

Práctica 6. Capacidad de un canal y su distribución inicial de probabilidades

9 de noviembre del 2022

Marcos Hidalgo Baños

a) Cálculo de la capacidad de un canal.

```
calcCapacidad <- function(probabilidades) {  
  # @param probabilidades, matriz de prob. condicionadas  
  
  H_i = c() # Variable para el resultado  
  
  for (i in 1:nrow(probabilidades)) {  
    # Recorremos los valores de la matriz por filas...  
    H_i[i] = entropia(probabilidades[i,])  
    # ... para calcular la entropia asociada  
  }  
  
  print("Valores de salida de H_i")  
  print(H_i) # Mostramos el resultado  
  
  solucion = solve(probabilidades, H_i)  
  # Solucionamos el sistema  
  print("Solucion del sistema de ecuaciones")  
  print(solucion) # Mostramos el resultado  
  
  capacidad = log2(sum(1/2^solucion))  
  # Implementamos la expresion matematica  
  print("Capacidad del canal")  
  print(capacidad) # Mostramos el resultado  
  
  return(solucion) # Lo devolvemos para usarlo en la otra funcion  
}
```

b) Cálculo de la distribución inicial de probabilidades.

```
calcDistribucionInicial <- function(probabilidades, solucion) {  
  # @param probabilidades, matriz de prob. condicionadas  
  # @param solucion, vector de soluciones del sistema  
  
  t_probabilidades = t(probabilidades)  
  # matriz transpuesta de la original  
  
  B_j = c() # Vector de las yj = p(Bj)  
  total = sum(1/2^solucion) # Sumatorio  
  for (j in 1:length(solucion)) {  
    # Para cada elemento...  
    B_j[j] = 2^(-solucion[j])/total  
    # calculamos B_j a partir de la expresion matematica  
  }  
  
  print("Valores calculados yj = p(Bj)")  
  print(B_j) # Mostramos el resultado  
  
  solucion = solve(t_probabilidades, B_j)  
  # Solucionamos el sistema  
  print("Solucion del sistema de ecuaciones p(A_i)")  
  print(solucion) # Mostramos el resultado  
}
```

Funciones auxiliares.

```
# Funciones auxiliares  
entropia <- function(p_i) {  
  if (sum(p_i) != 1) {NA}  
  # La sumatoria de los valores debe ser 1  
  
  else {sum(p_i*log2(1/p_i), na.rm = TRUE)}  
  # Expresión general de la entropía  
}
```

Pruebas con el ejercicio de las transparencias.

Notar que los resultados no son exactamente iguales a los de las diapositivas debido a la inexactitud a la hora de mostrar los resultados con los redondeos.

```
# Pruebas (ejemplos de las transparencias)
probabilidades =
  matrix(c(c(1/2,0,5/8,0),c(1/2,0,3/8,0),c(0,1/4,0,1/2),c(0,3/4,0,1/2)),ncol=4)
```

```
> sol = calcCapacidad(probabilidades)
[1] "Valores de salida de H_i"
[1] 1.00000000 0.8112781 0.9544340 1.00000000
[1] "Solucion del sistema de ecuaciones"
[1] 0.8177360 1.1822640 1.3774438 0.6225562
[1] "Capacidad del canal"
[1] 1.030273
```

```
> calcDistribucionInicial(probabilidades, sol)
[1] "Valores calculados yj = p(Bj)"
[1] 0.2777755 0.2157546 0.1884539 0.3180160
[1] "Solucion del sistema de ecuaciones p(A_i)"
[1] 0.2454466 0.2591241 0.2480836 0.2473457
```

- Marcos Hidalgo Baños -