

9. 调查资料, 说明对^微不同处理器架构进行性能分析和对比的方法主要有什么? Dhrystone 和 CoreMark 等评分是如何测得的?

对比不同微处理器的方法主要是通过 Benchmarking (基准测试) 的方法进行的。这是指一种通过运行一系列经过充分的测试和验证的标准测试程序来测试处理器性能的方法。

Dhrystone 和 CoreMark 均是基准测试, 在实际运用中很常见。~~由~~ Dhrystone 是一种基于整数运算的基准测试程序, 用于评估处理器在执行典型的应用程序时的性能表现, 其单位 DMIPS ~~是指~~是指每秒处理器可以运行多少次 Dhrystone 程序 (Dhrystones per second)。常用于评估低端和嵌入式处理器性能。

CoreMark 是一种更新的 Benchmark, 能够更全面地反映处理器的性能, 通过执行三个主要任务来测试常用运算的执行, 为处理器管线架构和效率评分。CoreMark 可以提供更细粒度的性能指标, 适用性更广。

10. 层次化是计算机体系结构中的重要概念。简述现代计算机系统中有哪些地方体现了层次化设计的特点, 它们有什么实际意义? 计算机系统设计中, 以下几个方面常体现层次化设计的理念:

① 存储层次结构: 存储层次 (Memory hierarchy) 是在计算机体系结构下存储层次结构的排列顺序, 每一层与下一层相比都拥有更高的速度和低延迟, 以及较小的容量。存储层次设计可提高计算机对存储器访问的成本和效率。

② 指令集架构层次结构: ISA 是硬件与软件的分界面, 是对软件编程者唯一可见的计算机结构特征, ISA 隐藏了硬件实现的具体细节, 使程序更易设计和维护。

③ 网络层次结构: 在分布式计算机中, 网络通常也被分为多个层次, 包括物理层、数据链路层、网络层、应用层等, 每层都提供了特定的功能和服务。

实际意义:

层次化设计可以提高系统效率,例如通过设计存储层级,处理器可以利用高速缓存,最大限度地提高存储器访问效率;通过ISA的抽象,在系统设计和执行时也更有效率。此外,层次化设计还可以提高计算机系统可扩展性与可维护性,不同层次的交互会更有效率。

附加题

2. 阅读 John L. Hennessy "A New Golden Age for Computer Architecture" 并写 400-600 字读后感。

A New Golden Age for Computer Architecture 一文是由斯坦福大学教授 John Hennessy 针对计算机体系结构的挑战与展望写成的。我认为文章有很强的展望与洞察力,不仅回顾历史,探讨了近年来计算机体系结构和整个微电子领域的发展,还指出了未来的发展趋势,更加突显了计算机体系结构创新发展的重要性。

处理器架构中面临的挑战我们有目共睹。尽管 MOS 技术曾令集成电路有了飞速发展,但摩尔定律和丹内德缩放失效使处理器性能提升愈加困难。此外,处理器设计还面临能耗和安全性的问题,这都需要我们思考并着手解决。

然而,正如文章的一句引用所述, "If a problem has no solution, it may not be a problem, but a fact—not to be solved, but to be coped with over time". 我认为,作者不将这些困难视作敌人,反而以非常积极的态度指出了体系结构的机遇所在。例如,领域特定架构(DSA)、FPGA 可重构技术、使用和改进解释性高级语言等方法可提高处理器性能的好方法。我还了解到敏捷硬件开发在硬件和软件接口上的创新空间,这使我想起了课堂上对 chisel 的潜力有了更深的认识。

作者将未来十年计算机体系结构领域的创新比作“寒武纪大爆发”,我也认为未来的展望令人振奋。随着新技术的发展,计算机架构仍会不断进步,尤其是随着人工智能和大数据科学的普及,硬件一定也会提供这些应用的支持。因此,我对计算机体系结构有了更深入的认识,也更加希望进行深入的学习与研究。