

第六章 关系数据理论(二)综合应用 作业时间： 2022-05-09 19:00:00 至 2022-05-22 22:00:00

总分: 0.00

简答题

#	题目	分值	提交/评阅状态
1.	<div>闭包</div> <div>设属性集$X=\{BG\}$，函数依赖集F由下列9个函数依赖组成： $\{AC\rightarrow PE, PG\rightarrow A, B\rightarrow CE, A\rightarrow P, A\rightarrow B, GC\rightarrow A, PAB\rightarrow G, AG\rightarrow BG, ABCP\rightarrow H\}$ 求X关于F的属性闭包X^+。</div>	5.00	<div>得分：0.00</div> <div>初次提交时间: 2022-05-17 17:57:18 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:37:00</div> <div></div> <div>参考答案： 令$X=\{BG\}$ $X^{(0)}=BG, X^{(1)}=BCEG, X^{(2)}=ABCEG, X^{(3)}=ABCEGP, X^{(4)}=ABCEGPH$ 则：$X^+=ABCEGPH$。</div>
2.	<div>闭包</div> <div>设有函数依赖集$F=\{AB\rightarrow CE, A\rightarrow C, GP\rightarrow B, EP\rightarrow A, CD\rightarrow P, HB\rightarrow P, D\rightarrow HG, ABC\rightarrow PG\}$，计算属性集$D$关于$F$的闭包$D^+$。</div>	5.00	<div>得分：0.00</div> <div>初次提交时间: 2022-05-21 08:17:24 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:37:49</div> <div></div> <div>参考答案： 令$X=\{D\}, X^{(0)}=D$。 在F中找出左边是D子集的函数依赖，其结果是： $D\rightarrow HG, \therefore X^{(1)}=X^{(0)}HG=DGH$， 显然有$X^{(1)}\neq X^{(0)}$。 在$F$中找出左边是$DGH$子集的函数依赖，未找到，则$X^{(2)}=DGH$。由于$X^{(2)}=X^{(1)}$， 则：$D^+=DGH$。</div>

#	题目	分值	提交/评阅状态
3.	<div><div>闭包</div><div>已知关系模式R的全部属性集U={A, B, C, D, E, G}及函数依赖集： F={AB→C, C→A, BC→D, ACD→B, D→EG, BE→C, C G→BD, CE→AG} 求属性集闭包(BD)⁺。</div></div>	5.00	<div>得分：0.00</div> <div>初次提交时间: 2022-05-21 08:17:56 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:37:46</div> <div></div> <div>参考答案： 令X={BD}, X⁽⁰⁾=BD, X⁽¹⁾=BDEG, X⁽²⁾=BCDEG, X⁽³⁾=ABCDEG, 故(BD)⁺=ABCDEG。</div>
4.	<div><div>求出R的所有候选码</div><div>已知R={I, B, O, Q, S, D} F={I→B, B→O, I→Q, S→D} 求R的所有候选码。</div></div>	5.00	<div>得分：0.00</div> <div>初次提交时间: 2022-05-21 08:19:01 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:37:42</div> <div></div> <div>参考答案： (1) F_m={I→B, B→O, I→Q, S→D} (2) 构造函数依赖图如图所示。 (3) 关键属性集：{I, S}。 (4) 无独立回路。 ∴R只有唯一候选码IS。</div> <div></div>

#

题目

分值

提交/评阅状态

5. [求出R的所有候选码](#)

5.00

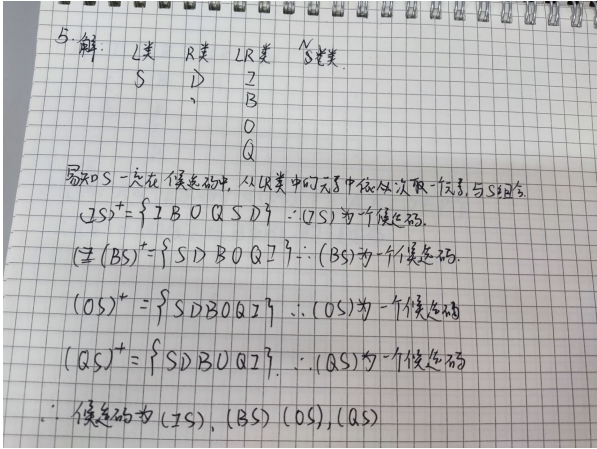
得分： 0.00

已知 $R=\{S, D, I, B, O, Q\}$

$F=\{S\rightarrow D, I\rightarrow B, B\rightarrow O, O\rightarrow Q, Q\rightarrow I\}$

