

9. 解：对不同微处理器架构进行性能对比与分析：计算机最本质的定义是完成一个任务所需要的时间，执行性能与时间成反比。在考虑相同指令集处理器时，通常用 CPI 或 IPC 作为衡量标准。

在实际操作中，通常运行测试程序，通过数值定量反映性能，主要影响因素有时钟周期，CPI 和 程序执行指令数，常见的微基准测试程序有：microbench, bp-microbench, LMbench, STREAM, Coremark, Coremark-pro, Unixbench, Dhrystone 等。

Dhrystone 由 Reinhold P. Weicker 于 1984 年提出，主要测试处理器的整数运算和逻辑运算的性能。Dhrystone 测试方法很简单，即单位时间内跑了多少次 Dhrystone 程序，指标单位为 DMIPS/MHz。MIPS 是 million instruction per second 的缩写，每秒处理百万级的机器语言指令数；DMIPS 中 D 是 Dhrystone 的缩写，通常把在 VAX-11/780 上的测试结果 175/Dhrstones/s 定义为 1 DMIPS，因此其他平台测得的结果除以 175，故 DMIPS 其实是一个相对值。

CoreMark 跑分是通过运行 C 语言代码得出的分数，主要包括如下运行规则：列举寻找并排序）、数学矩阵操作（普通矩阵运算）、状态机（确定输入流中是否包含有效数字）、CRC（循环冗余校验）。测试在配置参数的情况下运行测试程序次数，单位 CoreMark/MHz。

10. 解：层次化设计特点体现如下：

① 处理器架构：现代计算机通常采用多级流水线和多级缓存的结构。多级流水线将指令执行分为若干个阶段，使处理器可以同时执行多条指令；

② 存储器架构：存储器层次包括寄存器、高速缓存、主存、辅助存储器等结构；

③ 操作系统：现代操作系统也采用了分层结构，如 Linux 系统的内核空间和用户空间；

④ 网络协议：网络协议也采用了分层结构，如 TCP/IP 协议中的应用层、传输层、网络层和链路层；

⑤ 计算机系统：从低到高物理层、总线层、操作系统层、应用程序层、用户层。

层次化设计提高了系统的性能、可靠性和可维护性。通过分层设计，各个层次之间的接口清晰明确，可以使更加容易进行系统扩展或维护。同时分层可以减少系统的耦合度，提高系统可靠性和稳定性。

附加题2: A New Golden Age for Computer Architecture 在回顾历史的同时，提出了随着计算机领域迅猛发展，硬件的性能和功能不断增强，计算机架构却面临着越来越多的挑战。摩尔定律、 Dennard Scaling 定律的终结，还有 Amdahl 定律的限制，计算机架构在功耗、性能、可靠性、安全性等方面有更高的要求。

在此基础上，Hennessy 提出了自己的看法。在此之前，面对各大领域的复杂问题，人们通常寻求统一的理论和方法进行解决。计算机架构同样如此，但这不可避免的会带来效率的降低。Hennessy 列举了多个指令及功耗浪费的例子，从而提出硬件与软件的协同设计，设计高级、特属于领域的语言和体系结构，根据特定领域的固有特点进行专门化优化，以通用性换取定向高性能，从而极大地解放了架构工程师的创造力，开辟出计算机架构的新黄金时代。