

数据库系统2-5：元组关系演算 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao\\_ti2020/134/2021\\_2022\\_\\_E6\\_95\\_B0\\_E6\\_8D\\_AE\\_E5\\_BA\\_93\\_E7\\_c97\\_134646.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/134/2021_2022__E6_95_B0_E6_8D_AE_E5_BA_93_E7_c97_134646.htm)

计算机等级考试训练软件《百宝箱》在关系运算中，用谓词公式来表达查询要求的方式称为关系演算。由于用到谓词公式，必然涉及到谓词变量和谓词合适公式（well-formed formula）的问题。在关系演算中，根据谓词变量对象的不同，可分为元组关系演算和域关系演算。其代表语言分别为Alpha和QBE。

### 2.5.1.1元组关系演算的定义

在元组关系演算中，关系演算的谓词变量是元组变量。我们称： $\{t|f(t)\}$  为元组演算表达式，一个元组演算表达式表示一个关系。其中， $t$ 是元组变量， $f(t)$ 为元组关系演算公式，即元组关系演算合适公式，简称公式。公式由原子谓词公式和运算符组成。元组关系演算的原子谓词公式有三类：元组关系演算公式的递归定义如下：例如已知关系 $R$ 、 $S$ 如下：求  $R_1=\{t|R(t) \wedge t[2] = 2\}$   $R_2=\{t|(\exists u(R(t) \wedge S(u) \wedge t[2] = u[2]))\}$

### 2.5.1.2用元组演算表示关系代数的五种基本运算

关系代数运算都可以用等价的元组关系演算表达式表示。现以五种基本关系代数运算表达式为例，说明关系代数表达式与元组关系演算表达式的等价关系。若能证明这五种基本运算与元组关系演算等价，则其它关系代数表达式与元组关系演算等价也就不言而喻了。

(1) 并 (2) 差 证明：同上。 (3) 笛卡儿积

$R \bowtie S = \{t(n, m) | (\exists u(n))(\exists v(m))(R(u) \wedge S(v) \wedge t[1]=u[1] \wedge \dots \wedge t[n]=u[n] \wedge t[n+1]=v[1] \wedge \dots \wedge t[n+m]=v[m])\}$  其中 $t(n, m)$ 表示 $t$ 有 $n, m$ 目（分量）。证明：因为  $R \bowtie S = \{tr \bowtie ts | tr \in R \wedge ts \in S\}$ ， $t = (tr \bowtie ts)$  等价  $t[1]=tr[1] \wedge t[2]=$

$tr[2] \cup \dots \cup t[n] = tr[n] \cup t[n+1] = ts[1] \cup t[n+2] = ts[2] \cup \dots$   
 $\dots \cup t[n+m] = ts[m]$ 。所以  $t[i] \in R$  ( $i=1,2,\dots,n$ ) 等价于  $R(u)$  第  $i$   
 个分量,  $t[j] \in S$  ( $j=n+1, n+2, \dots, n+m$ ) 等价于  $S(v)$  的第  $j-n$  个分量。  
 经等价代换, 等价式得证。(4) 投影  $\pi_{i_1, i_2, \dots, i_k}(R) = \{t(k) |$   
 $(\exists u)(R(u) \cup t[1]=u[i_1] \dots \cup t[k]=u[i_k])\}$  证明从略。(5) 选择  
 $-F(R) = \{t | R(t) \cup F\}$   $F$  是公式, 是用运算对象  $i$  代替关系  
 代数  $F$  中的  $t[i]$  得到的等价公式。ALPHA 是一种具体的元组关系  
 演算语言, 但是未流行。100Test 下载频道开通, 各类考试  
 题目直接下载。详细请访问 [www.100test.com](http://www.100test.com)