

## 关注细节以确保蓝牙+WiFi的服务质量

Simon Finch

CSR公司Wi Fi 战略业务部副总裁

2007-12-13

**摘要:** 目前很多便携设备中都具备蓝牙和WiFi的功能,因此引出二者的共存问题,新技术使蓝牙可以很容易地与WiFi或其他干扰源共存。然而,目前最大的难题是将蓝牙和WiFi功能在同一个芯片上实现。为此介绍以下可行方法:适应性跳频技术(AFH)、时分复用技术(TDM)、以信道质量来确定数据速率(CODDR)、扩展同步连接导向信道(eSCO)、专利技术(CSR为嵌入式软件设计出802.11 b/g硬件解决方案(UniFi))。

**关键词:** 蓝牙; WiFi; 干扰; 共存

蓝牙和802.11 b/g WiFi都是重要的无线技术,常被应用于笔记本电脑、PDA、个人多媒体播放器(PMP)以及手机等设备中。某些无线VoIP电话和多标准手机等设备甚至同时具备蓝牙和WiFi功能,因此对芯片设计有了极高的要求。所以,仅通过有限的使用模块或保持无线接收器之间的距离,已无法实现这两种技术的共存。在开发过程中如果考虑不够周全,将蓝牙和WiFi技术同时嵌入一台设备中,将产生干扰问题,对用户体验造成影响。

蓝牙和WiFi运行于未经批准的2.4GHz工业、科学和医学(ISM)频带,以数据包的形式传输数据。尽管蓝牙和WiFi采用不同的频谱,如果WiFi接收器在接收WiFi信号时检测到蓝牙信号,则仍然会产生干扰。蓝牙接收器也会遇到同样的情况。除了与其他无线标准共存产生的挑战之外,蓝牙通讯链路还可能被微波炉等其他家用电器设备干扰。这些设备在运行的同时辐射出射频能量,而由于成本和工程技术方面的限制,这种辐射只能被控制在一定的水平。

尽管受到环境射频的干扰,蓝牙和WiFi仍然受到越来越多消费者的欢迎,特别是在过去六年中,蓝牙产品和无线LAN网络进入了更多的家庭。因为这两种技术非常类似,所以共存是一个首先需要考虑的问题。实际上,已经采用了许多方法来解决相互间的干扰问题。

为了减低某个ISM频带区域内传输的功率总量,蓝牙和WiFi不得不采用各种数据传输扩频技术。蓝牙采用跳频扩频技术(FHSS),在相对较窄的1MHz带宽范围内传输数据包。这样,在该带宽提供的79个信道范围内,窄带信号的频率变为每秒1600跳。通过围绕频谱频繁跳动,使信号功率扩充到整个频带。

当一般性干扰发生时,所传输数据包的接收可能中断,因为蓝牙和802.11 b/g信号发生重叠,造成数据包错误。附近的天线可能对第二个系统的运行造成前端过载干扰。但是,这种干扰要求具备较强的干扰信号,所以较一般性干扰来说,这是一种不常见的干扰。

随着蓝牙技术规范的发展,新的技术已被采纳,使蓝牙能够与WiFi及其他潜在干扰源轻松共存。为此采取了以下几种办法。

### 适应性跳频技术(AFH)

适应性跳频技术(AFH)由蓝牙技术联盟所开发的蓝牙技术规范v1.2版推出,它为蓝牙应对一般性干扰提供了一种有效的途径。AFH可以识别“坏”信道。在这些信道上,可能有其他无线设备干扰蓝牙信号,或是蓝牙信号干扰了其他设备。具备AFH功能的蓝牙设备与蓝牙微型网(Piconet)内的其他设备进行通讯,共享有关坏信道的详细信息。这样,这些设备就可以转换到可用的“好”信道,远离干扰区,因此不影响带宽的使用。使用AFH技术时,坏信道的分类必须准确,并且“一般性”干扰应是唯一的干扰形式。

CSR公司的BlueCore蓝牙芯片的默认设置通常能在大约4s内适应新的干扰源。

信道跳转使v1.1设备获得了AFH技术的优点,但不得不牺牲蓝牙带宽以尽量减少对WiFi信号的影响。然而,AFH功能打开时用户却常常觉察不到,因为立体声音频流和单声道音频耳机等时间敏感型的媒体应用并没有受到影响。

