

## 实验 2 索引和码

### 一、实验目的

- 1、掌握如何创建索引
- 2、掌握如何查看和修改索引
- 3、掌握如何删除索引
- 4、掌握如何创建主码和外码
- 5、掌握如何创建关系表(Diagram)
- 6、掌握如何编辑关系表

### 二、预备知识

#### 1、码

##### (1) 主码

若关系中的某一属性组的值能唯一地标识一个元组，则称该属性组为**候选码**。若一个关系有多个候选码，则选定其中一个为**主码**。在 SQL Server 中，可以使用 primary key 选项创建主码。

实体完整性是由主码来保证的。

##### (2) 外码

若 F 是基本关系 R 的一个或一组属性，但不是关系 R 的码。如果 F 与基本关系 S 的主码 KS 名字相同，则称 F 是基本关系 R 的**外码**。在 SQL Server 中，使用 foreign key 选项创建外码。

参照完整性是由外码来保证的。

#### 2、索引

索引是一个单独的、物理的数据库结构，它是某个表中一列或若干列值的集合和相应的指向表中物理标识这些值的数据页的逻辑指针清单。索引是依赖于表创建的，它提供了数据库中组织数据的内部方法。一个表的存储是由两部分组成的，一部分用来存放表的数据页面，另一部分存放索引页面。索引就存放在索引页面上，通常，索引页面相对于数据页面来说要小得多。当进行数据查询时，系统先搜索索引页面，从中找到所需数据的位置，然后根据该位置从数据页面中读取数据。其实可以把数据库看成是一本书，把索引看成是书的目录，通过目录查找书中的信息，显然比没有目录的书方便、快捷。

用户对数据库最频繁的操作是数据查询，一般情况下在对数据库进行查询操作时，需要对数据库表的整个表进行搜索。当表中的数据量较大时，搜索数据需要的时间就很长，这就造成了服务器的资源浪费。引入了索引机制就是为了提高检索数据的效率。SQL Server 的数据库中按存储结构的不同将索引分为两类：簇索引 Clustered Index 和非簇索引 Nonclustered Index。

##### (1) 簇索引

簇索引对表的物理数据页中的数据按列进行排序，然后再重新存储到磁盘上，即簇索引与数据是混为一体的。它的叶结点中存储的是实际的数据。由于簇索引对表中的数据一一进行了排序，因此用簇索引查找数据很快。但由于簇索引将表的所有数据完全重新排列了，它

所需要的空间也就特别大。大概相当于表中数据所占空间的 120%。表的数据行只能以一种排序方式存储在磁盘上，所以一个表只能有一个簇索引。

默认情况下，SQL Server 为 primary key 约束所建立的索引为簇索引。在 create index 语句中，使用 clustered 选项建立簇索引。

## （2）非簇索引

非簇索引具有与表的数据完全分离的结构。使用非簇索引不用将物理数据页中的数据按列排序。非簇索引的叶结点中存储了组成非簇索引的关键字的值和行定位器。行定位器的结构和存储内容取决于数据的存储方式。如果数据是以簇索引方式存储的，则行定位器中存储的是簇索引的索引键。如果数据不是以簇索引方式存储的，这种方式又称为堆存储方式（Heap Structure），则行定位器存储的是指向数据行的指针。在 create index 语句中，使用 nonclustered 选项建立簇索引。

对于上述两类索引，都可以通过在 create index 语句中使用 unique 选项创建唯一索引。唯一索引要求所有数据行中任意两行中的被索引列不存在重复值（包括空值 NULL）。

索引可以加快数据检索的速度，但它会使数据的插入、删除和更新变慢。尤其是簇索引，数据是按照逻辑顺序存放在一定的物理位置，当变更数据时，根据新的数据顺序，需要将许多数据今昔功能物理位置的移动，这将增加系统的负担。对于非簇索引，数据更新时也需要更新索引页，这也需要占用系统时间。因此在一个表中使用太多的索引，会影响数据库的性能。

