

数据库基础实践任务书

实践任务一：数据库管理技术实践篇（4h）

【任务描述】

依托数据库管理和维护理论教学有关内容熟练掌握数据表索引优化技术、视图保护技术、完整性控制和数据库备份恢复方法，完成给定的数据库管理任务，形成数据库管理技术的基础实践环节报告。

【任务目的】

1. 掌握视图优化数据库查询和使用的方法

能够根据业务需要创建来自单表或多表的数据视图，并可进一步基于该视图开展查询功能。在构建视图的基础上，理解视图在数据保护、查询优化方面的作用。

2. 掌握常用索引优化数据库查询和使用的方法

能够根据查询效率需要，对数据表中列建立适当类型的索引。能够分析使用索引的代价，理解索引使用的使用场景和适当使用索引的需要。

3. 掌握使用默认和规则实现数据库的完整性控制的方法

能够根据数据库完成需要，创建相关属性的默认和约束规则，并能够将创建的规则绑定到指定的字段，在表约束和列约束基础上进一步强化数据库完整性控制。

4. 掌握数据库备份和恢复方法

能够根据数据库运维需要，开展数据库整体备份、脚本导出备份等工作，并可利用备份后的数据库实现数据库的迁移和恢复操作。

【任务内容】

在给定的关系表上，根据实验任务中需要，运用视图和索引技术优化数据库查询和使用。

表3.1 学生表（表中联系电话***处自拟）

学号	姓名	性别	专业班级	出生日期	联系电话
0433	张艳	女	生物04	1986-9-13	
0496	李越	男	电子04	1984-2-23	1381290****
0529	赵欣	男	会计05	1984-1-27	1350222****
0531	张志国	男	生物05	1986-9-10	1331256****
0538	于兰兰	女	生物05	1984-2-20	1331200****
0591	王丽丽	女	电子05	1984-3-20	1332080****
0592	王海强	男	电子05	1986-11-1	

表3.2 课程表

课程号	课程号	学分数	学时数	任课教师
K001	计算机图形学	2.5	40	胡晶晶
K002	计算机应用基础	3	48	任泉
K006	数据结构	4	64	马跃先
M001	政治经济学	4	64	孔繁新
S001	高等数学	3	48	赵晓尘

表3.3 学生作业表

课程号	学号	作业1成绩	作业2成绩	作业3成绩
K001	0433	60	75	75
K001	0529	70	70	60
K001	0531	70	80	80
K001	0591	80	90	90
K002	0496	80	80	90
K002	0529	70	70	85
K002	0531	80	80	80
K002	0592	75	85	85
K006	0531	80	80	90
K006	0591	80	80	80
M001	0496	70	70	80
M001	0591	65	75	75
S001	0531	80	80	80
S001	0538	60		80

1. 使用视图优化数据库查询和使用

- 创建单表视图
- 创建多表视图
- 视图的查询
- 视图的修改
- 视图的删除

2. 使用索引优化数据库查询和使用

- 索引类型及用途

- 创建索引
- 删除索引

3. 使用规则和默认实现数据库完整性控制

- 创建规则和默认
- 绑定规则和默认
- 解绑规则和默认
- 删除规则和默认

4. 数据库备份和还原

- 创建数据库完整备份
- 使用完整备份恢复数据库
- 创建数据库导出脚本备份
- 使用导出脚本恢复数据库备份

【实验步骤】

1. 使用视图优化数据库查询和使用的实践步骤

1.1 创建单表视图

- 使用Management Studio创建一个电子05的学生视图stu_05_view（包括学号s_no、姓名s_name、性别s_sex、专业班级s_class、出生日期s_birthday）。
- 使用SQL语句创建一个学生作业平均成绩视图stu_avg_view（包括学号s_no、作业1平均成绩h1_avg、作业2平均成绩h2_avg、作业3平均成绩h3_avg）。

1.2 创建多表视图

- 使用Management Studio创建一个学生选修课程情况的视图student_course（包括学生姓名s_name，课程名称c_name，授课老师c_teacher）。
- 使用SQL创建一个生物05的学生作业情况视图student_05_homework（包括学号s_no、姓名s_name、课程名c_name、作业1成绩h1_score、作业2成绩h2_score、作业3成绩h3_score）。

1.3 查询视图

- 使用stu_avg_view查询0433作业1平均分、作业2平均分和作业3平均分的平均分stu_view。
- 使用student_course查询选修‘数据结构’课程的学生。

1.4 修改视图

- 修改生物05的学生作业情况视图student_05_homework，将作业2成绩和作业3成绩去掉。
- 使用stu_05_view，向电子05的学生视图中添加一条记录，其中学号为0596，姓名为赵亦，性别为男，专业班级为电子05，出生日期为1986-6-8。
- 使用stu_05_view，将电子05的学生视图中赵亦的性别改为“女”。

1.5 删除视图

- 使用Management Studio删除stu_05_view视图。
- 使用SQL语句删除student_05_homework。

2. 使用索引优化数据库查询和使用的实践步骤

2.1 索引类型及用途概述

- 聚集索引

在聚集索引中，表中行的物理存储顺序与索引键的逻辑（索引）顺序相同。由于真正的物理存储只有一个，因此，一个表只能包含一个聚集索引。创建或修改聚集索引可能会非常耗时，因为要根据索引键的逻辑值重新调整物理存储顺序。

在SQL Server 2012中创建PRIMARY KEY约束时，如果不存在该表的聚集索引且未指定唯一非聚集索引，则自动对PRIMARY KEY涉及的列创建唯一聚集索引。

