

Ex0

由于 Merge 任务繁杂，从 lab3 开始使用 diff/patch 工具
先 diff 修改后的 lab2 与原 lab2，再 patch 到 lab3 中

Ex1 给未被映射的地址映射物理页

设计实现按照 lab3 注释的思路。

- 请描述页目录项（**Page Directory Entry**）和页表项（**Page Table Entry**）中组成部分对 **ucore** 实现页替换算法的潜在用处。

使用到存在位（第 0 位），用于存放交换分区信息。使用到被读写位（第 5 位），用于实现时钟替换算法。

- 如果 **ucore** 的缺页服务例程在执行过程中访问内存，出现了页访问异常，请问硬件要做哪些事情？

出现页访问异常：

```
# 将发生错误的地址保存在 CR2
# 中断栈中压入 EFLAGS/CS/EIP，以及 ERROR CODE。
# 查询中断描述符表，查到对应的 ISR 并执行
```

Ex2 实现基于 FIFO 的页面替换算法

设计实现按照 lab3 注释的思路。

如果要在 **ucore** 上实现"extended clock 页替换算法"请给你的设计方案，现有的 **swap_manager** 框架是否足以支持在 **ucore** 中实现此算法？如果是，请给你的设计方案。如果不是，请给出你的新的扩展和基此扩展的设计方案。并需要回答如下问题

可以支持

- 需要被换出的页的特征是什么？

PTE 的被读写、被写位均为 0

- 在 **ucore** 中如何判断具有这样特征的页？

遍历物理页对应所有虚拟页的 PTE 的被读写、被写标记位。

- 何时进行换入和换出操作？

Page Fault 时换入；将被写位从 1 改为 0 时换出。

实验结果 Make Grade

```
[~/moocos/ucore_lab/labcodes/lab3]
moocos-> make grade
Check SWAP:                               (2.9s)
  -check pmm:                             OK
  -check page table:                       OK
  -check vmm:                             OK
  -check swap page fault:                 OK
  -check ticks:                           OK
Total Score: 45/45
```