

# COMP9311 考点复习

UNSW COMP9311

---

**Outline** egP583/P304 指原书583页/中文书304页；如果只有 /P304 指中文书304页

- **Course\_name** : COMP9311 Database ;
  - **Lecturer** : XUEMIN LIN
  - **Author** : ZESHI WU
- 

## COMP9311 考点复习

Q1 选择题

Q2 DB design

2.1 ER图

2.2 ER映射表格 ER to Relational Data Model Mapping

Q3 Relational Algebra & FD范式

3.1 Relational Algebra(PPT2.2)

3.2 Normal Forms 知识点

3.3 候选建Candidate Key

3.4 无损连接分解 lossless-joint

3.4.1 判断给定的set 是不是无损连接分解

3.4.2 lossless-joint decompose into set of \*NF

3.5 保持函数依赖分解

两个都要求

Q4 Transactions & Indexes

冲突调度-redo , undo

判断死锁

index 要怎么考？

Q5 空间数据库

背一下ass3 的语句

## 非考点

- PLpgSQL, SQL but we may ask yes or no questions in the exam
- Multi-versioning and Optimistic Concurrency Control
- Graph DB (week 10 and 11)

## 考点

- Q1: Yes or No (20 marks); Correct: 2 marks, wrong: -1 mark.
- Q2: DB design – ER and Relational DB (20 marks)
- Q3: Relational Algebra & FD & NFs (30 marks)
- Q4: Transactions & Indexes (20 marks)
- Q5: Spatial Data: use relational algebra to answer a Q (10 marks)