求R的所有候选码。

初次提交时间: 2022-05-21 08:19:21 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:37:37

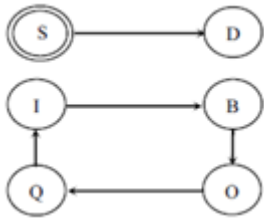


参考答案:

- (1) $F_m=\{S\rightarrow D, I\rightarrow B, B\rightarrow O, O\rightarrow Q, Q\rightarrow I\}$
- (2) 构造函数依赖图如图所示。
- (3) 关键属性：S。
- (4) 有一条独立回路IBOQI， \therefore 共有 $M=4$ 个候选码。

每个候选码有 $N=1+1=2$ 个属性。

R所有的候选码为：SI、SB、SQ、SO。



6. [求出R的所有候选码](#)

5.00

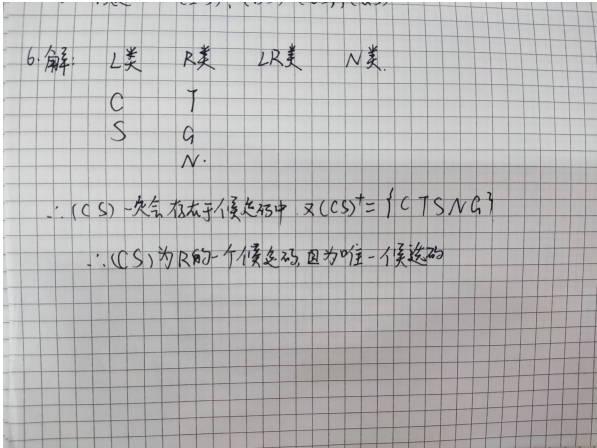
得分： 0.00

设有关系模式 $R(C, T, S, N, G)$ ，其上的函数依赖集为：

$F=\{C\rightarrow T, CS\rightarrow G, S\rightarrow N\}$

求出R的所有候选码。

初次提交时间: 2022-05-21 08:19:46 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:37:31

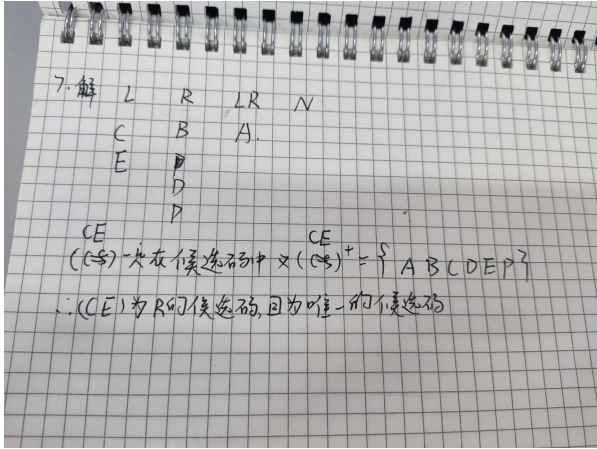


参考答案:

根据候选码的定义，F中各个函数依赖的右边未出现的属性一定是候选码的成员，即C、S，所以组成候选码的属性可能是CS。

$\therefore (CS)^+=CGNST$ ，即 $CS\rightarrow U$ ，

\therefore R只有唯一一个候选码CS。

#	题目	分值	提交/评阅状态
7.	求出R的所有候选码 <div>设有关系模式R<U，F>，其中： U={A，B，C，D，E，P}，F={A→B，C→P，E→A，CE→D} 求出R的所有候选码。</div>	5.00	<div>得分：0.00</div> <div>初次提交时间: 2022-05-21 08:20:11 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:37:26</div> <div></div>
<div>参考答案： 根据候选码的定义，如果函数依赖X→U在R上成立，且不存在任何X'⊂X，使得X'→U也成立，则称X是R的一个候选码。C、E在所有函数依赖的右部都未出现，所以C、E必定是候选码中的成员，又∵(CE)⁺=ABC DEP，即CE→U，∴ R只有唯一一个候选码CE。</div>			

