

señalización digital

- proceso de representar información o datos en forma de señales digitales que consisten en valores discretos o binarios en lugar de señales continuas.

señales multinivel

- Corresponden a señales que tienen diferentes niveles o etapas de información incrustadas en ellas.

• Estas se utilizan para transmitir datos digitales o analógicos a través de canales de comunicación. Estas señales pueden llevar información de diferentes niveles de amplitud, fase, frecuencia o modulación.

Ej: en QAM se utilizan múltiples niveles de A y fase para representar datos digitales

- **Simbolo** → grupo de K bits

↳ se utilizan para representar la inf transmitida
↳ cada simbolo representa una cantidad discreta de datos y puede ser interpretado por el receptor para recuperar la inf original.

- **bits por simbolo**

↳ tasa de transmisión de datos por simbolo, se refiere a la cantidad de información que se transmite o se representa por cada simbolo utilizado en una técnica de modulación.

• señales binarias:

son aquellas que utilizan solo 2 niveles de voltage para representar datos.

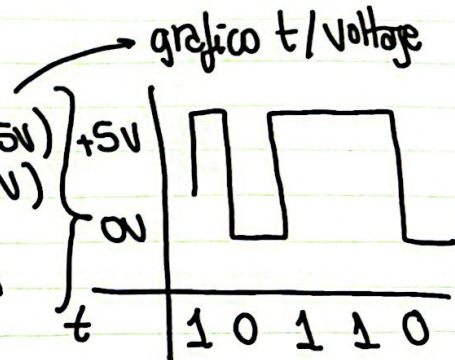
Ej: NRZ-L para transmitir binarios.

→ 10110

entonces:

- '1' representa un voltage alto (+5V)
- '0' representa un " " bajo (0V)

[1: +5V; 0: 0V; 1: +5V; 1: +5V; 0: 0V]



• señal multinivel:

son aquellas que utilizan mas de dos niveles de voltage para representar la información.

Ej: 4 niveles: se representa por 2 bits (00, 01, 10, 11)

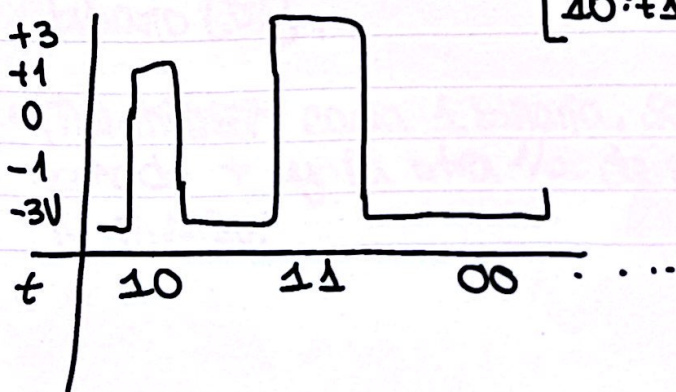
8 niveles: " " " 3 bits

→ PAM-4, utiliza 4 niveles, cada simbolo se representa por 2 bits.

→ 10110

→ los niveles pueden ser (00 [-3V]; 01 [-1V]; 10 [+1V]; 11 [+3V])
si convertimos la secuencia:

[10: +1V; 11: +3V; 00: -3V]



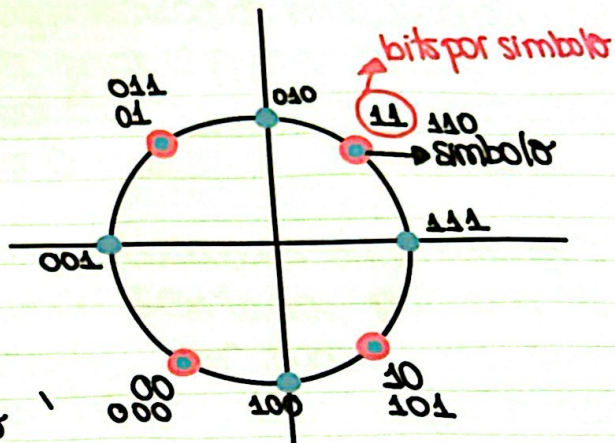
Ejemplo de interpretación.

4PSK

- $L = 4$ niveles por símbolo
- $l = 2$ bits por símbolo

8PSK

- $L = 8$ niveles por símbolo
- $l = 3$ bits por símbolo



Clasificación de códigos de línea:

RZ: retornan a 0 en la mitad de bit, NRZ: no retornan a 0.

también se pueden clasificar de acuerdo a la asignación de niveles de voltaje para representar los datos binarios.

- Unipolar: para el 1 binario $[+V]$ y para 0 $[0V]$
- Polar: positivos y negativos iguales.
- Bipolar: para el 1 se toma alternando $[+V]$ y $[-V]$ y el 0 binario $[0V]$.
- Manchester: cada 1 binario, se representa por $1/2$ de periodo $+$ y la otra $1/2$ de periodo $-$ y para el 0 es lo inverso.

• **modulación digital**: técnica utilizada para transmitir datos digitales sobre un medio de comunicación.

• **ASK**: (Amplitude Shift Keying): técnica de modulación que utiliza una señal portadora para representar los bits de datos digitales, la amplitud de la portadora se modifica para representar los bits 0 y 1.

→ (on-off keying)

• **OOK**: técnica simple de modulación digital que utiliza la presencia (representada por un 1) o la ausencia (representada por un 0) de una señal portadora para transmitir información.

→ (0 grados y 180 grados) (variante PSK)

• **BPSK**: (Binary Phase Shift Keying), técnica de modulación digital en la que la información se codifica mediante cambios en la fase de una señal portadora.

(si el bit es "0" no hay cambios de fase y la señal portadora conserva su fase actual, si el bit es "1" se introduce un desfase de 180 grados en la fase de la portadora).

• **FSK**: (Frequency Shift Keying): técnica de modulación en la que se utiliza una señal portadora para representar datos digitales.

(Por ejemplo, se le puede asignar una frecuencia más baja a un bit 0 y una frecuencia más alta a un bit 1).

otras modulaciones:

- **QAM** (Quadrature Amplitude Modulation): Es una modulación por desplazamiento de Amplitud y fase, en esta modulación se combinan cambios en la A y fase de la portadora para representar múltiples bits de datos.
- **PSK** (Phase Shift Keying) técnica de modulación digital en la que se utilizan diferentes fases de una señal portadora para representar los datos digitales. (cada símbolo se asigna a una fase específica de la portadora).

(variante de PSK)

- **QPSK** (Quadrature Phase Shift Keying), se utilizan cuatro fases equidistantes de la portadora para representar los datos. En QPSK cada símbolo digital representa 2 bits adyacentes y a los 4 símbolos posibles se les asignan cuatro fases de la portadora ($0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$)

→ se define como el número de bits recibidos de forma X respecto a un total de bits enviados.

BER: bit error rate: es una medida utilizada en sistemas de comunicación para evaluar la calidad de la transmisión de datos.

Se expresa como una fracción o un %, por ejemplo: BER 10^{-3} o 0,001 indica que en promedio, uno de cada mil bits transmitidos se reciben erróneamente 10^{-6} cada 1 millon.//.