



社区

社区 无线安全 软件无线电 [LimeSDR] Made Simple 1 介绍

发新帖

返回列表

查看: 736 | 回复: 1

jamesshao8



10 23 80  
主题 帖子 积分

注册会员



积分 80

发消息

[LimeSDR] Made Simple 1 介绍 [复制链接]



发表于 2018-12-19 10:04:07 | 只看该作者

楼主 电梯直达

本帖最后由 jamesshao8 于 2018-12-27 20:42 编辑

需要更多SDR资料请关注shukebeta.ataobao.com

这是LimeSDR平台系列教程的第一篇，这个教程的目标是帮助你实际使用SDR，在学完后你就能够有足够的信心自己写SDR程序。

什么是SDR?

可能大多数读者都知道SDR是什么。我们可以把它与传统无线电的对比就好像是一整个包含全套螺丝刀、锯子和打洞工具的工具箱和一把单纯的螺丝刀的区别。



也许这样你还不能理解。那么可以参考维基百科的定义：  
软件无线电SDR是把传统中用硬件实现的部件（比如，混频器，滤波器，放大器，调制/解调器，检波器等）用软件实现。

实际上，SDR还可以实现更多的功能，无法用一句话来简单概括。这个技术还刚起步，我们还在尝试开发它的新应用。我们的软件和硬件都是很灵活的。我们开发的可以不止是软件，也可以是在可编程的硬件上做开发。比如CPLD和FPGA开发，或者是ASIC实现。也可以是一部分软件和部分硬件的混合开发。关键在于灵活性。

目前实际用途在哪里？

你可能会认为SDR是新一代的技术，但是我从来没听过实际用途。到底有没有人在使用呢？实际上世界上已经有无数SDR设备，你的屋子里可能就有。

我本人在机顶盒领域工作多年，我了解到目前的趋势是固定的调谐器/解调器都被“全频段捕获”前端替代。大多数高端机顶盒尤其是这样。这与我们的问题有关吗？当然，全频段捕捉的前端就相当于SDR。ADC和DSP正在取代传统的前端IC。

LimeSDR

尽管有多种选择，目前市场上性价比最高的还是LimeSDR。LimeSDR支持100kHz~3.8GHz的频率范围。

我们可以通过应用来了解一下其灵活性：

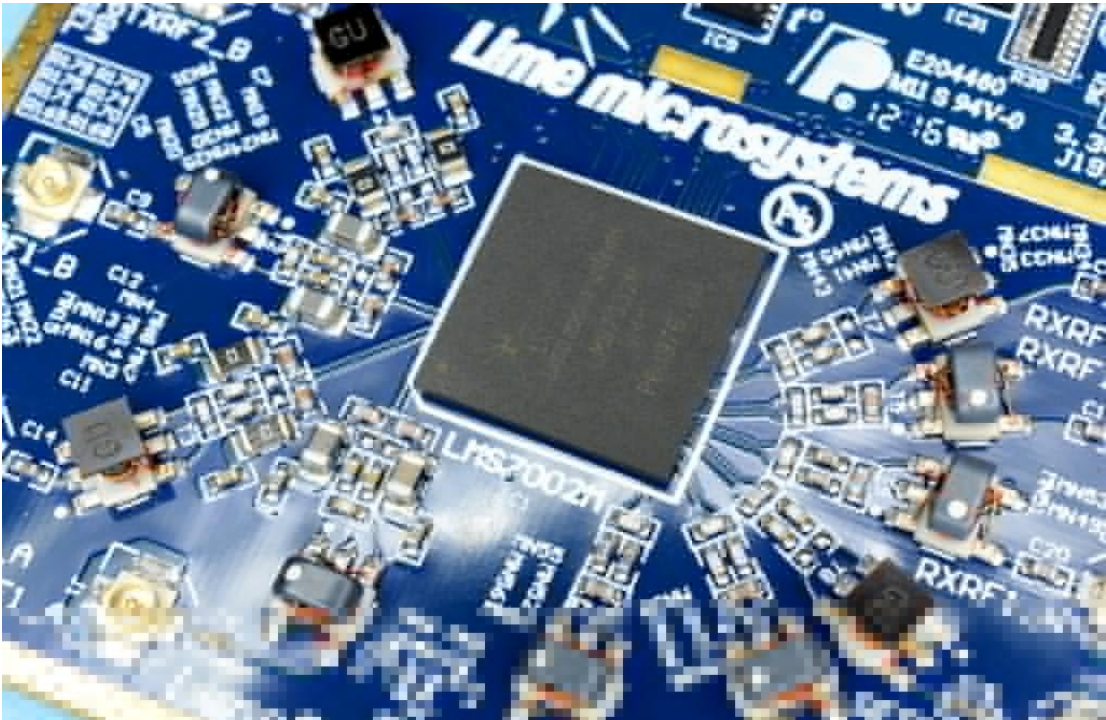
蜂窝、WiFi、蓝牙、IoT协议（LoRa/SigFox等）、导航、气象信息、航空信息、海事信息、空间通信、还有广播和电视。这只是LimeSDR支持的一部分通信方式，你还可以用于其他你想得到的领域。

