

ch15

1. 假设一个块中只能容纳一个元组，内存最多可以容纳三个块。
当应用于对第一个属性排序以下元组时，请展示排序合并算法的每个传递中创建的运行：
(kangaroo, 17), (wallaby, 21), (emu, 1), (wombat, 13), (platypus, 3), (lion, 8), (warthog, 4), (zebra, 11), (meerkat, 6), (hyena, 9), (hornbill, 2), (baboon, 12)。
2. 设 r 和 s 是没有索引的关系，并假设这些关系没有排序。在假设有无限内存的情况下，计算 $r \bowtie s$ 的最低成本方法（以 I/O 操作为代价）是什么？这个算法需要多少内存？
3. 假设您需要对一个大小为 40 GB 的关系进行排序，每个块为 4 KB，使用 40 MB 的内存。假设寻道的成本为 5 毫秒，而磁盘传输速率为每秒 40 MB。
 - a. 计算在 $b_b = 1$ 和 $b_b = 100$ 的情况下，对关系进行排序的成本，以秒为单位。
 - b. 在每种情况下，需要多少次归并操作？
 - c. 假设使用闪存存储设备代替磁盘，其延迟为 20 微秒，传输速率为每秒 400 MB。在这种设置中，重新计算在 $b_b = 1$ 和 $b_b = 100$ 的情况下，对关系进行排序的成本，以秒为单位。
4. 设计一个混合 归并-连接 算法的变种，其中两个关系都没有物理排序，但它们在连接的属性上都有一个排序的次级索引。
5. 如果每个运行时缓冲块数量都会增加，而用于缓冲运行的整体内存保持不变，对于合并操作的运行的成本会有什么影响？