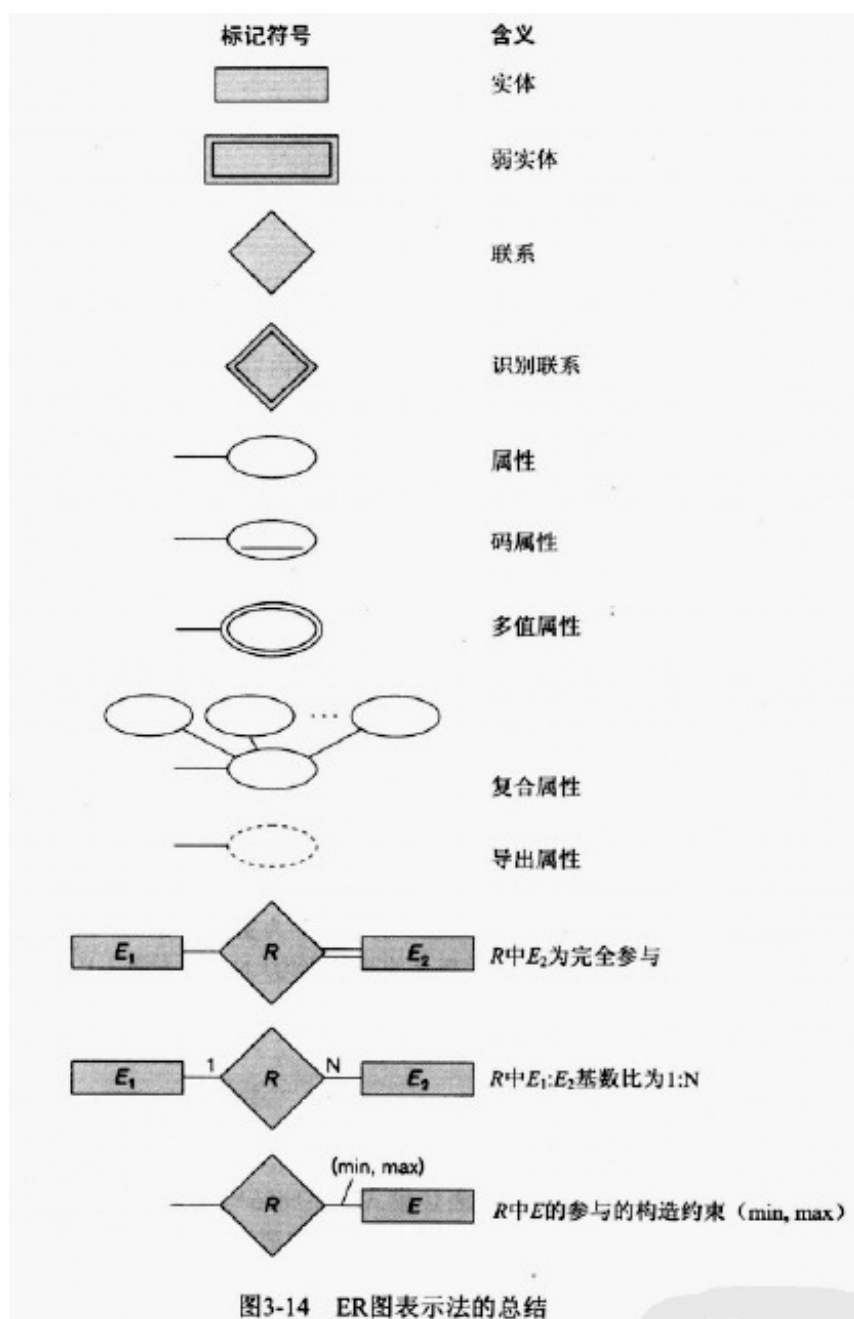
## Q1 选择题

看所有的ppt，几题sql的结果判断题，基本都是考基础概念题

## Q2 DB design

### 2.1 ER图

- 画图要点/p54



- 总结要点

ER model is popular for doing conceptual design

- high-level, models relatively easy to understand
- good expressive power, can capture many details

Basic constructs: entities, relationships, attributes

Relationship constraints: total / partial, n:m / 1:n / 1:1

Other constructs: inheritance hierarchies, weak entities

Many notational variants of ER exist

(especially in the expression of constraints on relationships)

## 2.2 ER映射表格 ER to Relational Data Model Mapping

- PPT 2.1
- 一共7步：
  - 1.实体 E
    - Attributes: 所以单一属性，除了多值属性
    - Key：选一个当主键
  - 2.弱实体 W
    - 所有单一属性
    - key: Foreign Key ( W依赖的实体E的主键，**箭号指向E的主键**) + partial key ( W的主键 ) **两个都要有下划线**
  - 3.找1:1关系 ( 实体S、 T )
    - 关系带有的属性append 在实体T ( 如果T完全参与 ) 后面，
    - 在T的关系后写一个S的主键作为外键 ( **箭号指向S的主键** )
  - 4.找1 : N关系
    - 如果T ( 完全参与 ) ， append在T的关系后，并将S的主键作为外键写在T后面 ( **箭号指向S的主键** )
  - 5.找M:N关系
    - 新建一个表

- 把S、T的主键都作为新表的外键 ( 两个箭头指向S、T的主键 )
- 两个都要有下划线
- 6.多值属性
  - 新建一个表
  - 将该属性隶属于的实体E的主键作为外键 ( 箭头指向E的主键 )
  - 所有的属性都要下划线
- 7.第七步是不是不需要了 忘了

## Q3 Relational Algebra & FD范式

### 3.1 Relational Algebra(PPT2.2)

- **Select** :  $\sigma_{(name=1)AND NOT(...)}$  (*ERNOLMENT*)
  - using AND, OR and NOT.
- **Project**:  $\pi_{(Department)}(\sigma_{(Department)}(ERNOLMENT))$
- **Union** :  $R1 \cup R2$ 
  - $\pi(R1 \cup R2) = \pi(R1) \cup \pi(R2)$
- **Intersection** :  $R1 \cap R2$ 
  - $\pi(R1 \cap R2) \neq \pi(R1) \cap \pi(R2)$
- **Difference** :  $R-S$
- **Cartesian Product**笛卡尔积  $R \times S$ 
  - 又称Cross Product叉积, 最后结果有  $n_R * n_S$  元组
  - /p120
    - $FEMALE\_EMPS \leftarrow \sigma_{Sex='F'}(EMPLOYEE)$
    - $EMP\_NAMES \leftarrow \pi_{Fname, Lname, Ssn}(FEMALE\_EMPS)$
    - $EMP\_DEPENDENTS \leftarrow EMP\_NAMES \times DEPENDENT$
    - $ACTUAL\_DEPENDENTS \leftarrow \sigma_{Ssn=Essn}(EMP\_DEPENDENTS)$
    - $RESULT \leftarrow \pi_{Fname, Lname, Dependent\_name}(ACTUAL\_DEPENDENTS)$

