

# Programación de Dispositivos Móviles



## Sesión 18: Conexiones avanzadas

# Índice



- **Bluetooth**
- **Servicios Web**

# Conexiones de red

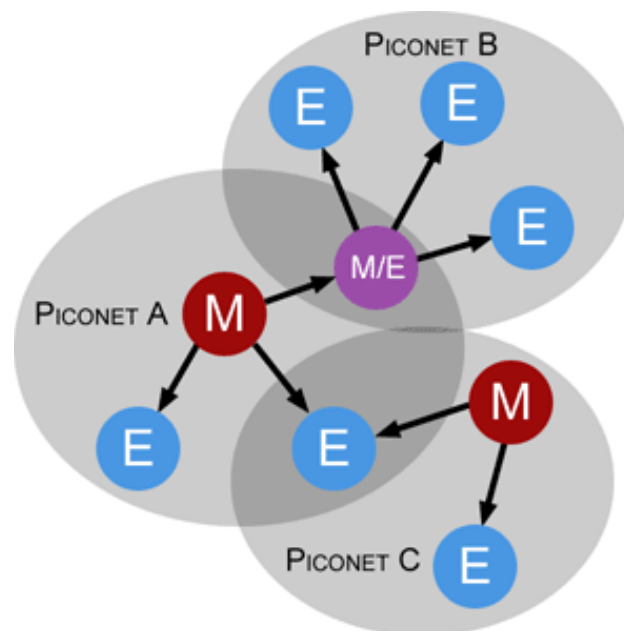


- **Bluetooth**
- **Servicios Web**

# Redes bluetooth



- Las redes bluetooth son redes “ad hoc”
  - La red se crea dinámicamente
  - Tenemos la capacidad de “descubrir” dispositivos
  - Conecta pequeños dispositivos (sustituye al cable)
- Topología



Piconet: 1 maestro con 7 esclavos como máximo

Scatternet: Conexión de varias piconets

# Protocolos bluetooth



## ■ L2CAP

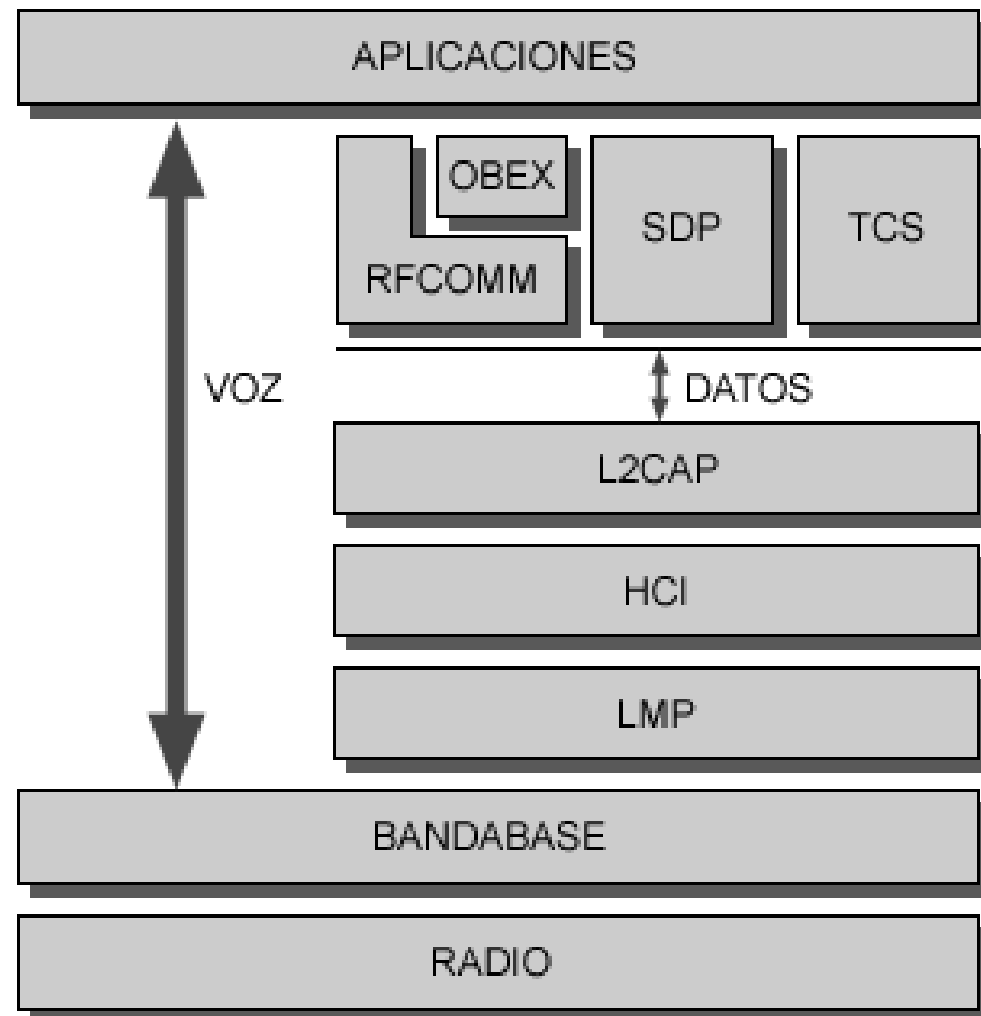
- Protocolo a bajo nivel
- Transmisión de paquetes
- Sin control de flujo

