

3.7 / 1-9 对不同微处理器架构进行性能分析和对比的方法主要包括：基准测试、性能计数器和模拟器。

Dhrystone 基准时测试程序包含一系列整数操作，包括算术运算、位操作、条件分支等等。测试结果是每秒钟能够执行的 Dhrystone 操作次数。

CoreMark 包括整数计算、浮点计算、内存访问等方面，测试结果为每秒钟能执行的 CoreMark 操作次数。

10 现代计算机系统中，体现层次化的设计主要包括如：

存储器层次结构：计算机将容量大但访问速度慢的存储器（硬盘）和容量小但访问速度快的存储器组合使用，以此兼顾 性能、速度和成本。

还有指令集架构、操作系统等

层次化设计的实际意义在于可以减少不同部分的相互影响，并可提高系统的性能，提高并行处理的能力。层次化设计还能降低系统的维护成本。

附加题2：阅读了两位图灵奖得主的《A New Golden Age for Computer Architecture》一文，我对现代计算机架构的发展历史和现状有了更为详尽的了解，为学习本门课程和本专业提供了历史性的视角。

在这篇文章中，作者指出，过去几十年来，计算机体系结构的发展一直得益于硬件性能的飞速提升。根据摩尔定律，晶体管的密度会每2年翻一番。而如今我们将进入一个全新的黄金时代，不同于上一个黄金时代，这次将在成本、能源、安全以及性能等方面进行一系列改善。

本篇文章一开始介绍了英特尔、IBM等公司研发芯片的过程，从而引出CISC指令集和RISC指令集之间的渊源。通过比较两者的优劣并回顾历史，得出了CISC赢得了PC时代的后期阶段，但RISC正在后PC时代占据主导这一结论。本门课程教学使用的RISC-V处理器正是文中所重点讲述的例子之一。它拥有更少指令、更少的指令格式、支持DSA等等优势。在如今美国对中国芯片卡脖子的大背景下，RISC-V可能是中国芯片的一条良好的破局之路。作为微电子专业的学生，我们更应深入学习RISC-V架构的相关知识，将来为中国微电子行业贡献自己的力量。

本文中还提及了摩尔定律的失效和登纳德缩放定律的结束，而之前在课上学过的阿姆达尔定律则正当时。正如托马斯·富勒所言“最黑暗的时刻，是黎明来临之前”，一些新的机遇，包含DSA、敏捷硬件开发、以RISC-V为首的开源架构正展现在我们眼前。与此同时，中国的微电子行业也正处于“黎明之前”。若能把握住这次黄金时代，定能迎来如寒武纪般的大爆发。