

Chapter 1

9. 答：性能分析和对比的方法：处理器性能取决于时钟周期、CPI 和指令数，一般通过基准测试分析对比。

Dhrystone：输出结果为每秒钟运行 Dhrystone 的次数，单位为 DMIPS/MHz。

CoreMark：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、状态机和 CRC。

10. 答：计算机设计分为软件设计、硬件设计。ISA 是软件与硬件之间的界面，指令集是沟通系统中软件与硬件的桥梁。

软件设计又分为：汇编程序、编译程序、操作系统、应用程序。

硬件设计则分为：CPU、Memory、I/O、数字设计、电路设计。

计算机系统层次结构则由七级组成：⁽¹⁾硬联逻辑 ⁽²⁾微程序级 ⁽³⁾传统机器级 ⁽⁴⁾操作系统级 ⁽⁵⁾汇编语言级

⁽⁶⁾高级语言级 ⁽⁷⁾应用语言级

实际意义：有利于正确理解计算机系统的工作过程，明确软件、硬件在计算机系统中的地位和作用。

附加题 2

首先，文章回顾了指令集架构 (ISA) 的初期发展历程。该历程 (PC 时代到后 PC 时代) 主要是 CISC 向 RISC 的演变，也就是从复杂指令集计算机向精简指令集计算机的演变，也是关键问题从“程序员使用什么汇编语言”向“编译器会产生什么指令”的转变过程。从这一时期 iAPX-432 和 Itanium 的失败例子可以知道，在新兴事物的市场中，市场对开发速度的需求高于开发质量的需求，这是初期市场的弊端，这是无法避免的，因为急速扩张的市场不会为一款开发缓慢的产品而停留。CISC 赢得了 PC 时代的后期阶段而 RISC 正在赢得整个后 PC 时代。

然后，文章转到处理器架构当前的挑战。首先介绍了三个概念：①摩尔定律：晶体管密度每两年一番；②登纳德缩放比例：随着晶体管密度的增加，每个晶体管的功耗会下降，因此每平方毫米硅的功耗几乎是恒定的。③Amdahl 定律：并行计算机的加速受到连续计算部分的限制。当前，摩尔定律减速、登纳德缩放比例消失，而 Amdahl 定律完全有效，这意味着低效率限制，每年只有几个百分点的提升。这是意料之中的，因为在一方面不断优化提升，初期确实会符合摩尔定律，也会有所谓的登纳德缩放比例，这是发展远未饱和的缘故，就如同培养皿上菌落增生一样，这是“培养皿”的空间限制，不是添加更多的养料物质能解决的，所以我们需要更大的“培养皿”，也就是需要新的架构方法。同时，文章也提到另一挑战：被忽视的安全问题。这说明在初期发展阶段，性能提升所带来的周边影响缺少足够的重视，就如伦敦在工业革命因过度注

重发展速度而忽略环境成为“雾都”。这是不可避免的过程，但正如文中所提“不能忘记过去的人，必定重蹈覆辙”，什么时候会有不可逆的影响产生呢。

最后，文章介绍了两个机遇。一个机遇是通过提高硬件技术的使用效率来提高程序运行性能：首先，通过提高现代高级语言的编译性能；其次，通过构建领域特定体系结构。另一个机遇是开源的ISA。下一个十年将会是一个全新的计算机架构的时代，会是一个激动人心的时代。