

【基本原理】

SQL 即结构化查询语言,是一种高度非过程化的标准语言,包括数据定义语言 DDL、数据操纵语言 DML 和数据控制语言 DCL。

SELECT 语句是 SQL 中最重要的一条命令,可以完成基于基本表和视图的信息检索。SELECT 语句的语法为:

```
SELECT [ALL|DISTINCT]目标列, ...  
FROM 表名|视图名, ...  
[WHERE 条件]  
[GROUP BY 分组列名[HAVING 条件]]  
[ORDER BY 排序列名[ASC|DESC]]
```

(1) 整个语句的含义是:根据 WHERE 子句的条件,从 FROM 子句指定的基本表或视图找出满足条件的元组,按指定的目标列形成输出结果。

(2) 若有 GROUP BY 子句,则将满足 WHERE 条件的元组按分组列的值进行分组(分组列值相等的元组在一个组中),然后在各组中进行聚集。若 GROUP BY 带有 HAVING 子句,则只输出满足 HAVING 条件的结果。常用聚集函数有 COUNT、SUM、AVG、MAX、MIN,分别表示计数、求和、求平均值、求最大值、求最小值。

(3) 若有 ORDER BY 子句,则将结果按排序列的值进行排序。ASC 为升序,DESC 为降序,默认为 ASC。

SELECT 语句既可以完成简单的单表查询,又可以完成复杂的连接查询和嵌套查询。

单表查询是指仅涉及一个表的查询。

连接查询是指同时涉及两个以上表的查询,包括等值连接查询、自然连接查询、非等值连接查询、自身连接查询、外连接查询和复合条件连接查询。

嵌套查询是指将一个 SELECT 语句嵌套在另一个 SELECT 语句的 WHERE 或 HAVING 子句中的查询,其中,外层查询称为父查询,内层查询称为子查询。嵌套查询分为:

(1) 不相关子查询。子查询的查询条件不依赖于父查询,求解过程由里向外。

(2) 相关子查询。子查询的查询条件依赖于父查询,求解过程由外向里。

子查询可以带有 IN 谓词、六种比较运算符、ALL 谓词、ANY 谓词、EXISTS 谓词,其中 EXISTS 表示存在量词 $\exists$,它表示若内层查询结果非空,则外层 WHERE 子句返回 true,否则返回 false。EXISTS 表示存在量词 $\exists$,该类子查询的目标列为 *,表示若内层查询结果非空,则外层 WHERE 子句返回 true,否则返回 false。T-SQL 中没有全称量词 $\forall$,但带有全称量词的谓词可以转换为等价的带有存在量词的谓词: $(\forall x)P \equiv \neg(\exists x(\neg P))$ 。

SELECT 语句的查询结果是元组的集合,所以多个 SELECT 语句的结果可以进行并 UNION、交 INTERSECT 和差 EXCEPT 等集合操作,参加集合操作的各结果表的列数必须相同且对应列的数据类型也必须相同。T-SQL 只支持 UNION 集合操作。

一、实验目的

1. 掌握 SELECT 语句的语法。
2. 掌握基于单表的查询方法。
3. 掌握基于多表的查询方法。
4. 掌握相关与不相关的嵌套查询。
5. 掌握使用 UNION 的集合查询。

二、实验环境

Windows 8 + SQL Server 2000。

三、实验内容

1. 单表查询

(1) 选择表中的若干列。

【例】 查询所有商店的商店号、商店名。执行代码及结果如图 3-1 所示。



图 3-1 查询指定列

【例】 查询所有商品的详细信息。执行代码及结果如图 3-2 所示。



The screenshot shows a query window titled '查询 — ZHS.SP.ZHS\Administrator — 无标题1*'. The query text is 'select * from Product'. The results are displayed in a table with columns ProNo, ProName, and ProPrice. The status bar at the bottom indicates 'ZHS (8) [ZHS\Administrator (52)] SP 0:00:00 4 行 行 2, 列 1'.

	ProNo	ProName	ProPrice
1	p01	海尔冰箱	2400.00
2	p02	春兰空调	2000.00
3	p03	海尔电视	1200.00
4	p04	长虹电视	1200.00

图 3-2 查询全部列

(2) 选择表中不重复的元组。

【例】 查询销售了商品的商店号。执行代码及结果如图 3-3 所示。



The screenshot shows a query window titled '查询 — ZHS.SP.ZHS\Administrator — 无标题1*'. The query text is 'select distinct(ShopNo) from Sale'. The results are displayed in a table with a single column ShopNo. The status bar at the bottom indicates 'ZHS (8) [ZHS\Administrator (52)] SP 0:00:00 3 行 行 1, 列 34'.

