

# **75.43 Introducción a los Sistemas Distribuidos**

## **73.33 Redes y Teleprocesamientos I**

### **95.60 Redes y Aplicaciones Distribuidas**

#### **Tema: Capa Física Inalámbrica (I)**

*Capítulo 7 hasta 7.3 WiFi: 802.11 Wireless LANs inclusive; A Top-Down Approach with Access. James Kurose and Keith Ross. Publisher: Pearson, Edition: 7th, 2016.*

Dr. Ing. J. Ignacio Alvarez-Hamelin

¿Cómo se ejecuta en cada una de las capas una solicitud de una página web?

Aplicación : http : DNS <sup>Recursive</sup> → Server  
Transporte : TCP UDP

Red : @IP ? Routing

Enlace : ARP ( @MAC destino : Broadcast  
@IP destino : next hop  
[gateway] )

# Clase de hoy

- LAN inalámbricas
- Características físicas de los medios
- WiFi: IEEE 802.11

# LAN Inalámbricas

- Tecnologías según alcance
- Necesidades (infraestructura, movilidad)

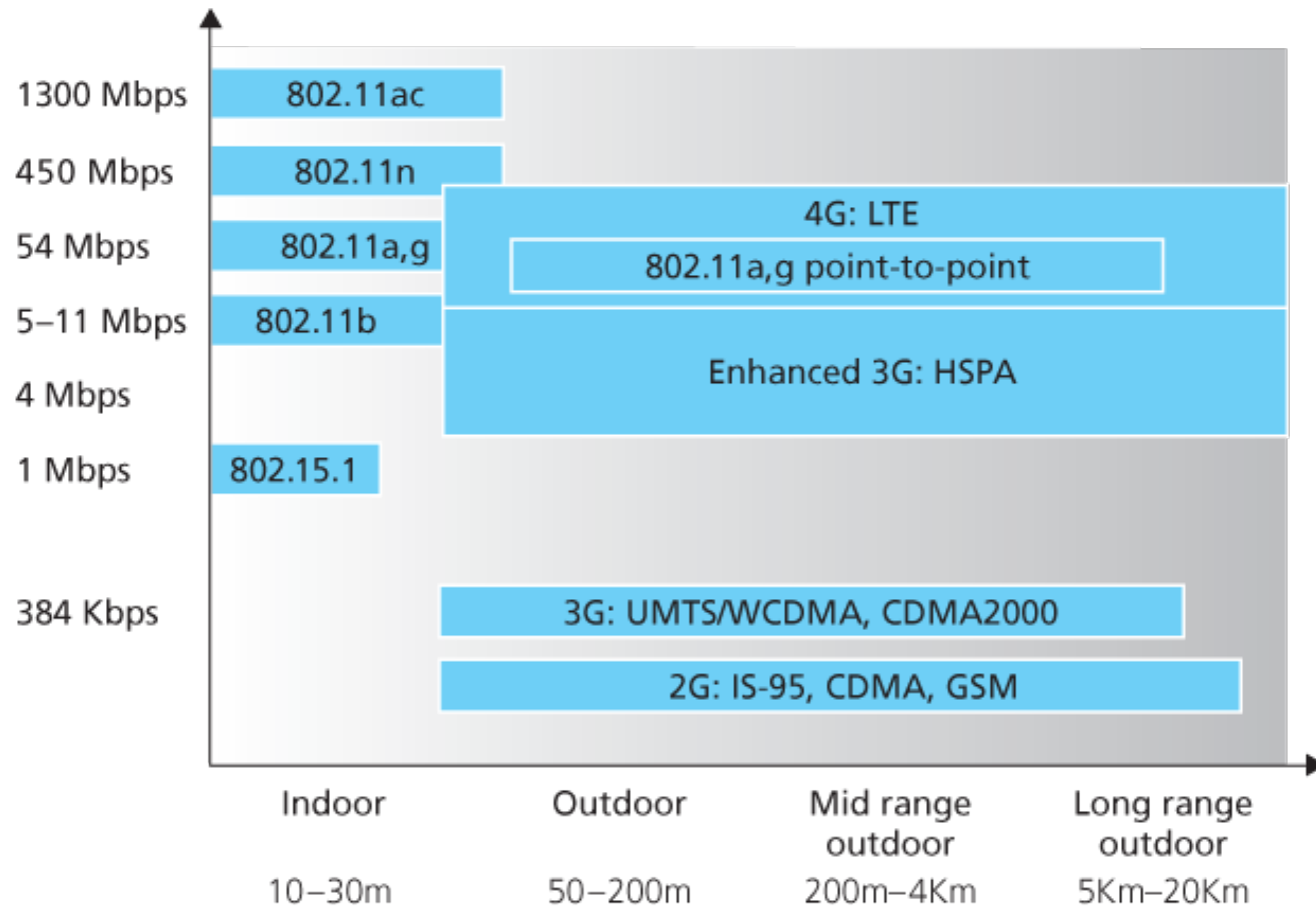
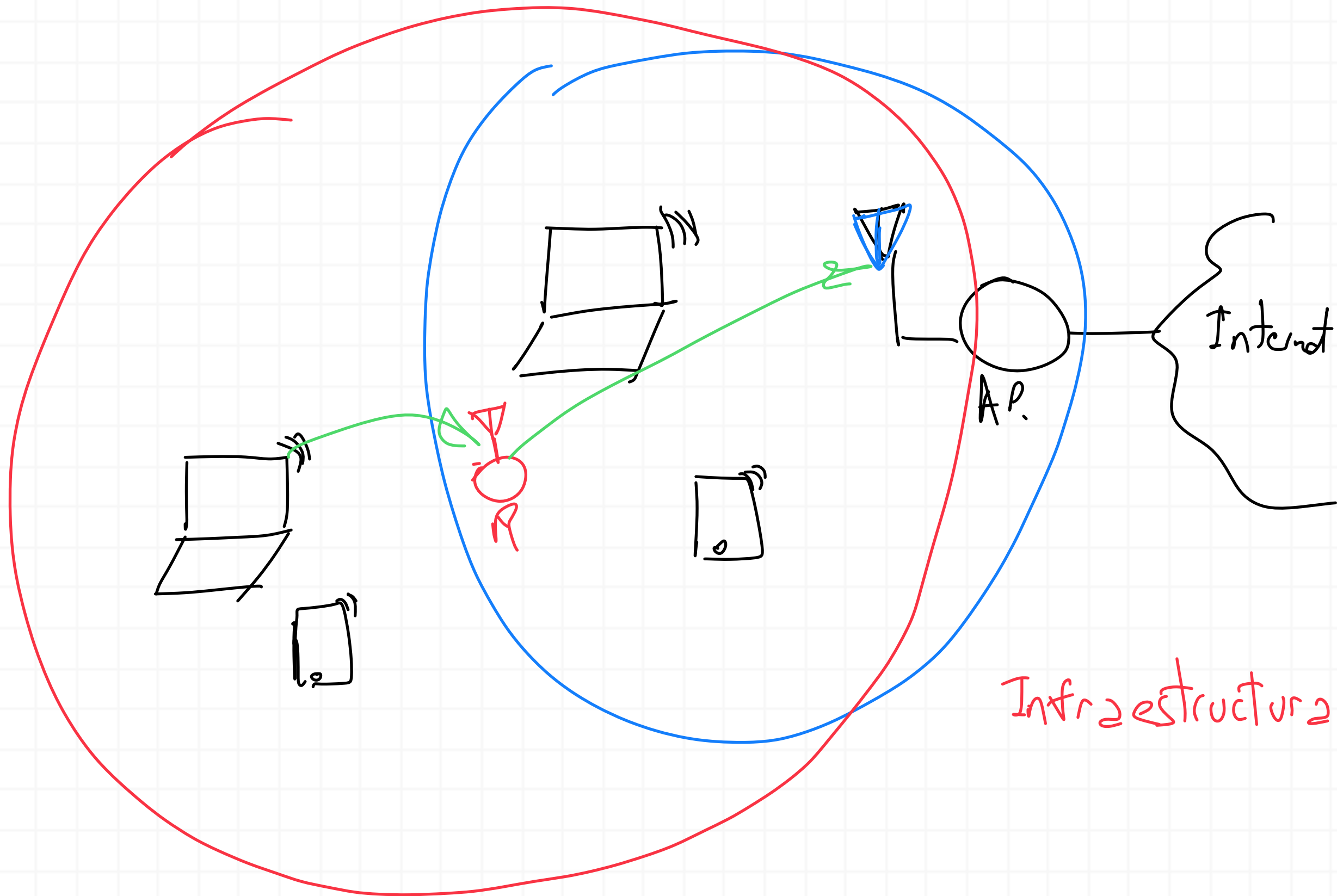