### 时分多路复用(TDM)

时分多路复用(TDM)是一种应对前端过载型干扰的手段,AFH技术无法应对这种干扰。TDM最初用于保护802.11b/g传输不受蓝牙干扰。其工作原理是:当ISM频带内运行802.11b/g无线电时,除了那些高优先级的蓝牙传输外,所有其他蓝牙传输都要关闭。与信道跳转一样,这种方法牺牲了部分蓝牙带宽,所牺牲的带宽与802.11b/g工作周期成比例。因此,如果802.11b/g闲置,则链路维护通讯可能造成带宽下降2%~3%,用户不可能察觉到这个细微的变化。

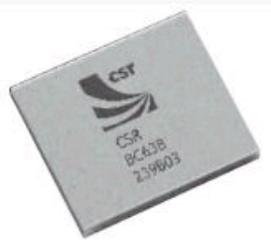
要增强TDM的效果,就需要具备有关802.11b/g无线电话活动的准确信息。为此,专门从事于无线技术领域的CSR公司定义了

### 热点专题

- 信心09,冬天来了,春天还会远吗?
- 低功耗技术,是鸡还是蛋?
- 华北计算机系统工程研究所(电子六所)总结表彰暨春节联欢会
- Powerwise高效能解决方案
- 2008Security China中国国际社会公共安全产品博览会
- 视频信号处理技术
- 2008嵌入式技术创新及...
- 2008飞思卡尔技术论坛
- Altera公司SOPC...
- 第十届高交会电子展
- 科技闪耀北京奥运
- ADLINK DAY—2008年量测与自动化技术国际高峰论坛
- 中国电子学会Xilinx杯开放源码硬件创新大赛
- 赛灵思公司Virtex-5系列FPGA
- 3G知识
- IPTV
- 触摸屏技术
- RoHS

### 杂志精华

- 基于CC2430的无线传感器...
- 无线传感器网络应用系统综述
- 无线传感器网络在野外测量中的...
- 基于竞争的无线传感器网络
- 用于矿井环境监测的无线传感器...
- 具有自适应通信能力的无线传感...
- 基于传感器网络技术的深孔测径...
- 基于无线传感器网络的家庭安防...
- 基于ATmega128L与C...
- 无线传感器网络中移动节点设备...



AN\_Active硬件信号，以保证当无线电运行时，b/g信号得到保护。但是，也有需要保护蓝牙信号不因802.11b/g干扰而衰退的情况，因此CSR公司开发出了BT\_Priority，这是一种可选的信号，指出何时正在发送或接收重要的蓝牙数据包。这种信号可用于保护采用HV3数据包传输的SCO音频，这种格式在单声道耳机的音频流应用中最为常见。

#### 根据信道质量确定数据速率（CQDDR）

现时共有两种分别利用高带宽和中带宽格式的数据包存在，即DH和DM。DH数据包可以传输更多的数据，但是如果部分数据包遭到破坏，整个数据包必须重新传输以恢复数据。DM数据包包含前向纠错（FEC）码，占有效负荷的三分之一：每10bit的数据就增加5bit的前向纠错码，因此每15bit的数据/FEC数据块中可以纠正2bit的错误。这种数据包格式可以降低最大的数据传输速率，但比不包含纠错功能的DH数据包更可靠。它允许接收设备与传输设备进行协调，根据环境干扰情况来确定所采用的数据包格式。例如，如果某个设备确定正在接收的数据存在诸多错误，它就会通知传输设备以DM数据包的方式传输数据。如果链路恢复畅通了，它就会允许传输设备回转到DH数据包。

CQDDR只是蓝牙链路的一个可选项，蓝牙技术规范对此并没有作出要求。因此，对于配置了BlueCore芯片的设备向没有配置CQDDR功能的设备发送数据的情况，CSR公司开发了一种算法去评估链路的性能，并且按照确认收到的数据包（ACK）和确认未收到的数据包（NACK）之间的比率来修改数据包的类型。但是，当一个没有配置CQDDR功能的设备接收信息时，如果数据包受损，BlueCore则无法提供应对措施。

#### 扩展型同步定向连接信道（eSCO）

扩展型同步定向连接信道（eSCO）是允许受损语音数据进行再传输的检错语音信道。每一个数据包都有一个CRC（循环冗余校验），这样接收设备就可以检查数据包是否正确接收。在接收过程中存在错误和丢失的数据包将得到否认，再传输窗口允许未经确认的数据包进行再传输。eSCO由v1.2版蓝牙技术规范推出。

