

关系代数

—并、差、交运算



讲授内容

- 1 并运算
- 2 差运算
- 3 交运算



相容关系

- 定义在一组相同域上的不同关系
 - 两个关系具有相同的目，且相应的属性取值来自同一个域。

S1

学号	姓名	所在系	性别
S01	王玲	计算机	女
S02	李渊	计算机	男
S08	王明	数学	男

S2

学号	姓名	所在系	性别
S08	王明	数学	男
S09	王学之	物理	男



并 (Union) 运算

关系R与关系S的并是一个与关系R和S相容的关系，且其元组由属于R或S的元组组成。

$$R \cup S = \{t | t \in R \vee t \in S\}$$



并运算

关系R

	A	B	C
→	a ₁	b ₁	c ₁
→	a ₁	b ₂	c ₂
→	a ₂	b ₂	c ₁

关系S

	A	B	C
→	a ₁	b ₂	c ₂
→	a ₁	b ₃	c ₂
→	a ₂	b ₂	c ₁

R U S

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



并运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

R U S

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



并运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



R U S

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁
a ₁	b ₃	c ₂



并运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



R U S

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁
a ₁	b ₃	c ₂



并运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

R U S

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁
a ₁	b ₃	c ₂



差 (Difference) 运算

关系R与S的差是一个与关系R和S相容的关系，且其元组由属于R但不属于S的元组组成。

$$R - S = \{t | t \in R \wedge t \notin S\}$$



差运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



差运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

R-S



R-S

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

S-R



S-R

A	B	C
a ₁	b ₃	c ₂



交 (Intersection) 运算

关系R和S的交是一个与关系R和S相容的关系，其元组由既属于R又属于S的所有元组组成。

$$R \cap S = \{t | t \in R \wedge t \in S\}$$



交运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



交运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

$R \cap S$

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁



交运算

关系R

R-S →

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

 $R \cap S$

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

$$R \cap S = R - (R - S)$$



交运算

关系R

A	B	C
a ₁	b ₁	c ₁
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

关系S

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₁	b ₃	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

← S-R

 $R \cap S$

A	B	C
a ₁	b ₂	c ₂
a ₂	b ₂	c ₁

$$R \cap S = S - (S - R)$$



例题分析

程序设计竞赛俱
乐部成员

S1

学号	姓名	所在系	性别
S01	王玲	计算机	女
S02	李渊	计算机	男
S08	王明	数学	男

机器人竞赛俱
乐部成员

S2

学号	姓名	所在系	性别
S08	王明	数学	男
S09	王学之	物理	男

- 1.查询参加了俱乐部活动的学生;
- 2.查询参加了两个俱乐部活动的学生;
- 3.查询只参加了一个俱乐部活动的学生。



例题分析

程序设计竞赛俱
乐部成员

S1

学号	姓名	所在系	性别
S01	王玲	计算机	女
S02	李渊	计算机	男
S08	王明	数学	男

机器人竞赛俱
乐部成员

S2

学号	姓名	所在系	性别
S08	王明	数学	男
S09	王学之	物理	男

- 1.查询参加了俱乐部活动的学生;
- 2.查询参加了两个俱乐部活动的学生;
- 3.查询只参加了一个俱乐部活动的学生。

$S1 \cup S2$



例题分析

程序设计竞赛俱
乐部成员

S1

学号	姓名	所在系	性别
S01	王玲	计算机	女
S02	李渊	计算机	男
S08	王明	数学	男

机器人竞赛俱
乐部成员

S2

学号	姓名	所在系	性别
S08	王明	数学	男
S09	王学之	物理	男

1. 查询参加了俱乐部活动的学生;
2. 查询参加了两个俱乐部活动的学生;
3. 查询只参加了一个俱乐部活动的学生。

$S1 \cup S2$

$S1 \cap S2$

$(S1 \cup S2) - (S1 \cap S2)$



例题分析

程序设计竞赛俱
乐部成员

S1

学号	姓名	所在系	性别
S01	王玲	计算机	女
S02	李渊	计算机	男
S08	王明	数学	男

机器人竞赛俱
乐部成员

S2

学号	姓名	所在系	性别
S08	王明	数学	男
S09	王学之	物理	男

S1 - {(‘S01’, ‘王玲’, ‘计算机’, ‘女’)}

S2 ∪ {(‘S01’, ‘王玲’, ‘计算机’, ‘女’)}



例题分析

程序设计竞赛俱
乐部成员

S1

学号	姓名	所在系	性别
S01	王玲	计算机	女
S02	李渊	计算机	男
S08	王明	数学	男

改为“数学”

机器人竞赛俱
乐部成员



S2

学号	姓名	所在系	性别
S08	王明	数学	男
S09	王学之	物理	男

$(S1 - \{('S01', '王玲', '计算机', '女')\}) \cup \{('S01', '王玲', '数学', '女')\}$



小结

-  对于相容的两个关系，可进行关系的并、差、交运算。
-  利用关系的并、差、交运算可实现对关系的插入、删除、修改等更新操作。