美系演算概述



集合的表示

- 列举法
 - 自然数 {1, 2, 3,}
- 描述法
 - 大于3的整数 {x|x>3, x∈N}



关系的谓词 (Predicate) 表示

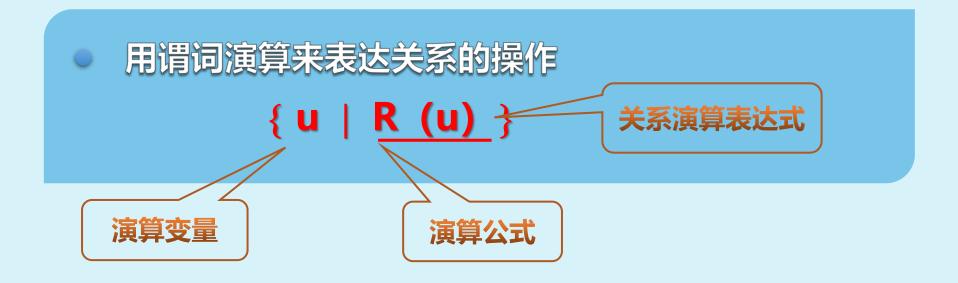
关系R是满足一定条件的元组或属性域的集合 { u | R (u) }元组变量 域变量 谓词

(a1,a2,...,an) ∈R → R(a1,a2,...,an) 为真

(a1,a2,...,an) ∉ R → R(a1,a2,...,an) 为假



美系演算(Relational Calculus)



- u 是元组时,称为元组关系演算
- u 是域变量时, 称为域关系演算



元组关系演算

用元组关系演算表达查询

- 元组变量 t ——查询目标
- φ(t)为结果元组应满足的元组关系演算公式——查询条件
- {t | φ(t)} 表示使 φ(t) 为真的元组t的集合——查询结果



原子公式

元组变量 t 是关系 R 中的元组 • R (t)

元组 t 的第 i 个分量与元组 u 的 • t[i]θu[j] 第j个分量满足比较关系θ

• t[i]θC

元组t的第i个分量与常量C满 足比较关系 θ

t[2]<u[3]

t[2]=3

θ比较符: <, >, ≤, ≥, ≠, =



9 归纳定义

- 原子公式是元组关系演算公式。
- 设φ1(t1)和φ2(t2)是元组关系演算公式 , 则₁φ1 (t1) 、
 φ1(t1) ^φ2(t2) 、φ1(t1) ∨φ2(t2) 、φ₁(t₁)→φ₂(t₂)也是元组关系演算公式 。
- 设φ(t)是元组关系演算公式 ,则(∃t)φ(t)、(∀t)φ(t)也是 元组关系演算公式 。
- 有限次使用上述规则得到的公式都是元组关系演算公式。

所有 t 都使 φ 为 真,则(∀ t)φ(t)为 真,否则为假

只要有 t 使 φ 为 真,则(∃t)φ(t)为 真,否则为假



公式运算符

- 比较运算符: <, >, ≤, ≥, ≠, =
- 存在量词 ∃ 和全称量词 ∀
- 逻辑运算符: ¬, ∧, ∨, →





公式运算符

- 比较运算符: <, >, ≤, ≥, ≠, =
- 存在量词 ∃ 和全称量词 ∀
- 逻辑运算符: ¬, ∧, ∨, →

A	В	A→B
Т	Т	Т
Т	F	F
F	Т	Т
F	Т	Т



公式运算符

- 比较运算符: <, >, ≤, ≥, ≠, =
- 存在量词 ∃ 和全称量词 ∀
- 逻辑运算符: ¬, ∧, ∨, →

$$\phi 1 \land \phi 2 \equiv \gamma (\gamma \phi 1 \lor \gamma \phi 2)$$

$$(\forall t) \phi(t) \equiv \gamma (\exists t) (\gamma \phi(t))$$

$$\phi 1 \rightarrow \phi 2 \equiv \gamma \phi 1 \lor \phi 2$$



约束元组变量与自由元组变量

- 一个元组变量前有"全称量词∀"和"存在量词∃",则 称该变量为约束元组变量,否则称自由元组变量。
- 在公式(∃t)φ(t)和(∀t)φ(t)中, φ(t)是量词的辖域。t出现在(∀t)或(∃t)的辖域内, t 为约束元组变量, 被量词所限定。
- 在查询{t| φ(t)}中, 查询目标 t 通常是φ(t)中不被约束的 自由元组变量。



小结

- 美系的谓词表示 {u | R(u)}
- 元组关系演算表达式 {t | φ(t)}
- 元组关系演算公式中的运算符
 - 比较运算符: <, >, ≤, ≥, ≠, =
 - 存在量词∃和全称量词∀
 - 逻辑运算符: ¬, ∧, ∨, →