学号：20232241391 姓名：刘洛松

报告一题目：无处不在的嵌入式系统与新兴的RISC-V

# 融入生活的嵌入式系统

## 1.1 嵌入式系统的背景和组成

嵌入式是一种嵌入式系统，是一种用来控制、监视或协助机器和设备操作的设备。嵌入式系统，作为一个设备或设备的一部分，是一个嵌入式处理器控制板，其控制程序存储在ROM中。几乎所有具有数字接口的设备，如手表、微波炉、录像机、汽车等，都使用嵌入式系统 [1]。可以说，嵌入式系统已经渗入日常生活的方方面面，它集成了硬件和软件，隐藏在现代的各种工具中，成为默默帮助，方便我们的“智能”。

## 嵌入式系统的特点

嵌入式系统通常是形式多样，面向特定应用的软硬件综合体；需得到多种处理器类型和体系结构的支持；及其关注其成本；并有着实时性和可靠性的需求[2]。接下来详细讲述它的特点。

### 嵌入式系统具有极强的专用性。

嵌入式系统是针对具体应用的专用系统。它的个性化很强，软件和硬件的结合非常紧密。一般要针对硬件进行软件的开发或移植[3]。嵌入式系统常被用于解决生活中的许多特定问题，也就致使其软硬件的强绑定。

可以说，解决现实问题，和现实中的具体应用相结合便是嵌入式系统的生命力和优势所在。将冗余的部分删去，留下能和硬件最为相匹配的“特种”，实现最为精简地十分智能地控制现实应用便是它的目标。

### 嵌入式系统的强实时性和可靠性

现实生活是千变万化的，但是嵌入式系统在一代产品中是不变的，因此它被要求有极强的实时性来适应变化的环境。

嵌入式系统不仅有着对输入敏感的实时性，还有着强大的可靠性。实际上，许多设备或产品应用于无人管控的场所。因此，为保证产品能够安全且稳定地提供服务，尽可能减少故障，相关产品都会向着提高嵌入式系统的实时性和可靠性方向开发。

### 嵌入式系统的缺点

多数嵌入式系统开发意味着软件与硬件的并行设计和开发，并且由于其占用资源有限，一般不具备自主开发能力，产品发布后用户通常也不能对其中的软件进行修改，因此要求有一套专门的开发环境[2]。可见，嵌入式系统的开发较为不便。

## 1.3典型嵌入式操作系统：Linux

What is Linux ?

Unix-like computer operating system assembled under the model of free and open-source software development and distribution.

These operating systems share the Linux kernel. Typically have the GNU utilities[4].

Linux是一款免费的嵌入式操作系统，用户可以通过网络或其他途径免费获得，并可以任意修改其源代码。

Linux由内核、shell、文件系统、应用程序四部分组成，由内核、shell、文件系统组成操作系统。它的优势在于系统工具链完整，简单操作就可以配置出合适的开发环境，可以简化开发过程，减少开发中仿真的障碍，使系统具有较强的移植性。

# 对RISC-V的认识与理解

CPU这一概念已经诞生半世纪有余，而它的灵魂——指令集架构也经过许久的更新迭代。指令集架构分为CISC（复杂指令集）和RISC（精简指令集）。后者只有常见的指令，以多条常见指令实现不常见的指令

在 CPU 诞生的早期，CISC曾经是主流，因为其可以使用较少的指令完成更多的操作。但是随着指令集的发展，越来越多的特殊指令被添加到 CISC 指令集中，CISC 的诸多缺点开始显现出来。譬如：典型程序的运算过程中所使用到的 80%指令，只占所有指令类型的 20%，也就是说，CISC 指令集定义的指令，只有 20%被经常使用到，而有 80%则很少被用到。那些很少被用到的特殊指令尤其让 CPU 设计变得极为复杂，大大增加了硬件设计的时间成本与面积开销。基于以上原因，自从 RISC 诞生之后，基本上所有现代指令集架构都选择使用 RISC 架构[5]。

RISC-V 是一种新兴的开源精简指令集架构,它的出现和迅速发展有其必然的原因,它是建立在现有的体系结构(如 x86、ARM、MIPS 等)经长期发展所暴露出的种种问题之上,顺应现代信息系统设计需求和体系结构发展趋势而生的[6]。

RISC-V坚持开源、开放、共享，现在，它受到全球的广泛关注以及中国企业的重视，不少国家在国家层面上支持这一新兴而火热的指令集的开发。但目前，x86和ARM已经分别在PC端和手机端领域建立和形成了完整的生态链，RISC-V的开发还有很长的路要走。希望在不久的将来，它能作为切断垄断的一把钥匙，助力中国高新技术产业发展。

# 参考文献：

1. 黄梅,李佳. 嵌入式软件采集系统[J]. 信息记录材料,2020,21(11):185-186.
2. 罗蕾.嵌入式实时操作系统及应用开发.北京航空航天大学出版社, 2005.蹼。
3. 钟锡昌. 嵌入式软件与Hopen系统. 北京航空航天大学出版社, 2004. 嵌入式操作系统应用丛书. Web.
4. [2018-Summer-Tutorial-Intro-to-Linux.pdf (bu.edu)](https://www.bu.edu/tech/files/2018/05/2018-Summer-Tutorial-Intro-to-Linux.pdf)
5. 胡振波著. RISC-V架构与嵌入式开发快速入门. 北京: 人民邮电出版社, 2019. Web.
6. 刘畅, 武延军, 吴敬征, and 赵琛. "RISC-V指令集架构研究综述." Ruan Jian Xue Bao 32.12 (2021): 3992-4024. Web.