数据库系统概念

习题分析与解答

第二章 关系模型

习题目录

- **2.1** 考虑图2-35所示关系数据库，主码加了下划线。给出关系代数表达式来表示下列的每一个查询：

a. 找出与其经理居住在同一城市同一街道的所有员工的姓名。
b. 找出此数据库中不在First Bank Corporation工作的所有员工的姓名。
c. 找出比Small Bank Corporation的所有员工收入都高的所有员工的姓名。

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.1.a. 找出与其经理居住在同一城市同一街道的所有员工的姓名。

参考解答：

a. $\prod_{\text{person-name}}$ ((employee ∞ manages)
(manager-name=employee2.person-name∧employee.street=employee2.street
∧employee.city=employee2.city)($\rho_{\text{employee2}}$(employee)))

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

注：∞为自然连接符号

2.1.b. 找出此数据库中不在First Bank Corporation工作的所有员工的姓名。

参考解答：

b.1)如果每个员工都有一个确定的公司：

$\prod_{\text{person-name}}(\sigma_{\text{company-name} \neq \text{“First Bank Corporation”}}(\text{works}))$

2)如果存在有些员工不属于任何公司或者属于多个公司的情况：

$\prod_{\text{person-name}}(\text{employee}) - \prod_{\text{person-name}}(\sigma_{\text{company-name} = \text{“First Bank Corporation”}}(\text{works}))$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.1.c. 找出比Small Bank Corporation的所有员工收入都高的所有员工的姓名。

参考解答：

c. $\prod_{\text{person-name}}(\text{works}) - (\prod_{\text{works.person-name}}(\text{works} \bowtie_{(\text{works.salary} \le \text{works2.salary} \wedge \text{works2.company-name}=\text{“Small Bank Corporation”})} \rho_{\text{works2}}(\text{works})))$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

返回

2.3 考虑图2-35关系数据库，对于下列每个要求，给出一个关系代数表达式：

a. 修改数据库，使Jones现在居住在Newtown。
b. 为数据库中所有经理都提高工资10%。

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.3.a. 修改数据库，使Jones现在居住在Newtown

参考解答：

$$a.employee \leftarrow \prod_{emplyee\text{-}name,street,city \leftarrow \text{“Newtown”}} (\sigma_{employee=\text{“Jones”}}(employee)) \cup (employee - \sigma_{employee=\text{“Jones”}}(employee))$$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.3.b. 修改数据库，为数据库中所有经理都提高工资10%

参考解答：

b. $t1 \leftarrow \Pi_{works.person\text{-}name,company\text{-}name,salary}$

$(\sigma_{works.person\text{-}name=manager\text{-}name}(works \times manages))$ 找出所有经理

$t2 \leftarrow \Pi_{person\text{-}name,company\text{-}name,1.1*salary(t1)}$ 提高工资

$works \leftarrow (works - t1) \cup t2$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

返回

- **2.5 考虑图2-35所示关系数据库，主码加了下划线。给出关系代数表达式来表示下列的每一个查询：**

a. 找出First Bank Corporation的所有员工的姓名。
b. 找出First Bank Corporation所有员工的姓名和居住的城市。
c. 找出First Bank Corporation所有年收入在10 000美元以上的员工的姓名和居住的街道、城市。
d. 找出所有居住地与工作的公司在同一城市的员工的姓名。
e. 假设公司可以位于几个城市中。找出位于Small Bank Corporation所在的各个城市的所有公司。

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.5.a. 找出First Bank Corporation所有员工的姓名

参考解答：

a. $\Pi_{\text{person-name}}(\sigma_{\text{company-name}=\text{“First Bank Corporation”}}(\text{works}))$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.5.b. 找出First Bank Corporation的所有员工的姓名和居住的城市

参考解答：

b. $\prod_{\text{person-name,city}}$ (employee ($\sigma_{\text{company-name= “First Bank Corporation”}}$ (works)))

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.5.c. 找出First Bank Corporation所有年收入在10 000美元以上的员工的姓名和居住的街道、城市。

参考解答：

c. $\prod_{\text{person-name,street,city}} (\sigma_{\text{company-name=“First Bank Corporation”} \wedge \text{salary>10000}}(\text{works} \infty \text{emplyee}))$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.5.d. 找出所有居住地与工作的公司在同一城市的员工的姓名

参考解答：

d. $\prod_{\text{person-name}}(\text{employee} \infty \text{works} \infty \text{company})$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.5.e. 假设公司可以位于几个城市中，找出位于Small Bank Corporation所在的各个城市的所有公司。

参考解答：

e. $\prod_{\text{company-name}}(\text{company} \div \prod_{\text{city}}(\sigma_{\text{company-name}=\text{“Small Bank Corporation”}}(\text{company})))$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

返回

2.7 考虑图2-35所示关系数据库，对于下列每个要求，给出一个关系代数表达式：

a. 为First Bank Corporation的所有员工都提高工资10%。
b. 为数据库中所有工资不高于100 000美元的经理提高工资10%，而高于100000美元的经理提高工资3%。
c. 删除works 关系中Small Bank Corporation的员工的所有元组。

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.7.a. 为First Bank Corporation的所有员工都提高工资10%

参考解答：

a. $works \leftarrow \prod_{salary \leftarrow salary*1.1} (\sigma_{company\text{-}name=\text{“First Bank Corporation”}}(works)) \cup (works - \sigma_{company\text{-}name=\text{”First Bank Corporation”}}(works))$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

