最近电子发烧友（以下称'发烧友'）采访了韦东山老师，本文是采访原稿，展示出来让大家更深入了解韦老师的同时也进一步学习嵌入式Linux经验。

**机会总是留给有准备的人**

**发烧友**:

为什么要学习掌握ARM裸机？ARM裸机与从事嵌入式工程师职业关联度如何？

**韦东山**：

我们讲解的ARM裸机，特殊之处在于：不使用IAR/KEIL/MDK等软件，而是在纯粹的Linux环境下从0写代码。这些好用的开发工具屏蔽了太多的技术细节，比如：位置无关码、重定位、中断环境的保存与恢复、链接脚本。而这些细节，在后续的bootloader学习中是需要的。

除上述细节外，ARM裸机的学习目的在于：掌握如何编写程序来控制硬件。后续的“Linux驱动=软件框架+硬件操作”，我们先在单纯的裸机学习中掌握硬件操作，在后面的学习中就可以把精力放在驱动软件框架上。

我们学习ARM裸机的目的，是去学习后续的Linux课程，进阶为Linux系统工程师。不是要让你继续从事单片机开发，成为单片机工程师。

在技术层面，Linux系统工程师回头从事单片机开发，轻而易举；但是现在不开始着手Linux的学习，后续转型很麻烦。2004年我们使用51单片机从事车载电话开发，所做的软件已经算是单片机层面顶尖水平了──我们可以在单片机上开发自己的操作系统。

但是，我们同事纷纷感觉到了危机，单片机能做的事情太单一了。当年流行wince，Linux刚起步，我们选择学习Linux，现在wince已经没人提及，而Linux仍如日中天。中兴公司也是在2005年才全面从vxwork切换到Linux的，我有幸进入中兴与他们一起研究Linux。

在收入方面，大家尽可以去51job等招聘网站搜“单片机”、“Linux”，后者一般是前者2倍以上。

在发展方面，有了Linux知识，几乎通吃所有产品。我从事过网络会议系统、监控摄像头、楼宇对讲系统、安防、广告机方面的开发，我只是开发底层系统，不是开发APP，这些产品通通使用Linux。现在兴起的机器人、人工智能，它们要落地的话，运行Linux系统的硬件是必选项。

就身边事例而言，我是2008年离开中兴，随后几年里有几个同科室的同事也都离开了，他们都做Linux系统；现在都做得很不错。有人在联想做Android开发，有人在做POS机，有人自己创业，他们或是团队领导，或是有股份。

**发烧友：**

根据您的经历及见闻，现在ARM嵌入式工程师前途如何？含金量、薪资待遇呢？

**韦东山：**

理想很丰满，现实很骨感。所有行业的从事者都是在一个金字塔里，工作好收入高离家近假期多的人，都只是少数。我只能说，平均而言，ARM嵌入式工程师待遇较好，发展前途不受限。

说好话之前，先说丑话。

ARM嵌入式工程师入门门槛高，职位需求相对APP来说是少的，很多职位需要你有经验。

所以，有一部分同学最终只能转行：转而做单片机或APP开发。

但是，ARM嵌入式工程师所处位置非常好，向下跟硬件工程师打交道，向上跟APP工程师打交道，可以参与整个系统的开发，前途不受限。

我是个宅男，只能举身边的例子：我在中兴时从事嵌入式系统的同事，发展都很不错。

我的科长，拥有专业的Linux底层知识的同时，极具大局观，他向上研究APP的相关知识、相关协议，上下兼通，是中兴的产品经理、总工了。

同事A，早年从因POS机开发（用单片机），在中兴里天天加班深研Linux技术，现在在创业公司里当技术头头，有股份。加班多，但是收入高。

同事B，在中兴里是做APP开发，后跳槽到OPPO后，深研底层开发，早几年单是年终将就是我的年薪，现在自己创业。

同事C，女，跑到IBM做服务器相关的工作去了，嵌入式Linux的知识绝对是帮上大忙了。

同事D，深研Linux系统知识，人称大师，从不加班（羡慕死人了），有大BUG必定请他出马、出差。

对于嵌入式工程师，把Linux知识吃透了，可以游走于几乎所有行业，因为这些产品基本上都要用Linux。

想当领导的话，向上学习一下APP、业务知识，你就可以掌握整个产品的开发全流程了。

想创业的话，向下你知道需要什么样的硬件，向上你知道需要请哪方面的APP工程师。

对于暂时找不到嵌入式LINUX职位的同学，不用担心，你总会发现机会的。

做单片机产品的公司，产品升级的话必定要用Linux，到时你就是公司掌握先机的人；做APP的话，如果跟硬件相关，你的嵌入式LINUX知识会提供很多帮忙。

**发烧友：**

一个合格的嵌入式工程师，需要具备哪些性格和职业特征？一些理工科学生或刚毕业不久的工程师老说迷茫，产生迷茫的原因有哪些，为什么？怎么克服？

**韦东山：**

嵌入式工程师，必须具备的性格和职业特征：

究根究底：操作系统层面的问题，必须彻底弄清楚原因，彻底解决，否则隐患巨大。

绝对耐心：嵌入式工程师的代码量很少，多数时间是在学习新知识、协助调试。我在中兴工作时，曾经花了一个月来捕捉、解决一个BUG，最能只增加了一条指令。BUG随机出现，我不断地重启系统、重启软件；根据新现象不断地现学现用。