对于一个经常会改变的表，应该尽量限制表只使用一个簇索引和不超过 3-4 个非簇索引。对事务处理特别繁重的表，其索引应尽量不超过 3 个。

## 三、实验示例

【例 3-1】向 Student 表中增加学号 Sno 为主码的约束

```
use Stu_Ctu
alter table Student
add constraint s_xh_pk primary key ( Sno )
```

【例 3-2】在 SC 表中增加一外码约束，使得 SC 表中的学号参照到 Student 表中的学号（Sno）

```
use Stu_Cou
alter table SC
add constraint fk_sc_s foreign key(Sno )
references Student( Sno )
```

【例 3-3】查看数据字典，确认已创建的约束

```
use Stu_Cou
select name , type from sysobjects
where name ='s_xh_pk' or name = 'fk_sc_s'
```

【例 3-4】SC 表按学号（Sno）升序和课程号（Cno）降序建唯一非聚簇索引。

```
use Stu_Cou
```

```
create unique nonclustered index scno ON SC (Sno ASC, Cno DESC)
```

【例 3-5】检索 SC 表的索引信息

```
sp_helpindex SC
```

【例 3-6】删除索引 scno

```
use Stu_Cou
```

```
drop index SC.scno
```

注：删除索引一定要为索引名加上表名前缀

#### 四、习题

- 1、向 Course 表中增加课程号 Cno 为主码的约束。
- 2、在 SC 表中增加一外码约束，使得 SC 表中的课程号（Cno）参照到 Course 表中的课程号（Cno）。
- 3、SC 表按学号（Sno）降序和课程号（Cno）降序建唯一非聚簇索引 sc\_c。
- 4、删除索引 sc\_c。

## 实验 数据查询

### 一、实验目的

- 1、熟练掌握 SQL 的集合查询。
- 2、熟悉 SQL 查询分析器的使用。

### 二、预备知识

数据库是为更方便有效地管理信息而存在的。人们希望数据库可以随时提供所需要的数据信息，因此对用户来说数据查询是数据库最重要的功能。

在数据库中数据查询是通过SELECT 语句来完成的。SELECT 语句可以从数据库中按用户要求检索数据，并将查询结果以表格的形式返回。

查询的一般格式：

```
select [ALL | DISTINCT] <目标列表表达式>[, <目标列表表达式>]...  
from   <表名或视图名>[, <表名或视图名>]...  
[where <条件表达式>]  
[group by <列名 1> [having <条件表达式>]]  
[order by <列名 2> [ASC | DESC]];
```

说明：

- group by 子句表示按〈列名 1〉的值进行分组，该属性列值相等的元组为一个组。
- order by 子句表示结果按〈列名 2〉的值的升序或降序排序。

### 三、实验示例

#### ● 集合查询

【例 4-24】 查询选修了‘1’号课程或‘2’号课程的学生学号（并集）

```
use Stu_Cou  
select Sno  
from SC  
where Cno = '1'  
UNION  
select Sno  
from SC  
where Cno = '2'
```

【例 4-25】 查询选修了‘1’号课程但没有选修‘2’号课程的学生学号（差集）

```
use Stu_Cou  
select Sno  
from SC SC1  
where Cno = '1' and not exists  
      ( select *  
        from SC SC2  
        where Cno = '2' and Sno = SC1.Sno )
```

【例 4-26】 查询同时选修‘1’号课程和‘2’号课程的学生学号（交集）

```
use Stu_Cou
select Sno
from SC SC1
where Cno = '1' and exists
      ( select *
        from SC SC2
        where Cno = '2' and Sno = SC1.Sno )
```

## 四、习题

### 4、集合查询

- (1) 查询学号为‘95001’或‘95002’的学生选修的课程号。
- (2) 查询学号为‘95001’的学生选修而学号为‘95002’的学生没有选修的课程号。
- (3) 查询学号为‘95001’和‘95002’的学生都选修的课程号。

# 实验 17 ODBC 数据源管理

## 一、实验目的

- 1、掌握建立 SQL Server 数据源的方法
- 2、掌握建立 Access 数据源的方法

## 二、预备知识

开放式数据库互连（Open Database Connectivity, 简称 ODBC）是 Microsoft 公司开发的一套开发数据库系统应用程序接口规范。对于用户来说，ODBC 驱动程序屏蔽掉不同数据库系统间的差别，使应用程序可以运行于不同的数据库系统环境。

