

9. 方法：微处理器架构的主要性能指标为字长和主频。分析和对比微处理器架构可以通过测量其单位时间运行基准程序的次数来判断。

Dhrystone 是测量处理器运算能力的最常见基准程序之一，它的输出结果为每秒运行 Dhrystone 的次数，单位是 DMIPS/MHz。

CoreMark 是一个综合基准，包含以下算法：列表处理（增删改查和排序）、矩阵操作（公共矩阵操作）、状态机、确定输入流是否包含有效数字和 CRC。

10. 计算机体系结构的层次从上到下依次包括：指令集体系结构 (ISA)、微架构和硬件实现，对于更细的划分可分为硬联逻辑级、微程序级、传统机器级、操作系统级、汇编语言级、高级语言级、应用语言级，体现了层次化的设计特点。

实际意义：层次化的分析方法将计算机这样一个复杂庞大的系统分解为相对独立的各个层级，使得研发与问题处理更为简单、效率更高；同时各层级之间又相互作用，提升某一层级能对整体产生积极效益。

附加题 2

“计算机体系结构将迎来一个新的黄金时代。”2017年3月，计算机架构领域两位巨星级人物David Patterson和John Hennessy在斯坦福大学发表演讲时如是说。他们的图灵奖演讲题目叫做《计算机体系结构的新黄金时代》，两人回顾了自20世纪60年代以来计算机体系结构发展历史，并展望人工智能为计算机架构设计所带来的新的挑战和机遇。

从历史回顾中可以得知，在指令集体系结构方面，RISC正在赢得整个后PC时代，今天在通用处理器的最佳ISA方面的共识仍然是RISC。但当前，大多数计算机架构师并不设计新的ISA，而是在当前的实现技术下，设计更积极的方法来实现给定ISA的性能。而在如今这样一个没有 Dennard Scaling、摩尔定律减速，Amdahl 法则完全有效的时代，意味着（效率限制）了性能的提升，实现更高的性能改进需要新的架构方法，更有效的使用集成电路功能。

挑战伴随着机遇。第一个是领域特定结构：一个以硬件为中心的办法，设计针对特定问题域制定的体系结构，并为该领域提供显著的性能和能效增益，与之相伴的是领域特定语言；第二个是开源的ISA。要创建一个面向处理器的Linux，需要行业标准的开源ISA，这样社区就可以创建开源内核。第三是轻量级硬件开发，现代电子计算机辅助设计（ECAD）工具提高了抽象级别，从而支持轻量级开发，增加了设计之间的重用。