

讲座2

时钟：任何可以开关的东西；用于计时和同步

时钟周期：例如：100 MHz 总线频率：每秒 1 亿个周期： 100×10^6

1 GHz 中央处理器 每秒 10 亿次上升和下降边缘

每纳秒一个上升沿

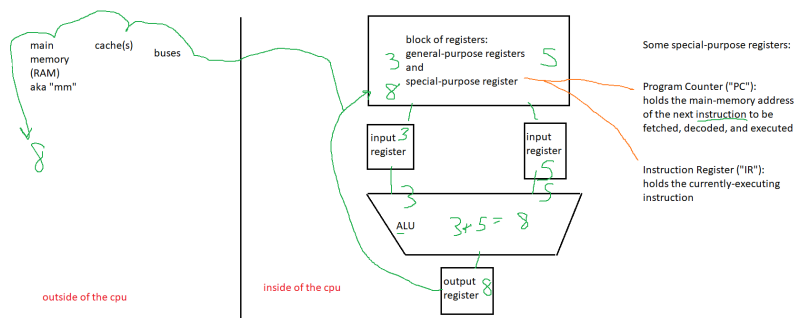
我们可能可以每纳秒开始一条指令

常规有线电视节目的时钟周期是 30 分钟.....这意味着节目可以每半小时开始。这并不意味着节目时长为半小时。

电影院的 电影周期 是 5 分钟.....这意味着放映可以在五分钟时开始（例如 7:05, 7:10, 等等）。这并不意味着放映时间是 五分钟。



冯·诺依曼数据通路: CPU 内部的CPU



第 63-65 页：加快指令执行的愿望清单：

- 1.所有指令应由硬件直接执行 复杂且昂贵
2. 尽可能快速/频繁地发布指令物理限制，复杂，昂贵
- 3.说明应该易于解码相同大小的说明，向后兼容性
- 4.只有 LOAD 和 STORE 指令应该引用 mm无法避免访问主存储器
5. 提供大量注册 昂贵

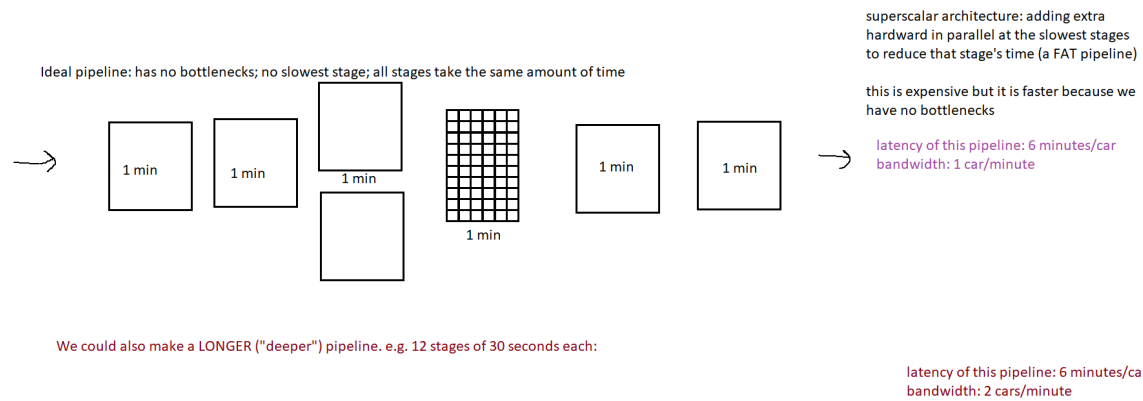
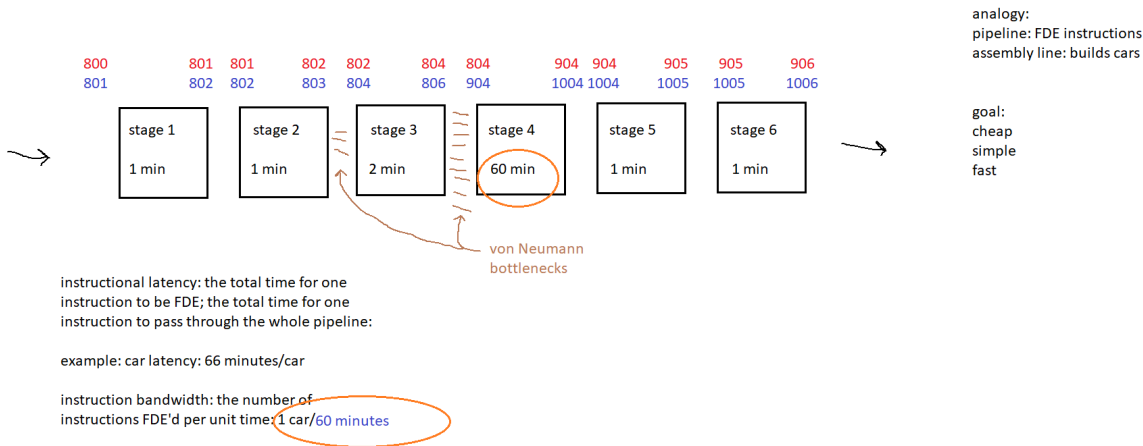
总体目标：防止CPU饥饿

我们的计算机是混合型的：主要是 RISC，部分是 CISC

定义：管道是多个硬件单元在并行和串行中获取、解码和执行指令，以最大化指令带宽（以指令 FDE/秒为单位；例如 MIPS）。

指令延迟：从开始到完成获取、解码和执行一条指令的总时间（一条指令通过管道的总时间）。

我们希望高带宽和低延迟。



Netflix 的延迟和带宽：带宽高还是低？高。

低带宽可能表现为：卡顿/缓冲、延迟、低分辨率

高延迟还是低延迟？高延迟可能表现为：开始观看电影的时间很长

过山车：你想要高延迟还是低延迟？你想在游乐设施上花一些时间.....所以你想要更高的延迟。延迟是指在过山车上完成一个完整循环所需的时间。你想要高带宽还是低带宽？更高的带宽意味着每单位时间内有更多的人完成游乐设施。通过拥有很多车（\$\$\$\$）你可以获得高带宽和高延迟。

阵容=瓶颈

游乐园：许多游乐设施排队时间长，游乐时间短

迪士尼乐园：有一个非常长的游乐设施，排队时间却非常短：它是一个小小的世界。12-15分钟。只有花很多钱才能实现。

问题：

四个阶段的管道带宽和延迟分别是多少，阶段耗时为 0.01 毫秒、250,000 纳秒、30 微秒和 2 毫秒？

答案：延迟：0.01 毫秒 = 10 微秒（微秒 = microseconds） +
250000 纳秒 = 250 微秒 +
30 微秒 = 30 微秒 +
2 毫秒 = 2000 微秒
= 2290 微秒
= **2.29 毫秒 / 指令**

带宽：1 条指令 / 最慢阶段...1 条指令/2 毫秒

2