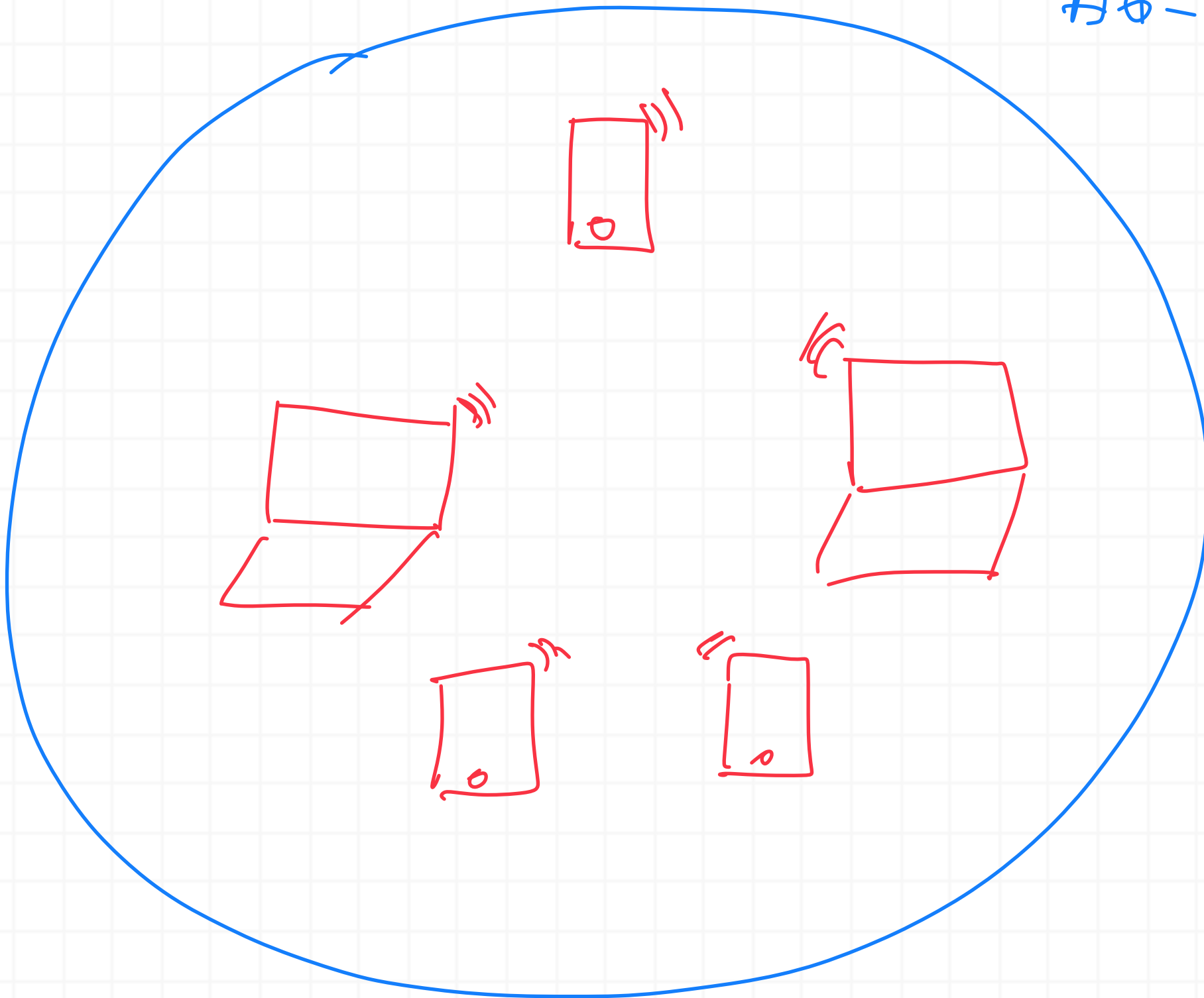
Figure 7.2 Link characteristics of selected wireless network standards

