实验七 内存管理算法

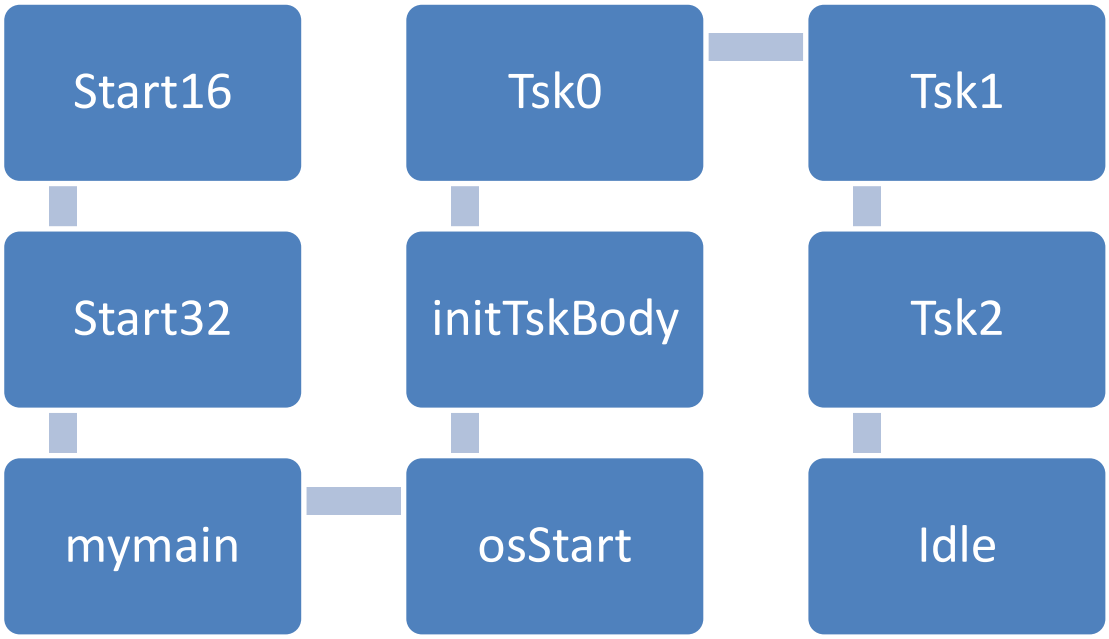
姓名：姜庆彩

学号：PB15051087

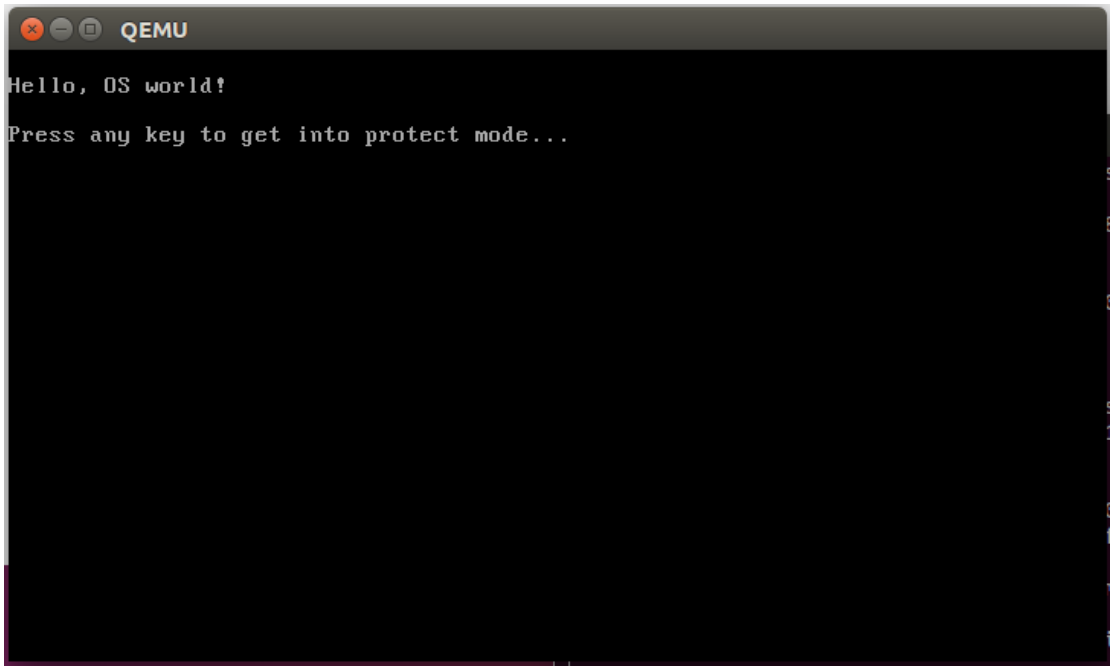
计算机科学与技术学院

- 实验内容：
  1. 检测物理内存：实现内存有效性检查方案以检查你所管理的动态内存。
     - 为简单起见，允许直接从 1MB 开始。
     - 接口：pMemStart（？=1MB）和 pMemSize。
     - 操作系统初始化过程中进行检查，并汇报 pMemStart 和 pMemSize 的值（要求 16 进制表示）
     - 附加（非强制要求）：从 0 地址开始。
  2. 实现动态分区算法：dPartition
     - 给定任意大小的内存区域，按照动态分区算法对其进行初始化。接口：dPartitionInit()。（要求：若内存区域太小，小于最小大小，进行失败提示）
     - 从动态分区中分配一个指定大小的分区（允许进行 4 字节、8 字节或你自定义的某个大小对齐）。接口：dPartitionAlloc()
     - 释放一个分区。接口：dPartitionFree()
     - 将检测到的动态物理内存，按照动态分区的方式进行管理
     - 重新封装动态物理内存的分配和回收接口，提供 malloc 和 free 接口给 userApp。
     -
  3. 实现等大小固定分区算法：eFPartition
     - 给定分区大小和分区个数，结合你的内部管理数据结构开销，计算出总大小。接口：eFPartitionTotalSize()
     - 将给定内存区域初始化为若干个等大小固定分区。初始化接口：eFPartitionInit()
     - 分配一个固定大小分区。接口：eFPartitionAlloc()
     - 释放一个固定大小分区。接口：eFPartitionFree()
     - 修改你的任务池分配算法：从动态物理内存中，分配一个动态分区，该动态分区能容纳指定个数的任务和内部数据管理开销，使用等大小固定分区算法管理这个动态分区。
  4. 修改 osStart 原语，以增加内存管理功能

