

特权和你一起学 NIOS2

欢迎加入 EDN FPGA/CPLD 助学小组共同交流学习：<http://group.ednchina.com/1375/>

本教程仅适用于特权制造的 SF-NIOS2 FPGA 开发板，转载请注明出处！

版本信息		
时间	说明	备注
2010-9-3	创建	V1.0



## 卷首语——真理必叫你们得以自由

特权同学在《深入浅出玩转 FPGA》之后，并不像前几位博文丛书的作者就此销声匿迹了（前辈们看到此文别拍砖，说明你们和我一样依然还活跃在这个领域~~）。特权同学每天依然忙碌的工作着，没有离开热爱着的 FPGA 设计开发工作。因为年轻，所以依然在追寻着年少时的梦想。特权同学的博客（<http://blog.ednchina.com/ilove314/>）也时常更新，工作中新的感悟和体会都会在第一时间和 EDN 的工程师网友们分享。当然了，也许为了现在这个名为《特权和你一起学 NIOS2》教程的整理和编写，BLOG 会更新的少一些。

之所以给这个新的教程起名《特权和你一起学 NIOS2》，其实个人感觉是很真实很贴切的，特权同学在 FPGA 逻辑设计方面的学习有两年多了，《深入浅出玩转 FPGA》一书的出版是对个人付出的一个很好的回报，也听到了很多支持的声音。一方面确实觉得很欣慰，能够将自己的所学所悟分享给大家，并且得到大家的认可，也确实能够对大家的学习起到一个不错的促进作用；但是另一方面，也深深觉得自己才疏学浅，工作年日不长，经验还不够丰富，项目做得不够多不够深不够广，所以在很多方面仍然有所欠缺，对有些问题的看法和见解还不够全面和深入。尤其在写完《深入浅出玩转 FPGA》一书之前，对 SOPC 这个很时髦的 FPGA 应用领域还没有太多主观的认识和亲身实践。庆幸的是，在经过最近半年多以来新项目在 NIOS2 平台上的应用，特权同学对 SOPC 的整个架构和应用有了更深层次的理解和认识。

因此，也可以说是“现学现卖”吧。那天，tengjingshu 网友通过 EDN 的娜娜姐询问特权哥是否可以推荐一些写得好的 verilog 语法或是相关书籍，特权同学正思考着列一些书名，忽然记起能想到的好书应该都在自己新书最后列出的参考书目中了，于是回答道“可以看看我书背后的参考书目，还有就是多看 altera 和 xilinx 官方的 handbook 和 application note”。于是娜娜妹就回了一句“我哥的回答越来越官方”了。作为读者的你是不是也会担忧这个教程可能很“官方”？虽然特权同学可以很坦白的告诉各位看官：往后的这个教程中出现的所有官方的说法基本都应该是来自 <http://www.altera.com.cn/literature/lit-nio2.jsp> 上 download 下来的 9.1 版本 的 NIOS2 处理器的主要文档。但是，也请大家放心，特权没有“特权”，也是平民一个。所以，绝对没有官腔官调，那么所有官方的东西只可能在必要的时候引用，但凡其他不需要太“官方”的地方绝对会以最通俗易懂的方式以自己的理解来透析也许对初学者仍有些生涩难懂的知识点。前面说过了，特权要和您一起学，所以，我们的距离只是高级初学者和低级初学者。很多时候，请记住，特权同学会尽量不把大家落得太远，因为我们要

一起学，那么我们就可以名副其实的亲切的互称“同学”。

另外，光搞理论不是办法，我们都学了至少  $9+3+n$  年的理论了，很多时候会感觉理论就像是一个忽悠人的幌子。如果大家看看市面上和 NIOS2 相关的书，基本上（当然不是绝对的），很多高校的什么大牌教授写的 XXX 教程都是一大帮学生在那里翻译 altera 的文档，而且特权同学还看过不少翻译的甚至有些风牛马不相及，哎，只觉得这类书不明确标明“XXX.pdf 翻译”字样也就罢了，如果漏洞百出让大家学得晕头转向就真的不应该了。所以，特权同学会继续以往的风格，继续让大家有机会在实践的基础上来学习理论。其实早在今年初（2010 年）的时候，特权就推出了 SF-NIOS2 学习板的第一版，写了一些和以往风格迥异的傻瓜教程，承认当时做事有些浮躁了，只希望早点推出这个套件以弥补小组里 SOPC 方面学习板的空白，自己当时也是一个傻瓜初学者，那个傻瓜板子虽然和市面上的同类板子比起来足够便宜，但是缺乏实质性的一些可操作的 DIY 工程。话说玩也要玩得有技术含量一些嘛，深深的内疚更是催促特权同学下决心要好好花一些时间和精力在 NIOS2 这玩意上，编写教程的过程是艰辛的（就像当初我写书），但是在这个过程中同样也是不断地督促自己在学习，帮助他人进步的同时自己也在进步。显然，最后若能获得大家的拍手叫好那肯定是最开心的事情了。还想提一点，为了这个教程量身打造的第二版 NIOS2 学习板还叫 SF-NIOS2，但是整个风格乃至板子的外设方面都会有较大的变动。读者也不用担心自己买到的会是第一版的学习板，如果您看到了这里的文字，那么市面上就只有第二版的 SF-NIOS2 了。