#### FEMALE\_EMPS

Fname	Minit	Lname	Ssn	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888685555	4
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5

#### EMPNames

Fname	Lname	Ssn
Alicia	Zelaya	999887777
Jennifer	Wallace	987654321
Joyce	English	453453453

#### EMP\_DEPENDENTS

Fname	Lname	Ssn	Essn	Dependent_name	Sex	Bdate	...
Alicia	Zelaya	999887777	333445555	Alice	F	1986-04-05	...
Alicia	Zelaya	999887777	333445555	Theodore	M	1983-10-25	...
Alicia	Zelaya	999887777	333445555	Joy	F	1958-05-03	...
Alicia	Zelaya	999887777	987654321	Abner	M	1942-02-28	...
Alicia	Zelaya	999887777	123456789	Michael	M	1988-01-04	...
Alicia	Zelaya	999887777	123456789	Alice	F	1988-12-30	...
Alicia	Zelaya	999887777	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	...
Jennifer	Wallace	987654321	333445555	Alice	F	1986-04-05	...
Jennifer	Wallace	987654321	333445555	Theodore	M	1983-10-25	...
Jennifer	Wallace	987654321	333445555	Joy	F	1958-05-03	...
Jennifer	Wallace	987654321	987654321	Abner	M	1942-02-28	...
Jennifer	Wallace	987654321	123456789	Michael	M	1988-01-04	...
Jennifer	Wallace	987654321	123456789	Alice	F	1988-12-30	...
Jennifer	Wallace	987654321	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	...
Joyce	English	453453453	333445555	Alice	F	1986-04-05	...
Joyce	English	453453453	333445555	Theodore	M	1983-10-25	...
Joyce	English	453453453	333445555	Joy	F	1958-05-03	...
Joyce	English	453453453	987654321	Abner	M	1942-02-28	...
Joyce	English	453453453	123456789	Michael	M	1988-01-04	...
Joyce	English	453453453	123456789	Alice	F	1988-12-30	...
Joyce	English	453453453	123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	...

#### ACTUAL\_DEPENDENTS

Fname	Lname	Ssn	Essn	Dependent_name	Sex	Bdate	...
Jennifer	Wallace	987654321	987654321	Abner	M	1942-02-28	...

#### RESULT

Fname	Lname	Dependent_name
Jennifer	Wallace	Abner

图6-5 笛卡儿积（叉积）操作

#### • Join : $R \bowtie_B S$

- 等价于上面的图片  $EMPNames \bowtie_{(Ssn=Essn)} DEPENDENT$
- EQUI JOIN 等值连接，有=
- NATURAL JOIN 因为  $Ssn=Essn$  中有一个值是多余的，所以引入自然连接

■  $R \bowtie_{(Supervisor),(Person)} S$

■ 书上是用\*, 以课件为主

• Divide:  $R \div S$

	P			
	A	B		
	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>		
	a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>		
○	a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>		
	a <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>		
	a <sub>4</sub>	b <sub>1</sub>		
	a <sub>5</sub>	b <sub>1</sub>		
	a <sub>5</sub>	b <sub>2</sub>		

Q
B
b <sub>1</sub>
b <sub>2</sub>

$P \div Q =$ 

A
a <sub>1</sub>
a <sub>5</sub>

○ 检索 小明参与所有工作项目中所有雇员的名字

$$T1 \leftarrow \pi_Y(R)$$

○  $R \div S$  等价于  $T2 \leftarrow \pi_Y((S \times T1) - R)$

$$T \leftarrow T1 - T2$$

• 考题：

- <https://wenku.baidu.com/view/51a199f8cc22bcd126ff0cc7.html>
- <https://wenku.baidu.com/view/2206a14fa8114431b90dd85a.html>
- <https://wenku.baidu.com/view/31154cc09ec3d5bbfd0a7412.html?from=search>

