Entrega Grupal Ej6.2

Augusto Souto y Federico Molina

11 de abril de 2019

A

El problema de interés es calcular la integral de la función $x1x_2^2x_3^3x_4^4x_5^5$ sobre el hipercubo J^m siendo la dimensión $m = 5$. Dados los códigos individuales de la parte anterior, se elige uno, se modifca (cambiando la función) y se realizan 10^6 replicaciones para estimar el valor de ζ. Finalmente calculamos la integral de dimensión 5 de forma analítca obteniendo un valor de 1/720.

$$\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 (x_1x_2^2x_3^3x_4^4x_5^5)dx_1dx_2dx_3dx_4dx_5$$

B

Dado el valor estimado en la parte A para la integral de interés, calculamos el valor de n necesario para tener un error menor a 10^{-4} con un nivel de confianza de 0.95. Dicho n resulta ser 35632.

```r
set.seed(12)
r<-0.4
n<-10^6
#sorteo de valores en el hipercubo#
x_1<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
x_2<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
x_3<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
x_4<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
x_5<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
coor<-cbind(x_1, x_2,x_3,x_4,x_5)
#centro#
c_x_1<-rep(0.5,  n)
c_x_2<-rep(0.5,  n)
c_x_3<-rep(0.5,  n)
c_x_4<-rep(0.5,  n)
c_x_5<-rep(0.5,  n)
cent<-cbind(c_x_1, c_x_2,c_x_3,c_x_4,c_x_5)
valor<-vector("numeric", length=n)
#valores que toma la funci?n en los puntos sorteados dentro de la region#
for (i in 1:n) {
    valor[i]=(x_1[i]*x_2[i]^2*x_3[i]^3*x_4[i]^4*x_5[i]^5)
}
s<-vector("numeric", length=n)
t<-vector("numeric", length=n)
t[1]=0
s[1]=valor[1]
for (i in 2:n) {
  t[i]<-t[i-1]+(1-(1/i))*(valor[i] -( s[i-1] / (i-1)) )^2
  s[i]<-s[i-1]+valor[i]
}
int<-s[n]/n
var_int<-t[n]/(n-1)
```

```
var_est<-var_int/n
z2<-qnorm(0.975)^2
n_est<-((z2*var_int)*(10^8)) ### Estimación de N ###
```

C

Deseamos obtener la cobertura empírica de diferentes intervalos de confianza (confianza $1-\delta$). Es decir, la cantidad de veces que el intervalo de confianza cubre el valor exacto. Con ello, se compara la cobertura empírica con la especificada (0.90, 0.95, 0.00). Para ello, se realizan 500 experimentos con 500 semillas diferentes.

delta	Confianza	Cobertura empírica
10	0.90	0.902
5	0.95	0.946
1	0.99	0.988

Como vemos los resultados teóricos y prácticos ofrecen resultados extremadamente similares.

ANEXO CÓDIGO

```
estimacion<-function(semilla=1, alfa=0.05, n){
   r<-0.4
   set.seed(semilla)

   #sorteo de valores en el hipercubo#
   x_1<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
   x_2<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
   x_3<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
   x_4<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()
   x_5<-runif(n, 0, 1) %>% as.matrix()

   coor<-cbind(x_1, x_2,x_3,x_4,x_5)

   #centro#
   c_x_1<-rep(0.5,  n)
   c_x_2<-rep(0.5,  n)
   c_x_3<-rep(0.5,  n)
   c_x_4<-rep(0.5,  n)
   c_x_5<-rep(0.5,  n)
   cent<-cbind(c_x_1, c_x_2,c_x_3,c_x_4,c_x_5)

   valor<-vector("numeric", length=n)
   #valores que toma la funci?n en los puntos sorteados dentro de la region#
   for (i in 1:n) {
     valor[i]=(x_1[i]*x_2[i]^2*x_3[i]^3*x_4[i]^4*x_5[i]^5)
   }

   s<-vector("numeric", length=n)
   t<-vector("numeric", length=n)
```

```r
    t[1]=0
    s[1]=valor[1]

    for (i in 2:n) {
      t[i]<-t[i-1]+(1-(1/i))*(valor[i] -( s[i-1] / (i-1)) )^2
      s[i]<-s[i-1]+valor[i]
    }

    int<-s[n]/n
    var_int<-t[n]/(n-1)
    var_est<-var_int/n

    z2<-qnorm(1-alfa/2)^2
    inf<-int-qnorm(1-alfa/2)*(var_int/n)^(1/2)
    sup<-int+qnorm(1-alfa/2)*(var_int/n)^(1/2)

    return(1/720<sup && 1/720>inf)
  }
confs<-c(0.10, 0.05, 0.01)
acum<-vector("numeric", length=3)
k = 0
for(i in confs){
  k = k + 1
  for(j in 1:500){
    acum[k] =  estimacion(semilla =j, alfa = i, n=35632) + acum[k]
  }
}
acum/500 #cobertura empirica#
```