

Tópicos Especiales en Comunicaciones Digitales

(Plan 2006)

Introducción a las Comunicaciones Digitales

(Plan 1998)

Prof. Juan E. Cousseau (jcousseau@uns.edu.ar)

Laboratorio de Procesamiento de Señales y Comunicaciones

Síntesis

- **Que transmitir digitalmente?** (voz - datos).
- **Un esquema básico de comunicaciones** (componentes y características del medio).
- **Comunicaciones de banda estrecha y banda ancha** (como actuar vs interferencias).

Transmisión de voz y datos

- El objetivo es utilizar el mejor compromiso de recursos (ancho de banda de transmisión – potencia de señal).
- Las señales de voz se muestrean en tiempo y amplitud (conversión analógica – digital) y se transmiten como datos (a mejor calidad de representación, mayor uso de recursos).
- Datos se transmiten variando un parámetro (amplitud, fase y/o frecuencia) de una señal portadora adecuada al canal de comunicaciones. Ej: PAM (amplitud), PSK (fase), FSK (frecuencia), QAM (amplitud y fase).

Comunicaciones móviles - Internet - banda ancha.

Escenario de comunicaciones inalámbricas de banda ancha fijo.

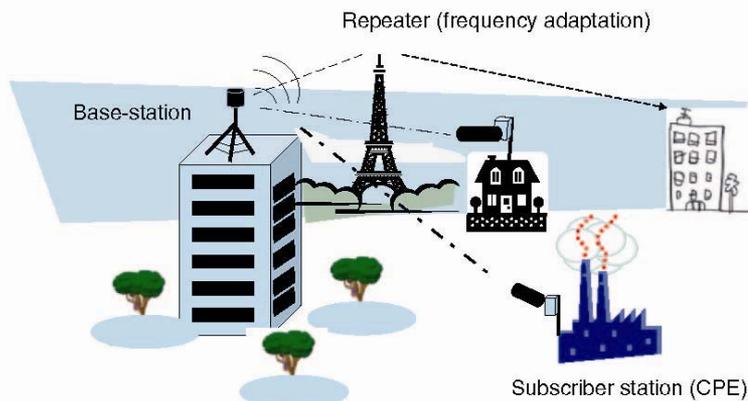
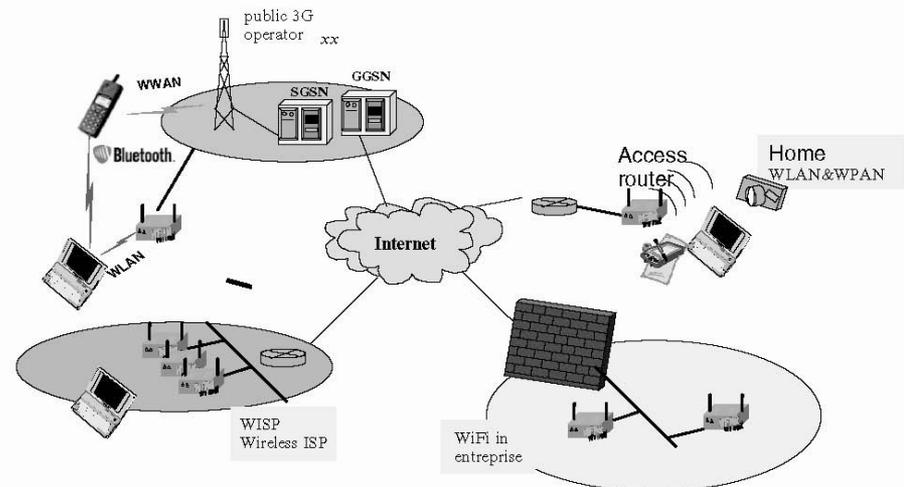


Fig. 5.1. IEEE 802.16 first deployment scenario



Comunicaciones inalámbricas móviles y portables.

Comunicaciones móviles - Internet - banda ancha.

Wireless Personal Area Network (WPAN): alcance próximo al usuario (menos de 10 m.). Ej: Bluetooth, UWB and Zigbee.

Wireless Local Area Network (LAN): alcance del orden de 100 m. (entre computadoras, telefonos, impresoras, personal digital assistants, PDAs). Ej: (fijo: Ethernet!) WiFi.

Wireless Metropolitan Area Network (MAN): alcance de varios km. (entre computadoras). Ej: Wimax fijo.

Wide Area Network (WAN): alcance en una amplia área geográfica (conexión entre LANs usando servicios de conmutación de circuitos o paquetes). Ej.: (fijo: Internet!) telefonía celular (GSM, UMTS) y Wimax móvil.

