

Homework #3 (11.7)

1. 假设磁盘块大小为 8 KB，块中存储 200 字节的定长记录，块首部只包括一个 8 字节的模式指针和一个偏移量表。对于插入块内的每条记录，在偏移量表中都增加一个 2 字节的指针指向该记录。假设每天向块内插入 4 条记录（空间不足时允许插入部分记录后结束全部操作），删除 2 条记录。假设每天的删除记录操作总是发生在插入记录之前，删除记录使用一个“删除标记”代替记录在偏移量表中的指针。给定一个磁盘块，如果刚开始块是空的，则几天后不能再向该块内插入记录？此时，该块内一共有多少条记录？

2、假设我们采用 LRU 作为缓冲区置换策略，当我们向 Buffer Manager 发出一个读页请求时，请讨论一下：

(1) 如果页不在缓冲区中，我们需要从磁盘中读入该页。请问如何才能在缓冲区不满的时候快速地返回一个 free 的 frame？请给出至少两种策略，并分析一下各自的时间复杂度。

(2) 如何才能快速地判断所请求的页是否在缓冲区中？如果请求的页在缓冲区中，如何快速返回该页对应的 frame 地址？请给出至少两种策略，并分析一下各自的时间复杂度。

3、我们在讲义上介绍了 SSD 感知的 CF-LRU 算法，即 Clean-First LRU 算法。该算法虽然看起来可以减少对 SSD 的写操作，但依然存在一些问题。请分析一下该算法的主要缺点有哪些？给出两点，并简要解释你的理由。