

华清远见

**FARIGHT**<sup>®</sup>  
始于 2004

嵌入式培训专家

# 在线大讲堂

Android蓝牙设备访问技术要点分析  
及经典案例



专业始于专注 卓识源于远见

# 主题

- Android的蓝牙框架分析
- Android蓝牙应用开发接口分析
- Android蓝牙Framework分析
- Linux蓝牙驱动移植
- 常见蓝牙设备开发技巧及问题汇总



# Android的蓝牙框架分析

- 蓝牙技术介绍

- 1994年爱立信开始研发蓝牙技术，1998年多家跨国公司组成SIG小组，开始研发全球性的蓝牙技术。
- 蓝牙，是一种支持设备短距离通信（一般10m内）的无线电技术。
- 蓝牙工作在全球通用的2.4GHz ISM(即工业、科学、医学)频段。蓝牙的数据速率为1Mb/s。时分双工传输方案被用来实现全双工传输，使用IEEE802.15协议。
- 蓝牙使用了更稳定和更快的跳频技术，使得蓝牙通信抗干扰能力更强。



# Android的蓝牙框架分析

- 蓝牙版本

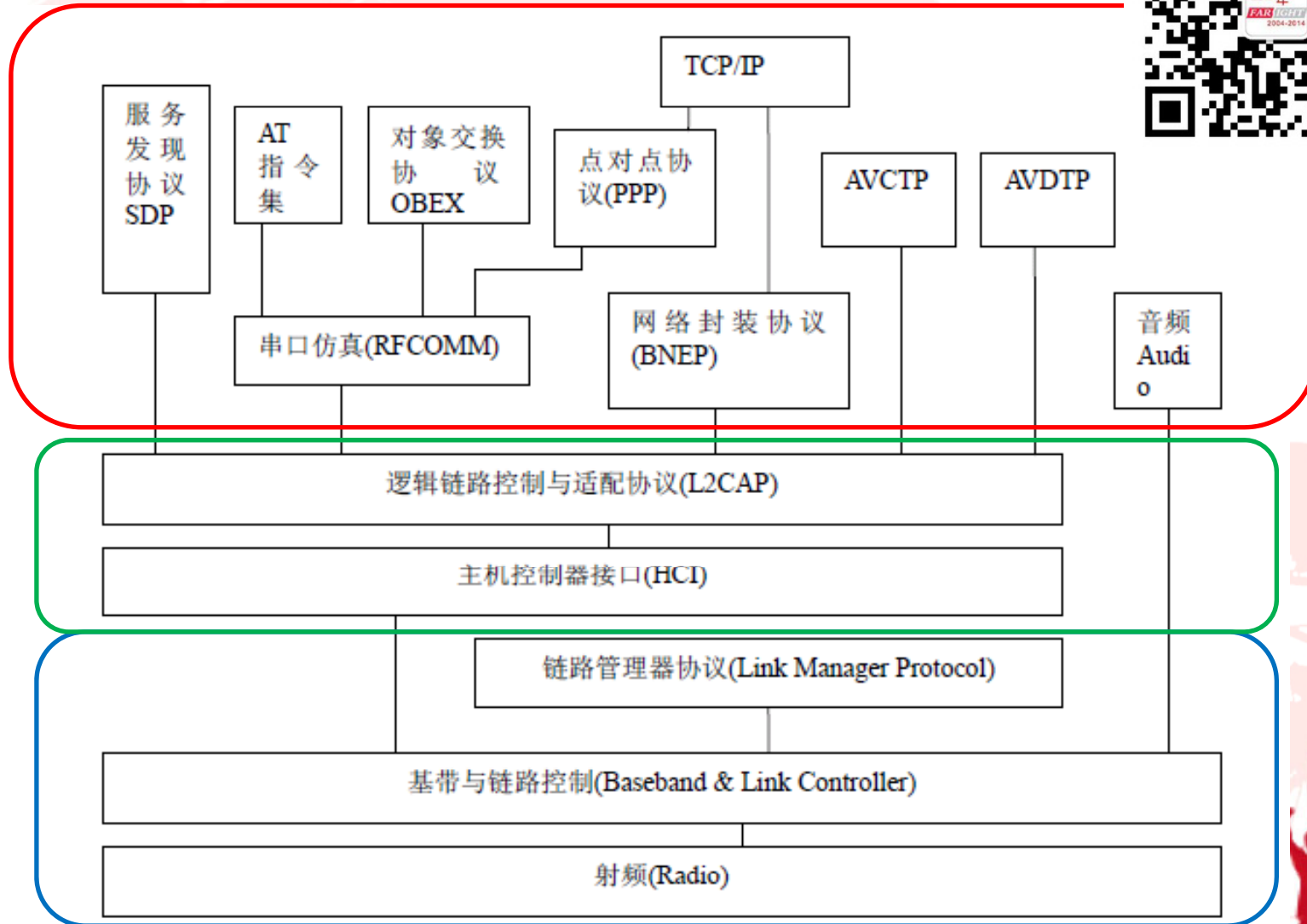
- 蓝牙SIG从组建至今已经发布了七个版本:



