

# Lab10

---

12011702 张镇涛

## Q1

---

当在satp寄存器中启用了分页时，S模式和U模式中的虚拟地址会以从根部遍历页表的方式转换为物理地址。

1. satp.PPN给出了一级页表的基址，VA[38:30]给出了一级页号，因此处理器会读取位于地址  $(satp.PPN \times 4096 + VA[38:30] \times 8)$  的页表项。
2. 该PTE包含二级页表的基址，VA[29:21]给出了二级页号，因此处理器读取位于地址  $(PTE1.PPN \times 4096 + VA[29:21] \times 8)$  的页表项PTE2。
3. 该PTE包含三级页表的基址，VA[20:12]给出了三级页号，因此处理器读取位于地址  $(PTE2.PPN \times 4096 + VA[20:12] \times 8)$  的页表项PTE3。
4. 该页表项的PPN字段和页内偏移(原始虚址的最低12个有效位)组成了最终结果:物理地址就是  $(LeafPTE.PPN \times 4096 + VA[11:0])$

## Q2

---

如果第二级页表的页表项为叶节点页表项，则该页表项的[20:0]位将表示一个整体的偏移量，代表一个小于吉页的页，我们称之为巨页。

因此，巨页的大小为  $2^{21}$  bytes = 2MB.

## Q3

---

#Page references = 4MB/4KB =  $2^{10}$

考虑二级页表的结构是10bits|10bits|12bits，因此需要访问二级页表中的  $2^{10} / 2^{10} = 1$  个块

一共三次访问，二级页表需要三个相应的块指向，保存在三个二级页表中。

对于这三个块所在的二级页表，需要一个一级页表保存对其的指向。

因此一共需要**1个一级页表和3个二级页表**。

因此需要  $1 * 2^{10} * PTE\_SIZE + 3 * 2^{10} * PTE\_SIZE = 4 * 2^{10} * PTE\_SIZE$ .

## Q4

---

在物理地址转化的基础上使用了KADDR和PADDR完成了虚拟地址的转化