**操作系统作业1**

周美廷 | 76066002

1. 作业问题1：为什么操作系统启动慢？

基本操作系统启动过程有这几部：

* 先按下计算机电源开启电脑。
* 电脑开启后ROM 里的BIOS会自动被启动。
* BIOS会先运行POST （Power On Self Test）。这个POST的功能是通过读取用来检测系统的硬件设备现状/配置，确认所有设备都可以正常使用。
* 然后BIOS会到硬盘上寻找你的启动文件。
* 找到后BIOS接下来会看第一个扇区（512byte区）然后复制那边的信息到RAM。这些信息也被称为 boot record或Master Boot Record (MBR)。
* 然后它会加载那些boot record到RAM里的某个位置（16进制地址 7C00）。Boot record里包含BIOS现在分支到的程序，给boot record控制计算机的权力。
* Boot record然后会到RAM里从硬盘上加载最初的系统文件 （例如 DOS 系统 IO.SYS）。
* 那个最初文件（例如 IO.SYS包含一个叫SYSINIT的程序）将会到RAM里加载其余的操作系统（此时已经不需要boot record了，可以被其他数据替换）。
* 最初文件（如SYSINIT）加载能使用BIOS系统文件（例如MSDOS.SYS）
* 当所有操作系统文件已被加载完了，操作系统会有控制计算机的权力然后会运行最初指令然后便可使用。

我觉得操作系统启动过程中最耗时的便是那些跟RAM有关的事。从上面的过程分析中可看到有多次过程都需要到RAM里编写数据，命令等等。其他的都是最基本也必不可少的步骤。而一般情况下，人用的电脑一般都不会只有基本系统文件而会有很多其他程序或数据文件。操作系统启动时，这些数据和程序自然需要被初始化，尤其是与电脑系统有明显关系的软件/文件。这样一来系统在写数据到RAM的时候就会有更多的数据需要写，耗费的时间也自然更多。比如说如果用户有很多的硬件设备，而在刚才的操作系统启动过程分析中说了POST和BIOS都会检测硬件设备。硬件设备越多，显然启动过程会更慢。

自然也不仅仅是RAM的问题还有BIOS的问题。BIOS已被设计成让我们用着方便。有关于设备的是，用的越好看越方便，对系统的影响往往都不好。

解决的方法有几个，从各个不同的角度思考的话便是：

* 升级操作系统
* 禁用没必要的硬件（检测硬件设备的时候可以缩短时间）
* 安装更好的RAM
* 调整BIOS（把Quick Boot开启，把Harddisk boot成为boot priority。因为过程中有BIOS寻找启动文件的时候，此时若priority 不是harddisk或你真正启动文件所在的位置，会无畏地花时间）。

1. 作业问题2：

* 在单CPU和两台I/O设备(I1, I2)的多道程序设计环境下，同时投入3个作业J1, J2和J3运行，其对CPU和I/O设备使用的顺序与时间如下：
  + J1: I2(30ms) → CPU (10ms) → I1(30ms) → CPU (10ms) → I2(20ms)
  + J2: I1(20ms) → CPU (20ms) → I2(40ms)
  + J3: CPU(30ms) → I1(20ms) → CPU(10ms) → I1(10ms)
* 假定CPU和I/O设备能够并行，I1和I2能够并行。作业优先级J1>J2>J3，高优先级作业可抢占低优先级作业的CPU，但不能抢占I/O设备。
* 问题：
  + 分别求出3个作业的turnaround时间（wall-clock时间）。
  + 计算CPU的利用率（计算时间/(计算时间+空闲时间)）。
  + 计算I/O设备的利用率（工作时间/(工作时间+空间时间)）。
* 答案
  + J1 -> 100ms
  + J2 -> 90ms
  + J3 -> 110ms

**----------- (J1)**

**----------- (J2)**

**----------- (J3)**

截止至3个程序都运行完时CPU利用率（10+10+20+30+10）/110=72. 73%

截止至3个程序都运行完时I01利用率（30+20+20+10）/110=72.73%

截止至3个程序都运行完时I02利用率（30+20+40）/110=81.82%