Módulo 1 Introducción

Cápsula 1.1 Elementos esenciales de una comunicación

MENSAJE:

- Información versus datos
- Integridad y seguridad $\longrightarrow$ Completo y correcto
- Codificación

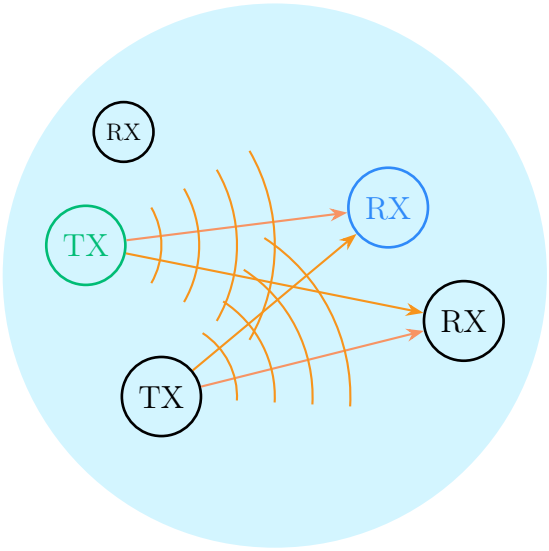
TRANSMISOR (TX) $\Leftrightarrow$ RECEPTOR (RX): Entre las ubicaciones geográficas en el que se encuentran TX y RX hay un MEDIO DE PROPAGACIÓN (o de comunicación).

- Medio físico
- Propaga señales analógicas
- Eléctrico o electromagnético

MODULACIÓN: Adaptación del MENSAJE tal que pueda ser comunicado mediante una señal analógica a través del MEDIO FÍSICO. La señal modulada es insertada al MEDIO con ENERGÍA para que se propague.

COMUNICAR: Inyectar ENERGÍA a un MEDIO DE PROPAGACIÓN en un formato de señal (MODULACIÓN) que codifique información (MENSAJE) con el objetivo que se propaga de un lugar del espacio (TX) a otro (RX).

Cápsula 1.2 — Interferencia y ruido



El MEDIO es un RECURSO LIMITADO pero ILIMITADAMENTE RENOVABLE.

⇒ Si hay más de un TX con algo que comunicar, entonces los TX compiten por el medio.
⇒ Sus energías inyectadas al medio se pueden INTERFERIR mutuamente.
⇒ SIR: Signal to interferencia ratio.

INTERFERENCIA pueden ser evitadas (al menos una parte) mediante mecanismos de ACCESO MÚLTIPLE al MEDIO. Esto permite regular el uso del medio según algún CRITERIO DE EQUIDAD (*fairness*).

A menudo ocurre que el medio aporta señales no deseadas conocidas como RUIDO. En ausencia de interferencia, ruido causa que la señal RX $\neq$ señal TX.

⇒ El RX necesita "saber" de alguna forma cómo recuperar al mensaje íntegro a partir de una señal RX ruidosa.

⇒ SNR: signal to noise ratio.

El canal también a veces DISTORSIONA la señal

⇒ Común en comunicaciones inalámbricas (WiFi y celular). Tópico avanzado.

INTERFERENCIA y DISTORSIÓN tienen una estructura que puede ser predicha con infinita capacidad de computo. RUIDO, en cambio, no. Aún con infinita capacidad de cómputo, no es posible revertir completamente el efecto del ruido.

⇒ Con RUIDO se degrada el MENSAJE.
⇒ Medidas paliativas con posibles conociendo las estadísticas del ruido.

© 2010–2025 Christian Oberli

Cápsula 1.3 — Servicios de comunicaciones

Hay varios tipos de servicios de comunicaciones:

BROADCASTING ("POINT TO MULTIPOINT")

- Radiodifusión, TV abierta por aire, TV satelital.
- Un TX, muchos RX.
- Generalmente unidireccional.
- No hay un problema de privacidad porque el mensaje está dirigido a todos.
- CONTROL DE ACCESO: control comercial mediante suscripciones para rentabilizar la difusión.

UNICASTING ("POINT TO POINT")

- De un TX específico a un RX específico
- La separación o identificación de los destinatarios es un tema y hay varias formas de hacerlo:
  - Medios físicos diferentes (ej. conductores eléctricos distintos, enlaces inalámbricos direccionales)
  - Identificación lógica diferente (ej. mediante dirección IP o MAC distinta).
- Privacidad es un tema.

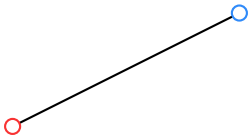
MULTICASTING: Es una forma de broadcasting en que los destinatarios son un subconjuntos del total.