#	题目	分值	提交/评阅状态
---	----	----	---------

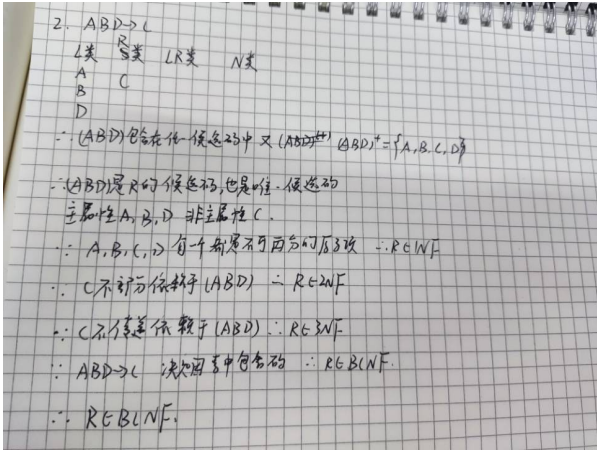
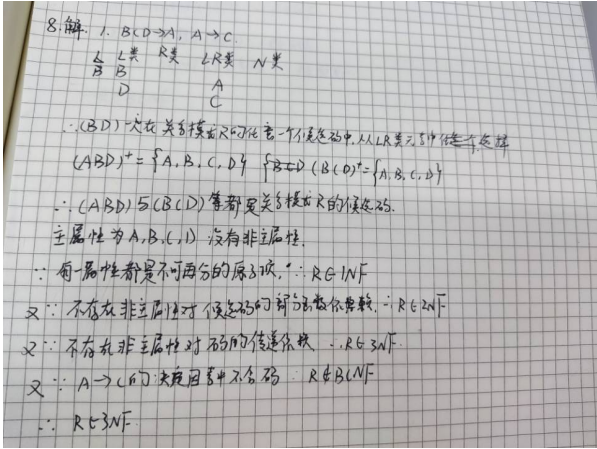
8.	求所有码并判断范式	5.00	得分：0.00
----	---------------------------	------	---------

考虑关系模式R(A,B,C,D)，写出满足下列函数依赖时R的码，并给出R属于哪种范式，请说明理由(1NF、2NF、3NF或BCNF)。

- 1、 $BCD \rightarrow A, A \rightarrow C$
- 2、 $ABD \rightarrow C$

提示：如果需要输入右箭头，输入法直接用拼音打箭头符号左箭头符号输入拼音 you →。

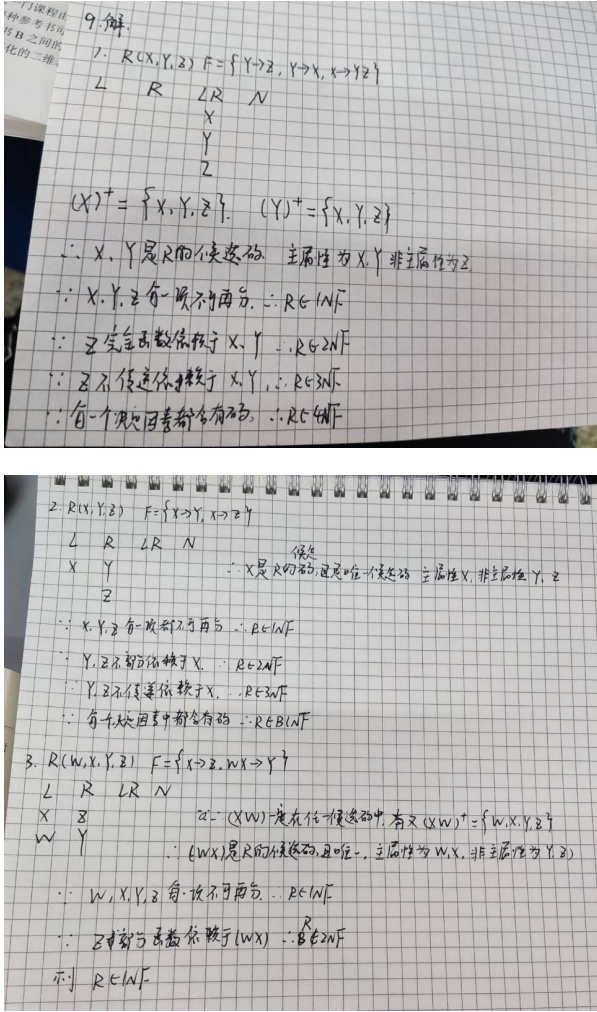
初次提交时间: 2022-05-21 08:29:16 最后一次修改时间: 2022-05-21 08:40:27