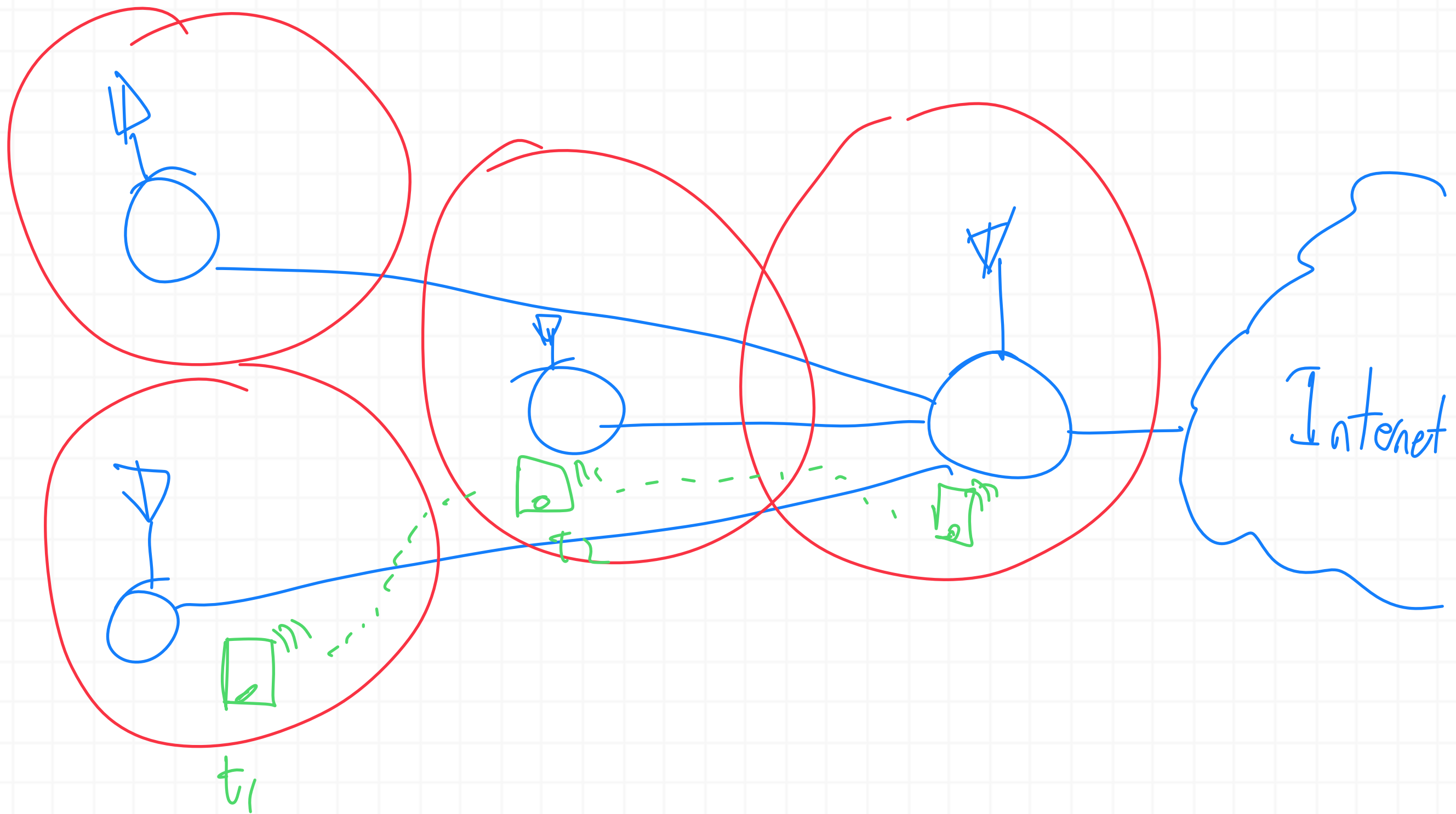
[James Kurose and Keith Ross. Publisher: Pearson, Edition: 7th, 2016]