## ■ RFCOMM

- Puerto serie sobre radio
- Realiza control de flujo

## ■ SDP

- Descubrimiento de dispositivos





- **Los servicios se identifican mediante un UUID**
  - *Universal Unique Identifier*
  - Clave de 128 bits, única en el tiempo y en el espacio
  - Se puede generar con herramientas como `uuidgen`
- **Podemos buscar dispositivos y explorar los servicios que ofrecen**
  - Los servicios se buscarán mediante su UUID
  - Tipos de búsqueda de dispositivos:
    - GIAC:** General.
      - Encuentra tanto dispositivos descubribles GIAC como LIAC.
    - LIAC:** Limitada. Para búsquedas acotadas.
      - Sólo encuentra dispositivos descubribles LIAC.

# Publicar un servicio (servidor)



- Generar UUID para nuestro servicio

```
public final static String UUID =  
    "000000000000010008000123456789ab";
```

- Hacemos nuestro dispositivo local descubrible

```
LocalDevice ld = LocalDevice.getLocalDevice();  
ld.setDiscoverable(DiscoveryAgent.GIAC);
```

- Crear servicio

```
StreamConnectionNotifier scn =  
    (StreamConnectionNotifier)  
    Connector.open("btspp://localhost:" + UUID );
```

- Aceptar conexiones entrantes

```
StreamConnection sc =  
    (StreamConnection)scn.acceptAndOpen();  
InputStream is = sc.openInputStream();  
OutputStream os = sc.openOutputStream();
```

# Descubrir dispositivos y servicios (cliente)



- **Obtener agente de descubrimiento**

```
LocalDevice ld = LocalDevice.getLocalDevice();  
DiscoveryAgent da = ld.getDiscoveryAgent();
```

- **Crear un objeto `DiscoveryListener`**

```
deviceDiscovered(RemoteDevice rd, DeviceClass dc);  
inquiryCompleted(int tipo);  
servicesDiscovered(int transID, ServiceRecord[] srvs);  
serviceSearchCompleted(int transID, int estado);
```

- **Comenzar búsqueda de dispositivos**

```
da.startInquiry(DiscoveryAgent.GIAC, mListener);
```

- **Buscar servicios de un dispositivo**

```
da.searchServices(null, new UUID[]{new UUID(UUID,false)},  
    (RemoteDevice)obtenerDispositivoRemoto(),mListener);
```



# Conectar a un servicio (cliente)



- Una vez descubiertos los servicios de nuestro entorno, habremos obtenido varios objetos `ServiceRecord` con cada uno de estos servicios

```
ServiceRecord rs =  
    (ServiceRecord)obtenerServicioRemoto();
```

- Obtener URL de conexión al servicio

```
String url = rs.getConnectionURL(  
    ServiceRecord.NOAUTHENTICATE_NOENCRYPT, true);
```

