**软件工程职业素养**

**学院项目**

背景：

互联网时代，云计算已经成为重要的一环。在云计算领域，一个重要的研究热点就是对一个由物理机（Host）组成的集群（Cluster）进行资源管理，其主要目的就是更合理的利用集群中的物理机的资源（CPU、Memory及其它资源），同时能够让运行在集群中的任务（可以看做是一个可运行的程序）更可靠。在这样一个环境中，Scheduler就担负着集群的资源管理这一重要角色。

本项目需要完成一个集群的Scheduler（虚拟的），它具备如下功能：

1. 它能够管理集群中的物理机。在本项目中，物理机的资源只有两种，一个是CPU（单位：核），一个是Memory（单位：MB），不考虑其它资源。Scheduler对于物理机的管理体现在如下几点：
   1. Scheduler启动时，需要从一个文件中读取集群的相关信息（示例见cluster.conf），从而初始化集群；
   2. Scheduler能够根据负载情况自动启动和关闭物理机。例如，当集群中的任务很少的候，可以将空闲的物理机关闭；当新任务被提交到Scheduler时，发现现有的物理机无法满足要求，如果还有已关闭的物理机，就可以自动启动一台，以满足需求；
2. 它能够接收用户发来的计算请求，每个计算请求包括：计算所需的CPU、Memory以及该计算的运行时间，Scheduler接收到请求后，将根据当前它所管理的物理机剩余的资源情况，把该计算任务分配到最合适的机器（这里我们假设每台物理机同时可以运行多个任务，直到它的资源不能满足新的计算任务）。可以考虑实现成一个Console程序，程序启动后，用户输入Job1 200 100 20 3（表示该计算任务Job1需要0.2个核，100MB内存，该计算任务需要运行20秒， 3表示Job1有三个副本，表示任务需要运行三个））向Scheduler提交新的计算任务，Scheduler收到任务后，根据当前各个物理机的资源情况将任务分配到最合适的机器上，并在屏幕上输出当前集群的状态（每个物理机上都运行了那些任务以及空闲的资源）；
3. Scheduler如何对计算任务进行调度。请自己考虑一个规则（算法），当Scheduler收到一个新的任务时，可以根据该规则将任务调度到某个物理机上。我们可以多个角度去衡量，其中最重要的两个是资源的使用率和任务的可靠性。后者在我们的项目里比较容易。