

# 蓝牙 - HQ

[TOC]

---

注意

•

---

## 一文了解蓝牙 - 摘录

[https://blog.csdn.net/qq\\_38769551/article/details/124369822](https://blog.csdn.net/qq_38769551/article/details/124369822)

### 1、蓝牙概念

蓝牙，是一种支持设备短距离通信（一般 10m 内）的无线电技术，能在包括移动电话、PDA、无线耳机、笔记本电脑、相关外设等众多设备之间进行无线信息交换。优点是方便快捷、灵活安全、低成本、低功耗的数据通信和语音通信。

### 2、背景

1998 年 5 月，爱立信、诺基亚、东芝、IBM 和英特尔公司等五家著名厂商，在联合开展短程无线通信技术的标准化活动时提出了蓝牙技术，其宗旨是提供一种短距离、低成本的无线传输应用技术。

蓝牙名字的由来：“蓝牙”这名称来自 10 世纪的丹麦国王哈拉尔德的外号。出身海盗家庭的哈拉尔德统一了北欧四分五裂的国家，成为维京王国的国王。由于他喜欢吃蓝莓，牙齿常常被染成蓝色，而获得“蓝牙”的绰号，当时蓝莓因为颜色怪异的缘故被认为是不适合食用的东西，因此这位爱尝新的国王也成为创新与勇于尝试的象征。1998 年，爱立信公司希望无线通信技术能统一标准而取名“蓝牙”。

应用领域：手机、游戏、耳机、便捷式电能、汽车、物联网、医疗等。市场对低功耗的要求越来越高。蓝牙 4.0 协议版本是蓝牙 3.0 高速版本基础上增加了低能消耗协议部分。

