



## 玩转 FPGA

### 前言

一直以来都想写点什么，关于 FPGA 设计，因为有点不太服气。为什么同样是设计，有些人可以好像玩一样的摆弄，photoshop，很时尚，很拽。有些人可以用所谓的广告创意玩弄人们的智商。而硬件工程师则一律的被人以为呆板没有创意。我是说，为什么我们不可以享受设计本身的乐趣，发挥我们自己的创意，为什么就不可以很随心所欲的摆弄我们手里的那些玩具到处炫耀，让美女们看着我们的眼睛都发光？难道一定就是那些冷冰冰的 Datasheet，死板的 Schedule，老板的猪肝脸？所以我写这些东西的目的，就是想让大家可以和我一起起来，玩转 FPGA。所以大家千万别抱着学习的态度来看。看累了，不如去打打游戏，看烦了，不如自己去试着做几个项目玩玩。

FPGA 是可以玩的，而设计 FPGA 的工具也是很好玩的，为什么？我们先了解一下我们的玩具。

和所有的玩具一样，这款玩具也有它的适合玩家。你如果有一些准备，你可以玩得更开心些。首先是语言，你需要至少知道一样设计方式吧。Verilog 或者 VHDL。我个人比较喜欢 Verilog，不过这并不重要。不会？那会画电路图也可以啊。或者呢，会用 Simulink 搭个模型什么的也可以。如果会写一点 C，恐怕就更好了。

那么什么是 FPGA（已经知道的朋友尽可以跳过去不看）。想知道学名，去查一下字典，想知道他的历史，去问一下你的教授。我不说这些，因为我们的目的，就是玩。你应该知道芯片吧。对，好像因特尔的 CPU，还有 AMD。好像德州仪器的 DSP。还有 ASIC, ASSP, 反正现在这个世界，没有芯片你恐怕活不下去。而学电子的，如果不知道芯片，那也不用活了。还有一样东西，你一定也知道，就是 CD-RW, DVD-RW。反复可擦写光盘。而 FPGA 就是反复可擦写的芯片。这样你就知道他能有多好玩了，是否还记得第一次拿到 CD-RW 的时候那种惊喜的感觉？想放什么就放什么，想做什么就做什么。你拿到的这东西就是一片巨大的空白，就看玩家怎么往里面塞东西了。因为他已经是现成的半成品，完全不需要去等待漫长的流片时间，你就可以看到你的设计在板上实现。这就是为什么这个玩具，它可以玩，而且因为是数字电路，所以随便你怎么玩，只要你不插错电源，都可以。不会着火的安全玩具。

下面一个问题是，为什么要玩 FPGA。FPGA 一开始是一种附属的玩具，主要的玩具是 ASIC。人们为了验证 ASIC 设计的功能，往往用 FPGA 来测试。因为他不需要漫长的制造时间。就好像看看这个小孩子长什么样吧，也就知道他长大了大概是什么样子。但是现在这个小孩子居然也慢慢长大了。他开始普遍的被用在非常多的产品里面。首先一个原因是价格。现在的工艺水平是越来越高，这当然是好事情，但是坏事情是，也变得越来越贵。可以想象啊，线宽越来越窄，不是需要更厉害一点的放大镜吗？而这种高工艺导致的高价格是很多产量并不大的 ASIC 无法承受。而 FPGA 作为一个通用的器件呢，它完全可以去追求最新最好的工艺，而让它的买家一起分摊它的成本。它是目前芯片业拥有利润空间最大的一个分支。可以想象，如果有一天，FPGA 公司把这块利润释放出来，对 ASIC, ASSP 设计公司的打击是致命的。第二个原因，就是他可以玩，可以反复擦写。玩这个，比玩 ASIC 要快很多，产品可以早点卖出去。另外如果有一天，你又想出了更好的玩法，你完全可以去把你已经卖给别人的东西换掉，变成更好的东西。而如果这个时候你面对的是你设计的 ASIC，你只好哭吧。第三个原因，就好像广告里面说的：方~~~~~便。

再来看看这套玩具里面有些什么.首先是硬件，各种款式的 **FPGA** 芯片，各种应用的开发板。根据各自己不同的玩法，选择，拼接各种不同的产品系列。如果现成的不够用了，完全可以自己做一块。然后是工具。**QuartusII**，这是一个魔盒，它就好像 **photoshop** 一样，可以把你原本看上去有点尴尬的照片，变成美轮美奂的艺术品。**NiosII**，嵌入式 **CPU**，是的，你没听错，就是 **CPU**，而且是你想放多少就可以放多少的 **CPU**。还不过瘾？那看看 **DSPbuilder** 吧（这是我的至爱）。帮你把 **Simulink** 模型算法变成最终硬件的工具。是的，你完全不需要写一行代码。

好了，不要摩拳擦掌了，开始玩吧。