版本	发布时间	功能
1.0 A	1999.7.5	第一个版本
1.0 B	2000.10.1	安全性, 兼容性
1.1	2001.2.22	IEEE 802.15.1, 同频率容易受干扰
1.2	2003.11.5	快速连接、自动跳频、错误检测等
2.0+EDR	2004.11.9	传输率2~3M, 支持双工模式
2.1+EDR	2007.7.26	简易安全配对、NFC配对、暂停与继续、Sniff省电
3.0 + HS	2009.4.21	交替射频技术、802.11协议适配层、EPC电源管理
4.0 +BLE	2010.6.30	低功耗、AES加密、ATT、GATT、SM



# 蓝牙架构分析



## Android的蓝牙框架分析

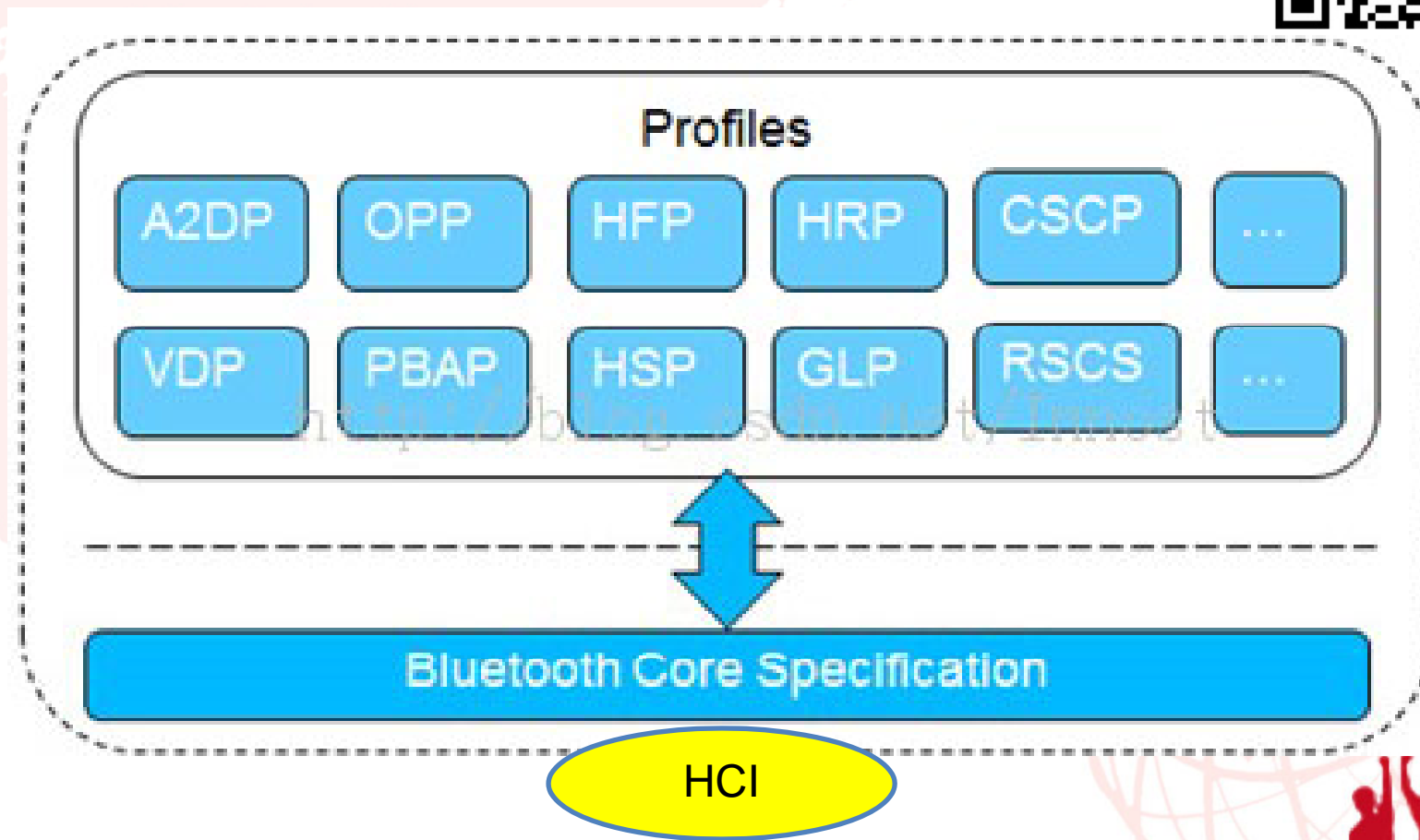
- 蓝牙技术的系统结构分为三大部分：底层硬件模块、中间协议层和高层应用
  - 底层硬件部分包括：无线跳频（RF）、基带（BB）和链路管理（LM）。
  - 中间协议层包括：HCI接口和L2CAP协议
  - 高层应用层包括：SDP发现服务、RFCOMM协议、BNEP网络封装协议、AVDTP & AVCTP
- 蓝牙的SIG规定了四种与硬件连接的物理总线方式：USB、RS232、UART和PC卡