### 3、发展历程

1999 年：蓝牙 1.0

2001 年：蓝牙 1.1，传输率 0.7Mbps

2003 年：蓝牙 1.2

2004 年：蓝牙 2.0，传输率 3Mbps

2007 年：蓝牙 2.1

2009 年：蓝牙 3.0，传输率 24Mbps

2010 年：蓝牙 4.0，推出低功耗模式，传输距离 100 米

2013 年：蓝牙 4.1

2014 年：蓝牙 4.2

2016 年：蓝牙 5.0，传输距离300米

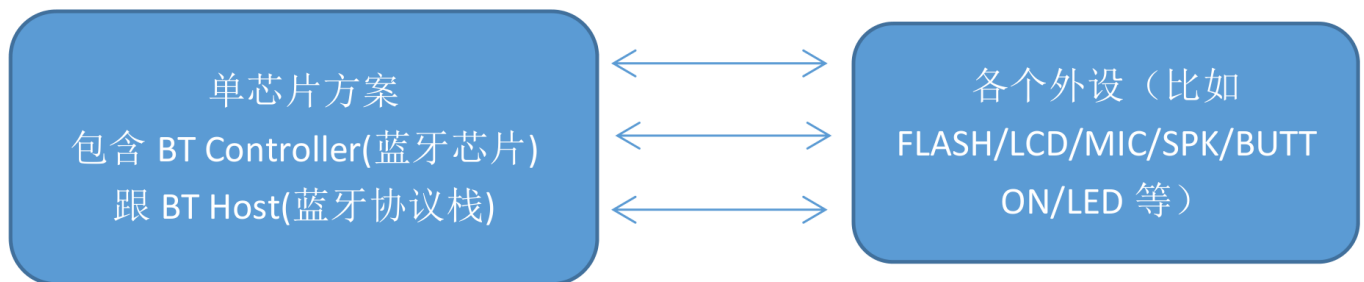
2019 年 1 月：蓝牙 5.1

2019 年 12 月 31：蓝牙 5.2

#### 4、市面蓝牙介绍

##### 1) SOC 蓝牙

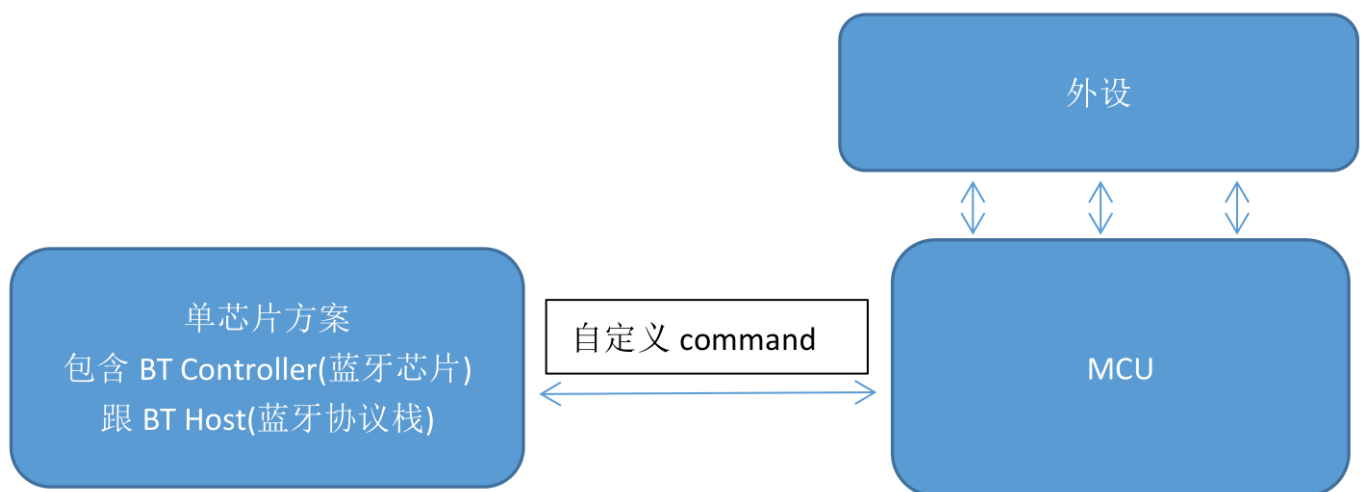
一般是半导体厂商半开源协议栈，基于特定的编译器，把蓝牙协议栈直接烧写到蓝牙芯片中（比如 CSR BC4/5,CSR8670,CSR8675,TI CC2540, NRF51xxx,NRF52xxx，乐鑫 ESP32 等等），架构如下：



此类芯片一般可以直接做为 MCU 用，这类产品一般用于消费类电子，集成度很高，调调部参数可以直接使用，常见的有蓝牙耳机，一般蓝牙耳机之前 CSR 的芯片（CSRBC5/8670/8675）占很大的份额，现在 CSR 被高通并掉后，出来 QCC3, QCC5 系列，现在还有洛达，杰里的低成本方案，在有就是 BLE smart 设备，也有特有的方案

