

TECNOLOGÍA de las COMUNICACIONES

- Guía de Ejercitación -

Bibliografía

Redes de Computadoras : A Tanenbaum 4ta ó 5ta ed. Prentice Hall

PARTE 1

Repaso de conocimientos previos

Se trata de ejercitación de repaso sobre temas de Matemática y Física necesarios para la resolución de problemas de la materia

1.1 Realice las operaciones que se indica SIN UTILIZAR CALCULADORA

- a) $3\text{Km} + 2000\text{ m} =$
- b) $21\text{ m} + 0.230\text{Km} =$
- c) $1\ 10^3\text{m} + 300\text{ m} =$
- d) $30\ 10^5\text{ m} / 15\ 10^3\text{ m} =$
- e) $10\text{ s} + 100\ \mu\text{s} =$
- f) $60\ 10^{-6}\text{ s} / 2\ 10^{-3}\text{ ms} =$
- g) $\log_{10}(1000) =$
- h) $2^{10} =$
- i) $\log_2(2^5) =$

1.2 Grafique a mano en un mismo grafico (Sea muy prolijo, utilice un grafico grande)

- a) $y1 = \text{sen}(x)$
- b) $y2 = 2$
- c) $y3 = \cos(x)$
- d) $y4 = y1 + y2$
- e) $y5 = y1 + y3$

1.3 Grafique a mano en un mismo grafico y compruébelo con Graphmatica.

(Sea muy prolijo, utilice un grafico grande)

- a) $y1 = \text{sen}(x)$
- b) $y3 = (1/3)\text{sen}(3x)$
- c) $y5 = (1/5)\text{sen}(5x)$
- d) $y7 = (1/7)\text{sen}(7x)$
- e) $y8 = y1 + y3$
- f) $y9 = y1 + y3 + y5$
- g) $y10 = y1 + y3 + y5 + y7$

1.4 Un tren sale desde **Rosario** hacia **Buenos Aires** a las **10Hs** a una velocidad promedio de **80Km/h**. Desde **Buenos Aires** sale otro tren hacia **Rosario** a las **11 Hs** a una velocidad promedio de **100Km/h**. Se pregunta:

- a) A que hora se encuentran los dos trenes?
- b) A que distancia de Buenos Aires se encuentran?

Nota : Considere la distancia Buenos Aires – Rosario de 300Km .

1.5 A que altura debe encontrarse un satélite para que la fuerza de atracción terrestre iguale a la fuerza centrífuga, si se lo supone fijo respecto de la Tierra.

PARTE 2

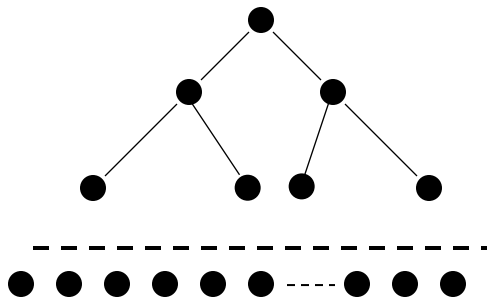
Generalidades sobre Telecomunicaciones

2.1 Se utiliza un ciclomotor para transportar cintas de **8mm** con almacenamiento de datos (cada cinta tiene una capacidad de **7Gbytes**). La velocidad del ciclomotor es **30 Km/h**. Se transportan en un pack de **5 cintas**.

¿ Para que rango de distancias la tasa de transmisión de datos del ciclomotor es mayor que la de un enlace **ATM** (**155 Mbps**)?

2.2 Suponga que los sitios **A** y **B** forman parte de una red de transmisión de voz digitalizada. ¿Qué parámetros son necesarios manejar para dar un buen ejemplo de **QoS** (Calidad de Servicio)?

2.3 Suponga un esquema como el indicado con **2ⁿ –1 routers**. Para comunicar el **router i** con el **router j** este envía un mensaje a la **raíz** del árbol, la raíz reenvía luego el mensaje al router j. Obtenga una formula que de una aproximación de la cantidad de saltos por mensaje para una cantidad grande de **n** . Suponga un sistema equiprobable.



2.4 Indique las diferencias mas destacables entre los sistemas **orientados** y los **no orientados** a la conexión

2.5 Suponga que se desee transmitir un archivo de **1Gbyte**. Cuanto tiempo se tardara si se transmite a : **36,6 Kbps**, **128 Kbps**, Velocidad **E1**, Velocidad **E3**.
Discuta las posibilidades que encuentre.