Infraestructura

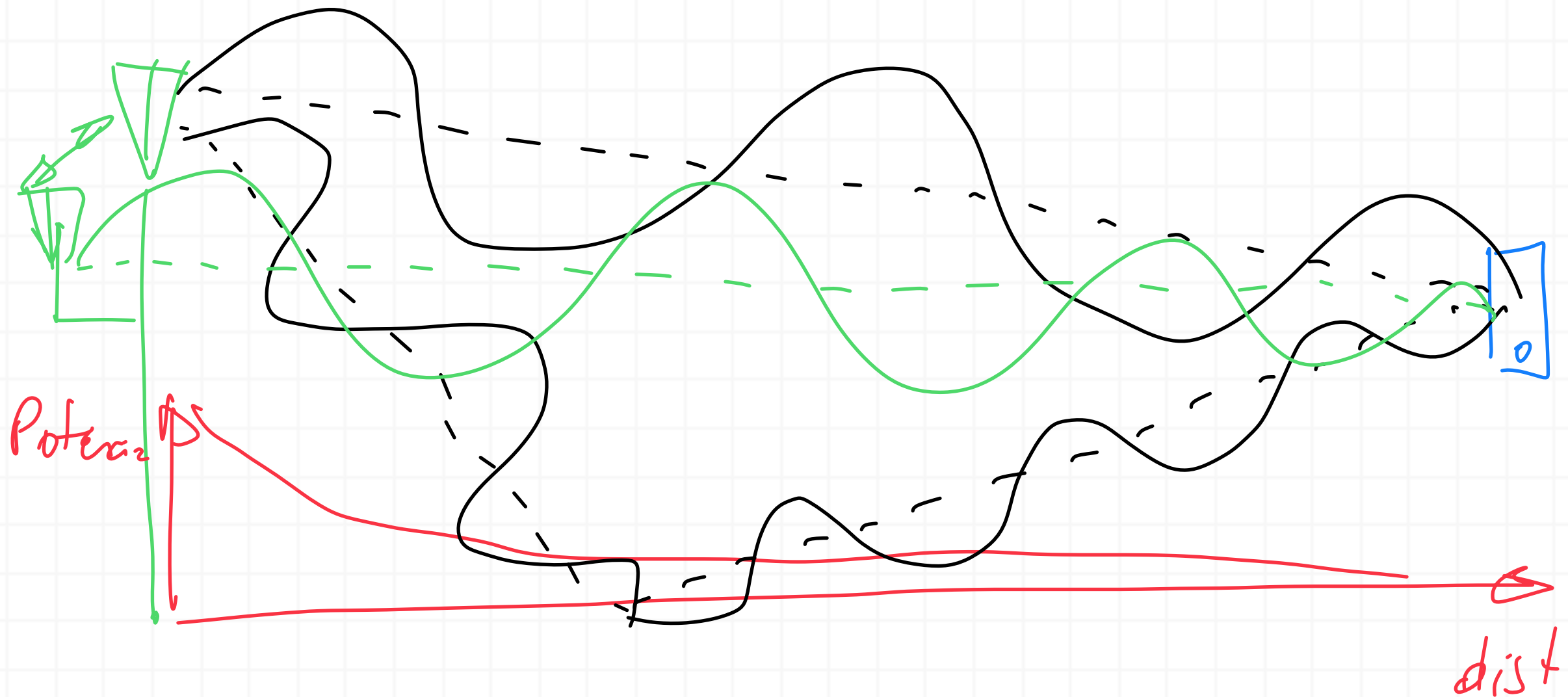
Ad-hoc





# Características físicas de los medios

- Difusión, alcance (emisores escondidos)
- Efectos adversos (*impariments*): atenuación, interferencia (múltiples caminos, otras fuentes)
- Mediciones: relación señal a ruido (*SNR, signal-to-noise*) y tasa de bits erróneos (*BER, Bit Error Rate*)
- Dependencia del tipo de modulación y el BER.