	ShopNo
1	s01
2	s02
3	s03

图 3-3 选择表中不重复的元组

(3) 选择表中满足条件的元组。

【例】 查询销售了 p01 商品的商店编号。执行代码及结果如图 3-4 所示。



The screenshot shows a query window titled '查询 — ZHS.SP.ZHS\Administrator — 无标题1*'. The query text is 'select ShopNo from Sale where ProNo='p01''. The results are displayed in a table with a single column ShopNo. The status bar at the bottom indicates 'ZHS (8) [ZHS\Administrator (52)] SP 0:00:00 3 行 行 1, 列 15'.

	ShopNo
1	s01
2	s02
3	s03

图 3-4 选择表中满足条件的元组

【例】 查询价格在 2000~3000 元的商品号、商品名。执行代码及结果如图 3-5 所示。



图 3-5 选择表中满足确定范围的元组

【例】 查询销售了 p01 或 p02 商品的商店号。执行代码及结果如图 3-6 所示。



图 3-6 选择表中满足确定集合的元组

【例】 查询所有电视商品的品牌、价格。执行代码及结果如图 3-7 所示。



图 3-7 选择表中满足字符匹配的元组

【例】 查询销售表中无销售数量的销售记录。执行代码及结果如图 3-8 所示。

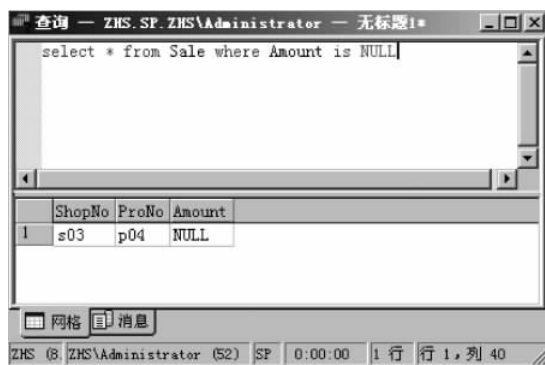


图 3-8 选择表中列为空值的元组

【例】 查询价格在 2000 元以上的海尔品牌商品。执行代码及结果如图 3-9 所示。



图 3-9 选择表中满足多重条件的元组

(4) 使用 order by 子句对查询结果进行排序。

【例】 查询所有商品的信息,结果按价格降序排列,价格相同时按商品名升序排列。执行代码及结果如图 3-10 所示。

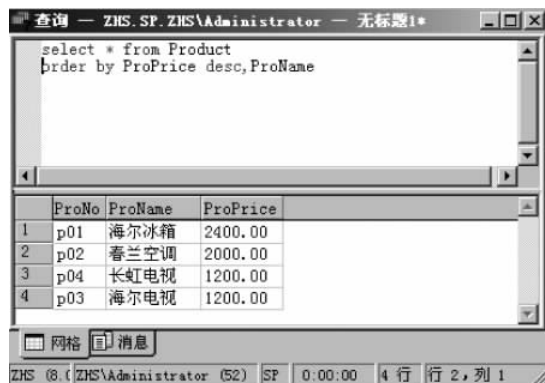


图 3-10 使用 order by 对查询结果排序

(5) 使用聚集函数查询。

【例】 查询销售了商品 p01 的商店数以及 p01 商品的销售总量、平均销售量、最大销售量和最小销售量。执行代码及结果如图 3-11 所示。



图 3-11 使用聚集函数查询

(6) 使用 group by 子句进行分组查询。

【例】 查询各商品的销售总量,只显示销售总量在 300 以上的商品及销售总量。执行代码及结果如图 3-12 所示。



图 3-12 使用 group by 分组查询

2. 多表查询

(1) 等值连接查询。

【例】 查询每个商店及其销售情况。执行代码及结果如图 3-13 所示。

(2) 自然连接查询。

【例】 对上例用自然连接完成。执行代码及结果如图 3-14 所示。

(3) 外连接查询。

【例】 查询每个商店及其销售情况,无任何销售记录的商店也要显示其基本信息。执行代码及结果如图 3-15 所示。

查询 — ZHS.SP.ZHS\Administrator — 无标题1*

```
select Shop.*,Sale.* from Shop,Sale
where Shop.ShopNo=Sale.ShopNo
```

	ShopNo	ShopName	ShopAddress	ShopNo	ProNo	Amount
1	S01	乐购	上海	s01	p01	100
2	S01	乐购	上海	s01	p02	200
3	S01	乐购	上海	s01	p03	150
4	s02	红星	北京	s02	p01	120
5	s02	红星	北京	s02	p02	80
6	s03	苏果	南京	s03	p01	100
7	s03	苏果	南京	s03	p03	200
8	s03	苏果	南京	s03	p04	NULL

