

3/7

9. 对不同微处理器架构进行性能分析和对比的方法有什么?

Dhrystone 和 CoreMark 等评分是如何测得的?

1. 性能分析的方法主要分为测量方法和模型方法。测量方法指通过测量设备或程序,直接从系统中测得各项性能指标,或经过一些运算求出性能指标。模型方法则要对评估的系统建立模型,然后求出模型的性能指标,以此评估系统。

测量方法包括时钟频率法、指令执行速度法、等效指令速度法、数据处理速率法、综合理论性能法。其中指令执行速度法就包括利用 Dhrystone 这样的基准程序测试 MIPS 等指标。

2. Dhrystone 标准的测试方法就是单位时间内跑了多少次 Dhrystone 程序,其指标单位为 DMIPS/MHz。MIPS 即每秒处理的百万级的机器语言指令数,DMIPS 表示了在 Dhrystone 标准的测试方法下的 MIPS。Dhrystone 常用于处理器的整型运算性能测量而不包括浮点运算。由于程序是用 C 语言编写的,因此 C 编译器的编译效率对测试结果也有影响。DMIPS 表示的是一个相对值,把在 VAX-11/780 机器上的测试结果记为 1 DMIPS,对应实际值 1751 Dhrystones/s,因此在其它平台上测试到的每秒 Dhrystones 数除以 1751 才是 DMIPS 数值。



CoreMark 标准的测试方法,就是在某配置参数组合下单位时间内跑了多少次 CoreMark 程序,其指标单位为 CoreMark/MHz. 该程序使用 C 语言完成,包含数学矩阵操作、列举、状态机、CRC 四类运算法则,因此比 Dhrystone 更具有实际价值. 此外,CoreMark 对编译器优化作了处理,避免了编译器对得分的影响. 同时,它在计时过程中不包含库调用,因而可以比较不同库的得分.

10. 简述现代计算机系统中体现层次化设计特点的地方,它们有怎样的实际意义?

① 计算机系统的层次化. 计算机系统按功能层次可分为 7 层. 分别为硬联逻辑级、微程序级、传统机器级、操作系统级、汇编程序级、高级语言级、应用语言级. 这些层次结构划分了软件与硬件,有利于理解计算机的工作流程.

② 计算机存储的层次化. 速度由快到慢,容量由小到大为 CPU-cache-内存-外存. 存储空间的分层有利于提高程序的访存速度.

③ 计算机网络的层次化. TCP/IP 四层模型将网络分为网络接口层,网络层,传输层,应用层.

总的来说,层次化设计将系统分解,不同层次面向不同的应用. 一方面易于维护,可以对层进行单独地开发,降低了单个问题的复杂度; 另一方面易于扩展,层次化结构相当于一个框架,可以往里添加新功能,甚至是扩展出新层.



附2. 读后感

这篇文章回顾了自上世纪60年代以来的计算机体系结构发展,指出计算机架构正在迎来新的黄金时代,而历史的经验将告诉我们如何把握其中的机遇。ISA作为软硬件交互的桥梁,是计算机架构早期发展的核心。System386首先实现了指令集的可兼容,8086的成功将x86推上了历史舞台,而RISC则提出终于在“后PC时代”大放异彩。指令集的发展,顺应了软件层面的发展和技术产品化的需求,并得到了市场的检验。而随着 Moore 定律和 Dennard 缩放比例定律的终结,处理器架构已面临新的挑战 and 机会。对性能的要求,催生了多核架构、领域专用架构,以及对编译的优化。而开放式架构和轻量硬件开发,则为创新提供了更多可能。这一过程,对研发团队在应用端、计算机语言、体系架构、底层实现等方面的综合能力提出了考验,更加要求设计者从性能、可靠性、安全性等方面做出权衡。

8086 的成功,虽有商业上的运气,更关键的是 Intel 的雄心和研发团队日以继夜的工作。这启发我们要有开新局的勇气和脚踏实地的努力。对于一个学习者来说,更加要从历史中总结发展规律,在新的发展节点能够认识到现有体系的局限性,积极拥抱前沿技术,开放包容地对待新理念,从软硬件的技术发展中找到突破。

