

Homework 9 — Novmber 6

Lecturer: Jiang Dejun

Completed by: 2022K8009929010 Zhang Jiawei

9.1

- (1) 前四个虚页必然发生缺页异常,此时缓存的虚页为 1、2、4、5,并且 R 位均置 1;接着访问 6 号虚页,发生缺页异常,此时表针指向 1 且 R 位为 1,故将 R 位置 0,表针移动到 2,如此反复三次,至表针再次指向 1,此时 R 位为 0,故替换 1 号虚页,缓存的虚页为 2、4、5、6,表针指向 2;接着访问 3 号虚页,发生缺页异常,此时表针指向 2 且 R 位为 0,故替换 2 号虚页,缓存的虚页为 4、5、6、3,表针指向 4;接着访问 7 号虚页,发生缺页异常,此时表针指向 4 且 R 位为 0,故替换 4 号虚页,缓存的虚页为 5、6、3、7;接着访问 3 号虚页,不发生缺页异常,置 R 位为 1;接着访问 7 号虚页,不发生缺页异常,置 R 位为 1;接着访问 8 号虚页,发生缺页异常,此时表针指向指向 5 且 R 位为 0,故替换 5 号虚页,缓存的虚页为 6、3、7、8。

综上,共发生 8 次缺页异常,最终缓存的虚页为 6、3、7、8。

- (2) 令队列的左端为 LRU 端,右端为 MRU 端。

前四个虚页必然发生缺页异常,此时缓存的虚页为 1、2、4、5;接着访问 6 号虚页,发生缺页异常,将 1 号虚页替换,缓存的虚页为 2、4、5、6;接着访问 3 号虚页,发生缺页异常,将 2 号虚页替换,缓存的虚页为 4、5、6、3;接着访问 7 号虚页,发生缺页异常,将 4 号虚页替换,缓存的虚页为 5、6、3、7;接着访问 3 号虚页,不发生缺页异常,将 3 号虚页移到 MRU 端,缓存的虚页为 5、6、7、3;接着访问 7 号虚页,不发生缺页异常,将 7 号虚页移到 MRU 端,缓存的虚页为 5、6、3、7;接着访问 8 号虚页,发生缺页异常,将 5 号虚页替换,缓存的虚页为 6、3、7、8。

综上,共发生 8 次缺页异常,最终缓存的虚页为 6、3、7、8。

9.2

页框大小为 1KB,可存储 $\frac{2^{10}}{4} = 256$ 个数组元素。

使用写法 1 时,内层循环每进行 4 次,便会访问到一个新的页框。总共有 2^{12} 个数组元素,故总共会发生 $2^{12} \div 4 = 2^{10}$ 次缺页异常。

使用写法 2 时,外层循环每进行 4 次,便会访问到一个新的页框。外层空间总共有 64 次,故总共会发生 $64 \div 4 = 16$ 次缺页异常。

9.3

1. 段 1 中虚拟页号为 1 对应的物理页号为 14,又偏移量为 3,故读取的物理地址为 11100000000011。
2. 段 0 不可写,故产生权限异常。
3. 段 1 中虚拟页号为 4 对应的物理页不在内存中,故产生缺页异常。
4. 段 1 中虚拟页号为 3 对应的物理页号为 6,又偏移量为 32,故读取的物理地址为 01100000100000。

9.4

这三种算法都表现不佳。对于 LRU 算法,当 500 个物理页框填满后,500 至 511 页会替换 0 至 11 页,之后随机访问一个页时,倘若随机访问到的是 0 至 11 页就会产生缺页异常,且之后访问 0 至 11 页时仍会产生缺页异常;对于 Second Chance 算法,在 500 至 511 页被访问后,500 至 511 页的 R 位均为 1,前面的页的 R 位均为 0,故当随机访问一个页时,倘若随机访问到的是 0 至 11 页就会产生缺页异常,且之后访问 0 至 11 页时仍会产生缺页异常;对于 FIFO 算法,当 500 个物理页框填满后,500 至 511 页会替换 0 至 11 页,之后随机访问一个页时,倘若随机访问到的是 0 至 11 页就会产生缺页异常,且之后访问 0 至 11 页时仍会产生缺页异常。所以这三种算法的缺页率是十分相似的。

9.5

- (1) 第一级伙伴块大小为 32KB,起始地址分别为 0x0000, 0x8000。
- (2) 第二级伙伴块大小为 16KB,第一对伙伴块的起始地址分别为 0x0000, 0x4000;第二对伙伴块的起始地址分别为 0x8000, 0xc000。
- (3) 第七级伙伴块大小为 512B,则块地址的最低 9 位为 0,故地址 0xa700 在起始地址为 0xa600 的块内,故其伙伴块的起始地址为 0xa400。