

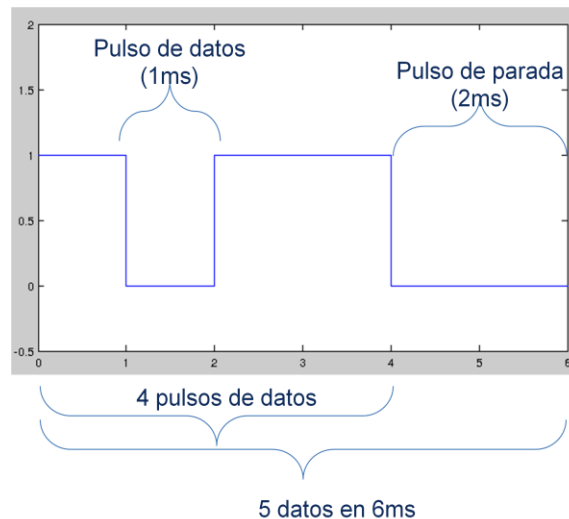


## Teoría de la Información y la Codificación

### Grado en Ingeniería Informática

#### Ejercicios del Tema 1

1. ¿Qué es la información?
2. Describe la jerarquía de la información.
3. ¿Qué es la redundancia? ¿porqué es útil la redundancia?
4. ¿Cuáles son los niveles de estudio de la información? ¿Qué es la Teoría de la Información y en qué nivel se centra?
5. Dibuja el esquema del modelo de comunicaciones general en el que se basa la Teoría de la Información. Describe cada una de sus componentes e indica cuál es su rol dentro de este esquema.
6. Describe la fórmula de Shannon para cuantificar la información. Pon un ejemplo de información proporcionada por dos sucesos, distinta a la expuesta en las diapositivas de clase.
7. Describe las propiedades de la información, justificando su veracidad con argumentos o ejemplos.
8. ¿Qué es la esperanza de información de una fuente? ¿Cómo se calcula?
9. ¿Qué es la tasa de información? ¿Cómo ayuda la tasa de información a comparar dos fuentes? Supongamos que dos fuentes de información A y B tienen una esperanza de información  $E\{I(A)\} = 0.8$  y  $E\{I(B)\} = 0.5$ . Sin embargo, A tarda 3ms en transmitir un símbolo, mientras que B tarda 1ms. ¿Qué fuente tiene una mayor tasa de información?
12. ¿Qué es la velocidad de señalización? ¿y la velocidad de señalización máxima posible?
13. ¿Qué es la capacidad de un canal? ¿Cómo se calcula?
14. Un teléfono es capaz de muestrear la voz humana a 8KHz. sabiendo que  $1\text{Hz} = 1\text{seg.}^{-1}$  (frecuencia=1/tiempo), ¿cuál es el periodo de muestreo de un teléfono?
15. En audio, la máxima audiofrecuencia perceptible para el oído humano está en torno a los 20 kHz. ¿A qué velocidad se debería muestrear (en Hz) para asegurar que se puede reconstruir la señal íntegra en un receptor? ¿A qué intervalo de muestreo corresponde dicha velocidad en Hz?
16. Si decimos que un sensor es capaz de muestrear a 4KHz, ¿a qué velocidad (en Hz) se debe transmitir, como mucho, una señal por un emisor para que pueda ser recompuesta por un receptor que tiene dicho sensor? ¿Cuál sería el tiempo de ciclo necesario para realizar esta transmisión?
17. Supongamos que tenemos el siguiente diagrama que modela una comunicación desde un emisor a un receptor:



Responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el periodo de envío de una señal de datos?
- ¿Cuál es la velocidad de señalización del canal?
- ¿Cuál es la velocidad máxima posible?
- ¿Cuál es la capacidad del canal?
- Basándonos sólo en los datos que aporta la figura, ¿cuál es la información aportada por recibir una señal de datos “1”? ¿y la información de recibir una señal de datos “0”? ¿Cuál es la esperanza de información de la fuente?
- ¿Cuál es la tasa de información del sistema?
- ¿Cuál debería ser el periodo de muestreo del receptor para poder reconstruir fielmente la señal en el destino?

