

## Tarea 01. Modelo 03

27 de marzo

APELLIDOS: ..... NOMBRE: .....

APELLIDOS: ..... NOMBRE: .....

**AVISO:** Las solución del ejercicio deben darse con números decimales de cinco cifras decimales (aproximaciones por redondeo).

1. Sea  $\mathcal{F}$  la fuente de información asociada al texto que podéis encontrar en el archivo *tarea\_01\_modelo\_03* dentro de la carpeta *tarea\_01* de la moodle (teniendo en cuenta las tildes, diferenciando mayúsculas de minúsculas y tomando el cambio de línea como un espacio). Calcular:

- a) El número de símbolos del mensaje, el número de símbolos de la fuente  $\mathcal{F}$  y su entropía.

nº símbolos mensaje	nº símbolos fuente	entropía
160	29	4.15562

(2 puntos)

- b) Calcular la longitud binaria de la fuente  $\mathcal{F}$  y la eficacia de un código binario óptimo para  $\mathcal{F}$ .

longitud binaria	eficacia
4.19375	0.99091

(2 puntos)

2. Supongamos que los datos de la lista  $L$  (lista que podéis encontrar en el archivo *tarea\_01\_modelo\_03* dentro de la carpeta *tarea\_01* de la moodle), son las frecuencias de una fuente de información  $\mathcal{F}$ . Se pide:

- a) Calcular las longitudes medias y eficacias para códigos binarios óptimos de las fuentes  $\mathcal{F}^2$ ,  $\mathcal{F}^3$ ,  $\mathcal{F}^4$  y  $\mathcal{F}^5$

longitudes medias	eficacias
$l_2 = 2.63756$	$\eta_2 = 0.97667$
$l_3 = 3.89781$	$\eta_3 = 0.99133$
$l_4 = 5.17554$	$\eta_4 = 0.99546$
$l_5 = 6.47273$	$\eta_5 = 0.99496$

(3 puntos)

- b) Si  $m$  es un mensaje de longitud 10000 emitido por la fuente  $\mathcal{F}$ , ¿cuál es la longitud estimada del mensaje codificado si utilizamos para su codificación un código binario óptimo de  $\mathcal{F}^5$ ?

longitud estimada
12945.46792

(1 punto)

3. Supongamos que queremos transmitir información escrita en el alfabeto

alf=".,;:()!-0123456789 AÁBCDEÉFGHIÍJKLMNÑOÓPQRSTUÚVWXYZ  
aábcdeéfgghiíjklmnñoópqrstuúvwxyz"

por un canal  $\Omega$ .

- a) Para transmitir los mensajes por un canal **BINARIO** realizamos el siguiente proceso de codificación:

**Primero:** Hacemos una codificación **binaria** del alfabeto fuente, en bloque y de longitud la mínima posible. Para codificar cada símbolo del alfabeto, si  $pos$  es la posición que ocupa dicho símbolo dentro del alfabeto, calculamos la expresión en base 2 del número entero  $pos - 1$  y completamos con ceros a la izquierda hasta conseguir la longitud deseada (longitud binaria en bloque mínima).

**Segundo:** Después usamos una codificación lineal **binaria** con matriz generadora

$$G = (A|I_6),$$

siendo  $A$  la matriz que podéis encontrar en el archivo *tarea\_01\_modelo\_03* (la posible cola del final se codifica con los mismos dígitos).

### PROBLEMA PARA RESOLVER

Supongamos que un mensaje codificado mediante el proceso anterior se transmite por un canal binario **sin ruido** y la secuencia obtenida del canal es la indicada en la lista *lista\_01* (datos que podéis encontrar en el archivo, *tarea\_01\_modelo\_03*). Se pide obtener el mensaje original teniendo en cuenta que cuando aparezcan dos espacios consecutivos tenemos que imprimir un cambio de línea.

mensaje original

Y para que no volviera a irse lo nombraron  
el Rey del Sistema, y él aceptó,

(3 puntos)

Sabiendo que la distancia de Hamming del código binario lineal utilizado es 5 explicar cómo debe producirse el ruido durante la transmisión por el canal para que el criterio de mínima distancia de Hamming nos permita corregir dicho ruido.

explicación

Como la longitud del código es 15 y su distancia es 5  
se corregirán como mucho dos errores durante la transmisión  
de cada palabra código, que son secuencias de longitud 15.

(1 punto)

- b) Para transmitir los mensajes por un canal con alfabeto  $\mathbb{F}_7$  realizamos el siguiente proceso de codificación:

**Primero:** Hacemos una codificación en  $\mathbb{F}_7$  del alfabeto fuente, en bloque y de longitud la mínima posible. Para codificar cada símbolo del alfabeto, si  $pos$  es la posición que ocupa dicho símbolo dentro del alfabeto, calculamos la expresión en base 7 del número entero  $pos - 1$  y completamos con ceros a la izquierda hasta conseguir la longitud deseada (longitud 7-aria en bloque mínima).

**Segundo:** Después usamos una codificación lineal en  $\mathbb{F}_7$  con matriz generadora

$$G = (A|I_6),$$

siendo  $A$  la matriz que podéis encontrar en el archivo *tarea\_01\_modelo\_03* (la posible cola del final se codifica con los mismos dígitos).

## PROBLEMA PARA RESOLVER

Supongamos que un mensaje codificado mediante el proceso anterior se transmite por un canal **sin ruido** y la secuencia obtenida del canal es la indicada en la lista *lista\_02* (datos que podéis encontrar en el archivo *tarea\_01\_modelo\_03*). Se pide obtener el mensaje original teniendo en cuenta que cuando aparezcan dos espacios consecutivos tenemos que imprimir un cambio de línea.

mensaje original

Y desde entonces reina

sin comprender por qué es preciso

ser nada para serlo todo.

(NÚMEROS PARES, IMPARES E IDIOTAS, Juan José Millás y Antonio Fraguas-Forges-)

(3 puntos)