## 三、实验示例

下面我们分别介绍 **SQL Server 数据源**和 **Access 数据源**的建立。

首先依次点击选择“控制面板”→“管理工具”→数据源（ODBC）。则进入“ODBC 数据源管理器”界面，选择“添加”键。如下图

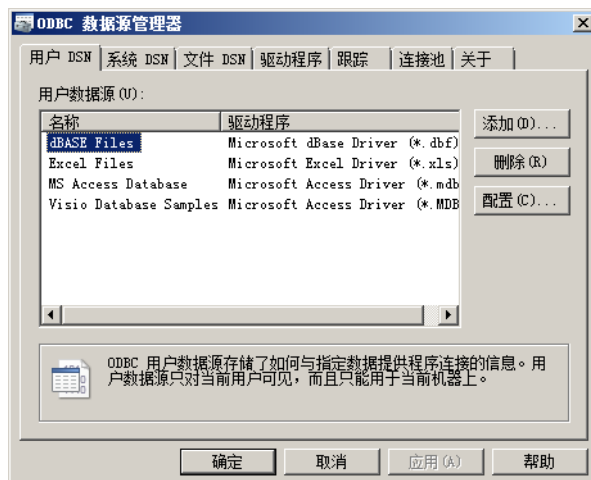


图 17-0 创建 SQL Server 数据源（0）

### 【例 17-1】建立 SQL Server 数据源 Stu\_Cou

- (1) 在图 17-1 的对话框中选择“SQL Server”，单击“完成”按钮。



图 17-1 创建 SQL Server 数据源（一）

(2)在图 17-2 中,输入数据源名“Stu\_Cou”(注:数据源名由用户选取,这里我们使用“Stu\_Cou”这个名字)和服务名“(local)”,选择“下一步”。