在添加UNIQUE约束时，默认将创建唯一非聚集索引。如果不存在该表的聚集索引，可以指定唯一聚集索引。

在以下情况下，可以考虑使用聚集索引。（1）包含有限数量的唯一值的列，如仅包含100个唯一状态码的列。

（2）使用BETWEEN、>、>=、<和<=这样的运算符返回某个范围值的查询。（3）返回大型结果集的查询。

- 非聚集索引

非聚集索引与聚集索引具有相似的索引结构。不同的是，非聚集索引不影响数据行的物理存储顺序，数据行的物理存储顺序与索引键的逻辑（索引）顺序并不一致。

与聚集索引类似，非聚集索引也可以提升数据的查询速度，但也会降低插入和更新数据的速度。当更改包含非聚集索引的表数据时，DBMS必须同步更新索引。如果一个表需要频繁地更新数据，不应对它建立太多的非聚集索引。另外，如果硬盘和内存空间有限，也应该限制非聚集索引的数量。

- 唯一索引

唯一索引能够保证索引键中不包含重复的值，从而使表中的每一行在某种方式上具有唯一性。

聚集索引和非聚集索引都可以是唯一的，可以为同一个表创建一个唯一聚集索引和多个唯一非聚集索引。

- 全文索引 全文索引是目前搜索引擎的关键技术之一。

在SQL Server 2012中，每个表只允许有一个全文索引。可以对以下类型的列创建全文索引：char、varchar、nchar、nvarchar、text、ntext、image、xml、varbinary和varbinary(max)。

2.2 创建索引

- 在学生表中添加一列身份证号sid，填充身份证号信息，然后使用Management Studio为身份证号列创建唯一索引。

2.3 删除索引

- 使用Management Studio删除身份证号上的唯一索引。
- 使用SQL语句删除课程概述列上的全文索引

3. 使用规则和默认实现数据库完整性控制的实践步骤

3.1 创建规则和默认

- 创建学时数必须大于等于8的规则。
- 创建出生日期默认为2000-1-1的默认。

3.2 绑定规则和默认

- 将学时约束绑定到课程的学时字段上。
- 将出生日期默认约束绑定到学生表出生日期字段上。

3.3 验证规则和默认

- 验证插入一条学时数量小于等于8的课程，查看规则是否生效。
- 验证插入一条没有出生日期的学生信息，查看出生日期是否生效。

3.4 解绑规则和默认

- 解除学时的规则。
- 解除出生日期的默认。

3.5 删除规则和默认

- 删除学时的规则。
- 删除出生日期的规则。

4. 数据库备份和还原的实践步骤

4.1 备份数据库

- 使用文件完整备份数据库方式备份整个数据库。
- 使用SQL脚本导出方式导出数据库的架构和数据。

4.2 恢复数据库

- 将现有数据库删除，并使用备份文件恢复整个数据库。
- 将现有数据库删除，并使用SQL导出脚本恢复整个数据库。

【实验注意】

1. 使用视图优化数据库查询和使用的注意事项

- 注意视图可以改变原表列的顺序。
- 注意视图只存储表结构的定义，不存储数据。
- 注意创建自多个关系表的视图是否可以更新。
- 探索是否可以在视图的基础上，再次定义视图。
- 基于多个表格建立的视图是可以更新的，更新将影响视图涉及的记录。通常视图并不用于更新，只用于查询。
- 基于多个表格建立的视图对数据的插入操作通常是不支持的，这里所谓的不支持，是指当视图的列来自于多个表时，向视图插入的数据不足以满足各表的插入要求，所以不支持插入操作。

2. 使用索引优化数据库查询和使用的注意事项

- 理解不同类型索引的适用范围。
- 理解聚集型索引和非聚集型索引在存储上的差异以及与唯一索引的关系。
- 注意索引的代价。索引的使用能够提高查询效率，但索引是以存储为代价的，存储索引和建立索引对于大规模的数据而言，都是十分昂贵的，所以在使用索引的时候，需要权衡索引的使用和索引的建立代价。
- 全文索引是新的SQL Server版本支持的索引方式，适用于Text类型数据的快速查找。通常，如果需要建立全文索引，需要首先建立一个唯一索引。

3. 使用规则和默认实现数据库完整性控制的注意事项

- 理解规则和列约束之间使用差异，从复用角度看，规则更可便于数据库的设计和使用，能够复用已有规则，实现各大范围的完整性控制，特别当数据库进行维护时，如需修改规则，则所有绑定规则的字段约束都将同时生效，而列约束则需要在相同情况下逐一修改。
- 默认和规则只对绑定后的数据生效，绑定前的数据并不进行默认和规则的检验。
- 默认和规则是SQL Server中实现完整性控制的方法，其他数据库可以采用触发器或存储过程实现类似控制。

4. 数据库备份和恢复的注意事项

- 理解完整备份和差异备份的区别，在实际数据库运维管理中，完整备份和差异备份各具优势。
- 使用脚本备份方式具有更广的使用范围，在不同数据库管理系统迁移数据时，通常使用脚本数据备份方法。
- 备份过程中，应按照实际备份需要，灵活控制SQL数据脚本的内容。

【实验相关教程】

1. 视图操作的相关教程

- 理论教学：视图(知识点3.10.1)
- 实践操作：使用management Studio创建视图操作(配套知识点3.10.1)

2. 索引操作的相关教程

- 理论教学：创建与使用索引(知识点3.11.1)
- 实践操作：使用Management Studio创建索引操作(配套知识点3.11.1)
- 实践操作：在Management Studio中查看索引操作(配套知识点3.11.1)

【编著信息】

- 北京林业大学 信息学院 数据库课程教学组
- 主要编写人员：崔晓晖
- 版本：V0.1
- 2021-11-8