

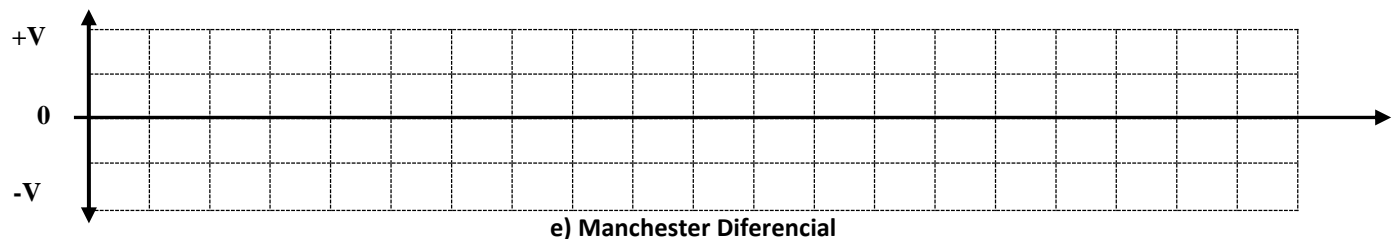
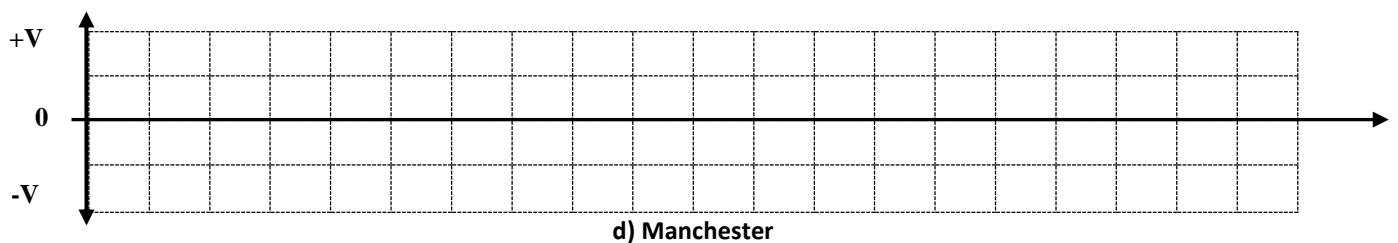
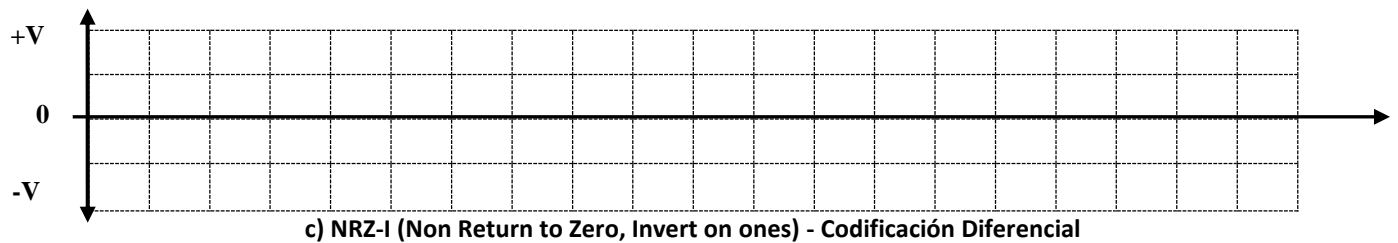
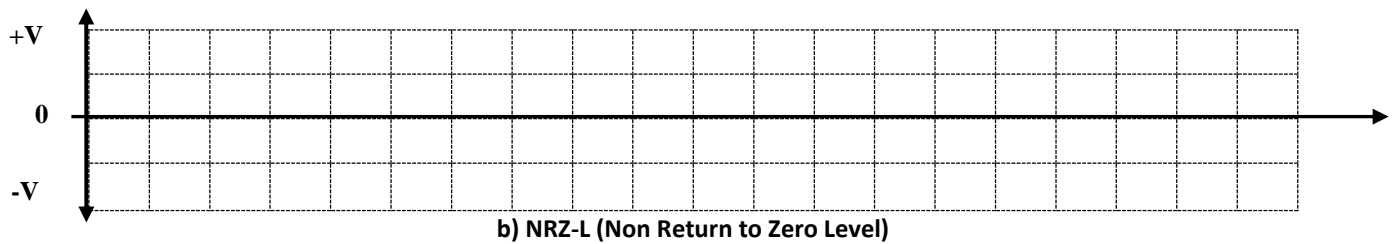
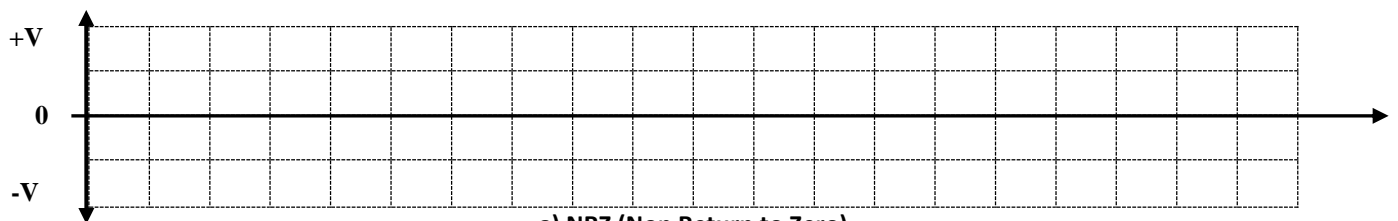
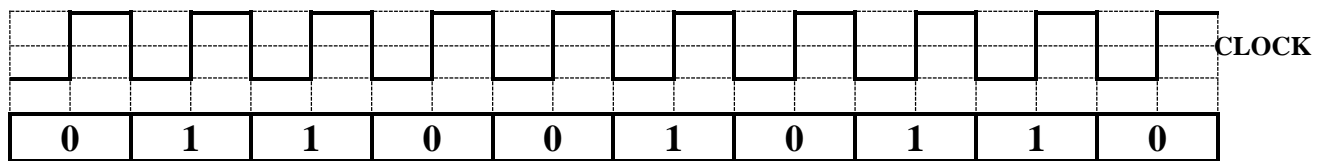