- Establecer la conexión

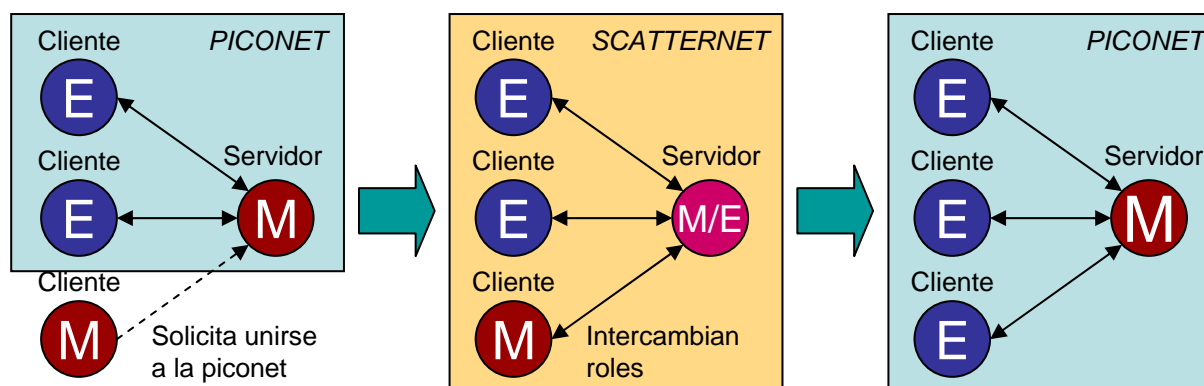
```
StreamConnection sc =  
    (StreamConnection)Connector.open(url);  
InputStream is = sc.openInputStream();  
OutputStream os = sc.openOutputStream();
```

# Roles maestro/esclavo



- Quien realiza la conexión (cliente) actuará como maestro
  - Indicando `“;master=true”` en la URL de quien publica el servicio (servidor) podemos forzar a que sea éste quien se comporte como maestro

```
Connector.open("btspp://localhost:" + UUID + ";master=true");
```

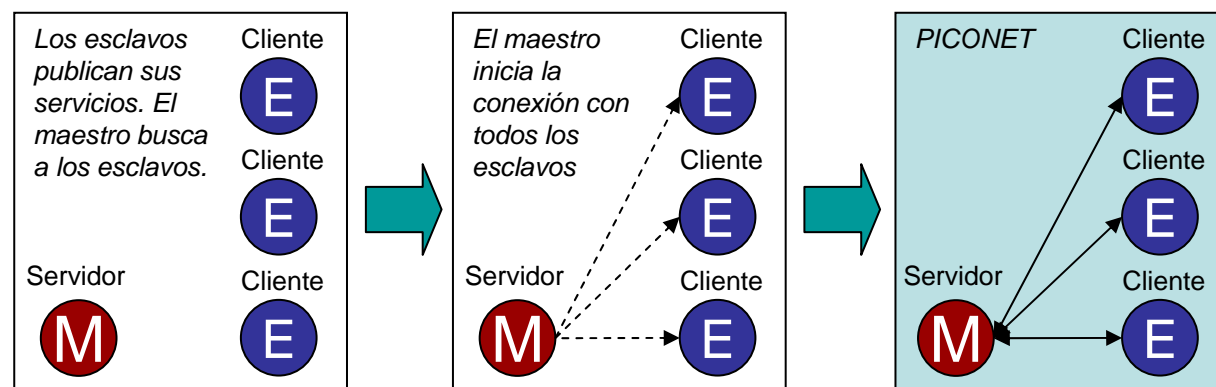


- Esto no funciona en dispositivos que no soporten el intercambio de roles maestro/esclavo

# Conexión punto-a-multipunto



- Para poder hacer conexiones punto-a-multipunto en estos casos deberemos:
  - Abrir varios dispositivos que publiquen servicios.
    - En este caso, éstos serán los “clientes”.
  - Iniciar la conexión a todos estos clientes desde un único maestro
    - Este maestro será el “servidor”, ya que es quien coordinará las múltiples conexiones de los clientes.



# Seguridad en bluetooth



- **Podemos forzar la utilización de diferentes tipos de seguridad en las conexiones bluetooth:**
  - **Autenticación (`;authenticate=true`)**
    - Los usuarios de los móviles deben conocerse
    - Se resuelve mediante “emparejamiento” (*pairing*)
    - Los usuarios de los móviles que se conectan deben introducir un mismo código secreto en sendos dispositivos
  - **Autorización (`;authorize=true`)**
    - Quien solicita la conexión a un servicio debe tener autorización
    - Si no está en una lista de dispositivos de confianza, se preguntará al usuario si acepta la conexión
  - **Encriptación (`;encrypt=true`)**
    - Los datos se transmiten encriptados
    - Requiere estar autenticado

