# Totalizador 16/12/25

APELLIDO, Nombre: EFSTRATIADIS, Carlos Andrés

| 1 | 2 | 3 | Calificación |
|---|---|---|---|
| 9 | 6 | 7 | 7 (SIETE) |

*La nota de aprobación se alcanza con el <u>50% del examen bien resuelto</u>. Resolver cada ejercicio en una hoja separada y **justificar** todos los resultados.*

1. Dados los siguientes códigos:

| Fuente | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Código 1 | 0 | 10 | 110 | 111 |
| Código 2 | 0 | 01 | 011 | 111 |

   a. Determinar cuál es mejor para realizar procesos de codificación
   b. Ejemplificar la comparación con el siguiente mensaje: BDC
   c. Indicar la distribución de probabilidades que maximiza el rendimiento

2. Dadas las siguientes secuencias de entrada y salida de un canal:

| | |
|---|---|
| Entrada | 101011110 |
| Salida | 101100011 |

   a. Obtener las probabilidades a priori y la matriz del canal
   b. Analizar la salida con el método de paridad cruzada (matriz 3x3)
   c. Indicar la acción que debe tomar el receptor y sus consecuencias

3. Dado la siguiente matriz de un canal y las probabilidades a priori:

P(0) = 0.0

P(1) = 1.0

| | 0 | 1 |
|---|---|---|
| 0 | 1.0 | 0.0 |
| 1 | 0.5 | 0.5 |

   a. Informar la entropía a priori y la entropía a la salida del canal
   b. Obtener la equivocación, la pérdida y la información mutua
   c. Determinar las reglas de decisión y la probabilidad de error

Carlos Andrés Efstratiadis

HOJA N°

FECHA

1.a) Para realizar procesos de codificación es mejor el código 1 porque es instantáneo, y el código 2, no; es decir, que en el código 1 ninguna palabra código es prefijo de otra mientras que en el código 2 la palabra código de A es prefijo de la de B y de C. Esto implica que para decodificar el código 1 no es necesario conocer el binit siguiente, por lo que la complejidad algorítmica baja.

b) En 1, BDC = 10111110

En 2, BDC = 01111011

→ al no existir 110, nos damos cuenta de que lo que ya se llegó fueron varias palabras

se descarta C

A esto me refería con que la complejidad algorítmica baja con el código 1.

c) $\eta = \frac{H_r(S)}{L} = \frac{H_2(S)}{L}$

$\max \eta = \max\left(\frac{H_2(S)}{L}\right) = \frac{\max H_2(S)}{\min L} = 1$

$l_i = [1, 2, 3, 3]$

$l_i = \left\lceil \log \frac{1}{p_i} \right\rceil$ si $\log \frac{1}{p_i}$ no es entero

$l_i = \log_2 \frac{1}{p_i} \in \mathbb{N}$

$p_i = 2^{-l_i}$

$P = [0.5, 0.25, 0.125, 0.125]$

$\eta = \frac{0{,}5 \log_2 2 + 0{,}25 \log_2 4 + 0{,}125 \log_2 8 + 0{,}125 \log_2 8}{0{,}5 \cdot 1 + 0{,}25 \cdot 2 + 0{,}125 \cdot 3 + 0{,}125 \cdot 3} = 1$

De esta forma, se maximiza el rendimiento.

NOTA

Carlos Andrés Efstratiadis

HOJA Nº

FECHA

2. a) $f_a(0) = 3 \Rightarrow f_r(0) = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ ✓

$f_A(1) = 6 \Rightarrow f_r(1) = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ ✓

TOTAL $= 9$ $\quad P(A) = \left[\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right]$

$F_A(0 \to 0) = 1 = 1 \Rightarrow f_r(0/0) = \frac{1}{3}$

$F_A(0 \to 1) = \Gamma = 2 \Rightarrow f_r(1/0) = \frac{2}{3}$

$F_A(1 \to 0) = \sqsubset = 3 \Rightarrow f_r(0/1) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

$F_A(1 \to 1) = \sqsubset = 3 \Rightarrow f_r(1/1) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

$$P = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$ ✓

b) $1 \quad 0^{\times} \quad 1$ Se ha encontrado un solo error.

$1 \quad \cancel{0}1 \quad 0^{\times}$ Se puede corregir. ✓

$0 \quad 1 \quad 1$

c) El receptor simplemente debe corregir el mensaje. De esta forma, se evita la retransmisión. ✓~

- Sería interesante analizar qué sucede con la entrada, ocurrió una ráfaga de 5 errores → ¿Qué limitación tiene el método de detección (la paridad)?

- Análisis escueto, podría profundizar más

NOTA

Carlos Andrés Efstratiadis

HOJA N°

FECHA

3.a) $H_2(A) = \cancel{0 \cdot \log \frac{1}{0}} + 1 \cdot \log \frac{1}{1} = 0$

$P(B) = P(A) \cdot P$

$$P(B) = (0 \quad 1) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix} = (0.5 \quad 0.5)$$

$H_2(B) = 0.5 \cdot \log \frac{1}{0.5} + 0.5 \log \frac{1}{0.5} = 1$

b) $H(A/B)$: equivocación. Es el promedio ponderado de las entropías a posteriori.

$P(a/b) = \frac{P(b/a) \cdot P(a)}{P(b)}$

No importa la salida porque siempre entrará 1.

$$P(a/b) = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$H(A/b) = [0 \ , \ 0] \Rightarrow H(A/B) = 0$

$H(B/A) = \sum_{A,B} P(a,b) \cdot \log \frac{1}{P(b/a)}$ = pérdida

$P(a,b) = P(b/a) \cdot P(a)$

$$P(a,b) = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$$

$H(B/A) = \cancel{0 \cdot \log \frac{1}{1}} + \cancel{0 \log \frac{1}{0}} + 0.5 \cdot \log \frac{1}{0.5} + 0.5 \cdot \log \frac{1}{0.5}$

$H(B/A) = 1$ bit/msg

$I(A,B) = H(A) - H(A/B) = 0 - 0 = 0$ (*)

c) $\left.\begin{matrix} d(0) = 0 \\ d(1) = 1 \end{matrix}\right\}$ regla de decisión de máxima posibilidad

$P_E = \sum_{B, A-a^*} P(b/a) \cdot P(b)$

$P_E = 0,5 \cdot 1 + \cancel{0 \cdot 0} = 0,5$ FALTA INTERPRETAR

(*) Tiene sentido. Si la fuente solo emite 1, ¿qué información puede transmitir? Como la probabilidad de que la fuente emita 1 es 1, no brinda ninguna información.

FALTA INTERPRETACIÓN DE H(A), H(B), H(A/B), H(B/A)

NOTA