

Laboratorio: Modelos de regresión lineal con R

Edgar Seijo Otero

Método de descenso de gradiente

A continuación, se puede ver el código utilizado para simular una muestra con $n = 100$ observaciones del modelo de regresión lineal simple con parámetros $\beta_0 = 2$ y $\beta_1 = 5$. Tras obtener los valores de la muestra, se calcula el valor de los parámetros estimados con la función `lm` para su posterior comparación. Por último, se muestra la implementación del método de descenso de gradiente utilizado para aproximar los parámetros:

```
# Valor n para la muestra
n <- 100
# x: n puntos aleatorios en el intervalo [min,max]
x <- runif(n, min=0, max=5)
# Parametro beta0 del modelo
beta0 <- 2
# Parametro beta1 del modelo
beta1 <- 5
# Error con desviacion tipica 1
epsilon <- rnorm(n, sd = 1)
# y
y <- beta0 + beta1*x + epsilon

# Calcular el valor de los parametros estimados con lm
z3 <- lm(y ~ x)

RSS <- function(b0, b1){sum((y-b0-b1*x)^2)}
RSE <- function(b0, b1){sqrt(RSS(b0, b1)/(n-2))}
J <- function(b0, b1){(1/2)*RSS(b0, b1)}

descent_method <- function(b0, b1, t=0.001, N=1000, eta=1e-10){
  # Comprobar que t > 0
  if(t > 0){
    iterations <- 0;
    d_b0 <- function(b0, b1){-sum(y-b0-b1*x)}
    d_b1 <- function(b0, b1){-sum(x*(y-b0-b1*x))}
    norma2 <- function(b0, b1){sqrt(abs(d_b0(b0, b1))^2+abs(d_b1(b0, b1))^2)}
    while(iterations < N & norma2(b0, b1) > eta){
      aux_b0 <- b0 - t*d_b0(b0, b1)
      aux_b1 <- b1 - t*d_b1(b0, b1)
      b0 <- aux_b0
      b1 <- aux_b1
      iterations <- iterations + 1
    }
    invisible(list(beta0 = b0, beta1 = b1, RSS = RSS(b0, b1), RSE = RSE(b0,
b1), iteraciones = iterations, norma2fn = norma2(b0, b1)))
  }
}

result <- descent_method(0, 0, 0.001, 10000, 1e-5)
result
summary(z3)
```

Tras ejecutar el código anterior, se mostrarán los resultados producidos por el método de descenso de gradiente (al consultar el contenido de la variable “result”) y los de lm (al ejecutar summary(z3)) produciendo unos resultados como los siguientes:

```
> result
$beta0
[1] 1.741715

$beta1
[1] 5.074908

$RSS
[1] 106.9137

$RSE
[1] 1.044489

$iteraciones
[1] 615

$norma2fn
[1] 9.986438e-06

> summary(z3)

Call:
lm(formula = y ~ x)

Residuals:
    Min     1Q   Median     3Q    Max
-2.3378 -0.7018 -0.1216  0.7459  2.8584

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.74172   0.21863   7.966 2.99e-12 ***
x            5.07491   0.07232  70.173 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.044 on 98 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9805, Adjusted R-squared:  0.9803
F-statistic: 4924 on 1 and 98 DF, p-value: < 2.2e-16
```

En este caso, el método de descenso de gradiente cumplió con el criterio de parada tras realizar 615 iteraciones. Como se puede observar, los resultados que devuelven ambas funciones para los valores de los parámetros son prácticamente iguales y, por lo tanto, también coincide el RSE.