# Conexiones de red

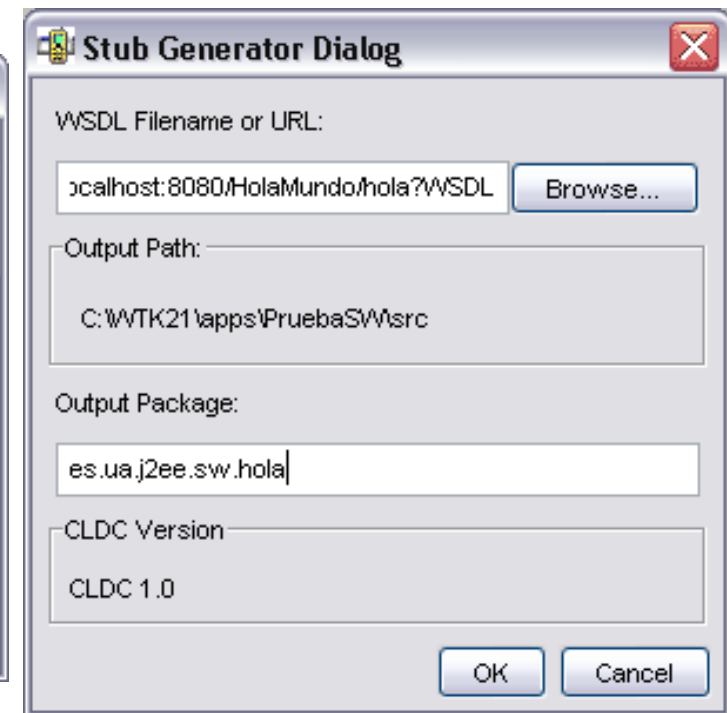
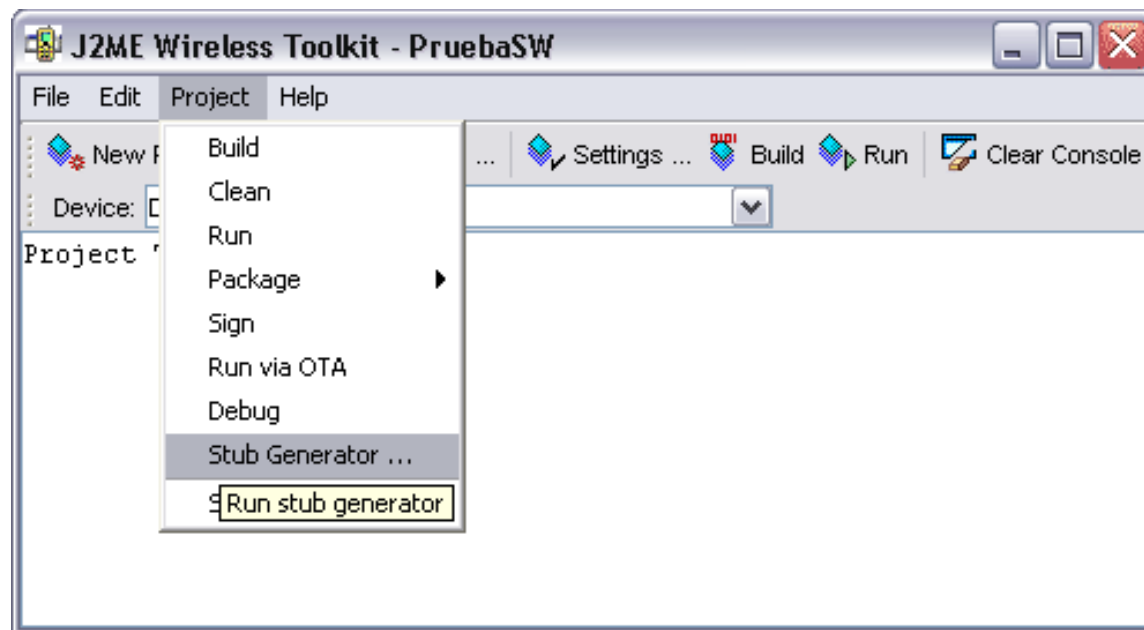


- **Bluetooth**
- **Servicios Web**

# Servicios web



- Podemos acceder a servicios web desde dispositivos mediante Web Services API
  - Los servicios deben ser de tipo `document/literal`
- Podemos generar un stub mediante WTK 2.2



# Invocación de servicios



- Utilizamos el stub para acceder al servicio

```
HolaMundoIF hola = new HolaMundoIF_Stub();  
try {  
    String saludo = hola.saluda("Miguel");  
} catch (RemoteException re) { // Error }
```

- Los servicios web requieren
  - Gran cantidad de memoria
  - Gran cantidad de procesamiento
  - Gran cantidad de tráfico por la red (XML)
- Esto los hace poco adecuados para los dispositivos actuales