



Guía de Clases

Modelo para las Comunicaciones y Transmisión de Datos

La presente guía de clase tiene como objetivo principal apoyar la comprensión de los temas de la asignatura preparados de forma virtual. Si bien no pretende reemplazar a la clase presencial, ayuda a organizar la lectura y comprensión de los temas a partir de un conjunto de preguntas guía, ejercicios modelo y material visual de apoyo.

Clase semana 2 - Tema: Comunicaciones de datos (modelo, señales, multiplexación) - Capa Física del Modelo OSI

Para el estudio de los temas de esta clase se sugiere la siguiente hoja de ruta:

1. "Modelo para las Comunicaciones"

- Capítulo 3 [FOR07]
- <https://docs.google.com/presentation/d/1KHWzhfHqHCR8C9L8IDJosMH9auCXHc336JpoupE1Y4U/edit?usp=sharing>
- Notebook Python (ondas)
<https://colab.research.google.com/drive/1fSFwAClDnUirtFalWuiQLpd76oak-eh3?usp=sharing>
- Material complementario
Video de esta misma clase del año 2021
 - https://drive.google.com/file/d/10Gal4Uve_2aoTG575Pwgk9cKbaSiY1lZ/view?usp=sharing
- Curso Redes (otro)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=BmAxn8BligE>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=C-bOwlef9hA> (hasta minuto 7:50)
- Intro visual a la modulación
 - <https://pudding.cool/2018/02/waveforms/>

2. "Multiplexación"

- Capítulo 6 [FOR07]
- https://docs.google.com/presentation/d/1j_Kq7H5sOLnOEgXlmdXILZdYuhPWYE8JrZoWNIqJvo/edit?usp=sharing

Conceptos a tener en cuenta

- Modelo para las comunicaciones
- Enlace/Circuito de Datos
- Señales analógicas
- Señales digitales
- Modulación
- Ancho de Banda
- Modos de Transmisión
- Capacidad del canal
- Multiplexación

Luego de estudiado el tema, deberían poder estar en condiciones de responder las siguientes preguntas:

Preguntas (Guía de Lectura)

1. ¿En el modelo para las comunicaciones, qué diferencia un ETD de un ETCD? Con qué capas del modelo OSI se asocia cada uno?
2. Busque ejemplos de ETD y ETCD en los sistemas de transmisión que usa/conoce.
3. ¿Cuáles son las diferencias entre datos analógicos y digitales.
4. ¿Qué son las “señales” usadas para transmitir datos?
5. ¿Cuáles son las diferencias entre señales analógicas y digitales.
6. ¿Qué parámetros de las señales se pueden modificar y cómo?
7. ¿Cuáles son las unidades de los parámetros de las señales?
8. ¿Qué es una señal periódica?
9. ¿Cómo se pueden representar datos digitales en señales analógicas?
10. ¿Qué son las señales compuestas? (vea ejemplos en la planilla ‘ondas.ods’¹)
11. ¿Qué diferencia a la señal portadora de sus armónicos?
12. ¿Cómo se pueden representar datos digitales en señales digitales?
13. ¿Cuáles son las ventajas de usar señales digitales por sobre las analógicas para la transmisión de datos?
14. ¿Cuáles son los problemas asociados a las señales?
15. ¿Cuál es la diferencia de “amplificar” vs “repetir” una señal?
16. ¿Qué es el ancho de banda?
17. ¿Qué aporta el diagrama del “Espectro de Frecuencias”?
18. ¿Qué es un “canal de comunicaciones”?
19. ¿Cómo se calcula la capacidad teórica de un canal y qué parámetros intervienen?
20. ¿Cómo se transforma una SNR_{db} en SNR?
21. ¿Cuál modelo de capacidad teórica de un canal es mejor: Nyquist o Shannon?
22. ¿Para qué sirven las técnicas de multiplexación?

¹ <http://www.tyr.unlu.edu.ar/pub/Ondas.ods>

23. Describa FDM y TDM.

24. Describa las variantes de TDM, sus requerimientos y ventajas en cada caso.

25. ¿Qué es la transmisión en 'Banda Ancha'? ¿Cómo se usa para ofrecer acceso a Internet y qué características tiene?

Ejercicios

1. Para un sistema de transmisión de 8 Mhz de ancho de banda y 48 Mbps de capacidad ¿Hasta cuántos niveles de tensión se puede transmitir?
2. Se tiene un canal de 10.200 Hz y una SNR = 20dB, con un sistema que puede codificar utilizando 16 niveles de tensión. ¿Cuál es la capacidad máxima del canal?
3. Se requiere implementar un enlace de 16 Mbps utilizando un ancho de banda de 1 Mhz. Con el medio utilizado, la SNR es de 24 dB. ¿Se puede implementar el proyecto? De no ser posible ¿Cómo se puede resolver el problema?
4. Se cuenta con un canal de TV de 40 MHz de ancho de banda. ¿Qué tasa se puede alcanzar si se utiliza una señal de 4 niveles y el canal no tiene ruido. Si el canal tiene ruido: ¿Qué SNR es aceptable para obtener las mismas prestaciones?
6. ¿Qué nivel de ruido máximo es aceptable para transmitir sobre un canal de 3 Khz a una tasa de 56 Kbps?
7. Suponiendo que la red de telefonía pública provee un ancho de banda de 3000 Hz y una SNR = 20dB ¿Qué capacidad máxima (teórica) se puede alcanzar?
8. Suponga que se requiere que un sistema de comunicaciones opere a 100 Mbps utilizando un ancho de banda de 70 Mhz. ¿Cuál es la cota inferior de la relación señal/ruido para que el sistema funcione?

Bibliografía

[STA04]

- Capítulo 1: "Introducción" (Clase anterior)

[FOR07]

- Capítulo 3: "Datos y Señales"
- Capítulo 6: "Utilización del Ancho de Banda: Multiplexación y Ensanchado"



Recursos Adicionales

Los siguientes videos cortos ofrecen una explicación muy sintética de algunos conceptos y pueden ayudar para aclarar. No se los debe considerar la primera fuente de estudio sino un complemento solo con fines didácticos.

- Existen las señales en la realidad?: <https://www.youtube.com/watch?v=n-ajkNO3rBY>
- Modulación: <https://www.youtube.com/watch?v=ys26v2nRUQA>
- Señales analógicas o digitales: <https://www.youtube.com/watch?v=JfSbLmgjR4o>