$$SNR = \frac{S [W]}{N [W]}$$

$$BER = \frac{\text{bit errors}}{\text{bits transmitted}}$$

$$F.O. = 10^{-9}$$

$$\text{Wireless } 10^{-3} \approx 10^{-2}$$

$$\hookrightarrow FEC \rightarrow \approx 10^{-9}$$

$$[dB] = 10 \log_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

$$10 \text{ dB} \Rightarrow 10^{\frac{10}{10}} = 10 \text{ veces}$$

$$20 \text{ dB} \Rightarrow 10^{\frac{20}{10}} = 100 \text{ veces}$$

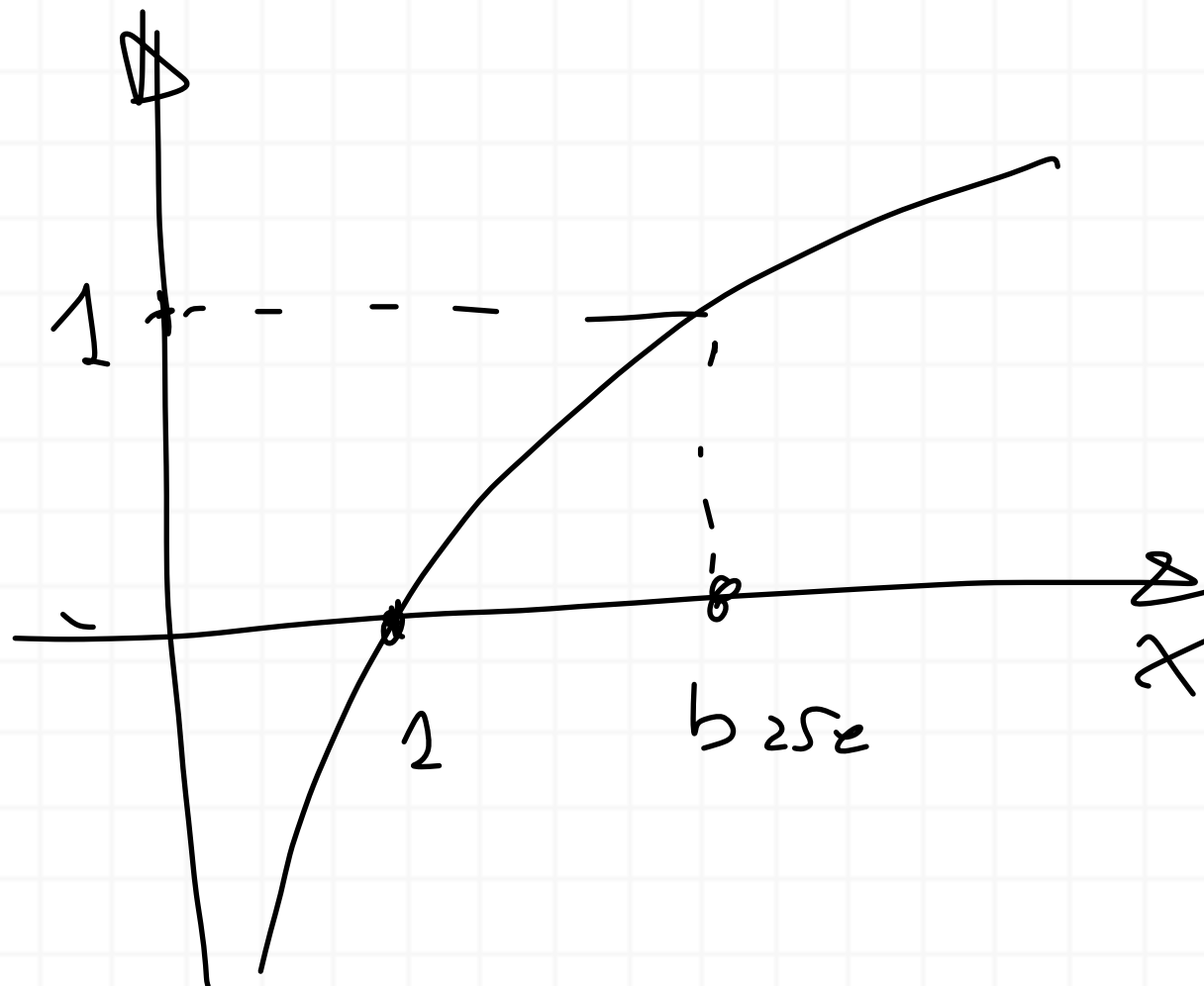
$$30 \text{ dB} \Rightarrow 10^{\frac{30}{10}} = 1000 \text{ veces}$$

