

Cálculo Relacional

► *Linguagem formal de consulta onde se escreve uma expressão declarativa*

- Expressão de cálculo especifica o que em vez de como

► *Linguagem não-procedural*

- Na Álgebra especifica-se uma sequência de operações

• Cálculo Relacional dividido em:

. Cálculo relacional de tupla

. Cálculo relacional de domínio

1. CÁLCULO RELACIONAL DE TUPLA

► *Baseado na especificação de um número de variáveis de tupla.*

$\{t \mid \text{COND}(t)\}$, onde t é uma variável e $\text{COND}(t)$ é uma expressão condicional.

-*Todos os empregados cujo salário está acima de 50000 dólares.*

$\{t \mid \text{EMPREGADO}(t) \text{ e } t.\text{salario} > 50000\}$

$\text{EMPREGADO}(t)$ especifica a relação-limite; cada tupla $\text{EMPREGADO } t$ que satisfizer a condição será recuperada.

Para recuperar apenas alguns atributos, o primeiro e o último nome:

$\{t.\text{PNOME}, t.\text{UNOME} \mid \text{EMPREGADO}(t) \text{ AND } t.\text{SALARIO} > 50000\}$

-*Recupere a data de nascimento e o endereço do empregado cujo nome seja 'John B. Smith'*

$\{t.\text{DATANASC}, t.\text{ENDERECO} \mid \text{EMPREGADO}(t) \text{ AND } t.\text{PNOME} = \text{'John'} \text{ AND } t.\text{MINIT} = \text{'B'} \text{ AND } t.\text{NOME} = \text{'Smith'}\}$

1.2 QUANTIFICADOR EXISTENCIAL(\exists) E UNIVERSAL (\forall)

• *Quantificador Existencial*

. Uma fórmula $(\exists t)(F)$ será VERDADEIRA se 'existir' alguma tupla que faça F VERDADEIRA.

• *Quantificador Universal*

. Uma fórmula $(\forall t)(F)$ será VERDADEIRA se toda tupla que faça F VERDADEIRA.

Usando o Quantificador Existencial:

-Recupere o nome e o endereço de todos os empregados que trabalham para o departamento de 'Pesquisa' {t.PNOME, t.UNOME, t.ENDERECO | EMPREGADO(t) AND $\exists(d)$ (DEPARTAMENTO(d) AND d.DNOME='Pesquisa' AND d.DNUMERO=t.DNO)}

Obs. t é a única variável livre. As únicas variáveis livres em uma expressão de cálculo relacional deveriam ser aquelas que aparecem do lado esquerdo da barra. Nesta consulta, t é a única variável livre; depois ela será sucessivamente vinculada a cada tupla. Se satisfizer a condição, os atributos PNOME, UNOME e ENDERECO serão recuperados para cada uma das tuplas.

-Para cada projeto localizado em 'Stafford', liste o número do projeto, o número do departamento de controle e o último nome, data de nascimento e endereço do gerente do departamento.

{p.PNUMERO, p.DNUM, e.UNOME, e.DATANASC, e.ENDERECO | PROJETO (p) AND EMPREGADO (e) AND p.LOCALIZACAO='Stafford' AND ($\exists(d)$ (DEPARTAMENTO (d) AND p.DNUM = d.DNUMERO AND d.GERSSN=e.SSN))}

-Encontre o nome de cada empregado que trabalhe em algum projeto controlado pelo departamento de número 5. {e.PNOME | EMPREGADO(e) AND ($\exists p$) ($\exists t$) (PROJETO(p) AND TRABALHA_EM(t) AND p.DNUM='5' AND e.SSN=t.ESSN AND t.PNO=p.PNUMERO))}

-Liste os números dos projetos que envolvam um empregado cujo último nome seja 'Smith', como empregado ou gerente do departamento que controle o projeto.

{p.pnumero | Projeto(p) AND (($\exists e$) ($\exists t$) (Empregado(e) AND Trabalha_Em(t) AND e.unome='Smith' AND e.ssn=t.ssn AND p.numero=t.pno)) OR (($\exists e1$) ($\exists d$) (Empregado(e1) AND Departamento(d) AND e1.unome='Smith' AND d.dnumero=p.dnum AND e1.ssn=d.gerssn)))}

Usando o Quantificador Universal:

-Encontre os nomes dos empregados que não tenham dependentes. {e.pnome, e.unome | Empregado(e) AND (NOT ($\exists d$) (Dependente(d) AND e.ssn=d.ssn)) }

Transformando...

{e.pnome, e.unome | Empregado(e) AND (($\forall d$) (NOT Dependente(d)) OR NOT (e.ssn=d.ssn)))}

2. CÁLCULO RELACIONAL DE DOMÍNIO

► Linguagem QBE (Query-by-example) foi desenvolvida em paralelo a SQL pela IBM

► Difere do cálculo das tuplas pelo tipo de variáveis.

► *As variáveis abrangem os valores únicos dos domínios dos atributos.*

Uma relação de grau n, deve-se ter n dessas variáveis de domínio – uma para cada atributo.

-Recupere a data de nascimento e o endereço do empregado cujo nome seja 'John B. Smith'

$\{u \ v \mid \text{Empregado}('John', 'B', 'Smith', t, u, v, w, x, y, z)\}$

OU

$\{u \ v \mid (\exists q) (\exists r) (\exists s)$

$(\text{Empregado}(qrstuvwxyz) \text{ AND } q='John' \text{ AND } r='B' \text{ AND } s='Smith')\}$

Obs. u v são variáveis livres.

-Recupere o nome e o endereço de todos os empregados que trabalhem para o departamento de 'Pesquisa'

$\{q \ u \ v \mid (\exists z) (\exists l) (\exists m)(\text{Empregado}(qrstuvwxyz) \text{ AND } \text{Departamento}(lmno) \text{ AND } l='Pesquisa' \text{ AND } m=z)\}$

-Para todo projeto localizado em 'Stafford', liste o número do projeto, o número do departamento de controle e o último nome, data de nascimento e endereço do gerente de departamento.

$\{i \ k \ s \ u \ v \mid (\exists j) (\exists m) (\exists n) (\exists t)(\text{Projeto}(hijk) \text{ AND } \text{Empregado}(qrstuvwxyz) \text{ AND } \text{Departamento}(lmno) \text{ AND } k=m \text{ AND } n=t \text{ AND } j='Stafford')\}$

Nolan Lemes Marcondes

Banco de dados 1

Referências bibliográficas:

<http://formas.ufba.br/dclaro/mata60/Aula%20-%20Calculo%20Relacional.pdf>