图 17-2 创建 SQL Server 数据源（二）

(3)选择“使用网络登陆 ID 的 Windows NT 验证”，如图 17-3 所示：

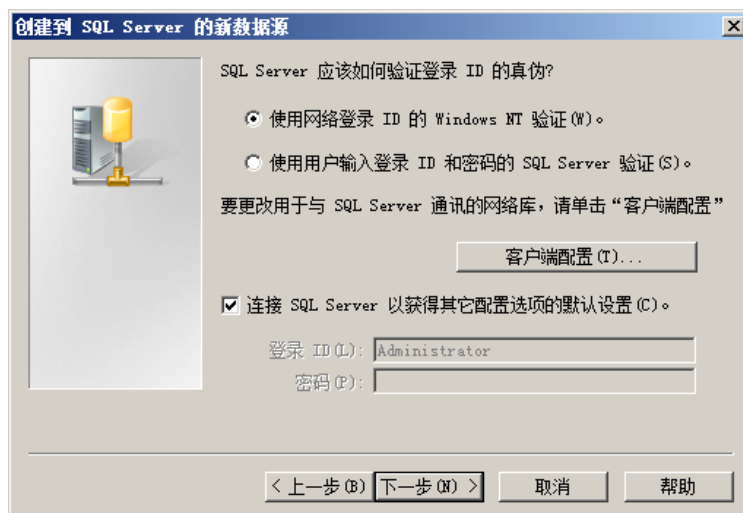


图 17-3 创建 SQL Server 数据源（三）

(4)选择“更改默认的数据库”，然后选择数据库“Stu\_Cou”，如图 17-4 所示：

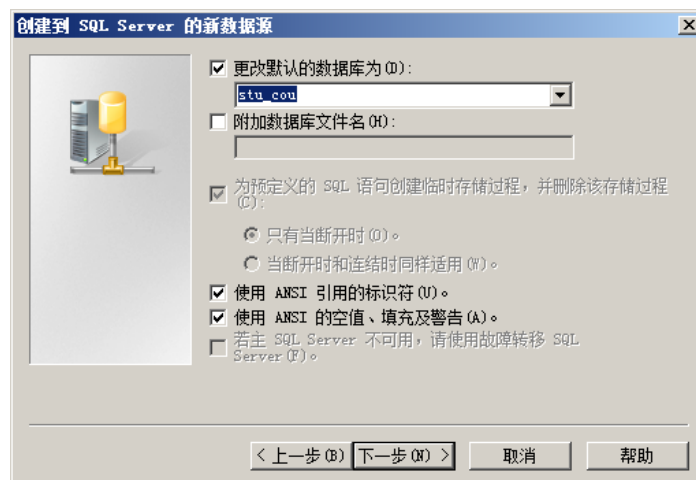


图 17-4 创建 SQL Server 数据源（四）

最后按照提示逐步完成，最终数据源中增加了“Stu\_Cou”这一项。并测试数据库的连通性。同时自己网上查找用户 DSN，和系统 DSN 的区别即可。

【例 17-2】自己创建 Access 数据源 student1。如何创建，自己查找网上。

- (1) 驱动程序选择“Microsoft Access Driver”
- (2) 输入数据源名“student1”，并选择相应路径下的数据库（例如：“D:\ student.mdb”），则完成，如图 17-5 所示：

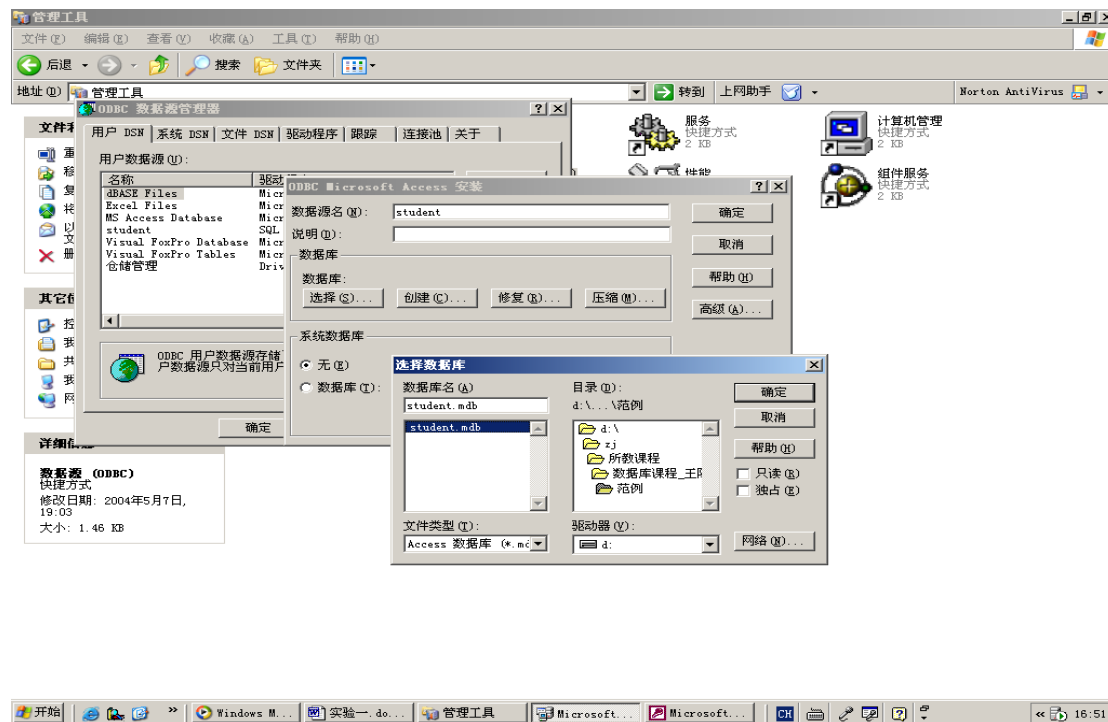


图 17-5 创建 Access 数据源



最后按照提示逐步完成，最终数据源中增加了“student1”这一项。

#### 四、习题（使用其他数据库也可以）该实验连接通接口。

- 1、请创建一个 SQL Server 数据源，并测试连通性(粘贴连通成功的图即可)。
- 2、请创建一个 Access 数据源(粘贴连通成功的图即可)。