$$SNR_{dB} = 10 \log_{10} \frac{S [W]}{N [W]}$$

$$S = -79 \text{ dBm} \quad N = -90 \text{ dBm}$$

$$-79 - (-90) = +11 \text{ dB}$$

$\log_{\text{base}} X$

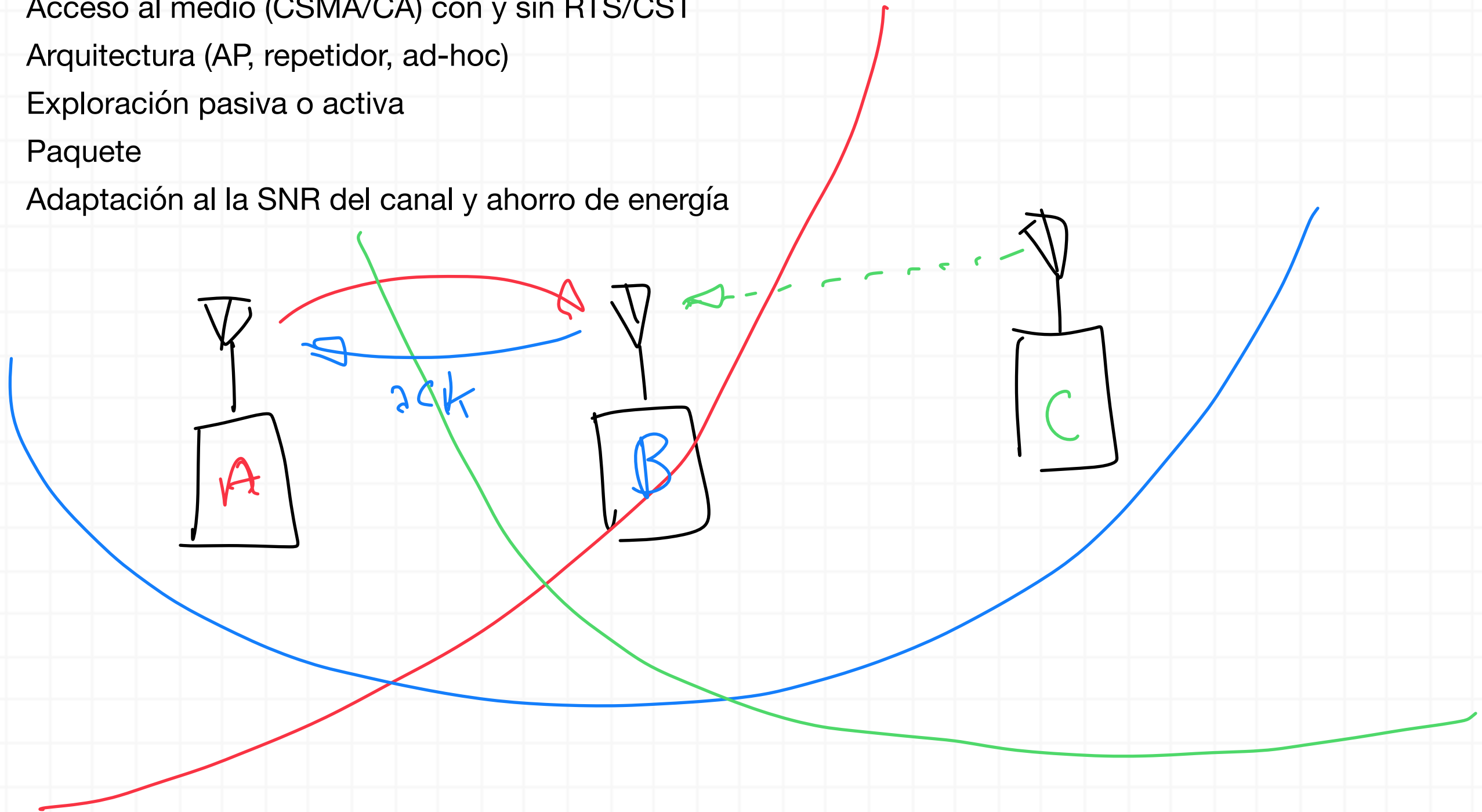


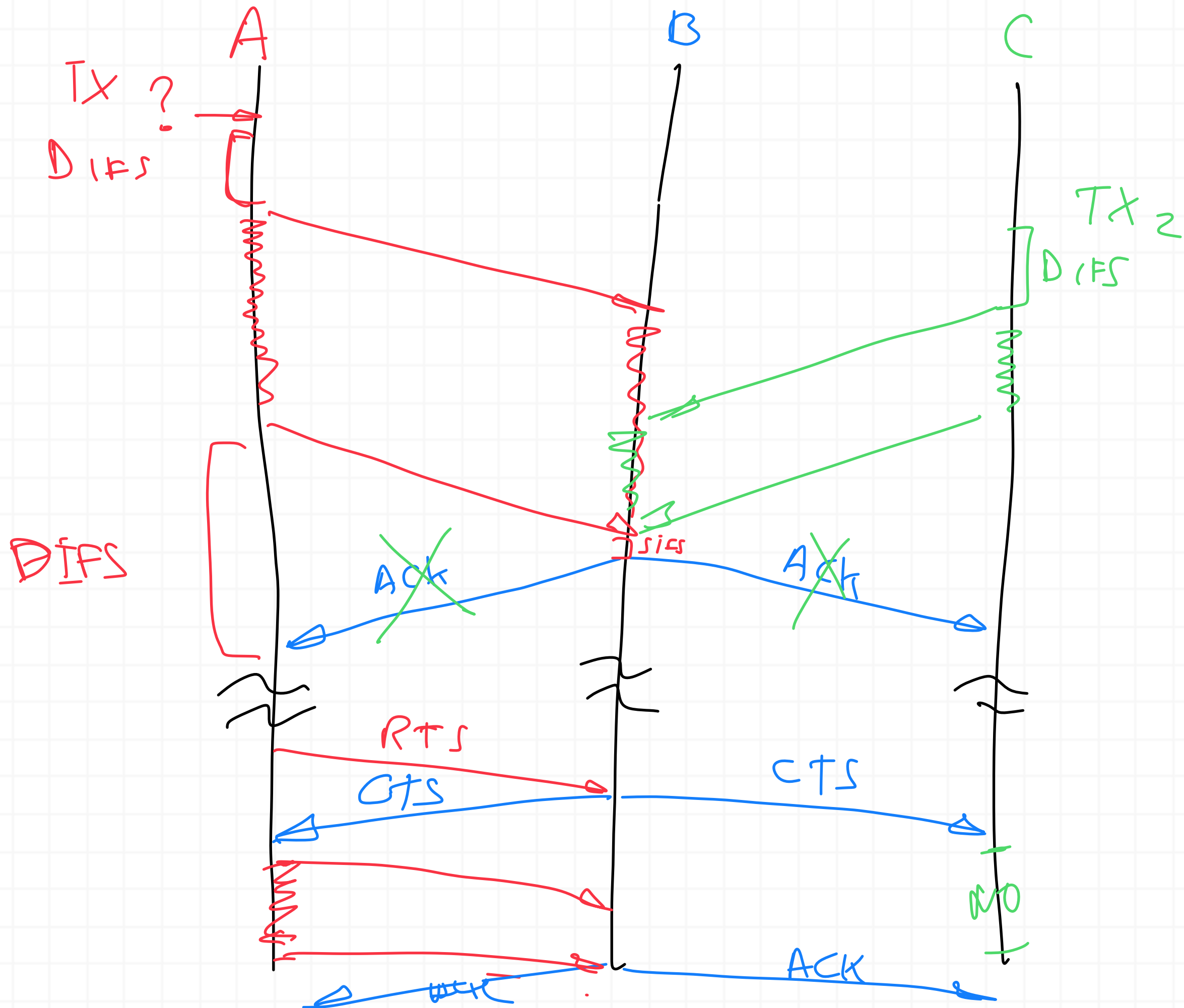
$$dB_m = 10 \log_{10} \frac{P}{1 \text{ mW}}$$