## Trabajo Práctico N°5

### Codificación de señales digitales y tratamiento de errores

#### FORMATOS DE CODIFICACIÓN UTILIZANDO SEÑALES DIGITALES

- 1) Suponiendo que se transmiten los siguientes bits de datos, representar gráficamente los formatos de codificación indicados, utilizando señales digitales:





**TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE ERRORES:**

**Codificación de Shannon-Fano y decodificación de Huffman**

2) **Codificar** las siguientes salidas de la fuente y hallar su eficiencia:

- a) **AA** = 0,64; **AB** = 0,16; **BA** = 0,16 y **CB** = 0,04
- b) **AA** = 0,35; **AB** = 0,05; **AC** = 0,18; **BA** = 0,22; **BC** = 0,04 y **CB** = 0,16
- c) **AAA** = **AAB** = 0,25; **AAC** = **ABA** = 0,125; **ACA** = **ACB** = **ACC** = **BCC** = 0,0625

3) Para las salidas del punto anterior, hallar el algoritmo decodificador de Huffman.

4) Sea una fuente que provee símbolos de manera que:

$$\mathbf{XZ} = 0,25; \mathbf{WC} = 0,2; \mathbf{ZW} = 0,16; \mathbf{DD} = 0,09; \mathbf{DW} = 0,05; \mathbf{ZZ} = 0,12; \mathbf{XW} = 0,07; \mathbf{YD} = 0,06$$

**Realizar** la Codificación por medio de **SHANNON-FANO** y hallar su eficiencia

5) **Hallar** el algoritmo decodificador de Huffman para el ejercicio anterior.

