se distribuyen Normal con $\mu = (\mu_1 = 2.5, \mu_2 = 4)$ y $\Sigma = [1.2,0; 0,2.3]$

```
library(mnormt)

miu <- c(2.5, 4)
sigma <- matrix(c(1.2, 0, 0, 2.3), nrow=2)
x <- c(2, 3)

pmnorm(x, miu, sigma)

## [1] 0.08257333
```

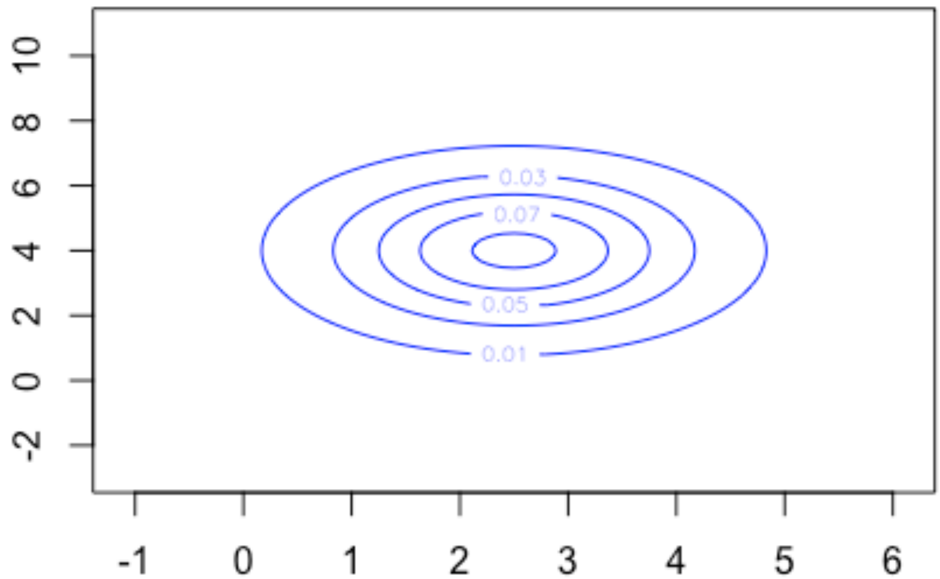
2. Grafique la anterior distribución bivariada del problema 1

```
x <- seq(2.5-1.2*3, 2.5+1.2*3, 0.1)
y <- seq(4-2.3*3, 4+2.3*3, 0.1)

f <- function(x, y) dmnorm(cbind(x, y), miu, sigma)
z <- outer(x, y, f)

#create surface plot
persp(x, y, z, theta=-30, phi=25, expand=0.6,
ticktype='detailed', col = "pink")
```



3. Grafique los contornos de la anterior distribución normal bivariada correspondiente a las alturas de 0.01, 0.03, 0.05, 0.07, 0.09

```
#create contour plot
contour(x, y, z, col = "blue", levels = c(0.01,0.03, 0.05, 0.07, 0.09))
```



4. Comenta tus resultados: ¿cómo se relaciona el resultado del primer inciso con el segundo? ¿cómo se relacionan los gráficos de los incisos 2 y 3?

Para el primer resultado, encontramos el área cuando $x_1 <= 2$ y $x_2 <= 3$, lo cual es equivalente a la probabilidad de esa región. Dentro del segundo gráfico, podemos encontrar la densidad de probabilidad, pero si queremos buscar esta probabilidad debemos cortar esa región y calcular el área.

Para la relación entre las gráficas, podemos ver en el problema 2 la distribución de los datos en toda la gráfica, mientras que en el problema 3, vemos los valores de x y y para cada una de las alturas establecidas en un gráfico de 2D. Los resultados de la gráfica del problema 3 podemos ver las curvas de nivel para los valores de z de 0.01, 0.03, 0.05, 0.07 y 0.09, es decir, vistos desde arriba. Es como si cortaramos la gráfica del problema 2 en los valores de esas alturas y medimos el contorno para saber los valores de las variables en cada una de estas y las plasmamos en el último gráfico.