**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD MADERO**

**Carrera: Sistemas Computacionales**

**Práctica: Comunicación analógica y digital.**

**Alumno:**

Reyes Villar Luis Ricardo | 21070343

**Profesor: José Juventino Arias López**

**Materia:** Fundamentos de Telecomunicaciones

**Hora:** 14:00 – 15:00 hrs

**Grupo:** 5503-A

**Semestre:** Agosto 2023 – Diciembre 2023

**Curso de Redes. 2.7. Modulación, codificación, señales.**

**Diferencia entre señal digital y señal analógica.**

* Una señal digital emplea valores discretos, prefijados.
* Una señal analógica utiliza una magnitud que varía de forma continua. Cualquier valor es posible (dentro de un rango).

**Diferencia entre banda base y banda pasante.**

* **Banda base:** los bits se traducen directamente en corrientes eléctricas o pulsos luminosos.
* **Banda pasante:** los bits se envían modulados en una onda portadora, utilizando un canal de un ancho de banda predefinido.

**Transmisión digital.**

* Redes locales cableadas.
* Fibra óptica.

**Transmisión analógica.**

* Redes CATV.
* Redes ADSL.
* Módems telefónicos.
* Medios inalámbricos:
  + Wi-Fi.
  + Bluetooth.
  + GSM.
  + Satélite.
  + Microondas terrestres.

**Conversor Analógico Digital contra Módem.**

* Conversor A/D (Analógico/Digital): dispositivo que convierte una señal analógica en digital y viceversa. La conversión A→D se hace en tres pasos:
  + Muestreo (muestreador)
  + Cuantificación (cuantificador)
  + Codificación (códec)
* Módem (Modulador - DEModulador): dispositivo que convierte una señal digital en analógica y viceversa.

**Datos analógicos y digitales, señales analógicas y digitales.**

**Ejemplo:**

Datos analógicos → Teléfono → Señal analógica

Datos digitales → Módem → Señal analógica

*“Las señales analógicas representan la información como variaciones continuas de voltaje”.*

**Ejemplo:**

Datos analógicos → (Muestreador → Cuantificador → Códec) → Señal digital

**Conversor A/D**

Datos digitales → Códec → Señal digital

*“Las señales digitales representan la información como pulsos de voltaje”.*

**Proceso de conversión A/D.**

* Muestreo: Mide la amplitud de la onda n veces por segundo.
* Cuantificación: Ajusta la amplitud de cada muestra al más próximo de una serie de valores prefijados.
* Codificación: Traduce a bits el valor de cada muestra.

El procesamiento de la conversión analógica a digital es:

Señal analógica original → Muestreo → Cuantificación → Codificación.

**Teorema de muestreo de Nyquist (1924).**

* La digitalización de una señal analógica ha de hacerse muestreando al menos al doble de la frecuencia máxima que se pretende capturar.
* Ejemplos:
  + Canal telefónico: 3.3 KHz → Muestreo 8 KHz.
  + Audio CD: 20 KHz → Muestreo 44.1 KHz.

**Símbolo.**

* Para transmitir información por un canal o medio físico (normalmente en forma de señales eléctricas u ópticas) se adopta un convenio de forma que determinadas señales representen los bits. Cada una de esas señales posibles se les llama símbolo.
* Por ejemplo, si se utilizan dos posibles voltajes (+1V y -1V) podemos convenir que +1V represente un bit a 1 y -1V sea un bit a 0. En ese caso, se están utilizando dos símbolos.
* Si se utilizan cuatro símbolos (+1V, +0.5V, -0.5V y -1V) se pueden enviar dos bits en cada uno y mejorar el rendimiento, pero se tiene que ser capaz de distinguir los cuatro.
* Los símbolos son como las letras del alfabeto; cuanto más tengamos más información se transmite en cada uno.

**Baudios.**

* Un baudio es la transmisión de un símbolo por segundo.
* Decir 9.6 Kbaudios o 9.6 Ksímbolos/s es lo mismo, pero es incorrecto decir 9.6 Kbaudios/s.
* 9.6 Ksímbolos/s equivale a:
  + 9.6 Kbits/s con un alfabeto de 2 símbolos (1 bit por símbolo)
  + 19.2 Kbits/s con un alfabeto de 4 símbolos (2 bit por símbolo)
  + 28.8 Kbits/s con un alfabeto de 8 símbolos (3 bit por símbolo)
  + 76.8 Kbits/s con un alfabeto de 256 símbolos (8 bit por símbolo)

**Símbolos y rendimiento.**

* A veces se quiere aumentar la capacidad de un enlace, y ya no es posible aumentar el caudal en baudios (o en símbolos/s). En esos casos, la solución es recurrir a alfabetos con más símbolos:

La tecnología RDSI tiene un alfabeto de 4 símbolos (2 bits/símbolo).

La tecnología 1000BASE-T tiene un alfabeto de 5 símbolos (2 bits/símbolo).

La tecnología 10GBASE-T tiene un alfabeto de 16 símbolos (3.925 bits/símbolo).

La tecnología ADSL tiene un alfabeto de hasta 65536 símbolos (16 bits/símbolo).

* Para usar más símbolos se requiere un canal de más calidad (mayor relación señal/ruido).