我们现在了解了LimeSDR是低价、开源、支持现成APP的软件无线电平台，它能支持几乎所有通信标准。这意味着由于LimeSDR的开源特性，所有软硬件都可以研究和修改。原理图、布局、零件清单(BOM)和软件都可以根据Creative Commons和Apache 2.0协议使用。

LimeSDR的核心部分是LMS7002芯片，它是可编程的射频集成电路。简单说来，LMS7002是有点像射频领域的FPGA。这个教程后期我们会进一步探索LMS7002，会研究它的详细功能。

RF连接

LimeSDR有两对接收/发射通道，可以只用于接收，也可以实现2x2 MIMO，你可以看到一共有10个RF接口，但是IC只支持2个接收和2个发射，这是为什么？因为我们的接收和发射口都分别对低频段和高频段做了优化（所以这样就用到了8个口），然后剩余的2个口是接收通道的宽频段接口。要把每个通道的接口合并为一个是很困难的。我们目前的设计既可以保证灵活性又可以保证性能。



本主题由 mobier 于 2018-12-19 10:52 设置高亮

★ 收藏

回复

举报

jamesshao8



10  
主题

23  
帖子

80  
积分

注册会员



积分80

发消息

楼主

发表于 2018-12-19 10:06:01

只看该作者

本帖最后由 jamesshao8 于 2018-12-19 10:08 编辑

这些口对应的具体频率如下：

TX1\_1/TX2\_1=宽频段

TX1\_2/TX2\_2=宽频段

RX1\_1/RX2\_1=低频段 <1.5GHz

RX1\_2/RX2\_2=高频段 >1.5GHz

RX1\_3/RX2\_3=宽频段 100kHz~3.8GHz

尽管匹配电路设计，使得频率范围是现在这样，但是这是可以后期修改的。这个有一定难度，最好完整理解 原理后才去着手操作。

还有一点，灵活性高的解决方案会导致一些性能下降。这个系统支持很多应用，因此主要着重于灵活度。

宽带RX口的性能一般会比高频段和低频段专用口差，低/高频段口也是专门为宽带应用设计，因此我们可能要做一些修改。比如说，对于某个特定频率需要额外的灵敏度。作为例子，你可以看一下Danny Webster写的针对短波的修改。

其它连接

板子另外一头是USB 3.1接口和可选的电源口。大多数情况下LimeSDR可以只用USB供电，只是要记住，板子的需求比USB 2.0 500mA的标准高。尽管大部分USB 2.0设备能提供足够的功率，但是还是可能不够。如果可能，还是推荐使用USB 3.x的口，它保证提供900mA电流。USB 2.0口还可能限制带宽，所以推荐USB 3.x口。

说到功率，对于某些应用你可能还要加功放，但是低功率的无线电应用可以不需要额外硬件。

对于2.4GHz频段的应用，USB 3.x可能造成很多谐波干扰。有些线缆和电脑的电磁屏蔽不好，可能会提升底噪，造成无法正常通信。最常见的情况是USB 3.x干扰了WiFi信号。如果发生这种情况，你可以考虑使用USB 2.x（带宽降低）或者想办法做屏蔽。

USB控制

Cypress USB3.0 CYUSB3014-BZXC(EZ-USB FX3)。这个设备写入了VID/PID，会被LimeSDR驱动识别。这个芯片里的代码都是开源的，如果你有需要可以自己做修改。

注意在Windows中，这个设备在设备管理器中显示的是Myriad-RF LimeSDR-USB而不是LimeSDR。

J19可能在一些应用中很有用。它是8个GPIO口，可以用API调用，作为输入和输出。注意它们是被板载FPGA驱动的，它们电流较低，并且只支持3.3V的电压。

我们推荐你对连接在GPIO口上的设备单独供电。但是我们还是提供了一个3.3V电源口，可以用来给低功耗设备供电。

板子上还有两个JTAG口，但是大多数人不会去用，只有高级应用才会用到。

FPGA

LimeSDR板子上最后一个主要组件是Altera Cyclone IV，它支持一定程度上的后端处理，波形生成，并且作为这个板上其它部分之间的接口。

和EZ FX3芯片一样，FPGA内的代码也是根据Apache 2.0协议免费提供的，你可以自己修改，设计出自己的固件。

从哪里开始  
你可以先购买一个LimeSDR。

接下去的教程会讲Lime Suite和Pothos的安装（Windows用户需要PothosSDR安装包）。注意安装教程可能会有更新，所以和我们的教程会有少许区别。

最后你可以参考快速测试一文来运行一些例子。

这些软件都是做什么用的？  
和LimeSDR硬件一样，LimeSDR的软件提供了很高的灵活性，你可以以它们为基础来做自己的开发。我们可以简单分为3块：

- 初学者（界面/简单的程序）
- 中层用户（代码和API）
- 专家（底层API）

最高级开发需要你对LMS7002M芯片深入了解。这个系列教程会帮你一步步走向这个级别。

与SoapySDR有关的知识可以在之前的文章里找到。

下一篇文章，我们会讲到RF输入，以及LMS7002芯片，我们会了解到Lime Suite里的控制选项。

回复

举报

发新帖

返回列表