

Introducción a las Redes Ad-Hoc

Departamento de Sistemas Telemáticos y Computación (GSyC)

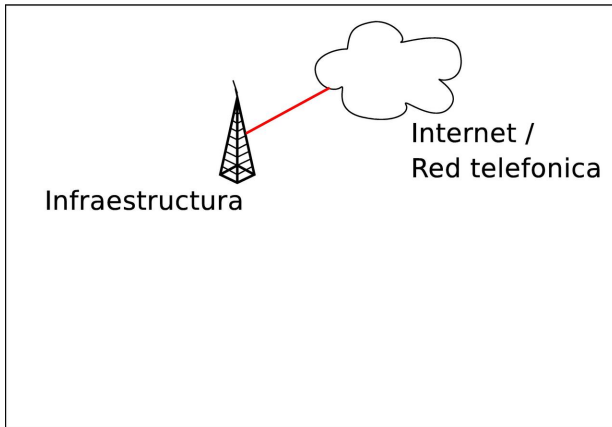
gsyc-profes (arroba) gsync.es

Noviembre de 2012

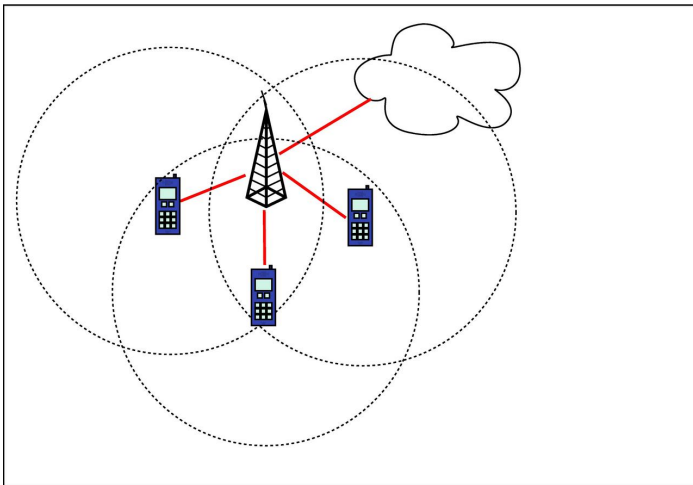


©2012 GSyC
Algunos derechos reservados.
Este trabajo se distribuye bajo la licencia
Creative Commons Attribution Share-Alike 3.0