18. Supongamos que tenemos un sistema de comunicaciones donde, en cada paso, un emisor envía una trama de 10 datos binarios por un canal con 2 niveles a un receptor en 100ms. De esos 10 datos, 6 son bits de información, y están organizados como sigue:

- Bits 0 y 1: El primer símbolo enviado por el emisor.
- Bit 2: Símbolo de parada (indica fin de envío del primer símbolo).
- Bits 3 y 4: El segundo símbolo enviado por el emisor.
- Bit 5: Símbolo de parada (indica fin de envío del primer símbolo).
- Bits 6 y 7: El tercer símbolo enviado por el emisor.
- Bit 8: Símbolo de parada (indica fin de envío del primer símbolo).
- Bit 9: Símbolo de fin del mensaje (indica el fin de envío de la trama).

Cada bit de datos tarda en enviarse 1ms. Los bits de fin de símbolo y de fin de mensaje tardan en enviarse 2ms. Responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el periodo de envío de una señal de datos?
- ¿Cuál es la velocidad de señalización del canal?
- ¿Cuál es la velocidad máxima posible?
- ¿Cuál es la capacidad del canal?



- Suponiendo que la probabilidad de enviar una señal de datos “0” y una señal de datos “1” es la misma,  $p(“0”) = p(“1”) = 0,5$ , ¿Qué aporta más información, enviar un 0 o enviar un 1? ¿Cuál es la esperanza de información de la fuente?
  - ¿Cuál es la tasa de información del sistema?
  - ¿Cuál debería ser el periodo de muestreo del receptor para poder reconstruir fielmente la señal en el destino?
19. Suponga que el número de mujeres que vive más 80 años supera en una proporción 3/1 al número de hombres que viven por encima de esa edad (por cada hombre que supera los 80 años, hay 3 mujeres). ¿Cuánta cantidad de información se gana sabiendo que un hombre ha superado los 80 años?



ugr

Universidad de Granada  
Departamento de Ciencias de la Computación  
e Inteligencia Artificial



## Evaluación

Los ejercicios se realizarán individualmente, no siendo posible en grupos de alumnos. Deberán estar correctamente resueltos, incluyendo explicaciones, definiciones, fórmulas o ejemplos adicionales que se estimen oportunas para que la solución del ejemplo sea autoexplicativa y autocontenida. Deberán utilizar un lenguaje técnico apropiado, adaptado al nivel de la asignatura. Con estas pautas, los ejercicios se evaluarán atendiendo a los siguientes criterios:

- **Calificación NO APTO:** El ejercicio no está resuelto, no se responde a todo lo que se requiere o está mayormente incompleto.
- **Calificación APTO:** El ejercicio está resuelto, pero contiene fallos o no profundiza en la respuesta a la pregunta con el detalle requerido.
- **Calificación DESTACA:** El ejercicio está resuelto con la profundidad requerida y no tiene errores, o contiene mínimos fallos menores (tipográficos, etc.).

Una calificación **NO APTO** supone que el ejercicio se evalúa con 0 puntos. La calificación **APTO** indica que el ejercicio se evalúa con la mitad de su valor. Por último, la calificación **DESTACA** otorga la máxima calificación del ejercicio.

**La detección de copia en algún ejercicio supondrá la calificación de 0 en todos los ejercicios entregados.**

Considerando estos criterios de calificación, la puntuación de cada ejercicio se muestra en la siguiente tabla:

Ejercicio	Puntuación
1	0,4
2	0,4
3	0,4
4	0,4
5	0,4
6	0,4
7	0,4
8	0,4



ugr

**Universidad de Granada**

Departamento de Ciencias de la Computación  
e Inteligencia Artificial



<b>9</b>	1
<b>10</b>	0,4
<b>11</b>	0,4
<b>12</b>	0,4
<b>13</b>	0,4
<b>14</b>	0,4
<b>15</b>	0,4
<b>16</b>	0,4
<b>17</b>	1
<b>18</b>	1
<b>19</b>	1