大局观：你写的每一个驱动，功能上要实现，性能上也要实现。需要结合产品的实际需要，根据APP的特点，调整你的程序。调试BUG时，从APP到驱动再到硬件，各种可能的问题都要考虑。

迷茫，唯一的原因就是对未来感到不确定。

我的专业是物理，在大一大二时深感迷茫，不知道毕业后能做什么，我选择了学习第2学位：计算机。

我刚工作时用的是51单片机，对所用的落后技术也深感迷茫，我选择辞职自学Linux。

我在中兴工作时，加班多、工资少、房价高，仍然迷茫，选择创业。

创业过程中，我录制Linux视频，期间IOS火曝、Android APP火曝，很多人趁着风头做IOS、Android培训，我也迷茫，最后选择不跟风：现在这些培训很快就冷却了。

我也算工作15年的老工程师了，也接近40岁了，仍不时觉得迷茫。但是我深信两句话：要收获，必须先付出；吃得苦中苦，方为人上人。

对于迷茫的工程师，我建议：

根据自己的兴趣，选择不太偏门的方向，潜心学习；选定方向后，不跟风不追热门。

**发烧友：**

您是否遇到过女嵌入式工程师？在嵌入式工程师职业上女性有什么优势和劣势？

**韦东山：**

我在中兴时就带过一个女同事，但是在这领域女性不多。

我认为嵌入式工程师特别适合女性，相对于APP开发，嵌入式工程师工作中的需求交化不大，代码量也不大，不需要天天加班。

劣势在于，嵌入式工程师入门门槛高，需要硬件知识、良好的英文阅读能力、多层面的软件知识（操作系统、驱动程序、APP开发），学习强度是挺大的。前期需要付出挺多。

**名师引导更容易入门**

**发烧友**：

很多新手学习ARM裸机都会很迷茫，请问在学习ARM裸机过程中容易遇到哪些坑？

**韦东山**：

很多小坑，如果自己去解决的话，估计要花上几个小时，但是有经验的人一眼就能看出来。

最奇葩：拿到开发板，把电源插到耳机孔去了。

大多数：粗心，很多人拼写命令时写错了，结果忙上半天找原因。

储备知识不足：开始学习时，我们只能照着文档写命令，这些命令的作用后面才会说明；如果当场就讲这命令，课程就会又臭又长。

所以，我们都会建议：按着视频学习，不懂的、没讲到的，先放着；后面学完你就全懂了。

**发烧友**：

成为一名具备一定开发能力的嵌入式Linux开发工程师需要具备哪些知识？

**韦东山**：

我先说合格的标准吧：能在一个新的板能上搭建出Linux系统，能写出需要的驱动程序。

所以，需要以下知识：

硬件知识：能看懂电路图，看懂芯片手册，看懂硬件协议。

英文阅读：上述资料基本是英文的。

C语言：嵌入式工程师常用语言就是C。

操作系统原理：有助于帮助我们理解Linux源码。

常用驱动程序框架：精通几个驱动程序后，领悟原理后，才有能力开发新的驱动程序

纸上得来终觉浅，你学完后，必须找一块不同的开发板，在上面把所学过的程序自己写出来，这样才能真正掌握──这也是我对新同事的要求。

实际上，很多公司招聘时要求有工作经验。对于嵌入式工程师，这个经验非常容易得到：你换一个不同的板子练习就可以了。

**发烧友**：

在学习ARM裸机或ARM Linux过程中，得到资深名师或导师的指引有哪些好处？

**韦东山**：

学习过程中，很多因为粗心导致的问题层出不穷，自己去解决的话很花时间；

嵌入式学习过程中，需要的知识非常广，自己临时去学习的话，进度很慢；能否跳过，自己也不知道。这时候如果能有人指引，效率会很高。

我在2005年学习时，市面上基本没有资料，我学非常痛苦，在论坛上疯狂发贴，那些问题现在回头看非常弱智，但是当时就把我卡住了：茶饭不思，时不时想砸电脑。

**发烧友**：

请问韦东山老师最终为何选择嵌入式授课教育？

**韦东山**：

生活与兴趣推着我走上这条路，没什么情怀。

我2005年适职自学Linux时，过程痛苦，把自己的学习所得写了一篇文章：S3C2410完全开发流程，发布在网上；然后就去中兴上班了。

此文流传甚广，人民邮电的编辑联系我，要我出书。

我答应下来，但是因为一边上班一边写书进度缓慢，于是在2007年辞职专心写书。

2008年书出版了，钱花光了，于是接受华清远见的邀请，去做兼职讲师。

讲课过程中，我采用完全不同的风格：从0写代码，边讲边写，大受欢迎，效果超好；慢慢有了名气后，游走于多家培训机构，天天讲课，天天现场写代码。

这样天天做同一件事，天天写同样的代码，实在是烦死人，决定自己录视频算了。

于是2011年底，发布第1套视频，承蒙学生们、工程师们厚爱，他们帮我一起打击盗版，口口传播，于是也就一直坚持到现在。

我发现，我有讲课的能力，可以把复杂的问题讲得非常清楚，非常形象。

我希望，众多像我当年初出校园的学生，他们有学习的渴望，我能帮他们一把。

所以，一直以来，我不吹牛，不强拉人学习，想适合学习的人不强求。

如果你要学习嵌入式系统，而我恰好经验丰富，你愿意的话我就教你。

悦已之作，方能悦人。这是我们公司的格言，如果做出来的产品你自己都不喜欢，别人怎么会喜欢呢。

在工作中，我就经常回头去重看视频（我也会忘记），从未感到脸红，因为我都是用心录制的。