特权是做硬件出身的，画原理图画 PCB 甚至焊接和编程都不在话下。这年头全能战士可能不太值钱，因为老板会说“你什么都会，说明你什么都不精”。不过个人之见，也算是给大家一点建议，如果你是个还处于上升阶段的电子专业学生或是电子行业的初级工程师（偶当年刚毕业的时候，在国企那套体制里，半年后才称得上“助理工程师”一个），我想说什么？哦，“不要什么都不会，最好什么都会点；然后不要什么都不精，至少要在某一方面有点过人之处。还有，‘点’字换成‘些’字就更好了”，呵呵，仔细想想这句话，也许对任何人在任何行业的职业发展都适用吧。因为每个正常人的智商都是差不多的，如果发现了又一个爱因斯坦式的天才我想肯定不会是你也不会是我。所以，每一个人的时间和精力都是相对有限的，而如何利用这样有限的时间来最大化的展现自己的能力就是成功和失败的关键了。话扯远了，忽然发现这个“卷首语”老是扯得有些文不对题，其实特权同学也只是希望在这里说一些技术本身之外的、大家也许也很关心的东西，再借着这篇文章或许能够拉近我们的距离，因为，我们要成为“同学”了嘛。

不过谦虚点说，因为年轻，所以一直在学习也会一直在进步，但是我们要大踏步往前

走。不过，前进的方向可一定要把准。也许特权同学在软件编程方面不是强项，甚至最多也还是只能算“菜鸟”一个。所以，纯粹想来学习 NIOS2 软件编程方面知识的朋友可能会有些失望了（可以这么说，如果你本来就是一个 C 高手，要成为一个 NIOS2 软件高手也是很容易的。所以，希望不在特权身上，也不在这份教程上，完全在于你自己）。但是，我想说的是，如果你希望在 SOPC 的整个硬件架构上，甚至系统的架构上有多一些的了解和实践，那么我们可以轻松上路。这个教程的重点是硬件架构和设计思想，软件也是实现一个完整系统必不可少的部分，所以，特权同学还是会竭尽所能的像模像样的让它们“和谐”的揉和在一块。

最后，请原谅特权同学是个基督徒，总是喜欢引用一些《圣经》的话语，甚至很可能整个教程下来或多或少会穿插一些圣经的元素在里面。我读《圣经》15 个年头了，我不得不承认这的确是一本不简单的书，而且是非常的不简单，它把人类的起源、发展、终结统统囊括在内，而且对一些哪怕是人类的肤色差异、变乱口音的来龙去脉都有记载。其对人类历史的记载在不断地被科学界的新发现印证中，并且其涉及到的预言也一直在今天的世代应验着。

特权同学很想把自己感悟到的最精华的东西分享出去（技术知识只是一个方面而已）。回到卷首语的标题上，在《圣经》约翰福音 8 章 32 节里说“你们必认识真理，真理必叫你们得以自由。”何谓真理？何谓自由？单从字面上理解，也许科学就是真理，永恒不变的事物或规律就是真理。那么什么是永恒不变的？人？对不起，《圣经》上说（罗马书五章 12 节）“这就如罪是藉着一人入了界，死又是藉着罪来的，于是死就遍及众人，因为众人都犯了罪”。人人都有罪，不管你承认与否，这是一个客观的事实，当然这个罪不是说你触犯法律才成立。简单的说，我可以很确定从来没有一个纯粹的人敢说自己从来没有过良心的不安（相信绝大多数的人都不敢面对把自己一天的所思所想拍成的一部电影），那么这就说明我们都是有罪的人。罪的代价就是死，因此（希伯来书九章 27 节）“人人都有一死”。人纵然很伟大，能够用勤劳的双手改造出一个辉煌灿烂的家园来，但是没有人逃得了一死，中国历代君王没有不想长生不老的，但是好像没有人“得逞”过，因为人有罪，所以人要死。因此，人不是永恒的事物，所以不要过分相信自己，因为你不是“真理”，你也不能够让自己得到真正自由。科学上发现的那些所谓定律和公式是真理吗？好像也都不太够得上，因为绝大多数的定律公式前面都要套上个“在多少多少年前和多少多少年后成立”的帽子。我很佩服马克思老前辈的坦诚，他能够承认事物的发展性，认为没有永远绝对成立的规律，哪怕是“马克思主义”本身。但是，身为犹太人的他还是忽略了一个事实，《圣经》中诗篇一百

零二篇 26 节说“天地都要灭没，你却长存；天地都要像衣服渐渐旧了；你要将天地如衣裳更换，天地就改变了。”是的，创造天地万物的那位主宰者是长存的。那么也只有这位今是昔是以后永是的神才够得上“真理”的称号了。特权小时候是个实打实的篮球迷，也喜欢那个叫 Iverson 的球星，有一次他说了一句话“I am who I am”，听上去貌似很个性，做自己，不盲从他人，很有追求的一个球星。但是后来我才知道，这句话是来自《圣经》出埃及记三章 14 节“And God said to Moses, I AM WHO I AM.”。这句话也只有耶和华神敢说，是的，那位神才是真正的“我是那我是”。

仔细想想，为什么现今高度发达的社会仍有那么多想不开要去自寻短见的人，其中不乏有权有势看似风光无限的名人，这只能说明“名利、地位、享乐不能满足人，房子、车子、帽子、位子甚至妻子、儿子都不能满足人”，得到物质的东西越多越让人没有真“自由”。我不知道比尔·盖茨是不是基督徒，但是当他决定把绝大部分财富拿出来做慈善的时候，是因为他在以一种常人看来有悖常理甚至可以说是近乎极端的方式在追寻自由和心灵的真正平安。

朋友们，读《圣经》吧，认识“真理”从《圣经》开始，祂是全世界最畅销的书、是历届美国总统就职时必须按手宣誓的一本书(我没有任何亲美情结，只因为他们是一个尊重《圣经》敬畏神的国家，所以他们的强大和富饶也就变得理所当然)，是人类找寻“真自由”惟一的途径。



图 奥巴马就职时手按《圣经》宣誓