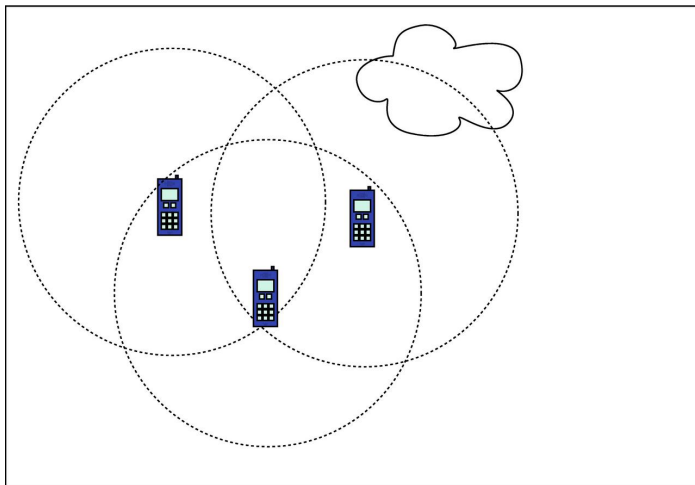
Redes con Infraestructura



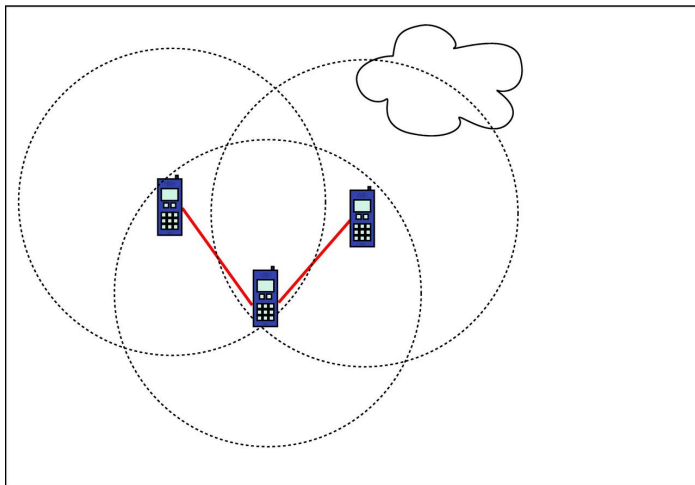
Las estaciones no se comunican directamente entre sí



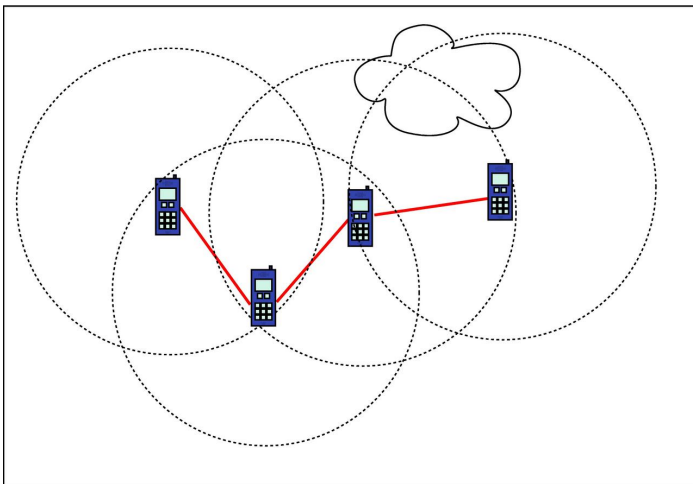
Sin infraestructura, la red es inútil



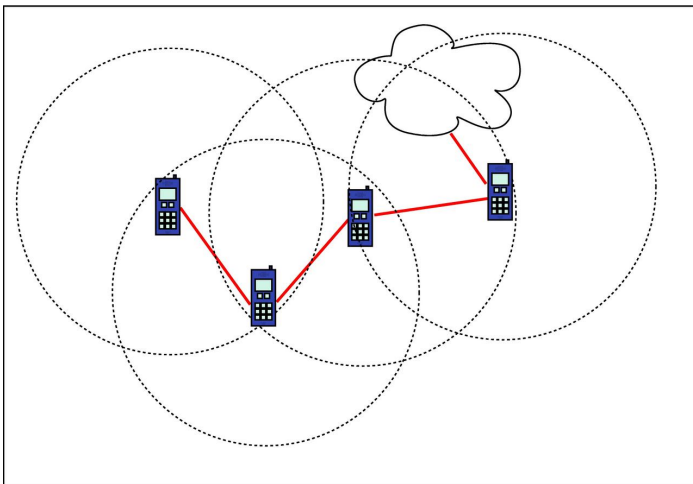
Redes Ad-Hoc



Todas las estaciones pueden ser origen, destino y encaminador

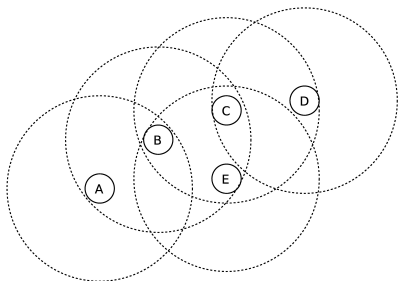


Adicionalmente, una estación puede proveer acceso a Internet



Redes Ad-Hoc

- Años 90. Subconjunto de *computación ubicua*
- Han despertado mucho interés en comunidad de ciencia e ingeniería, pero no es una tecnología madura
- Sin infraestructura previa
 - Aún no hay
 - Ha desaparecido
 - Evitamos pagar por su uso
- Se forman cuando se necesitan



