

# CS302 OS Lab08 - Report

Name: 刘仁杰

SID: 11911808

## Answers

### 1. 一个进程有多少个mm\_struct? mm\_struct的作用是什么？

1. 一个进程只有一个mm\_struct。
2. mm\_struct把一个页表包含的多个vma\_struct, 也就是多个访问权限可能不同的, 不相交的连续地址区间的信息组合起来, 包括vma\_struct 链表的首指针, 对应的页表在内存里的指针, vma\_struct 链表的元素个数。

### 2. vma\_struct的作用是什么？

vma\_struct描述一段连续的虚拟地址, 从 vm\_start 到 vm\_end。通过包含一个 list\_entry\_t 成员, 同一个页表对应的多个 vma\_struct 结构体串成一个链表, 在链表里它们按照区间的起始点排序。同时在结构体内用vm\_flags表示一段虚拟地址对应的权限(可读, 可写, 可执行等)。

### 3. 什么情况下会触发缺页中断？

程序可以访问"不对应物理内存页帧的虚拟内存地址", 即mmu找不到pte对应的物理内存页, 这时CPU应当抛出 Page Fault 这个异常。

### 4. major page fault是如何处理的？在实验代码中对应哪一段？

1. 访问的虚拟地址内容不在内存中, 需要从外设载入, 建立映射。必要时使用页面替换算法替换掉其他的物理页面。
2. 实现代码对应片段：

```
if (swap_init_ok) {
    struct Page *page = NULL;
    swap_in(mm, addr, &page); //According to the mm AND addr, try
                               //to load the content of right disk page
                               //into the memory which page managed.
    page_insert(mm->pgdir, page, addr, perm); //According to the mm,
                                                //addr AND page, setup the
                                                //map of phy addr <--->
                                                //logical addr
    swap_map_swappable(mm, addr, page,
                       1); //make the page swappable.
    page->pra_vaddr = addr;
} else {
    cprintf("no swap_init_ok but ptep is %x, failed\n", *ptep);
    goto failed;
}
```

## 5.swap\_in和swap\_out分别发生在什么时候？（选做，建议做）

1. swap\_in发生在major page fault的时候，需要把page从外设交换区load进内存。
2. 在从外设交换区换入page的时候，如果内存页已被占满，则swap\_out会被调用，将根据替换算法找到要被换出的那一个page，将其放到外部存储的一个位置，同时修改该页对应的页表项，最后把该页释放以换入需要的页。