注： ∞为自然连接符号

2.7.b. 为数据库中所有工资不高于100 000美元的经理提高工资10%，而高于100 000美元的经理提高工资3%。

参考解答：

$t1 \leftarrow \Pi_{works.person\text{-}name,company\text{-}name,salary}(\sigma_{works.person\text{-}name=manager\text{-}name}(works \times manages))$

找出所有经理

$t2 \leftarrow \Pi_{person\text{-}name,company\text{-}name,\ salary*1.03}(\sigma_{salary \geq 100000}(t1)) \cup \Pi_{person\text{-}name,company\text{-}name,\ salary*1.1}(\sigma_{salary < 100000}(t1))$ 调整工资，注意顺序

$works \leftarrow (works - t1) \cup t2$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.7.c. 删除works 关系中Small Bank Corporation的员工的所有元组

参考解答： c. works ← works −σ $_{\text{company-name=“Small Bank Corporation”}}$(works)

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

返回

2.9 考虑图2-35所示关系数据库，分别给出下列查询的关系代数表达式：

a. 找出员工最多的公司。
b. 找出工资最少的员工所在公司。
c. 找出人均工资比First Bank Corporation人均工资高的公司。

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

2.9.a. 找出员工最多的公司

参考解答：

$t1 \leftarrow$ company-name $G_{\text{count-distinct}}$ (employee-name) (works)

按公司名计算每个公司员工数

$t2 \leftarrow G_{\max}$(num-employee) ($\rho_{\text{company-strength}}$ (company-name,num-employee)(t1))

重命名并找出最大值

$\Pi_{\text{company-name}}$ (ρ_{t3} (company-name,num-employee)(t1) ∞ ρ_{t4} (num-employee)(t2))

投影

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

注：∞为自然连接符号

2.9.b. 找出工资最少的员工所在公司。

参考解答：

$t1 \leftarrow G_{\min\ (salary)}\ (works)$

找出工资最小的员工

$\Pi_{company\text{-}name}\ (works\ \infty\ t1)$

找出工资最小的员工的所在公司

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

注：∞为自然连接符号

2.9.c. 找找出人均工资比First Bank Corporation人均工资高的公司

参考解答：

$t1 \leftarrow G_{\min(salary)}(works)$ 找出工资最小的员工

$\Pi_{company\text{-}name}(works \infty t1)$ 找出工资最小的员工的所在公司

$t1 \leftarrow company\text{-}name\ G_{avg}(salary)(works)$ 按公司名计算平均工资

$t2 \leftarrow \sigma_{company\text{-}name=\text{“First Bank Corporation”}}(t1)$ 得到FBC的平均工资

$\Pi_{t3.company\text{-}name}((\rho_{t3}(company\text{-}name,avg\text{-}salary)(t1)) \infty t3.avg\text{-}salary>fb.avg\text{-}salary\ (\rho_{fb(company\text{-}name,avg\text{-}salary)}(t2)))$

employee(person_name, street, city)
works(person_name, company_name, salary)
company(company_name, city)
manages(person_name, manager_name)

注：∞为自然连接符号

返回

2.11 考虑以下的关系模式：

employee(empno,name,office,age)
books(isbn,title,authors,publisher)
loan(empno,isbn,date)

用关系代数写出下列查询

a. 找出借了任何由McGraw-Hill出版的书的员工的姓名。
b. 找出借了由McGraw-Hill出版的所有的书的员工的姓名。
c. 找出借了至少5本不同的由McGraw-Hill出版的书的员工的姓名。
d. 对每个出版商人，找出借了至少5本该出版商的书的员工的姓名。

2.11.a. 找出借了任何由McGraw-Hill出版的书的员工的姓名

参考解答：

a. $\Pi_{name}(\sigma_{publisher=\text{“McGraw\_Hill”}}(employee \infty books \infty loan))$

employee(empno,name,office,age)
books(isbn,title,authors,publisher)
loan(empno,isbn,date)

注：∞为自然连接符号

2.11.b.找出借了由McGraw-Hill出版的所有的书的员工的姓名

参考解答：

b. $\Pi_{name}(\Pi_{name,isbn}(employee \infty loan) \div \Pi_{isbn(\sigma publisher=\text{“McGraw\_Hill”}}(books))$

employee(empno,name,office,age)
books(isbn,title,authors,publisher)
loan(empno,isbn,date)

注：∞为自然连接符号

2.11.c. 找出借了至少5本不同的由McGraw-Hill出版的书的员工的姓名。

参考解答：

c. $\Pi_{name}(name\ \sigma_{publisher=”McGraw\_Hill”\ \wedge NUM>5}(isbnG_{count\_distinct}(isbn)\ (books)\ as\ NUM)\ (\ (books \infty loan \infty employee)))$

employee(empno,name,office,age)
books(isbn,title,authors,publisher)
loan(empno,isbn,date)

注：∞为自然连接符号

2.11.d. 对每个出版商人，找出借了至少5本该出版商的书的员工的姓名

参考解答：

d. Π_{name} (name, publisher G_{count}(isbn) >=5 (books ∞ loan ∞ employee))

employee(empno,name,office,age)
books(isbn,title,authors,publisher)
loan(empno,isbn,date)

注：∞为自然连接符号

返回