

Homework 1

- 1 架构师面对的一个挑战是，今天拟定的设计方案可能需要几年的时间进行实施、验证和测试，然后才能上市。这就意味着架构师必须提前为几年后的技术进步制定计划。有时，这很难做到。
 - 1.1 根据摩尔定律观测到的器件发展趋势，到2025年，一个芯片上的晶体管数目应当是2005年的多少倍？
 - 1.2 芯片性能的提升也反映了这一趋势。如果2003年后芯片性能仍以20世纪90年代的相同速度攀升，到2025年芯片的性能将会是VAX-11/780的多少倍？
 - 1.3 若2003年后以当前的增长速率，2025年的芯片性能将会是VAX-11/780的多少倍？
 - 1.4 是什么限制了时钟频率的增长速度？为了提升性能，架构师现在能用多出来的晶体管做些什么？
 - 1.5 DRAM容量的增长速度也已变缓慢。20年来，DRAM容量每年提高60%。如果8 Gbit DRAM在2015年首次出现，16 Gbit直到2019年才出现，那么DRAM容量这段时间的增长速率是多少？
- 2 公司刚刚买了一个新的Intel Core i5双核处理器，你接到针对这一处理器来优化软件的任务。你将在这个处理器上运行两个应用程序，但它们的资源需求并不一样。第一个程序需要80%的资源，另一个需要20%的资源。假定对该程序的一部分进行并行化时，该部分的加速比为2。
 - 2.1 假定第一个应用程序的40%可以并行化，那么在隔离运行时，通过这个应用程序可以实现多大的加速比？
 - 2.2 假定第二个应用程序的99%可以并行化，那么在隔离运行时，通过这个应用程序可以实现多大的加速比？
 - 2.3 假定第一个应用程序的40%可以并行化，如果对其实现并行化，系统总加速比为多少？
 - 2.4 假定第二个应用程序的99%可以并行化，如果对其实现并行化，系统总加速比为多少？
- 3 假设你的load/store计算机具有一下指令组合：

Operation	Frequency	No. of Clock Cycle
ALU ops	35%	1
Load	25%	2
Store	15%	2
Branches	25%	3

3.1 计算CPI.

3.2 我们观察到35%的ALU操作都伴随着一条load指令。现在我们用一条新的指令来替代这些ALU操作和与之对应的load操作，这条新指令的执行需要花费1个时钟周期。加入这条指令后，branches需要花费5个时钟周期。请计算新版本的CPI。

3.3 如果新版本的时钟周期时间是旧版本的1.2倍，那么哪个版本的CPU执行时间更短？