# Android的蓝牙框架分析

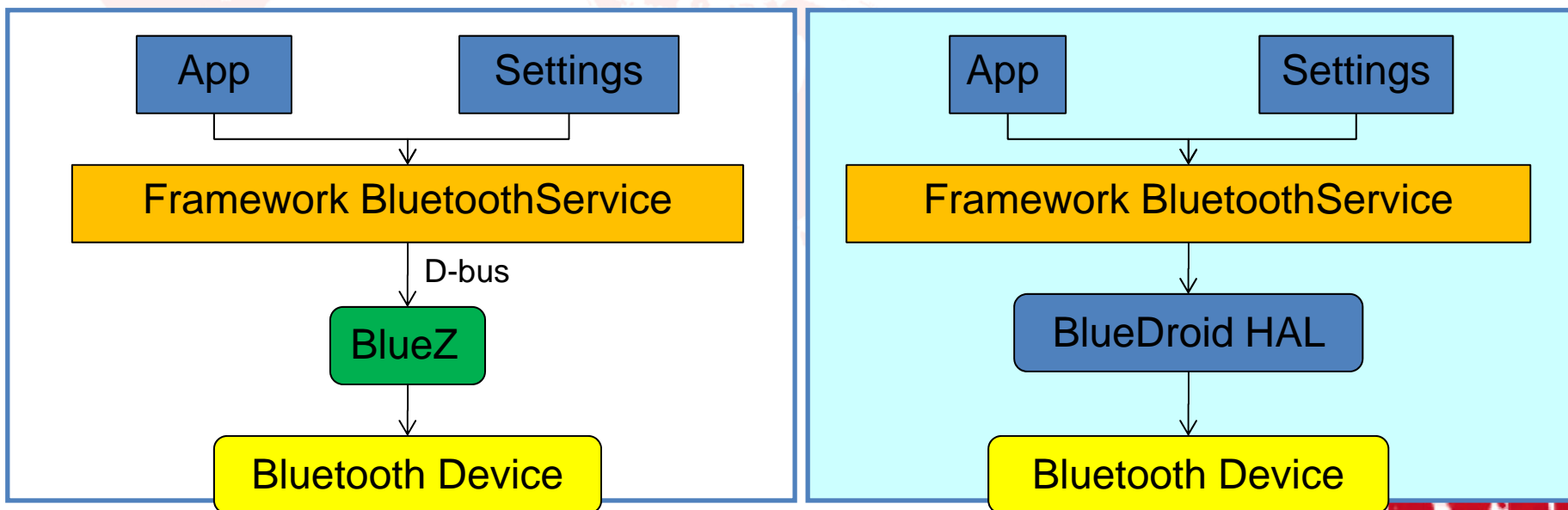
- 蓝牙规范介绍





# Android的蓝牙框架分析

- BlueZ协议栈
  - BlueZ是由高通公司在2001年5月基于GPL协议发布的一个开源项目。随后由Linux Torvalds纳入了Linux内核。
  - 随着Android设备的流行，BlueZ的版本也升级到了5.15，它支持蓝牙核心规范4.0，并实现了绝大部分的Profiles。
  - Android 4.1时使用BlueZ 4.93作为Android蓝牙设备协议，从Android 4.2即Jelly Bean开始，Google便在Android源码中推出了它和博通公司一起开发的BlueDroid以替代BlueZ。