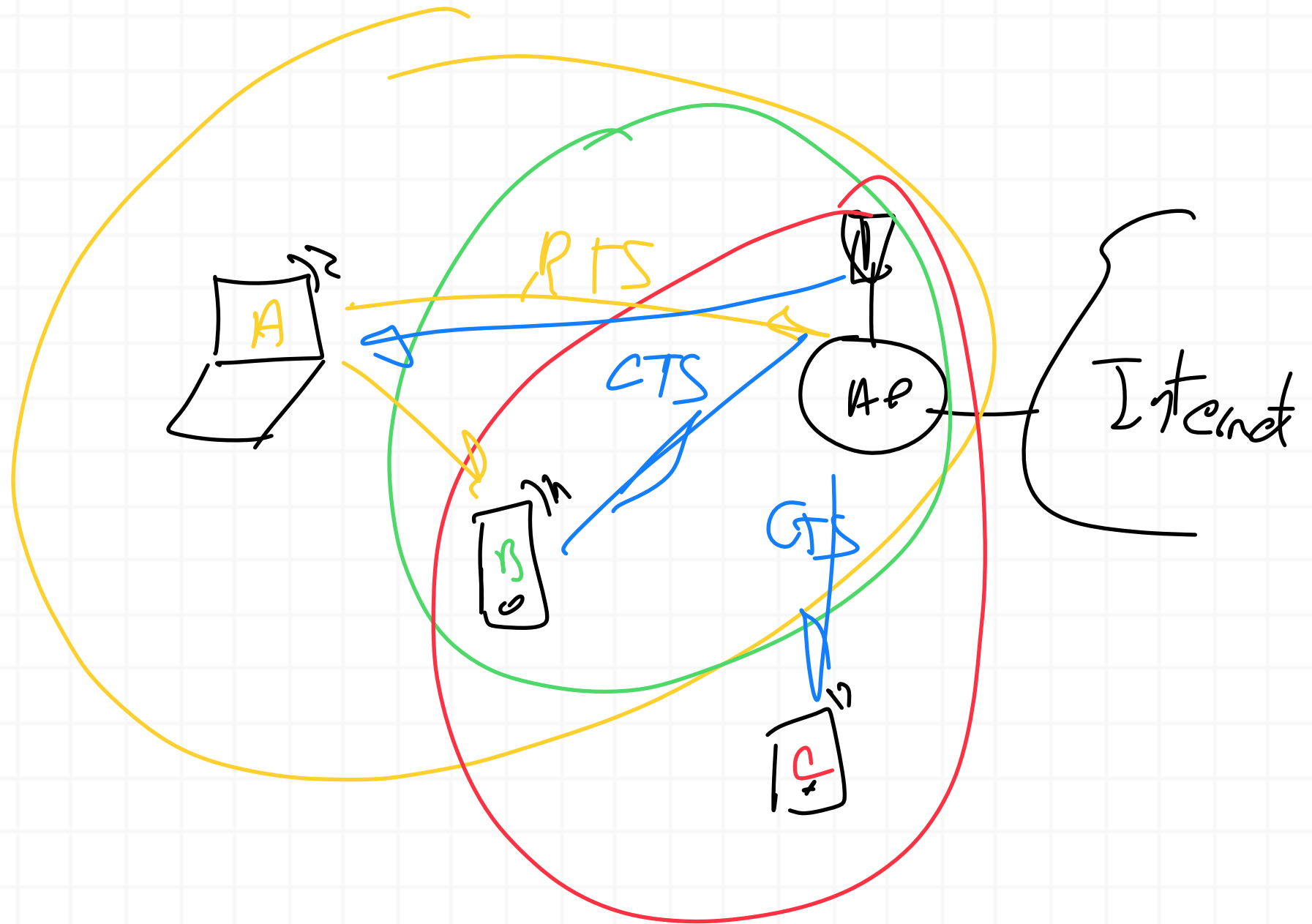
$$10 \text{ dB}_m \text{ at } 10 \text{ mW} - 30 \text{ dB} = -20 \text{ dB}_m \text{ at } 10 \mu\text{W}$$