6) Suponiendo que se transmite la siguiente secuencia de símbolos inicial:

**XAAYWWYAXACAYACAWXCAYAWACAYCYAAXXWAACAWAYYW**

- a) Completar la tabla y determinar la Eficiencia y Redundancia en función de la aplicación de distintos códigos

SÍMBOLO	FRECUENCIA	CÓDIGO	INFORMACIÓN	ENTROPÍA MENSAJE	BITS MENSAJE	PROBABILIDAD	LONGITUD PROMEDIO
A							
C							
W							
X							
Y							

**Codificación ASCII (3 bits)**

SÍMBOLO	FRECUENCIA	CÓDIGO	INFORMACIÓN	ENTROPÍA MENSAJE	BITS MENSAJE	PROBABILIDAD	LONGITUD PROMEDIO
A							
C							
W							
X							
Y							

**Codificación ASCII (8 bits)**



SÍMBOLO	FRECUENCIA	CÓDIGO	INFORMACIÓN	ENTROPÍA MENSAJE	BITS MENSAJE	PROBABILIDAD	LONGITUD PROMEDIO
A							
C							
W							
X							
Y							

#### Codificación SHANNON-FANO

b) Conclusiones en función de la comparación de las tres codificaciones.

7) Ídem punto 6) pero analizando la siguiente secuencia:

**AABCCDDAAAABCBBCCDBAAFFACDBBDAACDBB**

#### Codificación de Hamming

8) Utilizando la Codificación Hamming, supongamos que se transmiten los siguientes caracteres y llega al receptor con un error en los siguientes bits indicados. Realizar todo el procedimiento para detectar y corregir dichos errores.

CARACTER	ASCII	Bit de Error en la posición de la palabra código (Receptor)	PARIDAD A UTILIZAR
a	1 1 0 0 0 0 1	7	PAR
m	1 1 0 1 1 0 1	10	IMPAR
c	1 1 0 0 0 1 1	2	PAR

9) Se recibe la siguiente palabra código:

**1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0**

- a) Encontrar y corregir (si existe) el error utilizando Paridad Par.
- b) En caso de existir un error, escribir la palabra código corregida. Justificar, en cualquier caso

#### CRC: Codificación de redundancia cíclica

10) Realizar el cálculo para la trama 1 1 0 1 0 1 1 0 1 y  $G(x) = x^4 + x + 1$

11) Se dispone de la siguiente información binaria: 1 1 1 0 1 1 1 1. Se desea transmitirla con CRC utilizando  $G(x) = x^3 + x + 1$ . Indique el mensaje final transmitido.



- 12) Dado el siguiente mensaje a transmitir: 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 y teniendo como polinomio generador  $G(x) = x^4 + x + 1$ . Aplicar el método para detección de errores CRC determinando la información a transmitir.
- 13) Dado el siguiente mensaje a transmitir: 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 y teniendo como polinomio generador  $G(x) = x^8 + x^3 + x^2 + x + 1$  Aplicar el método para detección de errores CRC determinando la información a transmitir.

### Algoritmo Checksum

- 14) Supongamos que un usuario descarga por internet una aplicación formada por las siguientes tres palabras.
- Realizar el procedimiento por algoritmo de checksum suponiendo que **no hay error en el receptor**.
  - Realizar el procedimiento por algoritmo de checksum suponiendo que **el receptor recibió con un bit erróneo**.

1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	PALABRA 1
0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	PALABRA 2
0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	PALABRA 3

- 15) Supongamos que un usuario descarga por internet una aplicación formada por las siguientes cuatro palabras.
- Realizar el procedimiento por algoritmo de checksum suponiendo que **no hay error en el receptor**.
  - Realizar el procedimiento por algoritmo de checksum suponiendo que **el receptor recibió con dos bits de error** en el propio checksum.

1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	PALABRA 1
0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	PALABRA 2
1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	PALABRA 3
1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	PALABRA 4