2.6 Se desea enviar un mensaje de **1Mbit** por un red con una probabilidad de error de bit de 10^{-5} . El tamaño de los paquetes es de **1Kbit**.

- a) Cuantas veces se deberá enviar el mensaje completo para que en promedio el mensaje llegue bien?.
- b) Si se transmite a 64 Kbps, cuanto tiempo se tardara en que en promedio un mensaje llegue bien?

NOTA : Suponer que en el destino se analizan los paquetes recién cuando llegaron todos. Si hay al menos uno mal se deberán retransmitir todos. Considere despreciable el tiempo de análisis y el de pedido de retransmisión.

Trabajo de investigación

Instale el simulador **VisSim 5.0** (*Bájelo de la pagina o consulte con el docente a cargo del curso*), juegue con los comandos hasta estar cómodo con el simulador y repita los puntos 1.1 y 1.2 de esta guía.

NOTA : Las formas de onda générelas con generadores de onda sinusoidal y vea el resultado en graficadores (plot) .

PARTE 3

Tres Teoremas .

3.1 Grafique a mano con suma prolijidad

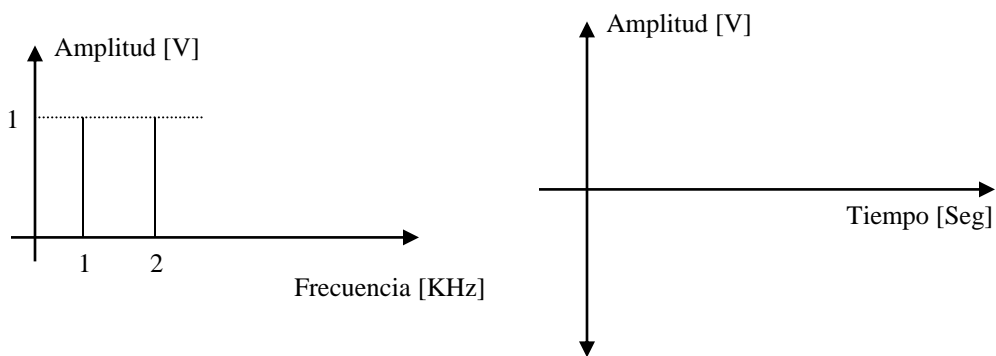
- a) $Y1 = \text{sen}(x) + \text{sen}(2x)$
- b) $Y2 = \text{sen}(x) + (1/3) \text{sen}(3x) + (1/5) \text{sen}(5x) + (1/7) \text{sen}(7/x) + (1/9) \text{sen}(9x)$

Que conclusiones saca?

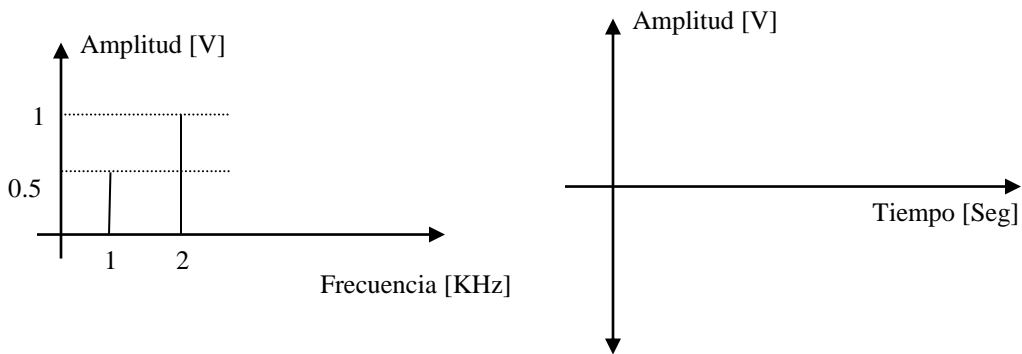
3.2 Repita el punto 3.1 con el **Graphmatica** .