- Alimentación a baterías
- Enlaces inalámbricos
- Sin punto único de fallo
- Cualquier estación puede ser origen, destino y encaminador

Aplicaciones previstas

- Monitorización de incendios, gases, contaminación, etc
- Domótica
- Redes de usuarios
- Situaciones de emergencia

Ejemplos concretos

- FBCB2 (Force XXI Battle Command Brigade and Below). Desde la primera guerra del golfo hasta hoy
- Proyecto *One Laptop per Child*
- Feria *Strawberry Fair*, año 2006
- Comunidad *Freifunk*, desarrolladores de protocolo B.A.T.M.A.N. basado en OLSR



MANETs

La terminología aún no está muy asentada

Ad-Hoc Networks (*aka - also known as*) Mesh Networks

Algunos subtipos: *Mobile Ad-Hoc Network*

Grupo en IETF (Internet Engineering Task Force)

- Posiblemente las más habituales. En esta asignatura nos referiremos a las MANETs mientras no digamos lo contrario
- Sistema autónomo routers móviles
- Conectados a Internet
- Típicamente alimentado a baterías
- Forman grafo arbitrario
- Topología puede cambiar rápidamente

Los algoritmos convencionales para Internet no son adecuados

- RIP, OSPF, BGP no están pensados para tanto *stress*
 - Posibles enlaces unidireccionales
 - Las MANETs pueden ser sistemas autónomos, pero normalmente se busca conectividad con Internet. Esta integración puede estar mejor o peor resuelta
- Una dirección IP

- Identifica
- Localiza

Si el ordenador se mueve, esto no vale

Otros tipos de redes AD-Hoc

MANETs El tipo más común, pero no el único

Redes de sensores Muchas peculiaridades: muchos nodos, muy baratos, estáticos, información puntual y muy redundante

Redes Híbridas También denominadas mixtas
Redes Ad-Hoc que usan infraestructuras IP si están disponibles

Contraejemplos

- 802.11 modo *ad-hoc*
- GSM, UMTS..

Elementos de un nodo de una red de sensores

- 1 Dispositivo sensorial, generalmente compuesto por un sensor tradicional y un conversor analógico-digital
- 2 Unidad de proceso, compuesta por un micro-procesador y una pequeña memoria
- 3 Sistema de comunicación
- 4 Batería con lógica de control asociada

Adicionalmente pueden llevar generadores de energía, sistemas de localización y sistemas de movilidad

Características de una red de sensores

- Número de nodos muy superior al de MANET
 - ① Se necesitan algoritmos específicos
 - ② Implicaciones en el coste, normalmente precios bajos o muy bajos
 - ③ Precio bajo → más errores → algoritmos que lo toleren
- Movilidad escasa o nula. Solo cambia la topología con la pérdida de nodos.

- Es habitual flujo de información desde muchos orígenes hasta un único nodo sumidero, que puede procesar la información (agregando, podando, etc) y reenviarla a su destino. (Opuesto al modelo de Internet: conexiones extremo a extremo, con inteligencia en los extremos y no oculta en la red)
- Los datos típicamente basados en fenómenos comunes. Mucha redundancia, que debe aprovecharse para optimizar recursos
- Extremadamente importante ahorrar energía. Muchas veces es imposible recargar baterías

- Los nodos tienen poca capacidad de computación y memoria, en parte por las restricciones energéticas
- *geocast*. Idealmente el direccionamiento está basado en atributos y en percepción de la localización.
Se pregunta *¿Cuál es la presión de los nodos de la zona norte?*
o *¿Qué nodos tienen temperatura superior a 20 °C?*
No se pregunta *¿Cuál es la lectura del nodo 10.0.14.231?*
- Direccionamiento propio, ajeno a IP. Los 4 o 16 bytes de una dirección IP suponen sobrecarga en cabeceras, tablas, etc
- Incluso con direccionamiento propio, el número de nodos en la red puede obligar a que los sensores carezcan de un identificador global único. P.e. IEEE 802.15.4 emplea algunas direcciones de 64 y 16 bits, que es más de lo que permiten algunas arquitecturas