批查询完 ZHS (8.0) ZHS\Administrator (52) SP 0:00:00 8 行 行 3, 列 1

图 3-13 等值连接查询

查询 — ZHS.SP.ZHS\Administrator — 无标题1*

```
select Shop.ShopNo, ShopName, ShopAddress, ProNo, Amount
from Shop, Sale
where Shop.ShopNo=Sale.ShopNo
```

	ShopNo	ShopName	ShopAddress	ProNo	Amount
1	S01	乐购	上海	p01	100
2	S01	乐购	上海	p02	200
3	S01	乐购	上海	p03	150
4	s02	红星	北京	p01	120
5	s02	红星	北京	p02	80
6	s03	苏果	南京	p01	100
7	s03	苏果	南京	p03	200
8	s03	苏果	南京	p04	NULL

批查询完 ZHS (8.0) ZHS\Administrator (52) SP 0:00:00 8 行 行 4, 列 1

图 3-14 自然连接查询

查询 — ZHS.SP.ZHS\Administrator — 无标题1*

```
select Shop.ShopNo, ShopName, ShopAddress, ProNo, Amount
from Shop left outer join Sale on (Shop.ShopNo=Sale.ShopNo)
```

	ShopNo	ShopName	ShopAddress	ProNo	Amount
1	S01	乐购	上海	p01	100
2	S01	乐购	上海	p02	200
3	S01	乐购	上海	p03	150
4	s02	红星	北京	p01	120
5	s02	红星	北京	p02	80
6	s03	苏果	南京	p01	100
7	s03	苏果	南京	p03	200
8	s03	苏果	南京	p04	NULL
9	s04	联华	北京	NULL	NULL

批查询完 ZHS (8.0) ZHS\Administrator (52) SP 0:00:00 9 行 行 2, 列 59

图 3-15 左外连接查询

3. 嵌套查询

(1) 不相关子查询。

【例】 查询与红星商店在同一个地区的商店信息。执行代码及结果如图 3-16 所示。



图 3-16 不相关子查询

(2) 相关子查询。

【例】 查询至少销售了商店 s02 所销售的全部商品的商店号。执行代码及结果如图 3-17 所示。



图 3-17 相关子查询

4. 使用 union 的集合查询

【例】 查询上海及北京地区的商店信息。执行代码及结果如图 3-18 所示。



图 3-18 使用 union 的集合查询

四、实验练习

完成下列各题,并基于练习内容撰写实验报告。

1. 使用 T-SQL 语句,进行单表查询:

- (1) 查询全体学生的学号与姓名。
- (2) 查询全体学生的姓名、学号、系别。
- (3) 查询全体学生的所有信息。
- (4) 查询全体学生的姓名及其出生年份。
- (5) 查询全体学生的姓名和系别(系别用小写字母显示)。
- (6) 查询选修了课程的学生学号。
- (7) 查询 CS 系全体学生的姓名。
- (8) 查询年龄在 17~19 岁(含边界)的学生姓名和年龄。
- (9) 查询 CS 系或 MA 系的学生姓名和系别。
- (10) 查询所有李姓学生的姓名。
- (11) 查询课程名称中第 3~5 个字为“_系统”的课程信息。
- (12) 查询缺少成绩的学生学号和相应课程号。
- (13) 查询计算机科学系年龄在 20 岁以下的学生姓名。
- (14) 查询全体学生情况,结果按系别升序、年龄降序排列。
- (15) 查询选课记录总数及选修了课程的学生人数。
- (16) 查询 2 号课程的平均分、最高分和最低分。
- (17) 查询每门课程的选课人数。
- (18) 查询选修了 2 门以上课程的学生学号。

2. 使用 T-SQL 语句,进行连接查询:

- (1) 查询每个学生及其选修课程的情况。
- (2) 查询每门课的间接先修课。
- (3) 查询每个学生的学号、姓名、选修课程名及成绩。

3. 使用 T-SQL 语句,进行嵌套查询:

- (1) 查询所有选修了 2 号课程的学生姓名。
- (2) 查询每个学生超过他所有选修课程平均成绩的课程号。
- (3) 查询其他系中比 CS 系所有学生年龄都小的学生姓名。
- (4) 查询所有选修了 2 号课程的学生姓名。
- (5) 查询选修了全部课程的学生姓名。
- (6) 查询至少选修了 200215122 选修的全部课程的学生学号。

4. 使用 T-SQL 语句,进行集合查询: 查询 CS 系的学生或年龄不大于 19 岁的学生。