Caso práctico IV

Simulación y Metaheurísticas

Planificación de resultados

José Ignacio Escribano

Móstoles, 22 de mayo de 2016

Índice de tablas

Índice de figuras

Índice

1. Introducción

El coste C de un sistema se modeliza como

$$C = C_1 \cdot C_2 + C_3 \cdot C_4$$

donde

$$C_1 \sim \mathcal{N}(9, 1)$$
$$C_2 | C_1 \sim \mathcal{P}ois(5 \cdot C_1)$$
$$C_3 \sim \mathcal{E}xp(1/8)$$
$$C_4 \sim \mathcal{E}xp(1/16)$$

2. Resolución del caso práctico

A continuación resolveremos cada una de las cuestiones planteadas.

Calculamos el intervalo de confianza del 95 % y amplitud 10 utilizando el algoritmo visto en clase. La Tabla 1 muestra cada una de las iteraciones el algoritmo, y los valores de la amplitud, el número de muestras y el coste medio.

Tabla 1: Resultado del algoritmo

Lote	n	Media	S	Amplitud máxima	Amplitud
0	30	500.20	14916.8	10	10.67
1	$34 \cdot 10^6$	538.14	60954.56	10	40.972
2	$570 \cdot 10^6$	541.45	65186.06	10	10.008
3	$6.52 \cdot 10^8$	538.91	61049.33	10	9.372

Vemos que el algoritmo converge tras cuatro iteraciones llegando a una amplitud de 9.372. Por tanto, el intervalo de confianza al 95 % es $[538.91 - 4.686, 538.91 + 4.686] = [534.224, 543.596]$.

El histograma de la muestra resultante se puede ver en la Figura 1.

Se puede observar que la distribución es muy asimétrica, con media 538.91 y una asimetría de 3.770. El valor mínimo es 78.89 y el máximo 9706.00. El primer cuartil es 394.40 y el tercero es 610.10, por lo que el rango intercuartílico es de 215.70. Además, el valor mediano se sitúa en 487.30.

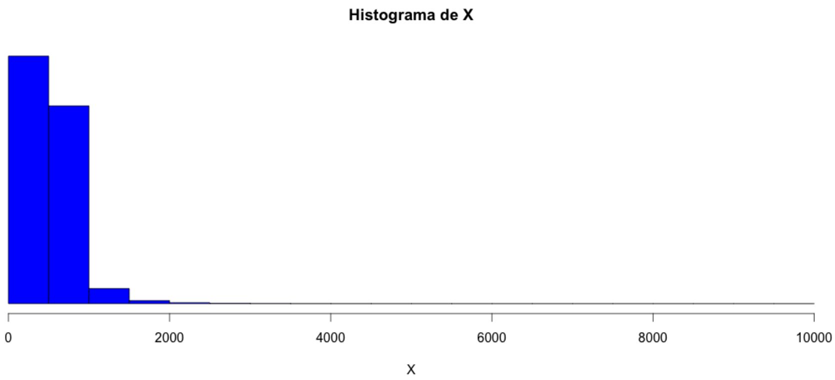

Figura 1: Histograma de la muestra resultante

3. Conclusiones

En este caso práctico, hemos visto cómo aplicar un algoritmo para estimar el tamaño muestral en función de la varianza de una muestra y la amplitud del intervalo que deseamos obtener. Esto puede ser muy útil cuando necesitamos estimar el número de muestras que nos serán necesarias para hacer una simulación y tener una precisión determinada.

4. Código R utilizado

A continuación se muestra el código utilizado para la realización de este caso práctico.

```
###############################################################
# Cuestión 1
###############################################################


# Generamos una simulación del coste
generateCost =  function(){

  # Asiganamos los parámetros
  mu = 9
  sigma = 1
  lambda_3 = 1/8
  lambda_4 = 1/16

  # Simulamos cada variables aleatoria del coste
  C1 = rnorm(1, mean = mu, sd = sigma)

  lambda_2 = 5*C1

  C2 = rpois(1, lambda = lambda_2)

  C3 = rexp(1, rate = lambda_3)

  C4 = rexp(1, rate = lambda_4)

  # Calculamos el coste total
  C = C1*C2 + C3*C4

  return(C)
}

###############################################################
# Cuestión 2
###############################################################

estimateSampleVariance =  function(alpha = 0.05, d = 10){
  i = 1
  n = array()
  n[i] = 30
```

```
  # Guardamos las muestras del coste
  X = array()
  for(j in 1:n[1]){
    X[j] = generateCost()
  }

  S = array()
  S[i] = var(X)

  while (2*qnorm(1-alpha/2)*S/sqrt(n[i]) > d){
    i = i + 1

    min_i = which(n >= (2*qnorm(1-alpha/2)*S[i-1]/d)^2)
    if(is.integer(min_i) && length(min_i) == 0){
      min_i = (2*qnorm(1-alpha/2)*S[i-1]/d)^2
      n[i] = min_i
    }else{
      n[i] = n[min_i]
    }

    for(j in (n[i-1] +1):n[i]){
      X[j] = generateCost()
    }

    S[i] = var(X)
  }

  return(X)
}

################################################################
# Cuestión 3
################################################################

# Aplicamos la funcion implementada anteriormente
estimateSampleVariance()

hist(X, col="blue", main = "Histograma de X")
```