此前版本的蓝牙技术规范采用的v1.1版SCO只能使用单槽数据包，而eSCO允许对同步语音或数据使用三槽数据包。这意味着eSCO可以达到100kb/s以上的连接速率，而v1.1版SCO的连接速率为固定值64kb/s，这是因为在使用单槽数据包时链路容量丢失，而当无线电改变频率时数据包之间会产生间隙。

在每个eSCO传输过程中，当主设备传输一个eSCO数据包时，从设备会按照SCO常规方式进行响应（即使没有接收到主设备的数据包，从设备也可以进行响应）。因此eSCO与SCO的不同之处变得明显：eSCO存在一个再传输窗口，在这个窗口中，可以对未经确认的数据包进行再传输，直至确认收到。eSCO传输的间隔是可以调整的，v1.1版SCO有三种数据包间隔可供选择，传输速率都是64kb/s。扩展型SCO的数据包长度和间隔在链路的两个方向都是可以调整的，因此可以实现不对称传输。

尽管eSCO信道不主动处理或避免干扰，但是受损数据包的再传输仍保证了其音频质量受到其他无线电的影响比以前要小。

#### 专利技术

除了上述标准之外，各公司还通过其专利技术做出了进一步的改善。例如，CSR公司开发了一种适用于嵌入式应用的802.11b/g硬件解决方案（UniFi）。由于在嵌入式无线技术方面拥有丰富的经验，该公司能够通过优先级和信道信令开发出更多的优化方法。CSR公司已经实施了这些额外的功能，因为即使采用了目前的保护技术，仍然存在共存问题。例如，某人使用蓝牙耳机配合无线VoIP电话用于语音通讯，同步蓝牙SCO连接仍然会被数据包接收确认中断，Wi-Fi被强行传输，因而造成蓝牙链路语音质量差。

UniFi设备（符合UMA要求的17dBm无线频率输出功率）采用TDM和CSR公司的专利方法后，同步蓝牙HV3数据包不再产生干扰。CSR公司已经推出了具有业界领先性能的硬件产品。

在这种情况下以及其他情况下，采用了CSR公司BlueCore芯片和UniFi单芯片的用户在可以预见的操作情形中保证能够获得无缝共存，因为CSR公司的其他方法满足了这些技术共存的需要。随着越来越多技术先进的电话拥有多媒体功能，预料这样的服务质量将对用户体验带来重大的影响，这方面正在形成一个巨大的全球市场。利用同一家公司的蓝牙和Wi-Fi芯片可以简化并加速整合，从而减少为应用支持所需联系的供应商数量。

自推出以来的几年中，蓝牙和Wi-Fi技术在干扰和功耗问题上取得了长足的进步。在使蓝牙和Wi-Fi芯片更具功率效率和更可靠方面，设计工程师们取得了重大的进展，在芯片架构、低功耗模式和软件实施方面研发出新的技术，能够提供最好的干扰和功耗解决方案。先进的、详细的科技方法和技术使蓝牙和Wi-Fi能够同时嵌入最小尺寸的芯片中。

各种共存系统，如适应性跳频技术（AFH）、时分多路复用（TDM）、功率控制以及根据信道质量确定数据速率（CQDDR），使得蓝牙链路更加可靠。但是，无线设计没有停留于仅采用AFH和TDM等技术。能否有效地实施，最终取决于能够获得高度整合各种专利技术的解决方案，这些技术必须能够克服将蓝牙和Wi-Fi两种技术置入同一设备的各种障碍。设计者的最佳选择就是整合一个双方共同开发的蓝牙+Wi-Fi组合解决方案。他们需要工程技术完备的共存解决方案，这些解决方案专门设计用于无线电设备之间的通讯，目的是减少干扰。

作为802.11b/g Wi-Fi等这类流行技术的一种补充，CSR推出的解决方案极大地提高了蓝牙为使用者带来的用户体验，为实现蓝牙和Wi-Fi功能在同一个芯片上的集成提供了可行途径。

在线联系

添加到收藏夹

关于“关注细节以确保蓝牙+Wi-Fi的服务质量”，我有如下需求或意向：

用户名:  密码:  验证码:  5829 欢迎注册

## 相关应用

- 突破蓝牙编码
- 蓝牙+UWB

《电子技术应用》编辑部版权所有

地址：北京海淀区清华东路25号电子六所大厦

联系电话：82306084 / 82306085 传真：62311179 京ICP备05053646号

推荐分辨率1024\*768 IE6.0版本