3.3 Repita el punto 3.1 con el **VisSim** .

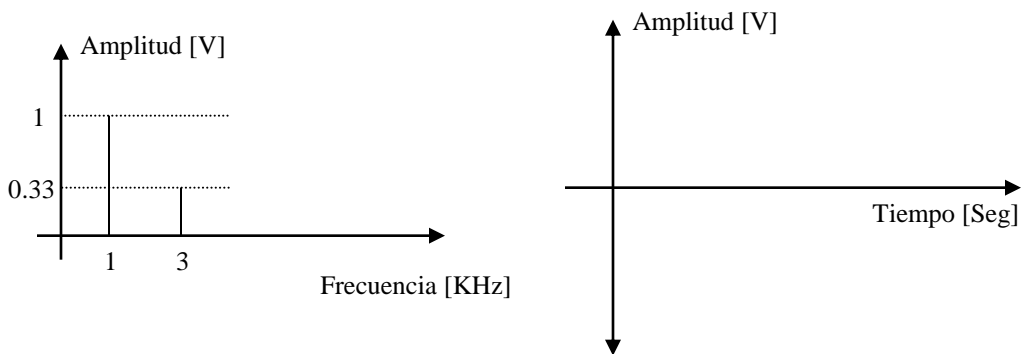
3.4 Se tiene una entrada como la dada en función de la frecuencia, gráfíquela en función del tiempo.



3.5 IDEM punto anterior



3.6 IDEM punto anterior



3.7 Compruebe los puntos 3.4, 3.5 y 3.6 con el simulador VisSim.

3.8 Suponga un canal **SIN RUIDO** de **6KHz** que se muestrea cada **1ms**. ¿Cuál será su tasa de datos Máxima? Discuta las posibilidades.

3.9 Dibuje una onda cuadrada de **1Hz**, Tanto en funcion del tiempo como de la frecuencia

3.10 La señal del punto anterior pasa por un canal pasabajos de **FC= 4 Hz** dibuje la salida del filtro en funcion del tiempo y de la frecuencia

3.11 Repita los puntos 3.9 y 3.10 simulándolos con el **VisSim**.

3.12 Sabiendo que la relación S/N del canal del punto 3.10 es **40dB**. Calcule su capacidad medida en bps.

3.13 Los canales de TV tienen un ancho de banda de **6MHz**. Suponiéndolos sin ruido, cual será la máxima tasa medida en bps para señales binarias, ternarias y cuaternarias?

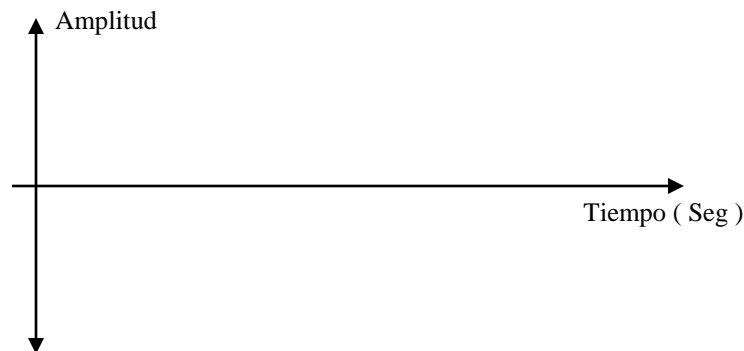
3.14 Suponga un canal telefonico por el que se envía una señal binaria, cual será la tasa máxima de datos (Capacidad) si su relación **S/N = 20dB**. IDEM **4dB**

3.15 Que relación señal a ruido se necesitara para que una portadora **E1** pueda ser soportada en una línea de **50KHz**

3.16 Suponga un canal con una frecuencia de corte inferior = 3MHz, frecuencia de corte superior = **4 MHz** , **S/N = 24 dB**

- a) Cual será la capacidad según la formula de Shannon
- b) Cual será el mínimo nivel de señalización necesario para alcanzar dicha capacidad

3.17 Grafique la señal $y = 1 + 0.1 \cos (5 \omega t)$. sabiendo que $\omega = 2\pi f$.
Nota : suponga $f = 1\text{KHz}$ y de valores a t.



3.18 $Y = a \sin (b + 3x)$. Gráfiguela para distintos valores de **a** y **b**. Explique en que afectan al grafico los valores **a** y **b** .

3.19 Un canal de Teletipo tiene un ancho de banda de **300Hz**, con **S/N = 3dB** cual sera su Capacidad? . Defina Ancho de Banda. Defina Capacidad. Defina relacion señal a ruido.

3.20 Defina Decibel. Complete el cuadro siguiente

Db	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Perdidas			0.5							0.1
Ganancias			2							10

3.21 En una línea de transmisión se tiene una señal con potencia **10mW** a una distancia **d** la potencia es de **5 mW**. Cual es la pérdida de la línea medida en dB?

3.22. Sea un canal con una capacidad de **20 Mbps**. El ancho de banda es de **3MHz**. Cual será la relación señal a ruido admisible para lograr la mencionada capacidad?

3.23 Si se emplean antenas que tienen un diámetro igual a la log de onda de la frecuencia con la que trabajan. En que rango de frecuencias trabajarán antenas de diámetro : 1cm, 10cm, 1m , 5m?.