# Android蓝牙应用开发接口分析

- 蓝牙应用开发SDK
  - SDK文档
  - <http://developer.android.com/guide/topics/connectivity/bluetooth.html>
- **Android Bluetooth API**
  - 搜索蓝牙设备
  - 保存配对信息
  - 建立RFCOMM信道
  - 通过发现服务连接其它蓝牙设备
  - 通过Bluetooth Socket发送数据
  - 管理多个连接



# Android蓝牙应用开发接口分析

- 蓝牙应用开发过程（官方推荐）
  - 获得BluetoothAdapter
  - 使能蓝牙
  - 开启搜索，搜索其它蓝牙设备
    - 已配对设备，直接连接设备
    - 未配对设备，先请求配对，然后连接设备
  - 连接远程设备
    - 作为Server建立Socket，监听Client请求
    - 作为Client建立Socket，主动连接Server
  - 通过字节流进行数据通信
    - Server和Client端通过Socket获得InputStream和OutputStream进行数据通信
- 优缺点：
  - 编写简单，安全
  - 灵活性不高，权限验证需要用户干预
  - 如需输入PIN码，需要手动输入



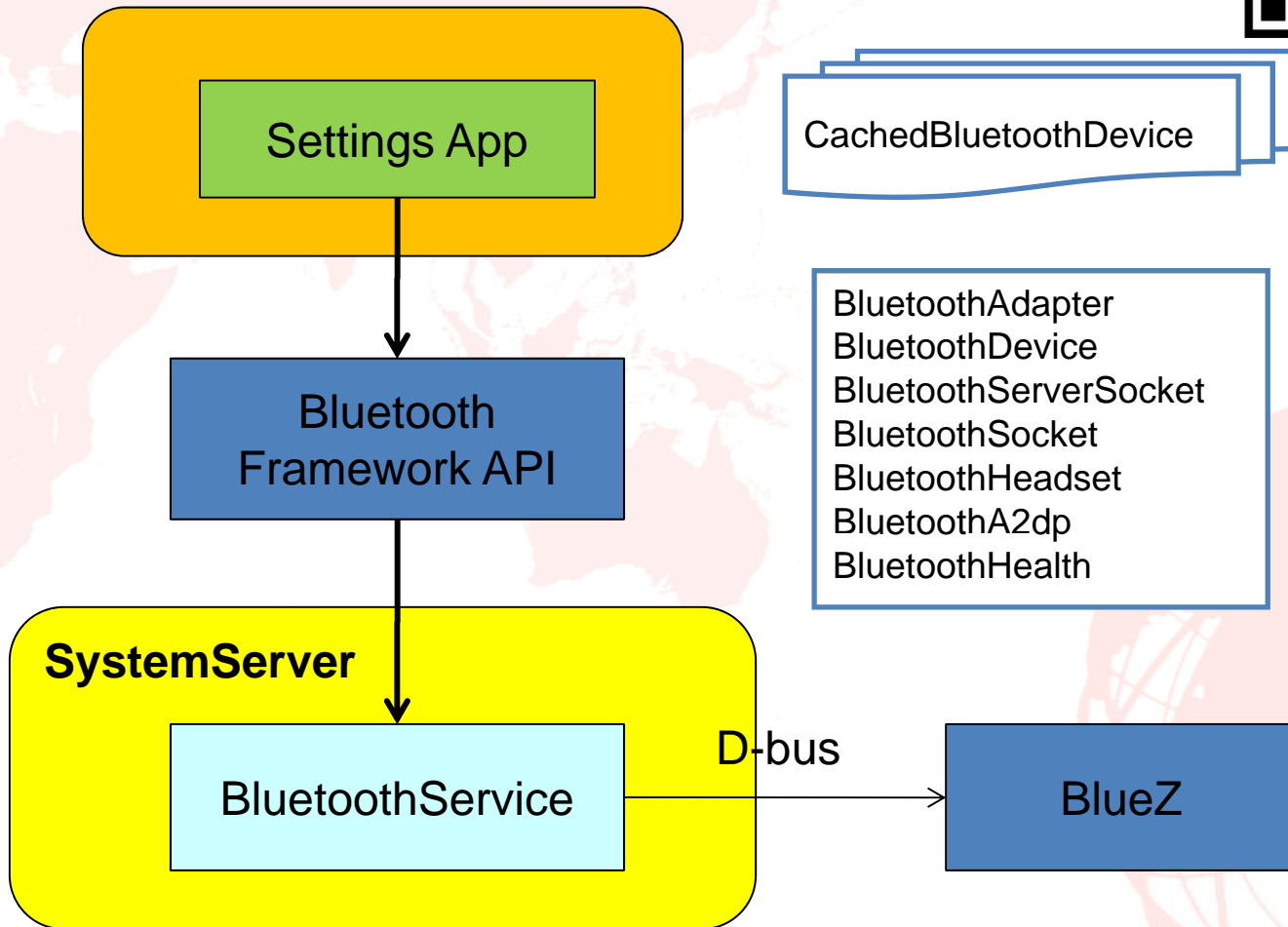
# Android蓝牙应用开发接口分析

- 蓝牙应用开发过程（反射方式）
  - 通过Java中的反射机制可以更轻松的访问控制蓝牙设备
  - 扫描蓝牙设备、配对蓝牙设备、连接蓝牙设备均不需要用户参与
  - 方便访问非规范化设备时
- 实现方式：
  - 读取Settings关于蓝牙设备扫描、配对、连接相关代码
  - 分析系统框架层关于BluetoothDevice管理代码
  - 反射BluetoothDevice类中隐藏的方法：createBond， removeBond ， setPin， createRfcommSocket
  - 获得BluetoothAdapter， 开启蓝牙设备并开始扫描
  - 注册广播接收器， 当待连接设备未配对时， 调用反射方法 createBond并调用setPin来配对。
  - 配对完成后， 作为Client调用createRfcommSocket或 createRfcommSocketToServiceRecord连接
- 反射方式具体实现见智能医疗项目