Las comunicaciones inalámbricas son una forma de multicasting o broadcasting: cada transmisión es broadcasting en el sentido físico, pero multicasting en el sentido lógico. Cada transmisión puede ser escuchada por múltiples o todos los demás dispositivos en el medio.

$\Rightarrow$ Compromiso de la privacidad.

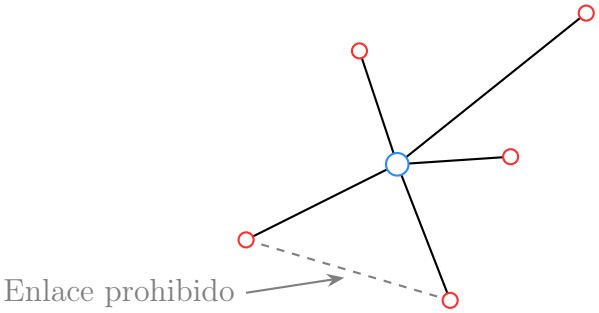
Cápsula 1.4 — Topologías de red

Dos NODOS (TRANSCEPTORES, DISPOSITIVOS) forman un ENLACE.

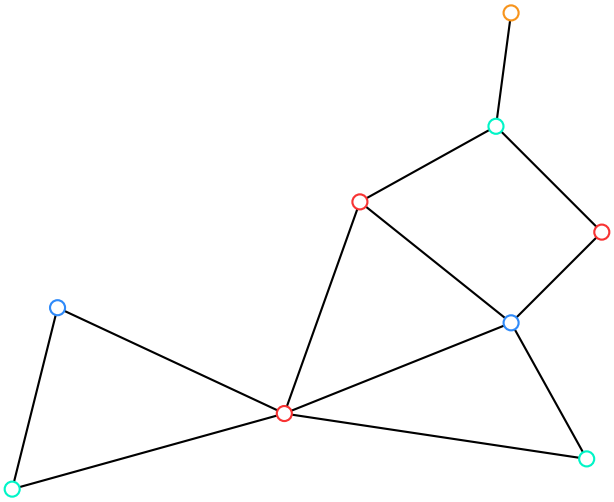


Tres o más nodos y sus enlaces forman un RED. Las características de esa formación definen la TOPOLOGÍA de la red.

ESTRELLA (STAR): Un nodo central es típicamente el coordinador y múltiples nodos periféricos sólo se comunican con, y entre sí a través del, nodo central.

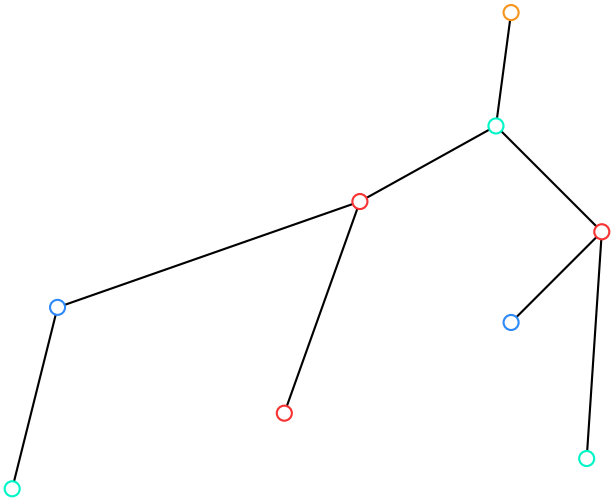


MALLA (MESH): Pueden haber nodos de distintas características técnicas interconectados arbitrariamente entre sí. Pueden haber CICLOS.