## 3.2 Normal Forms 知识点

• 函数依赖

○ 对于R上的任意两个关系r1,r2, 若, 则称X决定Y或者Y依赖于X,表示为  $X \rightarrow Y$

- 其实就是若X为定义域,能否得到唯一的Y

- 闭包

- 不会解释。。直接看例子
- $R = \{a \rightarrow b, a \rightarrow c, a \rightarrow d, d \rightarrow e\}$
- a的闭包  $a^+ = \{a, b, c, d, e\}$
- 考题: 求以下关系的主键(可以推导出属性集的所有属性)

1.  $FD = \{A \rightarrow B, C \rightarrow D, E \rightarrow FG\}$

2.  $FD = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$

■

3.  $FD = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A\}$

4.  $FD = \{ABH \rightarrow C, A \rightarrow D, C \rightarrow EF \rightarrow A, E \rightarrow F, BGH \rightarrow E\}$

■ ACE

■ A

■ A or B or C

■ BGH

- 第几范式NF (COPY FROM YUNQIU XU)

- 1NF

- 每个属性都不可再分, 即不允许嵌套表
- 不符合第一范式的栗子

编号	品名	进货		销售		备注
		数量	单价	数量	单价	

- 2NF

- 在符合第一范式的基础上,非主属性完全函数依赖于主属性, 即不允许partial dependencies存在



不符合第二范式的栗子

学生	课程	老师	老师职称	教材	教室	上课时间
小明	一年级语文（上）	大宝	副教授	《小学语文1》	101	14：30

一个学生上一门课，一定在特定某个教室。所以有（学生，课程）->教室

一个学生上一门课，一定是特定某个老师教。所以有（学生，课程）->老师

一个学生上一门课，他老师的职称可以确定。所以有（学生，课程）->老师职称

■ 一个学生上一门课，一定是特定某个教材。所以有（学生，课程）->教材

一个学生上一门课，一定在特定时间。所以有（学生，课程）->上课时间

因此（学生，课程）是一个码。

○ 但是这里非主属性教材仅仅依赖于课程:对于同一门课, 不同学生需要的教材是一样的

○ 导致的后果: 一旦需要修改教材,所有包含这门课程的数据(所有学生)都要进行修改

○ 拆分为以下形式:

（学生，课程，老师，老师职称，教室，上课时间）和（课程，教材）

○ 3NF

■ 第二范式的基础上, 不允许非主属性通过传递依赖主属性

■ 还是上面的栗子: 老师职称依赖于老师, 老师依赖于主属性(学生,课程)

■ 拆分为以下形式: 老师变为主属性, 老师职称直接依赖于老师

■ （学生，课程，老师，教室，上课时间）和（课程，教材）和（老师，老师职称）

○ BCNF

■ 第三范式的基础上, 不允许主属性部分依赖或传递依赖于主属性

○ 范式检查



### 3.3 候选建Candidate Key

- 候选键为可推导出所有依赖属性的主键集合, 但这个集合的真子集无法推导出全部依赖属性

- 解法：

- R属性: 从未被依赖, 只出现在右边, 肯定不是候选键一部分
- L属性: 从未依赖于其他属性, 只出现在左边, 该属性肯定是某个候选键一部分(但不是所有)
- N属性: 两边都没出现的属性, 一定会出现在所有候选键中
- LR: 其他属性, 在两边都出现过, 逐个和以上一定会出现在候选键中的属性结合, 求闭包

- 第一步：先求出L、LR、N元素

- 第二步：判断N集合是否为空，如果为空，求出L的所有子集Sub，遍历Sub，求Key。若Key值为空，将L和LR集合做交运算，并将结果存在L中，再求出L的所有子集Sub，然后遍历Sub，求出Key。