# Android蓝牙Framework分析

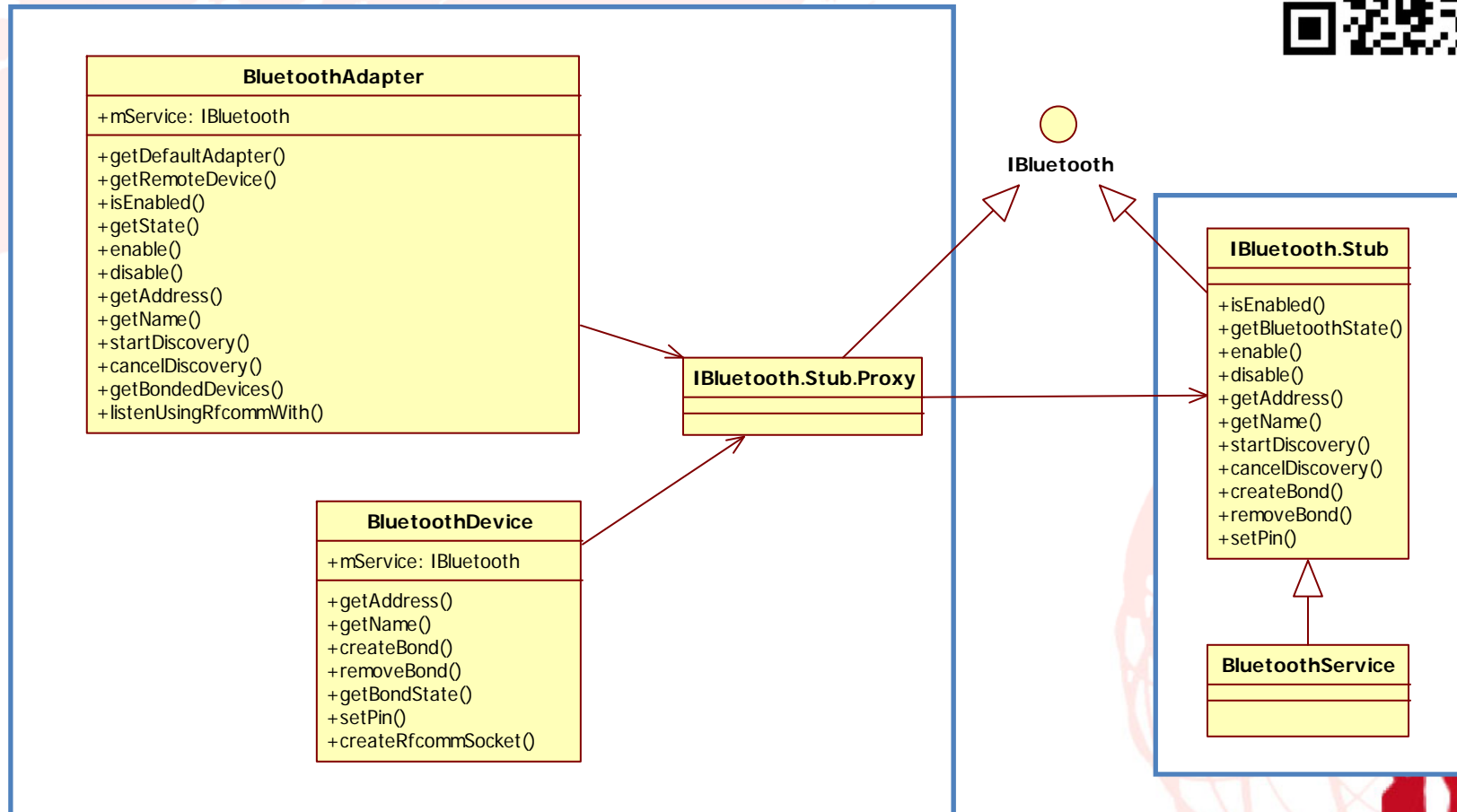
- Android Bluetooth架构



# Android蓝牙Framework分析



- Android Bluetooth架构



# Linux蓝牙驱动移植

- **Linux Bluetooth驱动移植**

- 在linux内核中对蓝牙驱动的支持很全面，基本上不需要改动，只需要简单的配置下即可以支持蓝牙设备

- **Networking support**

- **Bluetooth subsystem support**

- L2CAP protocol support: 支持逻辑链路控制和适配协议，蓝牙设备核心协议层

- SCO links support: 支持蓝牙中语音同步链接数据

- RFCOMM protocol support: 它是串口仿真协议，用于实现点对点Stream通信

- BNEP protocol support: 如果想支持PAN个人局域网，选择它

- HIDP protocol support: 如果支持蓝牙输入设备，选择它

- **Bluetooth device drivers --->**

- HCI USB driver: 如果是USB蓝牙，选择它作为HCI接口

- HCI SDIO driver: 如果是SDIO接口，选择它

- HCI UART driver: 如果是串口接口，选择它

- HCI BCM203x USB driver: 如果是BoardCom BCM203x设备，选择它



## 常见蓝牙设备移植和开发技巧

- 驱动问题：
