

9.

对不同微处理器架构进行性能分析和对比的方法有：

1. 基准测试：运行相同的基准测试套件来比较不同处理器架构的性能。
通常包括：CPU、内存、硬盘等方面的测试，可测量处理速度、吞吐量、延迟和能耗等指标。如 Dhrystone 和 CoreMark 就属于基准测试。
2. 实际应用测试：选择一些有代表性的实际应用场景在不同的处理器架构下运行，比较它们的性能。
3. 模拟器测试：使用模拟器来模拟不同架构的处理器，进行性能测试和对比。适用于还没有硬件实现的处理器架构。
4. 分析体系结构：通过直接分析处理器的指令集、微架构等方面，来判断处理器在性能上的优劣。

Dhrystone 和 CoreMark

① Dhrystone 是用 C 语言编写的多个循环和条件语句，以模拟实际场景中的整数运算、逻辑运算和位运算，以测试处理器的整数运算能力。

Dhrystone 包含初始化、循环、最终处理三个环节，在运行 Dhrystone 测试程序时会记录程序的执行时间，根据循环次数，计算出每秒钟可执行的指令条数，这个指标称为 DMIPS，表示每秒钟可执行的百万条指令数。

② Coremark 也是用 C 语言编写的，包括列表处理、矩阵操作、状态机和 CRC 等多个算法。Coremark 的评判标准是固定时间内处理器能够处理的指令条数。计分公式为 $Score = Total\ iterations / Execution\ time\ in\ seconds$ ，表示规定时间内测试程序执行的总迭代次数除以测试程序的实际运行时间，通过这个公式计算得到的分数即为 Coremark 值。



10.

11) 现代计算机系统中有哪些地方体现出了层次化的设计特点?

1. CPU的层次化设计: CPU采用多级缓存技术, 以提高数据访问速度; 使用流水线技术并行执行多个指令, 提高处理器的吞吐量。
2. 存储器层次结构: 计算机中会使用多级存储器系统, 包括高速缓存、主存存储器和辅助存储器等等。
3. 操作系统层次化: 为简化操作系统的设计和维护, 操作系统被分为多个层次: 如内核层、驱动程序层、文件系统层等等。
4. 网络层次化: 网络层次化的设计使不同协议层之间的通信更加可靠和高效, 如物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层等等。

12) 它们有怎样的实际意义?

1. 使计算机系统的复杂性得到有效的管理和控制, 不同的层次之间的关系更清晰, 提高了系统的可维护性和可扩展性。
2. 使计算机系统的开发变得更加高效, 不同的层次可以独立地设计和开发, 提高了工作效率。
3. 层次化设计使得不同的计算机系统之间的互操作性得到保证, 提高了系统的通用性和可移植性。



附加题 -2

读完文章,我了解了计算机体系结构的发展历程,目前遇到的挑战和新机遇,

从IBM到Intel、Apple、从CISC到指令集到RISC指令集,计算机体系结构尤其是处理器架构在近几十年发生了剧变,这是一个飞速发展时代,作者不仅介绍了主流架构的演化与竞争,还提到了一些知名度没有那么高的、被历史洪流淘汰的架构,例如Itanium等,让我全方位感受到计算机架构繁荣同时曲折的发展过程,让我明白了一切的突破与进步都要经历试错与牺牲。

随着作者的笔触来到后PC时代,RISC占据了市场,处理器架构发展更加蓬勃。但是与此同时,这个时代出现了许多的挑战首先是摩尔定律和登纳德缩放比例的终结,但同时Amdahl定律却完全有效,限制了性能的提升,导致TDP的限制等等,这些困难都在阻挠计算机的发展。

面对如此多的困难,为什么作者还会说这是一个“黄金时代”?因为困难与问题不是停滞,而是意味着全新的机遇与突破。正如领域特定结构和领域特定语言、开源的开放式架构和轻量级硬件开发都是这个时代的绝佳机遇。

而如今,近六年后,计算机体系结构又迎来了存算一体、光子计算和量子计算等等的全新发展,可以说,一切的困难都会有解决的方法,然后再产生挑战与机遇,循环往复,随着时代的车轮飞速滚滚向前。

而在这之中推动的,冲锋的,正是勇敢挑战的人们,也正是将来的我们,人类的赞歌是勇气的赞歌,从第一颗火星被勇



敢的人打亮，到今日上九天揽月，下五洋捉鳖，没有什么困难是人类惧怕的。而今日的我们，肩上同时肩负着振兴中国集成电路的重担，更应当磨砺才华，勇往直前，为伟大的事业有一分热，发一分光。

