

1. 基准测试，仿真模拟，代码分析，实测对比；Dhrystone 是一种基于整数运算的基准测试，其测试程序主要包括一些算术和逻辑运算、循环和条件分支等操作。Dhrystone 基准测试所得的结果是每秒钟能够执行多少条指令。CoreMark 则是一种多任务基准测试，测试其在多个应用场景下的性能，例如加密算法、图像处理、网络协议等。CoreMark 测试程序的总运行时间为几分钟，在此期间进程会不断切换，从而测试系统对多任务处理的能力。
2. 硬件层面每个层次都建立在上一层次的基础之上，形成了一种层次化的结构，软件层面每个层次的软件都提供不同的抽象和接口，可以被上一层次的软件调用，数据层面数据可以分为文件、文件夹、数据库等多个层次，这些数据可以通过标准的接口进行访问和操作，使得不同的应用程序可以共享数据。层次化设计提高了系统的可维护性、可扩展性和可重用性，降低系统的复杂度，提高系统的灵活性以适应不同的需求和环境。
3. 计算机体系结构自 20 世纪 60 年代以来蓬勃发展，20 世纪 80 年代也被称之为计算机体系结构的黄金年代，而 2018 年后接下来的十年被预测为计算机体系结构的新黄金时代，回顾 20 世纪 80 年代计算机体系结构的发展，对当下及未来的计算机体系结构的发展具有指导作用。

20 世纪 80 年代的微处理器在位数上不断增加，从 8 位拓展到 16 位，其性能进步明显。同时计算机指令集也从复杂到精简，CISC 赢得了 PC 时代的后期阶段，而 RISC 正在赢得后 PC 时代。

当然，我们现在的情形与 20 世纪 80 年代并不相同，随着计算机体系结构的不断发展，摩尔定律和 Amdahl 定律不断减小，Dennard 缩放已然走向终结，这意味着我们通过以前的方法所能得到的性能的提高每年仅为百分之几，想实现更高的性能，我们必须需要更有效的使用新的架构方法。

当然，在计算机体系结构的发展过程中，我们经常忽略掉计算机的安全性，当前公众对安全性的重视程度不断增加，架构师们需要重新思考 ISA 正确实现的定义，同时应该与软件师相互合作实现更安全的系统。

对于计算机体系结构的未来，我们需要考虑实现提高程序性能的方法，目前可以通过提高现代高级语言的性能以及构建与通用 CPU 相比大大提高性能和效率的特定领域架构来达到程序性能的提高。

同时开源软件成功的启发我们，开放的 ISA 将成为计算机体系结构发展的重大转折点，这是新黄金年代必不可少的组成部分。

综上，我们可以预见计算机架构将迎来下一个大爆发。