

# HW2

## 1 EX1

(1) 因为有  $N$  个节点，所以每个目录项中存在标志位占  $N$  位；系统中每个目录中共有  $N \times M$  个目录项存在标志位占用位，共有  $N$  个目录，所以整个目录的存在标志位占  $N^2 M$  位；

(2) 整个共享存储器共有  $NMB$  位，整个目录状态位仅含 presence 位，所以占比为  $\frac{N^2 M}{NMB} = \frac{N}{B}$ ；（这里假设所说的大小为  $B$  是指具有  $B$  个位，显然  $B > N$ ）

(3) 降低目录存储开销的一些可能方法：

- 压缩目录项：可以将多个目录项合并为一个目录项，从而减少目录项的数量；
- 延迟目录写入：可以将目录项的写入延迟到特定的时刻，从而将多个写入操作合并为一个批量写入操作，减少目录写入的次数；
- 采用基于内容的 Cache 一致性协议：可以不需要目录来维护缓存块的状态，而是根据缓存块的内容进行比较，从而确定缓存块是否一致。这样可以避免目录协议带来的存储开销，但需要较高的带宽和计算成本。

## 2 EX2

(1)  $2 \text{ GHz} \times 80\% \times 80\% \times 70\% \times 10 \text{ Cores} \times 32/8 = 35.84 \text{ GFLOP/s}$ ;

(2)  $2 \text{ GHz} \times 80\% \times 90\% \times 70\% \times 6 \text{ Cores} \times 32/4 = 48.38 \text{ GFLOP/s}$ ; 加速比  $\frac{48.38}{35.84} = 1.35$