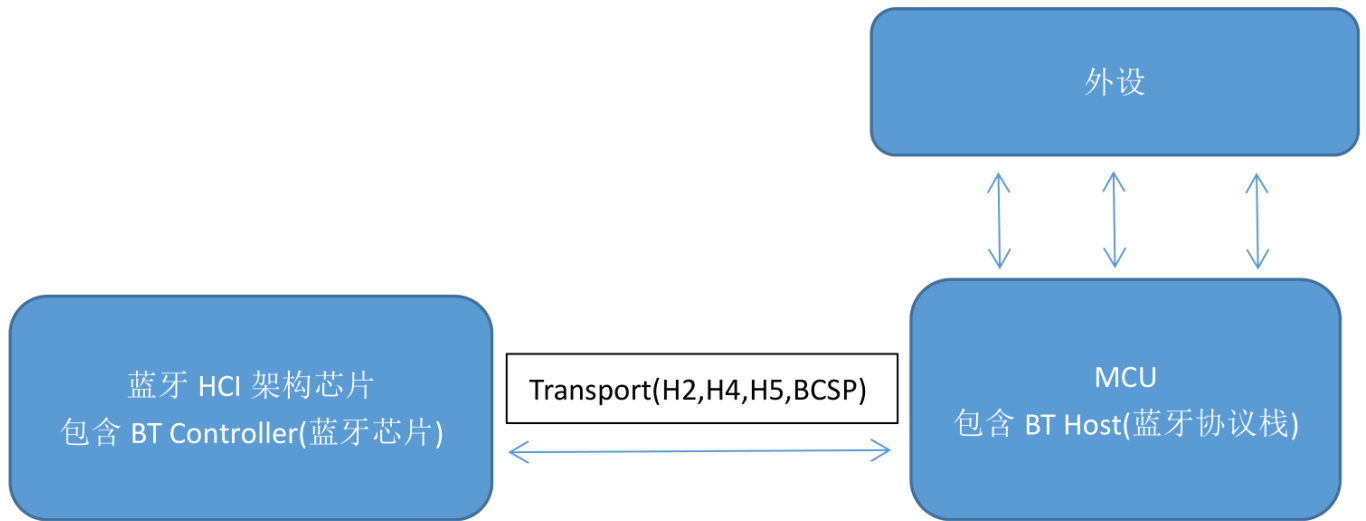
##### 2) SOC 蓝牙 + MCU 方案

在 1) 的基础上，通过特定的 interface(UART 居多)，发送自定义的 command 来达到想要的功能，比如发送 0x01 代表搜索周围设备，当然在产品中肯定不会定义这么简单的command，一般要加上 command id + command len + command para data + command checksum 来实现功能，架构如下：