- 第三步：当N集合不为空时，L和N集合做交运算，结果放在L中，求出L的所有子集Sub，再遍历Sub，求出Key，若Key值为空，L集合和LR集合做交运算，结果存放于L中，求出L的所有子集Sub，再遍历Sub，求出Key。

- 考题：

i.  $C \rightarrow D$ ,  $C \rightarrow A$ ,  $B \rightarrow C$

[hide answer]

- a. Candidate keys:  $B$
- b. Not BCNF ... e.g. in  $C \rightarrow A$ ,  $C$  does not contain a key
- c. Not 3NF ... e.g. in  $C \rightarrow A$ ,  $C$  does not contain a key,  $A$  is not part of a key

ii.  $B \rightarrow C$ ,  $D \rightarrow A$

[hide answer]

- a. Candidate keys:  $BD$
- b. Not 3NF ... neither right hand side is part of a key
- c. Not BCNF ... neither left hand side contains a key

iii.  $ABC \rightarrow D$ ,  $D \rightarrow A$

[hide answer]

- a. Candidate keys:  $ABC$   $BCD$
- b. 3NF ...  $ABC \rightarrow D$  is ok, and even  $D \rightarrow A$  is ok, because  $A$  is a single attribute from the key
- c. Not BCNF ... e.g. in  $D \rightarrow A$ ,  $D$  does not contain a key

○

iv.  $A \rightarrow B$ ,  $BC \rightarrow D$ ,  $A \rightarrow C$

[hide answer]

- a. Candidate keys:  $A$
- b. Not 3NF ... e.g. in  $A \rightarrow C$ ,  $C$  is not part of a key
- c. Not BCNF ... e.g. in  $BC \rightarrow D$ ,  $BC$  does not contain a key

v.  $AB \rightarrow C$ ,  $AB \rightarrow D$ ,  $C \rightarrow A$ ,  $D \rightarrow B$

[hide answer]

- a. Candidate keys:  $AB$   $BC$   $CD$   $AD$
- b. 3NF ... for  $AB$  case, first two fd's are ok, and the others are also ok because the RHS is a single attribute from the key
- c. Not BCNF ... e.g. in  $C \rightarrow A$ ,  $C$  does not contain a key

vi.  $A \rightarrow BCD$

[hide answer]

- a. Candidate keys:  $A$
- b. 3NF ... all left hand sides are superkeys
- c. BCNF ... all left hand sides are superkeys

- Ass2Q1 (1)

## Question 1 (8 marks)

1) (2 marks)

$\{E, H\}$  or  $\{A, B, H\}$  or  $\{B, D, H\}$  or  $\{C, D, H\}$

Let  $X = \{A, B, C, D, E, G, H\}$ ,

$A$  can be removed because  $\{B, C, D, E, G, H\}^+ = R$ , so  $X = \{B, C, D, E, G, H\}$ ;

○  $B$  can be removed because  $\{C, D, E, G, H\}^+ = R$ , so  $X = \{C, D, E, G, H\}$ ;

$C$  can be removed because  $\{D, E, G, H\}^+ = R$ , so  $X = \{D, E, G, H\}$ ;

$D$  can be removed because  $\{E, G, H\}^+ = R$ , so  $X = \{E, G, H\}$ ;

$E$  cannot be removed because  $\{G, H\}^+ = \{G, H\} \neq R$ ;

$G$  can be removed because  $\{E, H\}^+ = R$ , so  $X = \{E, H\}$ ;

$H$  cannot be removed because  $\{E\}^+ = \{A, B, C, D, E, G\} \neq R$ .

Thus,  $\{E, H\}$  is a candidate key for  $R$ .

## 3.4 无损连接分解 lossless-joint

3.4.1 判断给定的set 是不是无损连接分解

..

3.4.2 lossless-joint decompose into set of \*NF

..

## 3.5 保持函数依赖分解

两个都要求

## Q4 Transactions & Indexes

冲突调度-redo , undo

判断死锁

index 要怎么考？

Q5 空间数据库

背一下ass3 的语句