  - 确认已经选择Bluetooth subsystem 驱动及其子项
- BlueZ协议栈：
  - 确认Android BoardConfig中已经将BOARD\_HAVE\_BLUETOOTH配置项设置为 true
  - 根据芯片选择芯片配置项BOARD\_HAVE\_BLUETOOTH\_BCM或BOARD\_HAVE\_BLUETOOTH\_CSR
- 在Android系统中的init.xx.rc脚本中添加hciattach服务

```
service hciattach /system/bin/hciattach -n -s 115200 /dev/ttyS2
bcm2035 115200
user bluetooth
group bluetooth net_bt_admin
disabled
oneshot
```



## 常见蓝牙设备移植和开发技巧 (cont.)

- 调试：
  - **hciconfig**: 配置蓝牙设备，用于打印设备信息和配置设备
  - **hcitool**: 配置蓝牙连接，执行比如扫描等命令
  - **agent**: 配对蓝牙设备
  - **sdptool**: 搜索并管理设备服务
  - **dbus-send**: 发送**dbus**命令来管理蓝牙连接
- 应用开发问题汇总：
  - 提示没有权限访问蓝牙：在**AndroidManifest.xml**中添加权限
  - 连接不上服务端：**UUID**是否匹配
  - 数据接收不正确：蓝牙接收的字节流，因此需要自己去处理数据





华清远见

**FAR** **IGHT** 嵌入式培训专家

始于 2004

谢谢!



华清远见教育集团官网 <http://www.hqyj.com/>