

## 如何学习无线通讯

### —— 个人学习之感受

随着嵌入式及手持设备的普及，以及物联网概念的热捧，无线通讯成了学习的热门内容。各类无线通讯方式随之百花齐放，让人目不暇接。

成气候的通讯方式有：Bluetooth、ZigBee、WiFi 等，此外还有一些只完成了物理层或链路层的通讯方式，这些通常是由芯片厂家自定义规范，因为是非标准的，一般只能自己产品互联。

#### 那作为学习者该如何入手呢？

从我自己的学习感受以及和一些学生的交流中，我认为学习无线通讯应该从最初级的通讯入手，逐步过渡到那些包含完善、复杂协议的通讯模式。

所谓“初级的通讯”是指直接用 UART (串口)相连的点对点通讯。

在这个过程中，首先找一个你所感兴趣的应用，因为通讯只是一种手段，不是目的，它需要依附于某些应用所产生的需求，脱离了需求，也就不需要通讯。就像人有交流的需求，才会催生出电话。人有贸易的需求，才催生了传真，此类事例数不胜数。

那些高级通讯模式所蕴含的那么多复杂的技术、方法，都是在一个个应用中不断产生的，以解决应用中所提出的需求。如果你对具体应用不了解，那谈何去理解那些高深莫测的技术、协议？

最简单的应用是将 PC 机和一个单片机应用系统相连。这个单片机系统可以是智能小车、测量仪器或者智能传感器等嵌入式应用设备。之所以一端选用 PC，是因为 PC 机可以提供完善的人机界面和调试环境，还可以派生出许多需求。如果两端都用嵌入式设备，你会为无法直观的观察通讯效果而苦恼，或者要耗费精力去让其可见。

类似这种应用以及所产生的需求可以借鉴“圆梦小车 StepByStep 之二”一文。

这样的点对点通讯没有干扰问题，没有点名问题，更没有信号争抢问题，因为是全双工的，连握手需求都很弱。所以可以很容易实现，从而使你在初始阶段可以将精力集中于通讯所要完成的任务，而非通讯本身如何建立？如何可靠？

在这个阶段，你会随着通讯带来的好处，不断提升需求，不断完善通讯协议，从而感悟通讯所要考虑的因素。

当这个点对点通讯已经熟练掌握了，再将无线通讯引入。

关于无线引入的方式我认为：如果你还想掌握的透彻一些，建议开始用那种比较初级的无线模块（绝不要从器件做起，射频部分的硬件还是有些讲究的，没有必要耗费这个精力）。

所谓模块的初级和高级之差别在于：初级的只完成了无线的物理层，最多是简单的链路层。而高级的通常你只需在应用层编程即可，7层通讯模型中它帮你完成了6层。

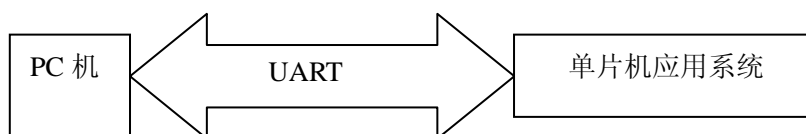
我所接触过的初级无线模块有 RFM12B、24L01。

RFM12B 是 433MHz 载频的无线模块，只完成了无线物理层，通讯的链路控制基本靠你控制，只是硬件不需要自己做了。它提供了完善的无线收发电路以及无线通讯必须的频道转换、带宽控制、增益控制、载波检测等功能，你可以逐一体验其中之奥妙。

24L01 是 2.4GHz 载频的无线模块，它比 RFM12B 智能了许多。你只需将要发送的数据放在缓冲区中，并设置好工作模式，它会帮你发送，甚至还可以帮你实现失败重发。无线收发部分的硬件控制基本不用你管。

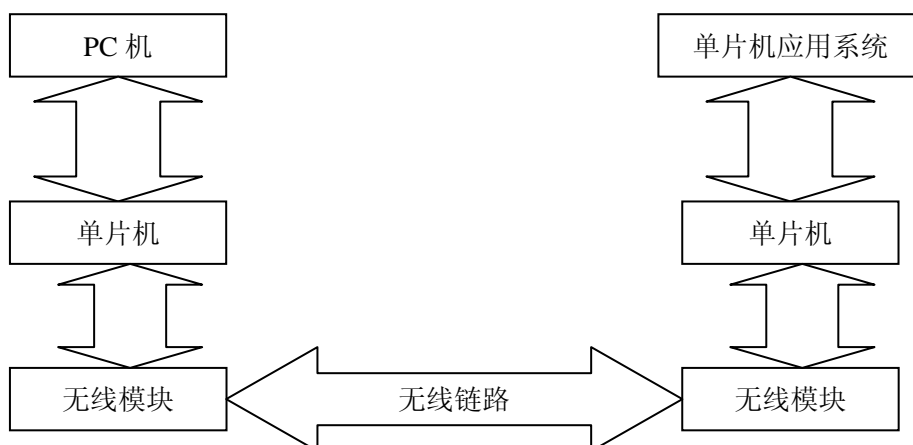
**建议开始时按以下方式构建学习平台。**

下图是开始的有线点对点学习方式：



**有线连接的点对点模式**

学习无线时转换成：



### 无线学习入手模式

即用一个单片机管理无线模块，并通过 UART 和原来的 PC 机及单片机应用系统相连，相当于将原来的导线剪断，两端各接入一个单片机管理的无线模块，而原来的导线连接变成了无线链路连接。

这样，你可以先将精力集中于如何将无线模块激活，使两个无线模块实现通讯，不用被原来的应用所纠缠。而第一个需求就是将原来的有线连接变成无线连接，从 PC 机或单片机应用系统角度看，和有线通讯无差别，俗称“透明方式”。

实现了这个功能之后，再根据无线带来的特点丰富原来的通讯功能，最典型的就，无线已不局限于“点对点”通讯了，可以点对多、多对多等等，如何实现？如何使它们能按你的想法工作？就是对你的挑战！这个过程就是最好的学习过程。

**为何要用一个单片机来管理无线模块？而不是直接使用应用系统的 MCU 来管理无线模块？**

首先是从学习的角度考虑，这样编写程序会容易许多。

其次是考虑未来向高级无线模块过渡，因为多数高级模块都是通过 UART 方式控制的，你可以搜索一下。

如果你能认真地做完这两步，再去选择那些流行的通讯模块时，一定会得心应手。

现在社会愈来愈专业化，不要说我们一般人设计无法从芯片级开始构建无线通讯，即使是设计能力超强的本本生产厂也不这样做，多数本本中所用的 WIFI 模块都出自专业厂家，这不是水平问题，而是经济性和可靠性使然。

但是，如果你不从底层尝试一下通讯是如何实现的，那你很难把握通讯所要关注的指标，以及如何使通讯更加可靠，甚至会把遥控和通讯混为一谈。

以上是我个人之见，供大家参考。欢迎各抒己见，使那些正在学习的读者少走弯路。

南京嵌入之梦工作室

2010 年 6 月 10 日星期四