

Chapter10 数据库管理

10.2 数据库管理的内容

数据库的建立，数据库的调整，数据库的重组

数据库的重组，数据库的安全性控制与完整性控制

数据库的并发控制，数据库的故障恢复，数据库的监控

细节太多真的记不住了，考了的话听天由命吧。

10.3 数据库管理员DBA

DBA是管理数据库的核心人物，他一般由若干人员组成，是数据库的监护人，也是数据库与用户间的联系人

DBA具有最高级别的特权，他对数据库系统应有足够的了解与熟悉，一个数据库能否正常、成功的运行，DBA是关键

DBA除了完成数据库管理的工作外，还需要完成相关的行政管理工作以及参与数据库设计的部分工作

DBA的具体任务：

- 1)参与数据库设计的各个阶段的工作，对数据库有足够的了解。
- 2)负责数据库的建立、调整、重组与重构。
- 3)维护数据库中数据的安全性。
- 4)维护数据库中数据的完整性以及对并发控制作管理。
- 5)负责数据库的故障恢复及制订灾难恢复计划。
- 6)对数据库作监控，及时处理数据库运行中的突发事件并对其性能作调整。
- 7)帮助与指导数据库用户

与用户保持联系，了解用户需求，倾听用户反映，帮助他们解决有关技术问题，编写技术文档，指导用户正确使用数据库。

- 8)制定必要的规章制度，并组织实施。

为便于使用管理数据库，需要制订必要的规章制度，如数据库使用规定，数据库安全操作规定，数据库值班记录要求等，同时还要组织、检查及实施这些规定。

10.4 关系数据库的查询优化

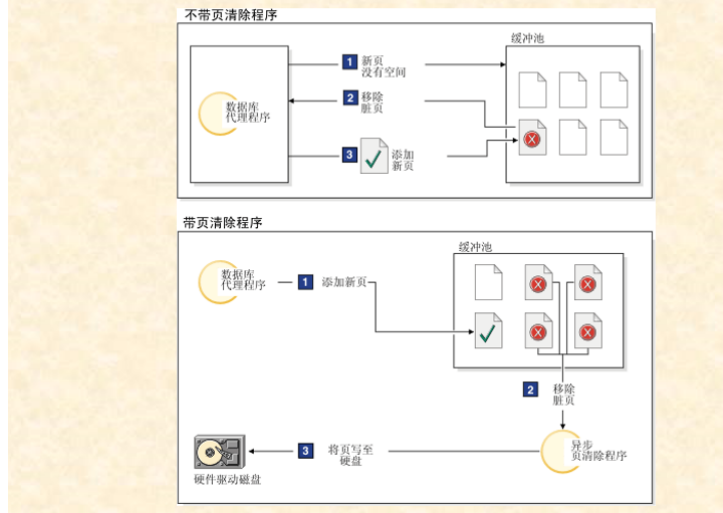
太多了我敲！就主要掌握一下代价计算！上课的时候说去年考了！

缓冲池对性能的影响

- 缓冲池是进行数据库页临时读取和更新的内存区域
- 从内存中访问数据的速度远比从磁盘上访问数据快
 - 所以数据库管理器从磁盘读取和写入数据的次数越少，数据库管理器和数据库的整体性能就越好
 - 从缓冲池中写入和读取数据的速度将会对数据库管理器处理数据查询的速度产生影响

- 在数据库关闭或者数据所占内存空间需要被其他数据页使用之前，数据页会一直保存在缓冲池中
- 数据库代理能够负责将旧数据或者无用数据移出缓冲池，并用新的、有用的数据替代它们
- 在缓冲池中实际上有两种类型的数据页
 - 使用中的数据页
 - ❖ 正在被读取或者更新的数据
 - 脏页面
 - ❖ 已经被修改但是还没有写回到磁盘上的数据页

➤ 缓冲区处理脏页的过程



语句:

➤ CREATE BUFFERPOOL语句

❖ **CREATE BUFFERPOOL <bufferpool name>
SIZE <number of pages> PAGESIZE 4096**

- **Bufferpool name:** 系统编目中标识缓冲池的单一名称
- **Number of pages:** 分配给缓冲池的页面数目。用户可以使用值-1，表示缓冲池的大小应该由数据库配置参数**buftp**的值决定
- **PAGESIZE:** 定义了缓冲池使用的页面的大小。有效的取值为**4096, 8192, 16384, 32768**
 - ❖ 使用K后缀时，有效取值是**4, 8, 16, 32**

➤ ALTER BUFFERPOOL语句

- 修改缓冲池的大小
- 将扩展存储开启或关闭
- 在新的节点组中增加缓冲池的定义

➤ DROP BUFFERPOOL语句

- 用户缓冲池的删除语句
- 删除前要确保没有表空间被分配到这个缓冲池中，而且用户无法删除**IBMDEFAULTBP**缓冲池
- 在数据库停止前，缓冲池的存储都不会被释放

例1 查找修读课程号为C₅的所有学生姓名

```
SELECT DISTINCT S.Sn
FROM S, SC
WHERE S.sno=SC.sno AND
      SC.cno='C5'
```

