



RAID结构

RAID Structure

- ◆ RAID (Redundant Array of Independent Disks) — 多个磁盘通过冗余实现可靠性
- ◆ Inexpensive \rightarrow Independent (独立)
- ◆ 通过冗余改善可靠性
 - | 假设单个磁盘出错的概率为 α ，则 n 个磁盘出错的概率为 α/n 。如果只存储数据的一个拷贝，只要 n 个磁盘中的一个磁盘出错，数据就出现错误。因此 n 个磁盘的出错率大于 1 个磁盘的出错率。
 - | 可靠性问题的解决方法是引入冗余。
 - ▶ 镜像 *Mirroring* or *shadowing*

RAID (cont)

◆ 通过并行处理改善性能

- | 数据分散 (**Striping**) : 通过在多个磁盘上分散数据, 能够改善传输率。
 - ▶ 位 (字节) 级分散
 - ▶ 块级分散
- | 交叉存取 **Interleaved**

◆ RAID is arranged into 0-6 different levels.

RAID Levels



(a) RAID 0: non-redundant striping.



(b) RAID 1: mirrored disks.



(c) RAID 2: memory-style error-correcting codes.

Hamming码

RAID2、3按字节
或位striping



(d) RAID 3: bit-interleaved parity.

奇偶校验

按块striping



(e) RAID 4: block-interleaved parity.



(f) RAID 5: block-interleaved distributed parity.

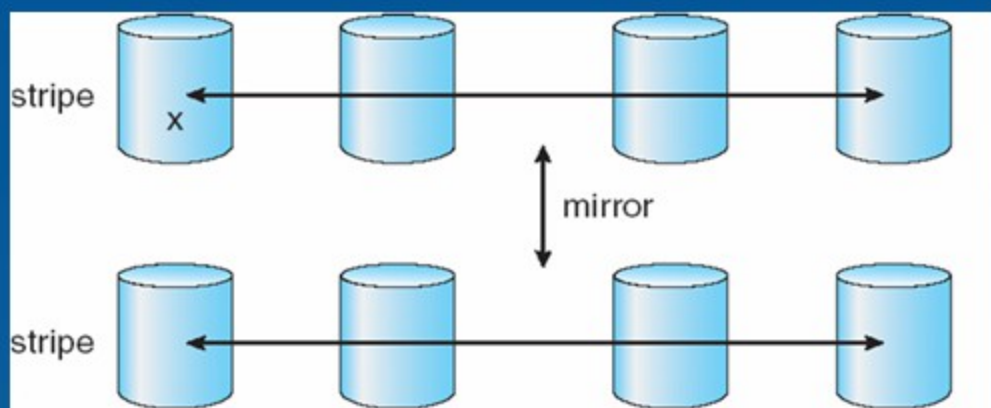
P: 纠错位

C: 数据的第二拷贝

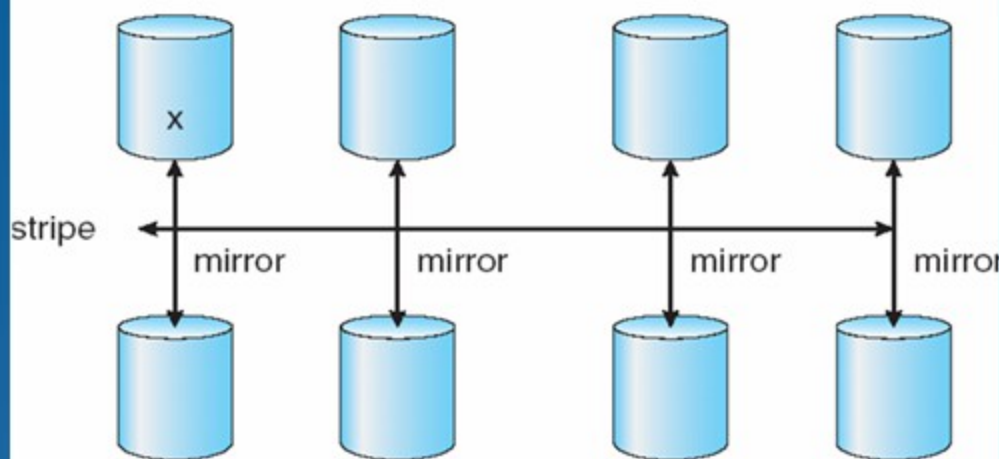


(g) RAID 6: P + Q redundancy.

RAID (0 + 1) and (1 + 0)



a) RAID 0 + 1 with a single disk failure.



b) RAID 1 + 0 with a single disk failure.



End