

Operating system

Lab 2



Author: 吴杭

Date: 2024/11/17

Autumn-Fall 2024-2025 Semester

Table of Contents

Chapter 1: 实验流程	3
1.1) setup_vm 的实现	3
1.2) relocate	3
Chapter 2: 思考题	4
2.1) 2.	4
2.1.1) a.	4
2.1.2) b.	4
Chapter 3: 心得体会	4
3.1) 遇到的问题	4
3.2) 心得体会	4
Declaration	4

Chapter 1: 实验流程

1.1) setup_vm 的实现

首先每个页表自身占据一页的内容, 所以我们将页表所在的地址初始化为 `0x0`。然后我们在页表里面建立两个映射, 第一个是等值映射 (把当前的物理地址映射到物理地址), 第二个是将虚拟地址的部分映射到物理地址上。

建立等值映射的原因在思考题中会解释。

根据框架注释的提示, 代码实现如下:

```
void setup_vm() {
    // clear up early_pgtbl
    memset(early_pgtbl, 0x0, PGSIZE);

    // record first mapping
    int index = (PHY_START >> 30) & 0x1ff;
    early_pgtbl[index] = ((PHY_START >> 12) << 10) | 0xf;

    // record second mapping
    index = (VM_START >> 30) & 0x1ff;
    early_pgtbl[index] = ((PHY_START >> 12) << 10) | 0xf;
}
```

1.2) relocate

我们首先需要将 `ra` 和 `sp` 的值移动到后续将要读取的虚拟地址上。 `PA2VA_OFFSET` 是一个比较大的值, 所以这里我们的处理如下。

```
# load the value PA2VA_OFFSET in a reg
lui t0, 0xffdf8
slli t0, t0, 16

# set ra = ra + PA2VA_OFFSET
add ra, ra, t0

# set sp = sp + PA2VA_OFFSET
add sp, sp, t0
```

这里要完成对 `satp` 寄存器的写入操作, 根据文档中的介绍, 我们需要把 `mode` 设置为 8, 对应于 `Sv39` 的模式, 然后把 `ASID` 设置为 0, 然后在 `PPN` 中写入页表的地址。

```
# need a fence to ensure the new translations are in use
sfence.vma zero, zero

# set mode value
li t1, 0x8
slli t1, t1, 60

# set asid value
li t2, 0
slli t2, t2, 44
```

```

# set PPN
la t3, early_pgtbl
srli t3, t3, 12

# merge these three values
or t3, t3, t2
or t3, t3, t1

# set satp
csrw satp, t3

ret

```

Chapter 2: 思考题

2.1) 2.

2.1.1) a.

本次实验中建立等值映射的原因在于，在我们设置 `satp` 之后，我们的 PC 仍然在物理地址上，程序此时认为自己处于“虚拟地址”上，就会尝试把当前的地址通过页表查找到“物理地址”，如果不建立等值映射，程序就找不到对应的映射后的地址了。

2.1.2) b.

Chpater 3: 心得体会

3.1) 遇到的问题

3.2) 心得体会

Declaration

We hereby declare that all the work done in this lab 2 is of our independent effort.