此部分的应用一般用于外设功能相对于复杂，需要驱动很多外设，但是单芯片方案的性能达不到的情况下一般用这种方案。

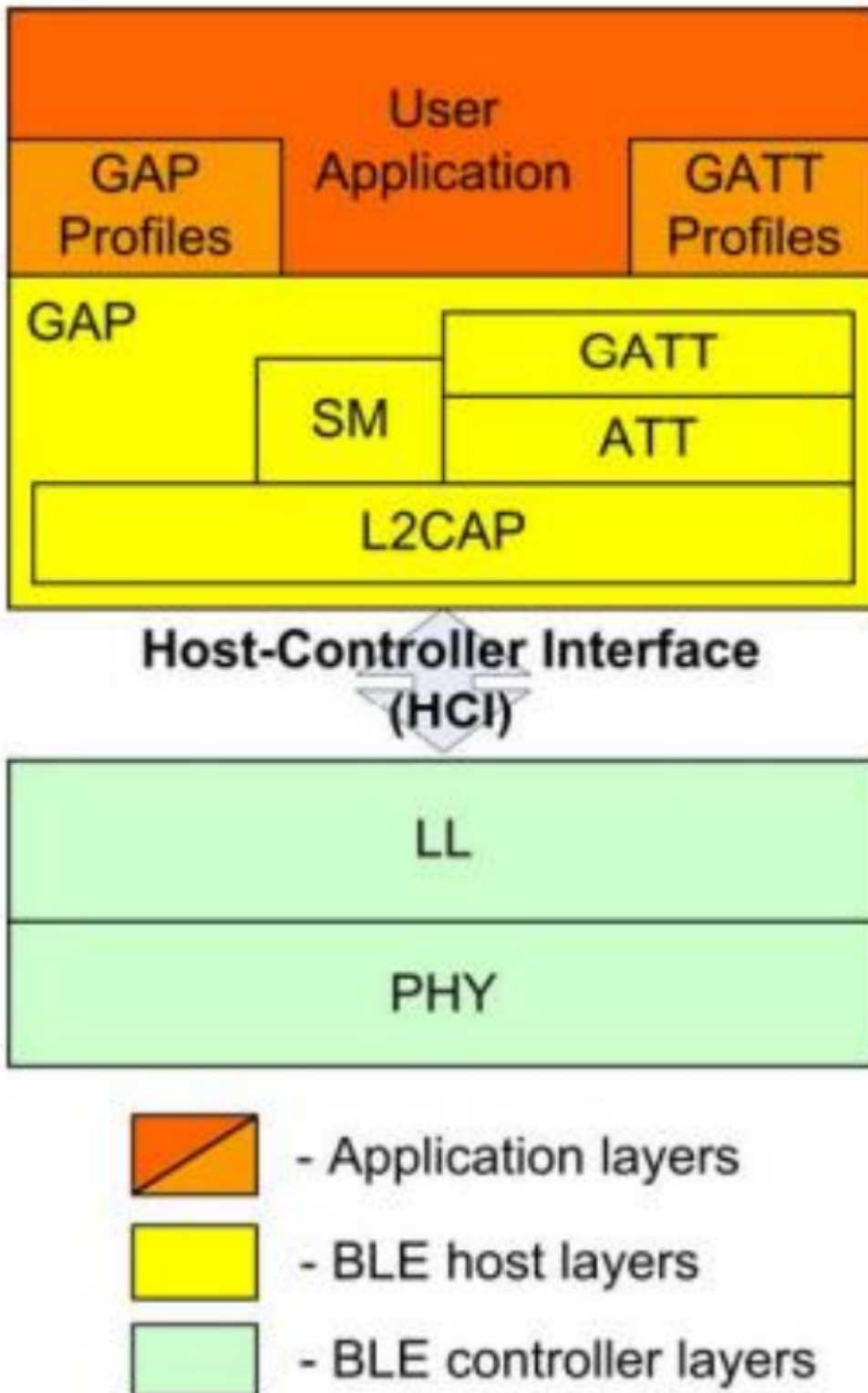
##### 3) 蓝牙 host + controller 分开方案



这种应用算是蓝牙最复杂的应用，适用于蓝牙使用情景较复杂的情况下使用，比如车载蓝牙等。客户需要有很多蓝牙协议，比如蓝牙电话（HFP），蓝牙音频（A2DP），蓝牙音乐控制（AVRCP），蓝牙电话本（PBAP），蓝牙短信（MAP），BLE,HID，如果你说以上还能用 soc 做，那么再加上 Carplay 的 IAP/IAP2，Android Auto 的 RFCOMM BT 呢，基本以上就需要这种方案了。

其中 Transport 是一个协议，H2 就是在 USB 的基础上的协议，H4,H5,BCSP 是 UART 基础上的协议，当然还有 SDIO。

## 5、蓝牙协议组成



蓝牙协议由 HOST 层和 CONTROLLER 层组成

### CONTROLLER 控制器层

1. PHY：基带物理层
2. LL：链路层
3. HCI：主机控制接口

### HOST 主机层

1. L2CAP：逻辑链路控制和适配器

2. ATT：属性协议
3. GATT：属性协议配置规范
4. SM：安全管理
5. GAP：通用访问规范

再往上层就是应用层，不属于协议层。

大多数的蓝牙从业者，一般都在 HOST 层或者应用层，controller 层比较少。

## 6、学习建议

对于传统蓝牙，底层到应用层我会给出一个顺序：TRANSPORT->HCI->L2CAP->RFCOMM->SPP,中间再了解点SDP的协议

对于传统蓝牙，应用层到底层我会给出一个顺序：SPP->RFOMM->L2CAP->HCI->TRANSPORT,中间再了解点SDP的协议

对于低功耗蓝牙，底层到应用层我会给出一个顺序：TRANSPORT->HCI->L2CAP->ATT->GATT->BAS,中间再了解点SM的协议

对于低功耗蓝牙，应用层到底层我会给出一个顺序：BAS->GATT->ATT->L2CAP->HCI->TRANSPORT,中间再了解点SM的协议

这是跨越层数最少，并且能上下打通的顺序！至于是从底层研究还是从应用层开始研究，这个因人而异，如果你想快速能看到效果，那么我建议你从应用层开始修修改改搞起来，如果底层有不懂的很心虚的，那么我建议你从底层搞起来！

在没有完全研究明白蓝牙协议栈之前，暂时不要碰 Controller 的协议！很难。