

## Comunicación de Datos

1. Dado el siguiente mensaje a transmitir, recodifíquelo de la forma en que sería transmitido por un sistema de 7 bits de datos y paridad par. ¿Qué porcentaje de redundancia posee el código transmitido? ¿Cambia este porcentaje con el tamaño del mensaje?

AF 01 7F D3 14 A1 4D

2. Decodifique el código transmitido en el ejercicio anterior para obtener el mensaje original verificando la paridad.
3. Introduzca cierto error en el código obtenido en el ejercicio 1 y verifique si el mismo puede ser detectado por el comprobador de paridad. ¿Cuál es la cantidad máxima de bits que pueden estar equivocados por conjunto sin que el comprobador de paridad falle en detectar el error?
4. Calcule el CRC 8 de los últimos 3 bytes del mensaje indicado en el ejercicio 1 utilizando  $x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$  como polinomio generador. Muestre la versión completa del mensaje a transmitir. ¿Qué porcentaje de redundancia posee el código transmitido? ¿Cambia este porcentaje con el tamaño del mensaje a transmitir? ¿A qué costo?
5. Verifique el mensaje del ejercicio anterior utilizando el CRC.
6. Introduzca cierto error en el código del ejercicio 4 intentando que la comprobación CRC resulte 'engañada'. ¿Cuántos bits se necesitaron cambiar para obtenerla?
7. Una red de tipo 'packet switching' está conformada por un emisor, un receptor y 3 nodos de retransmisión o 'gateways'. Cada paquete tiene un total de 1500 bytes, de los cuales los 100 primeros bytes pertenecen a los encabezados de los diferentes protocolos, y los últimos bytes son el resultado de un CRC 16 sobre todo el paquete. Si la velocidad de transmisión de todos los nodos es de 10 Mbps (1 Mbps = 1000000 bits por segundo) y se desean transmitir 150 Mbytes de información, resuelva los siguientes incisos.
  - (a) Calcule el total de paquetes que serán necesarios transmitir. Considere que el último paquete se completa con ceros, en caso de ser necesario. Deduzca una fórmula matemática que permita calcular el total de paquetes a partir del tamaño del mensaje y el tamaño útil del paquete.
  - (b) Calcule el total de bytes a transmitir. Deduzca una fórmula matemática que permita calcular el total de bytes a transmitir a partir de la fórmula del inciso anterior y el tamaño real de los paquetes.
  - (c) Calcule el tiempo mínimo que tomará la transmisión. Considere que los nodos pueden emitir y recibir en paralelo, pero que no pueden empezar a transmitir un paquete hasta haberlo recibido por completo. Deduzca una fórmula matemática que permita calcular el tiempo total de transmisión a partir de la cantidad de paquetes a transmitir, el tamaño real de los paquetes, la velocidad de transmisión y la cantidad de enlaces.
  - (d) Calcule la mejora obtenida por el sistema con nodos intermedios sobre la transmisión de emisor a receptor utilizando un único enlace.  $mejora = \frac{\text{tiempo unico enlace}}{\text{tiempo packet switching}}$ . ¿Qué relación existe entre esta mejora y la cantidad de enlaces utilizada?
8. Dada la necesidad de transmitir la información contenida en un CD-ROM (650 Mb) de una dependencia a otra, se plantean dos soluciones:
  - (a) Transmitir la información por la red disponible entre las dependencias cuya velocidad promedio es de 5 Mbps.
  - (b) Llevar el CD-ROM a pie (velocidad promedio 5 Km/h) desde una dependencia hasta la otra.

Calcule, en función de la distancia entre las dependencias, con cuál de las dos soluciones la información llega en menos tiempo.