

# Última teorica

---

en las tecnologías inalámbricas la señal disminuye con la distancia

## Tecnologías inalámbricas

---

- un wifi no puede tener mas de 100mw de potencia. En otras epocas habia muchas formas de aumentar la potencia del wifi para llegar a mas lugares
- los que regulan la potencia en argentina es la ENACOM. en USA la FCC
- las ondas electromagneticas pueden generar bajo ciertas condiciones perturbaciones en el organismo. Sin embargo por la baja potencia que se permite para el wifi este riesgo se ve minimizado

## Bandas no licenciadas

---

- son bandas donde yo puedo transmitir sin pedir permiso a ningun organismo.
  - la de 5GHz, 2.4Ghz(wifi), 300Mhz
- esto es como un medio compartido. Solo que a diferencia del cable lo unico que estoy compartiendo es una frecuencia que genero yo mismo
  - se comparte dentro de mi sistema de comunicaciones
  - si alguien quiere transmitir usando la misma frecuencia interfiere
- cuando yo transmito en 2.4 decimos que se puede partir en 11/12 canales y de estos solamente podemos usar a lo sumo el 1,6 y 11(3 de esos canales)por . Porque si quisieramos usar alguno de los otros tendríamos un overlapping entre alguno de los otros canales (802.11AN) por lo tanto el ancho de banda asignado va a ser de 22MHz, este monto es algo definido por la industria
- la banda de 5Ghz arranca con canales 20 aprox, 40, canales de 80 y canales de 160 MHz (una locura)
  - cual seria la gran diferencia entre el de 160 y el resto. Shannon, se pueden mandar mas bits. Mas velocidad de transmision
  - esa cota de shannon tiene una cota teorica donde no se puede crecer mashago
- **wireless** esta sujeto a limitaciones en la potencia de transmision
  - despues surgio la idea de algo que se llamo spread apectrum.
  - la idea se le ocurrio a hendy lamarr una actriz e ingeniera en 1942 aprox. Se la considera la madre del wifi
  - pero las tecnicas de spread spectrum recien se pudieron aplciar a partir de los 60 y principalmente en comunicaciones militares
  - las comunicaciones de radio se pueden interceptar sintonizando la frecuencia que se esta utilizando y simplemente se escucha. Lo que se le ocurre a hendy es no usar una sola portadora, es ir usando distintas portadoras a lo largo del tiempo. De esta manera se termina teniendo un salto en frecuencia, en esto consiste spread spectrum

## Protocolos de acceso multiple

---

- en los medios compartidos que son inalámbricos hay dos problemas muy importantes
  - el problema de la estacion oculta
  - el problema de la estacion expuesta

- si yo tengo 3 equipos inalambricos transmitiendo y uno esta a una distancia del otro de manera que la señal se atenúa de manera que al llegar a esa estación no se puede interpretar la transmisión

## Carrier sense multiple address / Collision avoidance

---

- la idea es escuchar antes de transmitir para determinar el estado del medio si está libre o ocupado
- en el caso del wifi si no está ocupado se espera un tiempo adicional denominado espaciado entre tramas
- si no está ocupado hay que esperar un tiempo adicional. Si está ocupado se espera hasta el final de la transacción actual.
- Tras finalizar la transmisión actual se ejecuta el algoritmo de backoff
  - determinando esta espera usando una ventana de contención
    - se mide en ranuras de tiempo llamadas ventana de contención
  - si durante esta espera no se logra liberar el canal. La espera queda suspendida hasta que se libere el canal
  - es un tiempo aleatorio que asegura un acceso equitativo al medio desde el punto de vista estadístico. Y esto se contabiliza con un contador de backoff y la probabilidad de que dos nodos elijan el mismo factor de backoff es muy chica con lo cual la colisión entre tramas se minimiza.
  - Determina cuánto tiempo el nodo debe esperar hasta estar listo para poder transmitir el frame
- cuando se transmite por este medio se espera un ACK y cuando no se recibe se estima que hubo una colisión y se retransmite diferencia con ethernet

IEEE 802.11 comienza dentro de IEEE como un intento de estandarizar el protocolo que surge con 802.3

## IEEE 802.11 conocido como wifi

---

- tenemos un enlace físico donde teníamos las viejas tecnologías de acceso al medio donde hoy lo que más se usa es OFDM
- y donde tenemos una subcapa con el protocolo de acceso al medio usando CSMA/CA, ACK y confidencialidad con WEP
- hacer un mecanismo full duplex con la radio es computacionalmente costoso. En cambio con wifi se lo ha implementado en forma half duplex
- en una wireless lan no se puede detectar colisión como en ethernet
  - por los problemas de estación expuesta y oculta vistos anteriormente. Y por lo costoso
- Desde el punto de vista de Medium access control (MAC)
  - tenemos un nivel físico
  - se trabaja con DCF (distributed coordination function) que básicamente implementa CSMA/CA con rotación de backoff window
- a medida que la frecuencia es mayor se incrementa la atenuación y se decrecienta el alcance por lo tanto
  - las bandas de 5G están en 3.5 GHz, por lo tanto esto implicaría que el número de antenas de transmisión se va a ver incrementado

