

关系代数表达式

综合案例分析



讲授内容

- ❖ 关系代数表达式
- ❖ 用关系代数表达式实现关系查询



关系代数表达式

● 基本的关系代数表达式

- 关系实例变量
- 元组集合常量

原子操作数

学生,课程,选课

```
{('S01', '王玲', '计算机', '女'),  
 ('S02', '李渊', '计算机', '男')}
```



关系代数表达式

- 基本关系代数表达式进行基本运算的结果是关系代数表达式
- 关系代数表达式中也使用交、连接和除等组合运算
- 关系代数表达式进行有限次关系代数运算构成新的关系代数表达式

基本运算

$$E1 \cup E2 \quad \sigma_F(E1)$$

$$E1 - E2 \quad \pi_X(E1)$$

$$E1 \times E2 \quad \rho_S(E1)$$

组合运算

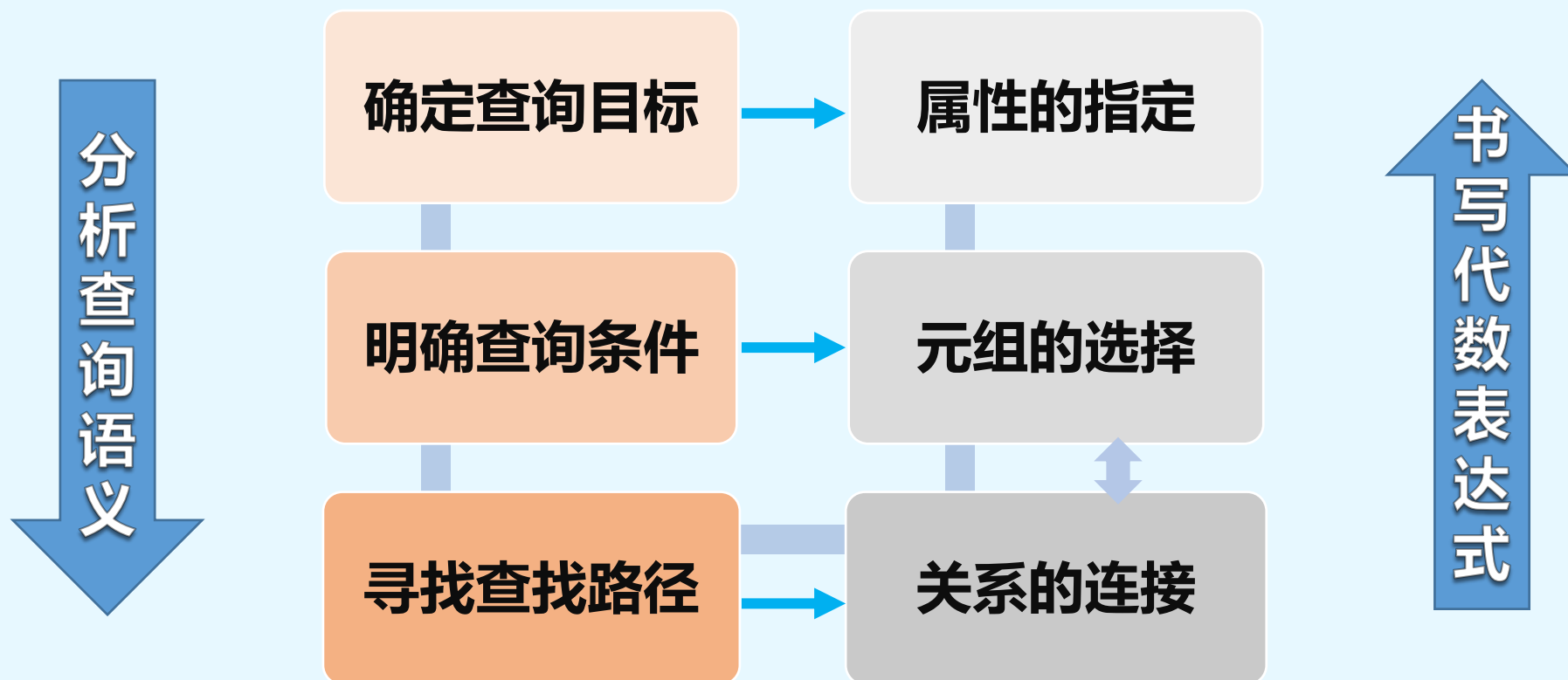
$$E1 \cap E2 \quad E1 \bowtie E2$$

$$E1 \bowtie_{A \theta B} E2 \quad E1 \div E2$$



关系代数表达式

正确书写关系代数表达式的步骤：





关系代数表达式

供应商-工程-零件数据库：

供应商 (供应商代码, 供应商姓名, 供应商状态, 供应商所在城市)