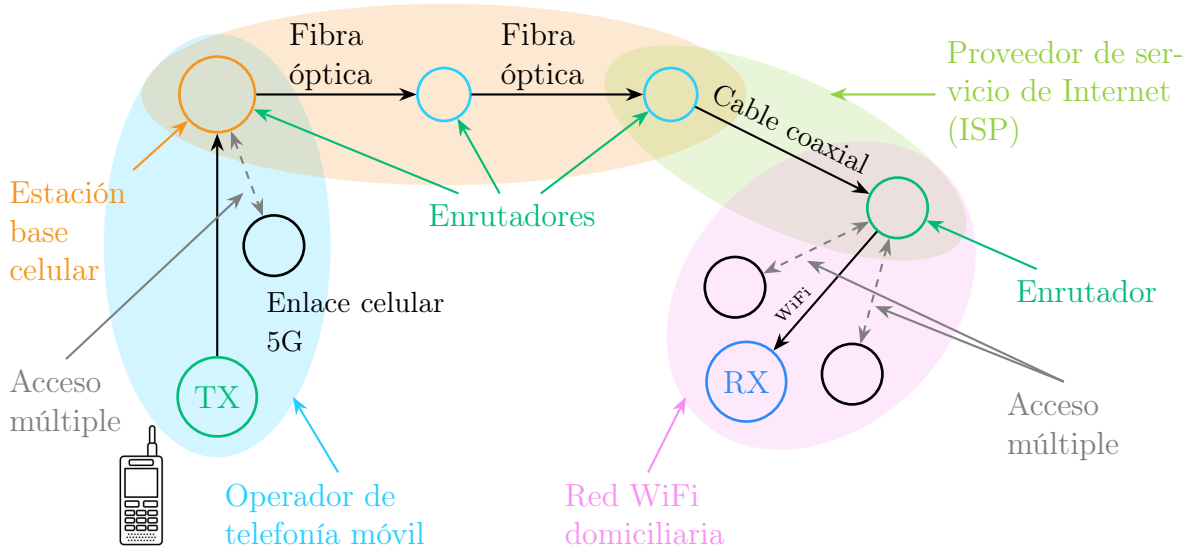


ÁRBOL (TREE): No tiene ciclos.

© 2010–2025 Christian Oberli



Cápsula 1.5 Comunicaciones entre redes (Inter-net)



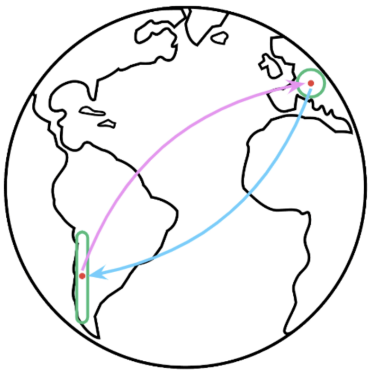
En general, las comunicaciones modernas ocurren en múltiples saltos (MULTIHOP) a través de múltiples medios y múltiples redes, interconectadas mediante ENRUTADORES (ROUTERS).

⇒ INTER-NET.

Cápsula 1.6 — Sistemas de comunicaciones

Son todos los dispositivos (hardware) y técnicas (algoritmos, señales, protocolos) necesarios para que múltiples TX y múltiples RX operen orquestradamente en red (o inter-red) para lograr el objetivo de comunicación de todos bajo un uso equitativo del medio (los medios) y bajo criterios de eficiencia.

Considerando los elementos vistos hasta aquí: ¿Cuáles problemas fundamentales deben ser resueltos al diseñar un sistema de comunicaciones que permita este tipo de servicio?



1.- COMUNICACIÓN FÍSICA: ¿Cómo comunicar un MENSAJE desde un lugar geográfico a otro, explotando fenómenos físicos de propagación, tales como:

- Ondas de radio (medio EM)
- Voltajes y corrientes (medio eléctrico)?

⇔ MODULACIÓN, ENERGÍA, RUIDO y SNR ⇔ MEDIO FÍSICO o CANAL de comunicaciones.

2.- ACCESO AL MEDIO: ¿Cómo compartir el uso del canal entre varios dispositivos bajo CRITERIOS DE EQUIDAD y EFICIENCIA?

⇔ INTERFERENCIA, SIR

3.- ENRUTAMIENTO EN REDES: ¿Cómo dirigir una transmisión dentro de una red en múltiples saltos y entre redes?

⇔ TOPOLOGÍA, MULTIHOP

4.- INTEGRIDAD del MENSAJE: ¿Cómo asegurar que un mensaje llegue a destino en forma CORRECTA y COMPLETA?

5.- SEGURIDAD Y PRIVACIDAD del MENSAJE.

⇔ CRIPTOGRAFÍA

Cápsula 1.7 — Las 5 preguntas en el currículo ING UC

1.- COMUNICACIÓN FÍSICA: { IEE2513 Comunicaciones; IEE3514 Com. Digitales; IEE3584 Com. Inalámbrica }

2.- ACCESO AL MEDIO:

3.- ENRUTAMIENTO DE REDES: } IEE2544 Redes de Comunicaciones digitales

4.- INTEGRIDAD

5.- CRIPTOGRAFÍA ⟶ DCC

Ocasionalmente:

- IEE3573 Seminario de Telecomunicaciones
- IEE3593 Sistemas de Comunicaciones Inalámbricas

© 2010–2025 Christian Oberli