# Performance

---

- regla practica. Si nosotros vemos que nuestro wifi tiene 600mbps significa que a nivel tcp dentro de la lan vamos a llegar a 300mbps producto de half duplex y otros costos (aplica hasta el ac)
- como a medida que la potencia se incrementa (es decir a mayor energia) se decrementa el alcance
- acceso a la red mediante cable telefonico usando ADSL
  - tiene algo llamado splitter que divide entre canal de voz y datos
  - la red de telefonia tiene un ancho de banda de 4kHz no permite transmitir mas de 33kbps
- como es posible que a travez de las lineas telefonicas haya modems que transmitan a 100GB
  - lo que usa de la red telefonica es el cable de cobre que va hasta un gabinete que lo conecta a un DSLAM que es un multiplexor de acceso que lo conecta a la red IP (la ultima milla)
  - pasa que la red de datos es completamente aparte de la red de transmision de datos. Y en el caso de DSL lo unico que tienen en comun es el cable que llega a casa. Lo que se llama la ultima milla
  - la telefonía y el canal de datos son canales independientes
- la performance percibida por un usuario en wifi es la mitad
- una aplicacion de P2P me afecta en que me ocupa el upstream y los ack de tcp se ven demorados. Haciendo que caiga la performance
- normalmente el access point es accedido por personas en distintos lugares de la casa
  - esto hace que la relacion señal ruido se decremente entonces QAM tiene modular hacia abajo la cantidad de canales para soportar la distorsion generada y esto disminuye la velocidad de transmision
- **la anomalia del wifi** por lo menos presente hasta 802.11n y el ac
  - por el mecanismo de acceso que tiene wifi que busca un acceso equitativo del medio. Termina accediendo mas veces al medio el nodo mas lento para que pueda transmitir todo lo que necesita
  - entonces resulta en que el wifi de los nodos de baja velocidad degradan el throughput de los nodos de alta velocidad. Y estos nodos mas lentos terminan consumiendo mas tiempo de aire

## Problema para pensar

- tenemos una notebook que accede al servicio de banda ancha hogareño mediante un access point 802.11ac
- el AP se conecta al HGM
- el proveedor llama al servicio 1 Giga con un max de trans de 1Gbps
- queremos realizar una transferencia de un archivo de 10GB desde un server en USA a mi notebook
- cuanto estimamos que dura la transferencia?
  - en principio de lo que sabemos de las capas del modelo OSI - internet cada capa introduce un overhead
  - este Gbps a donde esta medido?

- podriamos decir que esta medido a nivel IP osea capa de red entonces a nivel fisico configuras el equipo adsl a mas de uno coma pico de gigabits por el tema de los overheads que implica el protocolo.
- si vos contratas 1 Gbps que significa?
  - normalmente 1Gb es la velocidad de bajada. Ahora normalmente te da de subida esta en el orden 1/20 veces la velocidad de bajada
  - podria suceder que la velocidad de subida no me interesa
- el equipo es ac (suponiendo wave2) lo cual nos dice que a nivel fisico es 2.34-3.47 Gbps pero el MAC throughput baja a 1.52-2.26 Gbps
  - entonces a priori el throughput no seria cuello de botella porque mi conexion tiene una bajada a nivel IP es de 1Gbps. Con lo cual el wifi no seria cuello de botella para bajar el archivo dado que es half duplex
  - y la performance percibida por el usuario es la mitad
- si el cable modem es de 802.11n por ejemplo ahi si habria un cuello de botella por ese lado o por la tecnologia que maneja la notebook a nivel IEEE
- cuando yo me conecto a USA tengo que mirar el RTT del servidor
  - en el caso de la empresa verizoneenterprise es aprox 160ms y si yo estoy bajando un archivo esto afecta la performance
  - dado que una conexion tcp es el tamaño maximo del segmento dividido el RTT por la raiz cuadrada de la probabilidad de errores
- y en que podria afectar una aplicacion P2P?
  - si tengo a alguien ocupando el ancho de banda de upstream los ack de la conexion tcp se ven demorados y si se ven demorados estos acks la performance de tcp disminuye
- es el wifi el cuello de botella?
  - no, ya lo vimos. El cuello de botella esta dado por el RTT asumiendo que todo lo demas esta bien
- lo que si puede suceder es que normalmente el AP es accedido por distintas personas en distintos lugares de la casa
  - si hay alguien conectado a una distancia considerable o con obstaculos intermedios (puerta, paredes y demas) esto genera una atenuacion que hace que la SNR baje y el wifi tiene que modular con un esquema mas bajo, con menor cantidad de simbolos. Esto genera que se disminuya la velocidad de transmision y esto hace que la conexion subutilice la velocidad de transmision que soporta mi wifi
  - esto ultimo da lugar a la anomalia del wifi
    - logrando que a la larga los dispositivos se comporten mas lentos por el mecanismo de acceso que tiene el wifi. Dado que este busca un acceso equitativo del medio, esto hace que el dispositivo que accede a una velocidad menor tenga que acceder mas veces al medio para que pueda transmitir todo reduciendo la velocidad de los otros dispositivos en la red
    - los nodos reducen su velocidad cuando la señal es baja y los paquetes de nodos de baja velocidad consumen mas tiempo en el aire y terminan monopolizando el canal half duplex