3.24 Se conoce como desvanecimiento por trayectorias múltiples al efecto de anulación de la señal original con la misma que por rebote llega desfasada. El máximo desvanecimiento se produce si la fase relativa es de 180 grados. Cual deberá ser la diferencia entre trayectorias para que el desvanecimiento sea máximo en un enlace de **1GHz** .

Trabajo de Aplicación

Diseñe un software que permita ir agregando sucesivamente armónicas con amplitud, fase y frecuencias correspondientes para formar una onda cuadrada.

- a) $y_1 = \sin(x) + (1/3) \sin(3x) + (1/5) \sin(5x) + (1/7) \sin(7x) + \dots$
- b) $y_2 =$

Existe diferencia entre la forma de onda resultante en Y1 o en Y2 ?

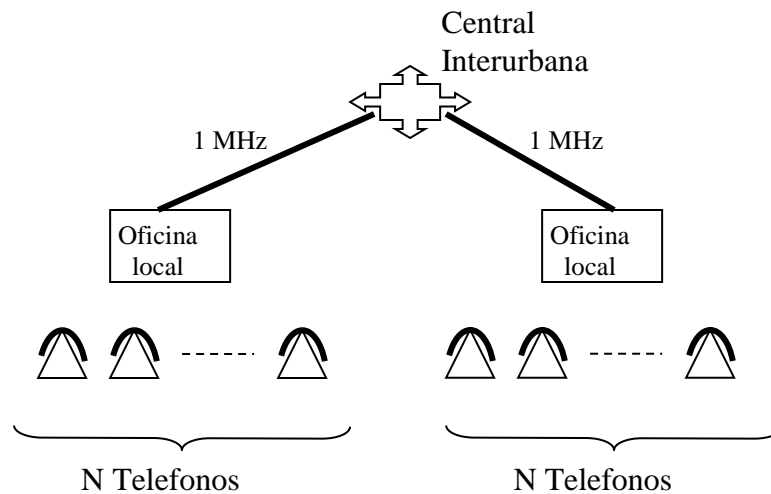
PARTE 4

Medios

4.1 Sea una línea telefónica con una pérdida de **20 dB**. La potencia d la señal a la entrada es de **0.5W** y el nivel de ruido a la salida es de **4,5 microW**. Calcule la relación señal / ruido de la línea

4.2 Un cable coaxial es un sistema de transmisión de dos conductores. Es ventajoso conectar la malla a tierra?

- 4.3 Se ha encontrado que con una frecuencia de **30Hz** los submarinos que se encuentran en cualquier parte de los océanos del mundo podrían comunicarse entre si (a menor frecuencia mayor penetración de las ondas en las aguas del océano). Si suponemos deseable que una antena mida al menos la mitad de la long de onda de la señal a transmitir, de que tamaño de antenas estamos hablando?
- 4.4 Un Láser de haz circular de **1mm** de diámetro se apunta desde un edificio hacia un detector de 1mm de diámetro ubicado a **100m** de distancia. Cual será la máxima desviación angular tolerada?
- 4.5 Un sistema telefónico consiste de dos oficinas locales cada una con **N** telefonos. Las oficinas locales estan interconectadas a una central interurbana mediante un enlace duplex de **1MHz**. Calcular el valor máximo de **N** sabiendo que : Cada telefono realiza un promedio de **4 llamadas** cada **8 horas**, cada llamada dura en promedio **6 minutos**, el **10%** de las llamadas son interurbanas (pasan por la central interurbana)



- 4.6 El proyecto **Iridium** consta de **66 Satelites** de orbita baja, divididos en **6 collares** que rodean la Tierra. El Periodo de rotación es de **90 minutos**. ¿ Cual es el intervalo promedio de transferencias de celdas?
- 4.7 Suponga un sistema **T1** que pierde su sincronismo (el primer bit de cada trama es el que posibilita la sincronizacion cuando detecta un patron predeterminado). ¿Cuántas tramas se deberan inspeccionar para tener una probabilidad de **0.0001** de estar en error (Elegir una sincronia equivocada)?
- 4.8 Sea un sistema telefónico móvil típico de celdas hexagonales. Se dispone de **840 frecuencias**. ¿Cuántas se pueden utilizar en cada celda?
- 4.9 **Trabajo de Aplicación:**

Abra el ejemplo **Multipath** que se instala con el Simulador **VisSim**, Analícelo y genere un informe.