# WiFi: IEEE 802.11

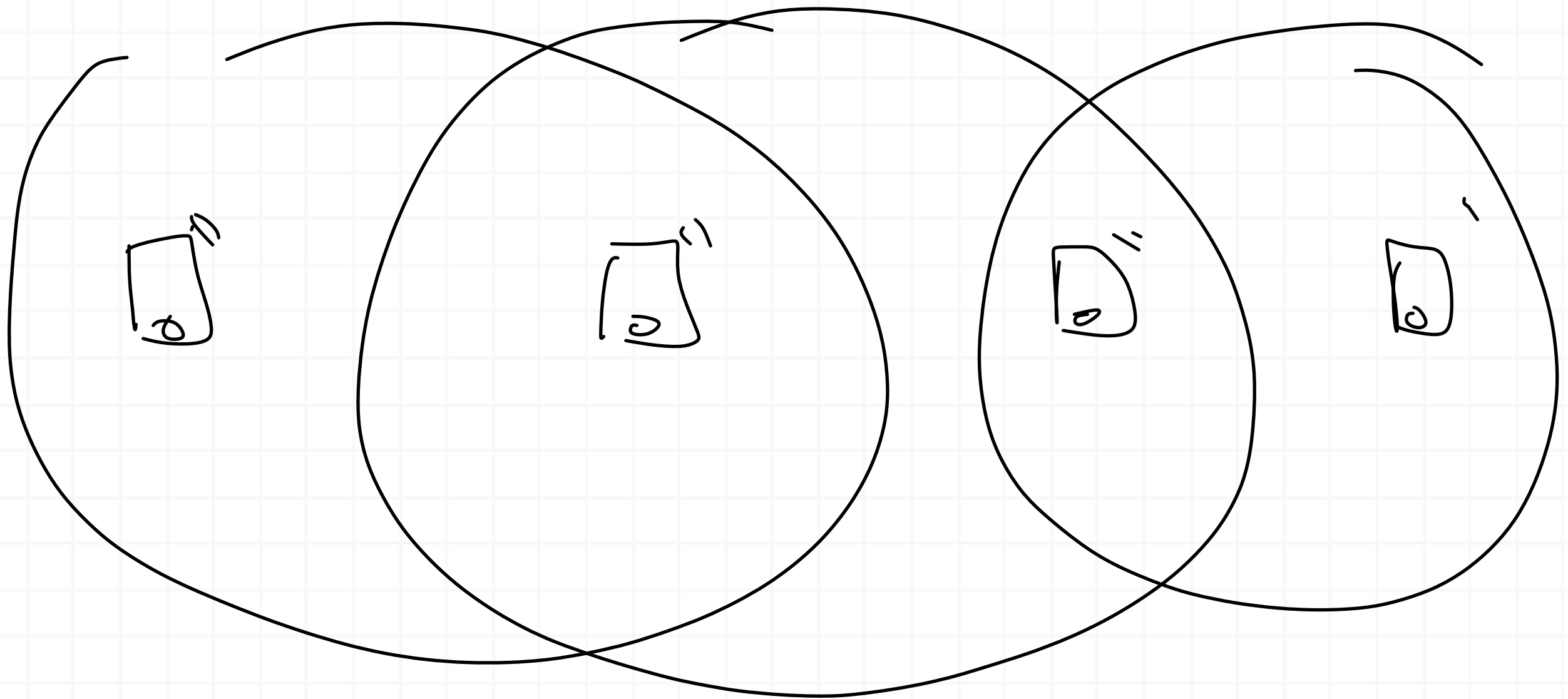
- Versiones a (54 Mbps, 5 GHz), b (11 Mbps, 2.4 GHz), g (54 Mbps, 2.4 GHz) n (450 Mbps, 2.4 GHz y 5 GHz), ac (1300 Mbps, 5 GHz)
- Acceso al medio (CSMA/CA) con y sin RTS/CST
- Arquitectura (AP, repetidor, ad-hoc)
- Exploración pasiva o activa
- Paquete
- Adaptación al la SNR del canal y ahorro de energía



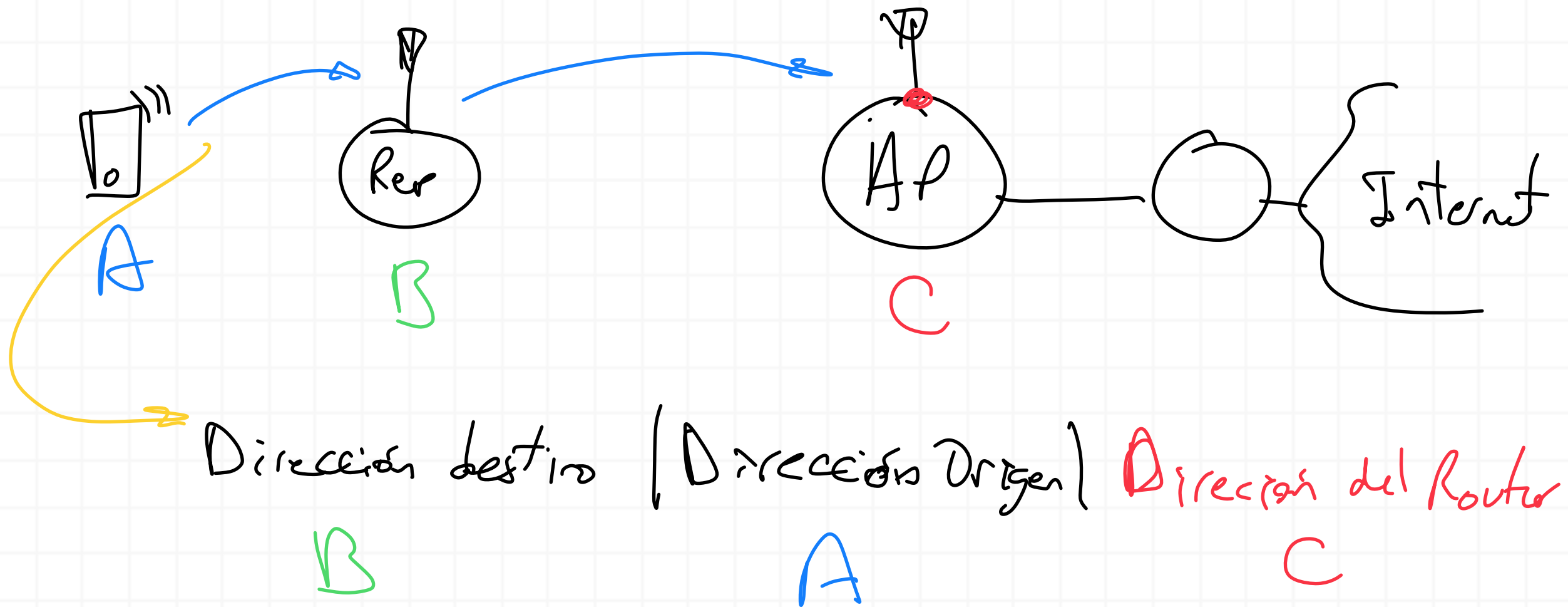




Ad-hoc



~~RTS/RTS~~



IEEE 802.11 Velocidad =  $f(\text{SNR})$

Lectura para la próxima clase:

**leer desde el Capítulo 7.4 *Cellular Internet Access*, hasta el final.**