Modelo de un sistema de comunicaciones

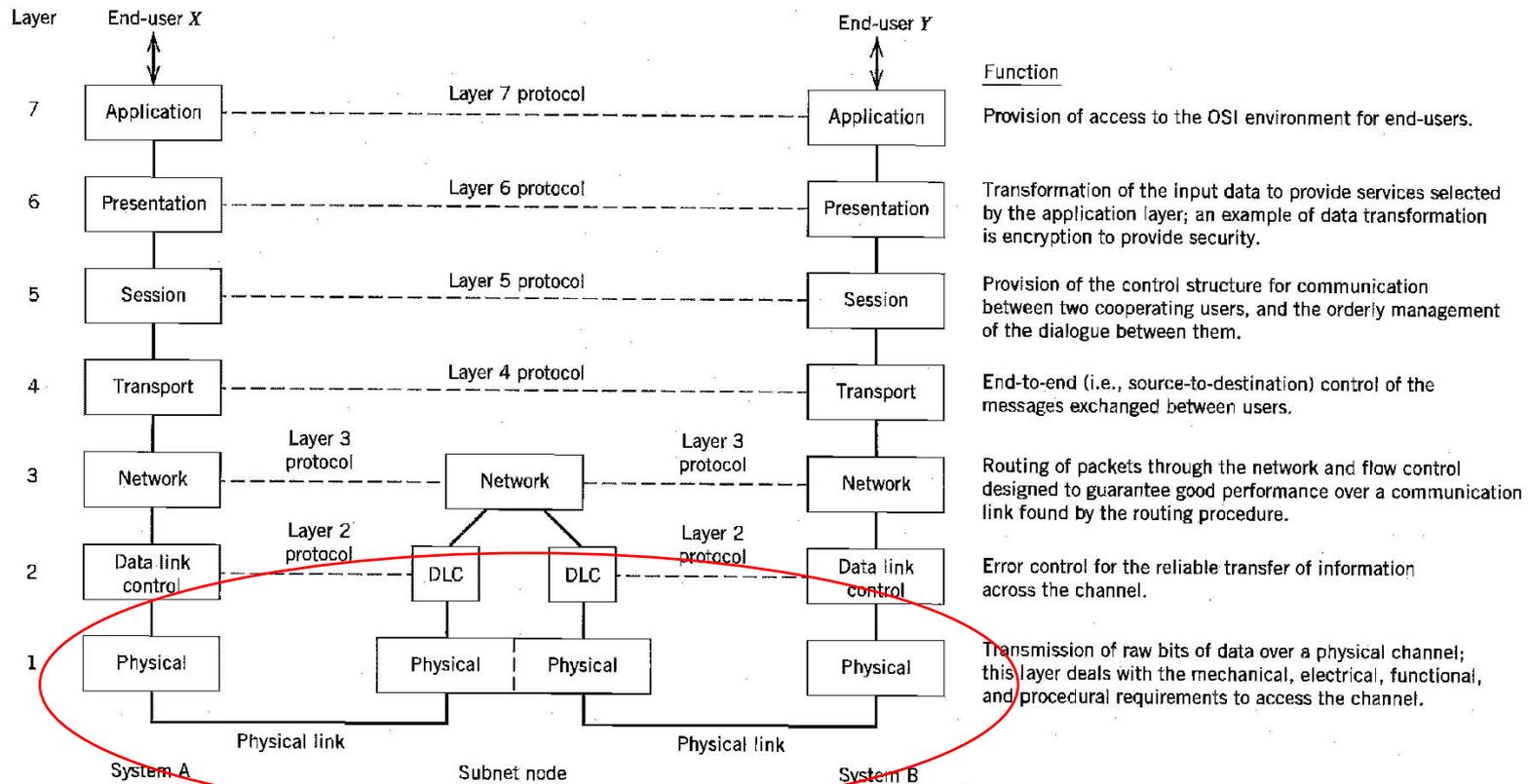
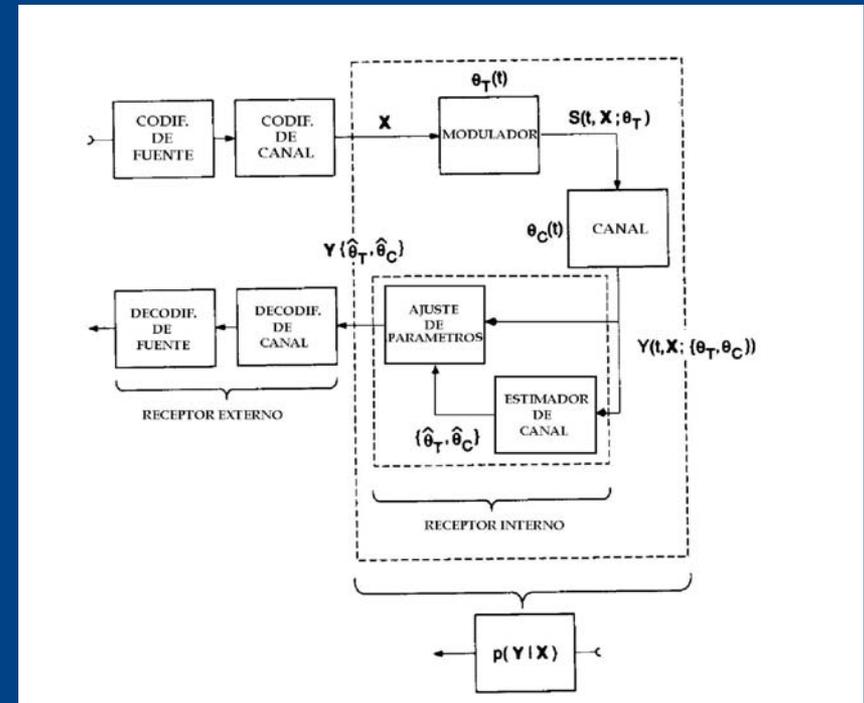
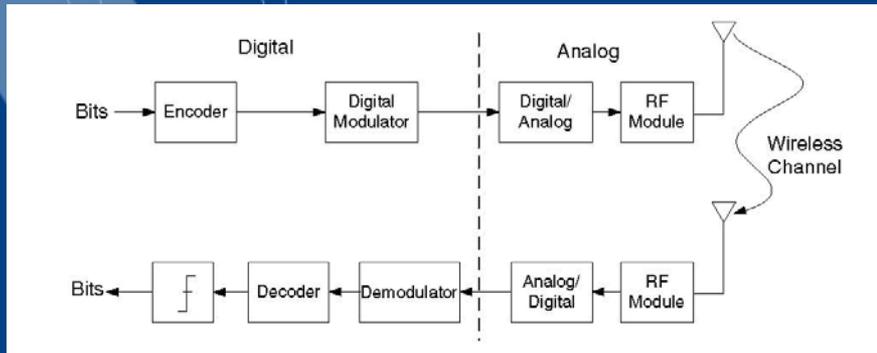