零部件 (零部件代码, 零部件名, 颜色, 重量)

工程项目 (工程项目代码, 工程项目名, 工程项目所在城市)

供应情况 (供应商代码, 零部件代码, 工程项目代码, 供应数量)

S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)

P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)

J (JNO, JNAME, CITY)

SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)



综合案例分析

SNO	SNAME	STATUS	CITY
S1	松林	20	天津
S2	昭和	10	北京
S3	爱信宏达	30	上海
S4	凯吉	20	天津
S5	中昌	30	上海

SNO	PNO	JNO	QTY
S1	P1	J1	200
S1	P1	J4	700
S1	P2	J2	100
S2	P3	J4	500
S2	P4	J5	400
S2	P5	J1	400
S3	P1	J1	200
S3	P3	J1	200
S4	P5	J1	100
S4	P6	J3	300
S5	P2	J4	100
S5	P6	J5	200

PNO	PNAME	COLOR	WEIGHT
P1	变速箱	红	12
P2	减震器	绿	17
P3	转向器	蓝	14
P4	发动机	红	14
P5	制动器	蓝	40
P6	离合器	红	30

JNO	JNAME	CITY
J1	比亚迪	上海
J2	一汽	长春
J3	通用	上海
J4	捷加	天津
J5	佳华	唐山
J6	利宝来	北京



综合案例分析

- 查询上海供应商供应的所有零部件的代码

S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)

P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)

J (JNO, JNAME, CITY)

SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

$$\pi_{PNO}(\pi_{SNO}(\sigma_{CITY='上海'}(S)) \bowtie SPJ)$$



综合案例分析

- 查询上海供应商供应的所有零部件的工程项目名称

S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)
 P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)
 J (JNO, JNAME, CITY)
 SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

$$\pi_{JNAME}(\pi_{JNO}(\pi_{SNO}(\sigma_{CITY='上海'}(S)) \bowtie SPJ) \bowtie J)$$

$$\pi_{JNAME}(\sigma_{CITY='上海'}(S) \bowtie SPJ \bowtie J)$$

$$\pi_{JNAME}(\sigma_{CITY='上海'}(S \bowtie SPJ \bowtie J))$$

优化的关系代数表达式



综合案例分析

- 查询给工程项目代码为‘J1’的工程供应红色零部件的供应商的代码

S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)
 P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)
 J (JNO, JNAME, CITY)
 SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

$$\pi_{SNO} (\pi_{PNO} (\sigma_{COLOR = '红色'} (P)) \bowtie (\sigma_{JNO = 'J1'} (SPJ)))$$

$$\pi_{SNO} (\sigma_{COLOR = '红色' \wedge JNO = 'J1'} (P \bowtie SPJ))$$



综合案例分析

- 查询工程项目代码为‘J2’的工程所使用的各种零部件的名称及其数量

S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)

P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)

J (JNO, JNAME, CITY)

SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

$$\pi_{PNAME, QTY} (\sigma_{JNO = 'J2'} (SPJ) \bowtie P)$$



综合案例分析

- 查询没有使用天津供应商供应的零部件的工程项目代码

S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)

P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)

J (JNO, JNAME, CITY)

SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

$$\pi_{JNO} (J) - \pi_{JNO} (\pi_{SNO} (\sigma_{CITY = '天津'} (S)) \bowtie SPJ)$$



综合案例分析

- 查询至少使用了供应商代码为‘S1’的供应商所供应的全部零部件的工程项目代码

S (SNO, SNAME, STATUS, CITY)

P (PNO, PNAME, COLOR, WEIGHT)

J (JNO, JNAME, CITY)

SPJ (SNO, PNO, JNO, QTY)

$$\pi_{PNO, JNO} (SPJ) \div \pi_{PNO} (\sigma_{SNO = 'S1'} (SPJ))$$

$$\pi_{SNO, PNO, JNO} (SPJ) \div \pi_{SNO, PNO} (\sigma_{SNO = 'S1'} (SPJ))$$





小结



用关系代数表达式正确表达对数据库的操作，是用SQL语言实现对数据库操作的基础。



关系代数表达式的优化思想是关系数据库管理系统（RDBMS）实现关系查询和优化的基础。