➤ 该查询语句可以有多种相互等价的关系代数表达式，如：

$$Q_1: \pi_{Sn}(\delta_{S.sno=SC.sno \wedge SC.cno='C_5'}(S \times SC))$$

$$Q_2: \pi_{Sn}(\delta_{SC.cno='C_5'}(S \bowtie SC))$$

$$Q_3: \pi_{Sn}(S \bowtie (\delta_{SC.cno='C_5'}(SC)))$$

➤ **假设：**

- 1) 设关系S中有1000个元组，关系SC中有10000个元组，其中修读C₅课程的元组数为50。
 - 2) 每个物理磁盘块能存放10个S元组（关系S占用100个磁盘块），或100个SC元组（关系SC占用100个磁盘块）。
 - 3) 内存有6个磁盘块大小的缓冲区，其中5块可存放S元组，1块存放SC元组。
 - 4) 读/写一块磁盘的时间为(1/20)s，即每秒可读写20个磁盘块。
 - 5) 为简化起见，所有内存操作所花时间忽略不计。
- 我们分别来估算一下上述的三个查询表达式在执行过程中的时间开销

$$Q_1: \pi_{Sn}(\delta_{S.sno=SC.sno \wedge SC.cno='C_5'}(S \times SC))$$

Q₁的执行步骤如下：

(1) $R1 = S \times SC$

➤ 执行两个关系的笛卡儿乘积。具体执行过程如下：

- 一次读取5个磁盘块的学生关系中的元组到内存缓冲区（约50个S元组）
- 然后将学习关系SC中的数据依次读入内存缓冲区中，并分别与内存缓冲区中的50个学生元组进行联接操作（每次读写100个磁盘块，共需读取20次）。
- 共需读取磁盘块数：100 + 100 × 20 = 2100

➤ 它们的笛卡儿乘积的结果元组有10⁷个，假设每个磁盘块可以存放约10条这样的元组，则中间结果关系R1需占用10⁶个磁盘块，因而中间结果关系的保存需写磁盘块的数目是：10⁶

➤ **两部分总的的时间开销：** (2100+10⁶)/20 = 50105 秒

$$Q_1: \pi_{S_n}(\delta_{S.sno=SC.sno \wedge SC.cno='C5'}(S \times SC))$$

- (思考1) 假设执行过程是：每次读取1个磁盘块的SC元组到内存缓冲，然后依次将关系S中的元组读入内存缓冲，并分别与内存中的SC元组进行联接操作。则这样的执行过程共需读取磁盘块的次数是多少？
- (思考2) 假设：关系R和S分别有 D_R 和 D_S 个磁盘块，可使用的内存缓冲区分别是 M_R 和 M_S 块。执行关系R和关系S的笛卡儿乘积操作需要的磁盘读次数分别是：(不考虑笛卡儿乘积的结果元组的存储)
 - ❖ 以关系R为外层循环，关系S为内层循环：
 - $D_R + D_R \times D_S / M_R$
 - ❖ 以关系S为外层循环，关系R为内层循环：
 - $D_S + D_R \times D_S / M_S$

$$Q_1: \pi_{S_n}(\delta_{S.sno=SC.sno \wedge SC.cno='C5'}(S \times SC))$$

$$(2) R2 = \delta_{S.sno=SC.sno \wedge SC.cno='C5'}(R1)$$

- 将步骤(1)得到的中间结果元组读入内存，并选择出符合条件的元组。
- 由于选择操作是在内存缓冲中执行的，且满足条件的元组只有50个，可以全部放在内存中。因此这一步执行所需要的时间开销仅仅是将中间关系R1中的元组读入内存，其时间开销是：

$$10^6 / 20 = 50000 \text{ 秒}$$

$$(3) R3 = \pi_{S_n}(R2)$$

- 都是内存操作，其时间开销可以忽略不计

➤ Q_1 的全部查询时间为：50105 + 50000 ≈ 10⁵ 秒

$$Q_2: \pi_{S_n}(\delta_{SC.cno='C5'}(S \bowtie SC))$$

Q_2 的执行步骤如下：

$$(1) R1 = S \bowtie SC$$

- 执行两个关系的自然联接。其执行过程与 Q_1 类似，但中间结果元组只有10⁴个。该步执行需要的时间开销是：
 - 读取关系S和SC的磁盘块数：2100
 - 保存中间结果的写磁盘块数：10⁴/10 = 1000
- ❖ 两部分总的的时间开销：(2100+1000)/20 = 155秒

$$(2) R2 = \delta_{SC.cno='C5'}(R1)$$

- 执行时间为读取中间关系R1的时间，共需：
- $$1000/20 = 50 \text{ 秒}$$

$$(3) R3 = \pi_{S_n}(R2) \quad \text{时间忽略不计}$$

➤ Q_2 的全部查询时间为：155 + 50 = 205 秒

$$Q_3: \pi_{S_n} (S \bowtie (\delta_{SC.cno='C5'} (SC)))$$

Q_3 的执行步骤如下：

(1) $R1 = \delta_{SC.cno='C5'} (SC)$

- 单表上的选择操作，只需读SC表一遍（100个磁盘块）。其结果元组只有50个，可以全部放在内存中，不需要写中间结果的时间。因此总的的时间开销为： $100/20 = 5$ 秒

(2) $R2 = S \bowtie R1$

- 关系R1的元组已经全部在内存，因此只需读一遍S表（100个磁盘块），所花的时间是： $100/20=5$ 秒

➤ (3) $R3 = \pi_{S_n} (R2)$ 时间忽略不计

➤ Q_3 的全部查询时间为： $5 + 5 = 10$ 秒

➤ 三个查询的时间开销比较

	总的执行时间	中间结果需要的 磁盘块数
Q_1	10^5 秒	10^6
Q_2	205 秒	10^3
Q_3	10 秒	0

➤ 结论：合理选取查询命令的关系代数表达式，可以获得较高的查询效率