FIGURE 5 OSI model; the acronym DLC in the middle of the figure stands for *data link control*.

Características del medio inalámbrico

- *Ruido* térmico de amplificación: interferencia básica.
- *Potencia de señal decreciente dependiendo de la distancia* (pathloss).
- *Bloqueo debido a obstrucciones*: (shadowing).
- *Grandes variaciones en la señal recibida* (desvanecimiento multicamino).
- *Interferencia entre símbolos debido a la dispersión temporal* (ISI).
- *Dispersión en frecuencia debido al movimiento* (Doppler spread).
- *Interferencias multiusuario*: por compartir el espectro de frecuencias (configuración celular).

Un esquema básico de comunicaciones (capa física)



Comunicaciones de banda estrecha y banda ancha

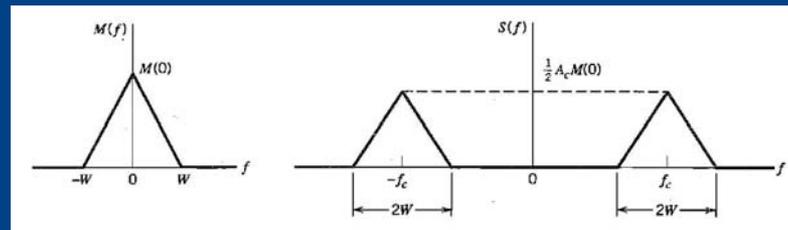
Señal modulada de banda estrecha:

$$x(t) = a(t) \cos(2\pi f_c t + b(t))$$

Información
modulando amplitud

Frecuencia de portadora

Información modulando
fase (o frecuencia)



Comunicaciones de banda estrecha

Problemas con canales inalámbricos:

- Requieren muy alta potencia para reducir pathloss (atenuación) y multipath (ISI).
- Ineficientes en términos de espectro de frecuencia, sobretodo en acceso múltiple.

 USO DE TÉCNICAS QUE INTRODUCAN ALGÚN TIPO DE REDUNDANCIA:

DIVERSIDAD (TIEMPO; FRECUENCIA; ESPACIO)

Comunicaciones de banda ancha

Dos técnicas:

