

9. 对不同处理器架构进行性能分析和对比的方法：
1. 基准测试：通过运行一组标准化的测试，比较不同架构的性能。
 2. 模拟器：使用模拟器来模拟不同处理器架构的运行情况。
 3. 仿真：使用硬件仿真器来模拟不同处理器架构的运行情况。
 4. 分析：使用各种工具来分析处理器架构的性能，如调试器、性能分析器和跟踪器等。
 5. 评估：评估不同处理器架构的性能和能效。常见评估方法包括 SPEC CPU 和 SPEC Power

Dhrystone 和 Coremark 的评分是通过运行程序和测量执行时间来测得的

- 操作系统的层次：内核态和用户态
- 存储器层次：~~多级缓存~~ 多级缓存、主存和辅助存储器
- CPU 层次：CPU 由多个单元组成

意义：提高计算机的性能和效率、可靠性和安全性，便于维护计算机

读后感：

JOHN L. HENNESSY 写的 A New Golden Age for Computer Architecture (计算机体系结构的新黄金时代) 文章简明扼要，详细说明了计算机体系结构的发展。~~文章的核心观点有：软件进步可以激发创新、提升硬件/软件接口为架构创新创造了机会、市场最终解决了架构的争论。~~

首先，文章详细说明了计算机架构的发展历史，英特尔对市场的判断，各大公司的兴衰。从复杂到精简指令集计算机，CISC 架构转变为 RISC 架构。在如今的后 PC 时代，自峰值 2011 年以来，X86 的出货量每年下降 10%，而 RISC 处理器则升至 200 亿。随着工艺的升级，~~每块芯片的晶体管数~~ 芯片制程越来越先进，功耗也越来越大。RISC 在个人电脑上也有了广泛使用。RISC 处理器在当今时代正焕发生机。

当然，当前处理器也面临着许多挑战。自 20 世纪 70 年代以来，选择的技术一直是基于金属氧化物半导体 (MOS) 的集成电路，摩尔提出了摩尔定律。但是近年来，摩尔定律走向终点，芯片的发展不再遵循摩尔定律。Dennard 缩放的结束意味着架构师必须找到更有效的方法来利用并行性。此外，计算机安全也成了令人关心的问题，例如通道攻击让人防不胜防。另外，作者提到了计算机体系结构的未来机遇，通过开放的架构来实现安全问题的解决。

总而言之，正如托马斯·富勒所言，“最黑暗的时刻就在黎明之前”，在未来十年中，新颖的计算机结构体系将呈现爆发式增长，这对学术界和工业界都意义重大。