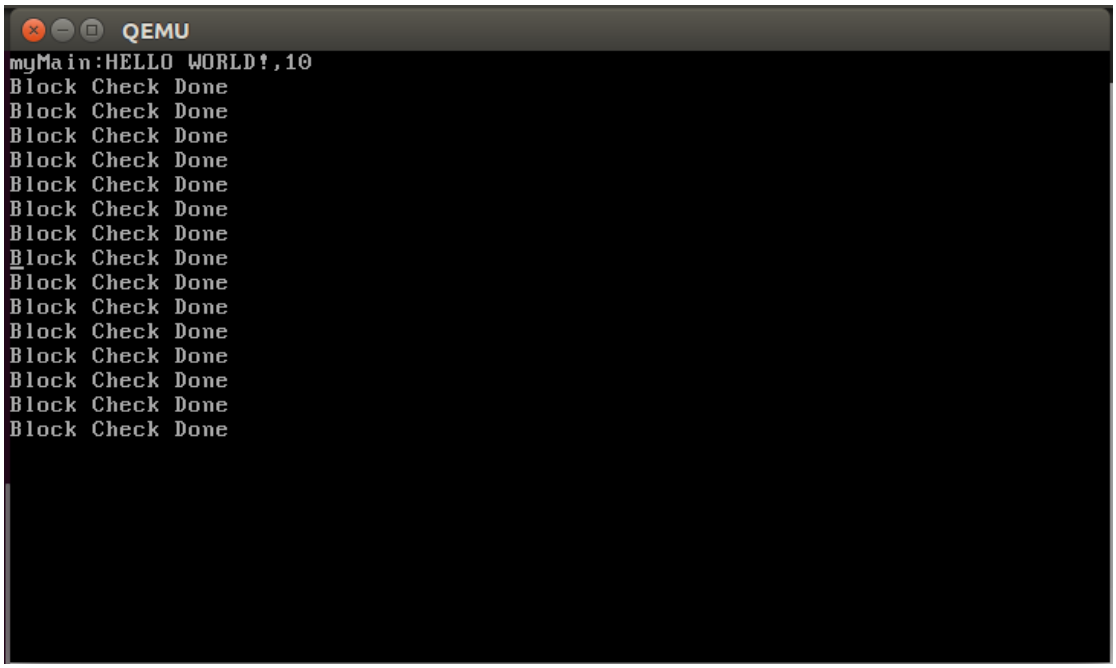
- 测试用例使用老师给的三个 Task
- 实验流程：



- 实验结果：

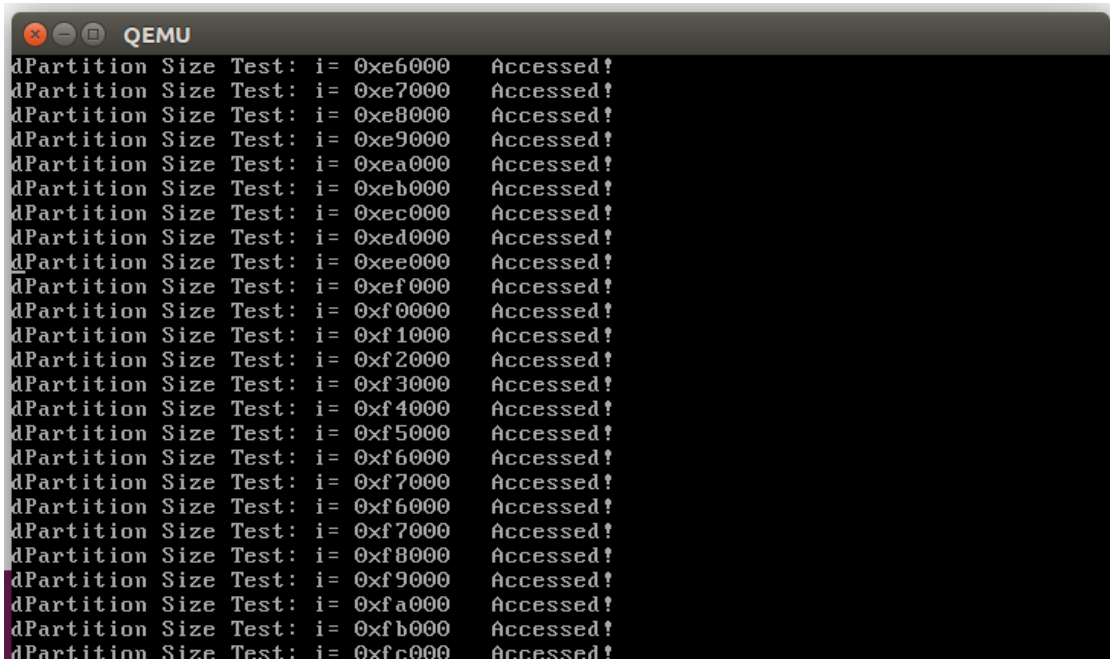


内存有效性检查：每 2MB 输出一个 BlockCheckDone

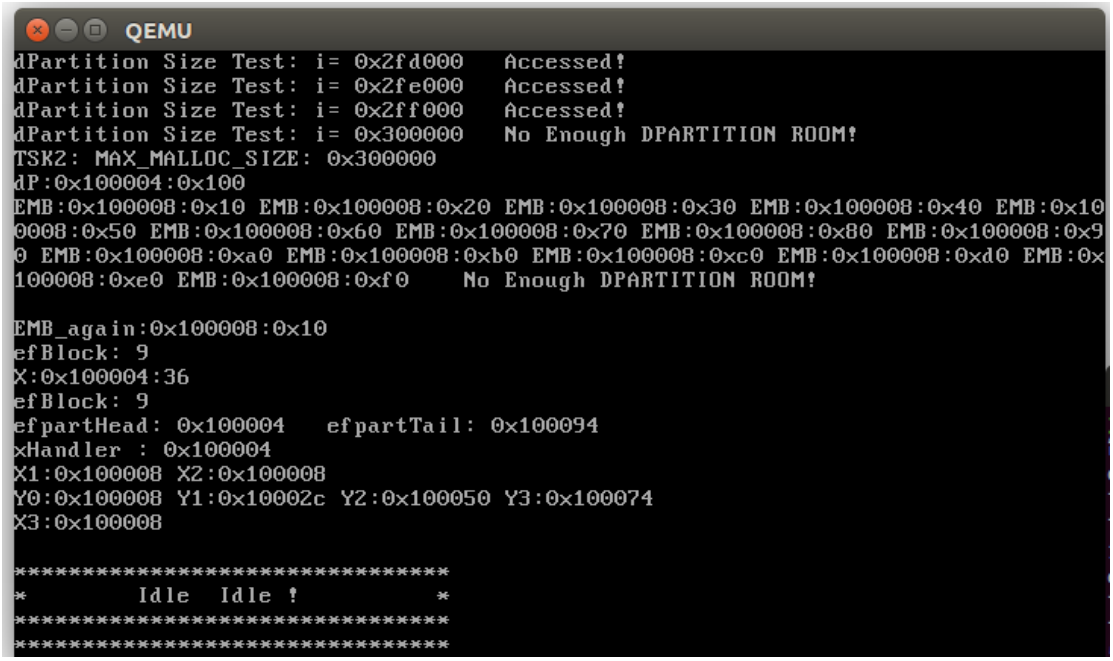


检测动态分区空间：

每次空间大小增加 0x100，直至越界



固定大小分区检测：进行三轮，每次输出分配空间的起始位置



结束，进入死循环。

- 物理内存检测：

实现方法与老师说的类似，向内存中写入 0x6666，再读出该地址内容，若没有改变说明该内存有效，否则达到了最大内存。

- 动态内存分区：

内存检测后设置动态内存空间，后面分配的字节都来源于此段；free 后将该段字节还给内存空间，下次分配时可以使用。

分配算法使用 4 字节对齐，不足则 4 字节补齐。在每次动态内存分配时多加一个块，用于保存分配的块数，这样可以更好的利用碎片空间，分配时从起始地址开始检查块的值是否为 0，若都为 0，则分配成功；内存回收时传入第二个块的起始位置，找到地址，从这个地址的连续块置为 0，回收成功。

- 等大小固定分区：

每部分大小相同，按顺序分配，根据接口中给出每块大小，块数计算总空间大小，分配相应空间。

实现时设置一个块记录该段内存块是否被使用，其余算法与动态分配类似。