Espectro disperso: introduce diversidad en frecuencia

Modulación multiportadoras: reduce ISI

Comunicaciones de banda ancha: Espectro Disperso

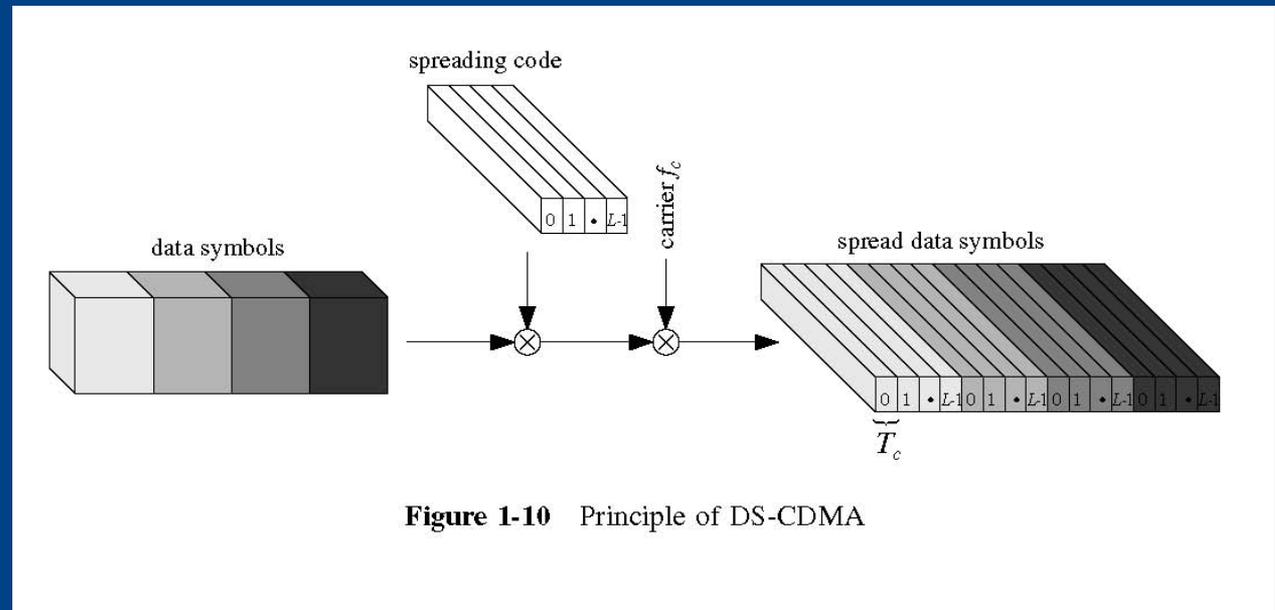


Figure 1-10 Principle of DS-SS

Potencia
Tiempo
Frecuencia

Comunicaciones de banda ancha: Modulación multiportadoras

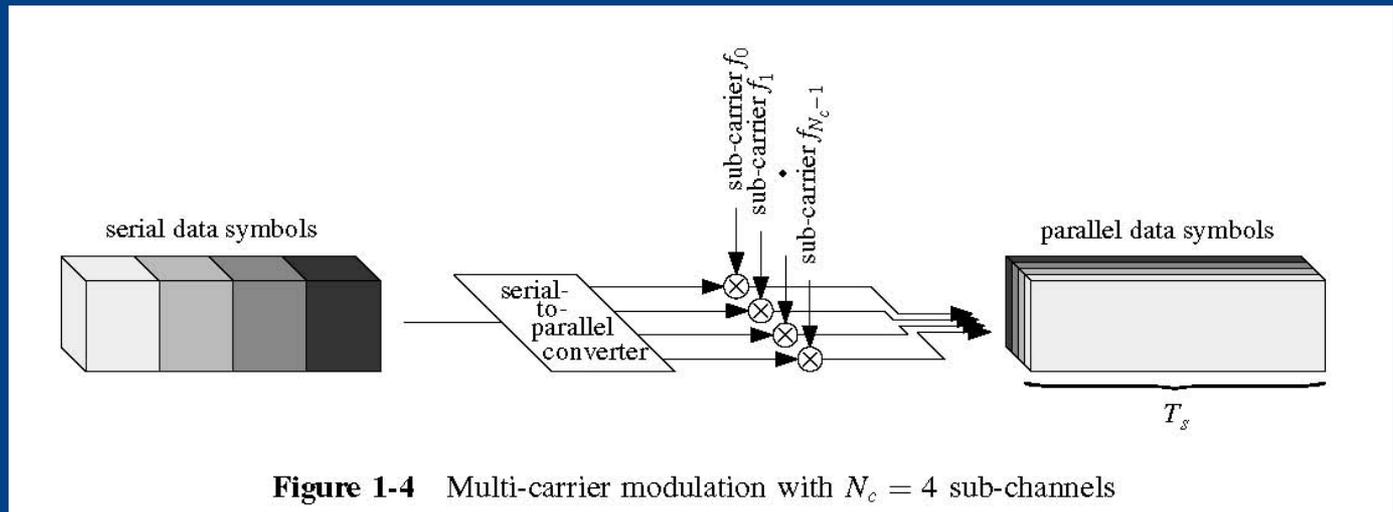


Figure 1-4 Multi-carrier modulation with $N_c = 4$ sub-channels

Potencia
Tiempo
Frecuencia

Mas información en:

<http://www.ingelec.uns.edu.ar/icd2763/>

Consultas: jcousseau@uns.edu.ar