四川大学计算机学院、软件学院

实验报告

学号：2022141460155 姓名：林诺晗 专业：计算金融 班级：计金班 第15周

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称 | 操作系统实验 | | 实验课时 | 2 |
| 实验项目 | 虚拟内存管理 | | 实验时间 | 2024.06.06 |
| 实验目的 | 统计系统缺页次数 | | | |
| 实验环境 | VMware Workstation 17 Pro  Ubuntu 22.04.3 LTS | | | |
| 实验内容（算法、程序、步骤和方法） | **相关原理：**  **虚拟内存管理**  虚拟内存是操作系统内存管理的一种技术，它使得进程不必完全处于内存。  进程认为它拥有连续的可用的内存（一个连续完整的地址空间），而实际上，它通常是被分隔成多个物理内存碎片，还有部分暂时存储在外部磁盘存储器上，在需要时进行数据交换。  这种方案的优点是程序可以大于物理内存。目前，大多数操作系统都使用了虚拟内存技术。  由于进程线性地址空间里的页面不必常驻内存，在执行一条指令时，如果要访问的页没有在内存中，那么停止该指令的执行，并产生一个页不存在的异常，对应的故障处理程序可通过从外存加载该页的方法来排除故障，即缺页中断处理。中断处理之后，原先引起的异常的指令就可以继续执行。  本章实验的目标是复习虚拟内存技术、缺页中断等知识，并统计系统发生的缺页中断次数。  **实验步骤：**  本实验采用修改内核源代码的方法来统计系统缺页次数，因此，涉及到相关内核源代码的修改、内核的重新编译、统计缺页次数的输出等内容。   1. 在内核源码中找到include/linux/mm.h文件，声明变量pfcount，用于统计缺页次数。   4aa5864c68a5d74b23925a3fa0712bc6_  2. 在/arch/x86/mm/fault.c文件中定义变量pfcount，并在 do\_page\_fault()函数中找到good\_area，让变量pfcount递增1，实现了缺页次数的统计。  393ce6b05dff8d9f57e185e84daf8d97_  ec2842aff04774f0e9f4eeae65a10a6f_  3. 修改kernel/kallsyms.c文件，在文件最后插入EXPORT\_SYMBOL(pfcount);  该步骤的作用是，EXPORT\_SYMBOL标签内定义的函数或者符号对全部内核代码公开。  可以用文本编辑器编辑直接修改文件  也可使用命令 echo‘EXPORT\_SYMBOL (pfcount);’ >>kernel/kallsyms.c完成修改。  08965ba493f16847948d142eb133b584_  4. 重新编译内核，上次已经介绍过，此处不再赘述。  5. 编写测试程序和Makefile。  测试代码的功能是以内核模块的形式读取pfcount的值，并输出。  static int my\_proc\_show(struct seq\_file\* m, void\* v){  seq\_printf(m, "The pfcount is %ld and jiffies is %ld!\n", pfcount,jiffies);  return 0;  }  struct proc\_dir\_entry\* file = proc\_create("readpfcount",0x0644, NULL, &my\_fops);  6. 编译测试程序，并加载内核  # make  # insmod readpfcount.ko  14bef09ecc6fef3142f867988a11b80e_  7. 加载内核成功后，输入如下命令，测试实验结果。  cat /proc/readpfcount  074e55acbdf33b8c8547a75c3fb526d | | | |
| 结论  （结果） | 实验成功，按照相关要求完成程序编写及实现，并熟练掌握了相关命令的使用。  本实验采用修改内核源代码的方法，成功统计了系统缺页次数。 | | | |
| 小结 | 成功统计系统发生的缺页中断次数，掌握了相关实验操作，并复习了虚拟内存技术、缺页中断等知识。 | | | |
| 指导老师  评议 |  | | | |
| 成绩评定： | 指导教师签名： | | |