参考答案：

1、由关系模式R的函数依赖集 $BCD \rightarrow A, A \rightarrow C$ ，可知关系模式R的候选码是BCD、ABD，则属性A、B、C、D均是主属性，则R是3NF。由函数依赖 $A \rightarrow C$ ，其决定因素中不包含候选码，则R不是BCNF，所以R是3NF。

2、由关系模式R的函数依赖集 $ABD \rightarrow C$ ，可以关系模式R的候选码是ABD，则属性C均非主属性。由于仅有一个函数依赖 $ABD \rightarrow C$ ，则R是3NF。其决定因素中包含候选码，则R是BCNF，所以R是BCNF

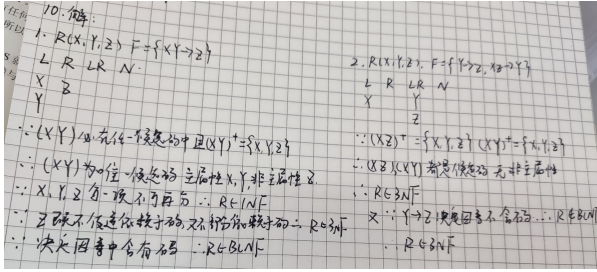
#	题目	分值	提交/评阅状态
9.	<p>指出下列关系模式是第几范式</p> <p>指出下列关系模式是第几范式？并说明理由。</p> <p>1、 R(X, Y, Z), F={Y→Z, Y→X, X→YZ}</p> <p>2、 R(X, Y, Z), F={X→Y, X→Z}</p> <p>3、 R(W, X, Y, Z), F={X→Z, WX→Y}</p>	6.00	<p>得分：0.00</p> <p>初次提交时间: 2022-05-21 08:56:01 最后一次修改时间: 2022-05-21 17:29:11</p> 

参考答案：

1、R是BCNF。R候选码为X和Y，∵X→YZ，∴X→Y，X→Z，由于F中有Y→Z，Y→X，因此Z是直接函数依赖于X，而不是传递函数依赖于X。又∵F的每一函数依赖的左部都包含了任一候选码，∴R是BCNF。

2、R是BCNF。R的候选码为X，而且F中每一个函数依赖的左部都包含了候选码X。

3、R是1NF。R的候选码为WX，则Y，Z为非主属性，又由于X→Z，因此F中存在非主属性对候选码的部分函数依赖。

10.	<p>指出下列关系模式是第几范式</p> <p>指出下列关系模式是第几范式？并说明理由。</p> <p>1、 R(X, Y, Z), F={XY→Z}</p> <p>2、 R(X, Y, Z), F={Y→Z, XZ→Y}</p> <p>提示：如果需要输入右箭头，输入法直接用拼音打箭头符号左箭头符号输入拼音 you →。</p>	6.00	<p>得分：0.00</p> <p>初次提交时间: 2022-05-21 09:09:18 最后一次修改时间: 2022-05-21 09:10:11</p> 
-----	---	------	--

参考答案：

1、R是BCNF。R候选码为XY，F中只有一个函数依赖，而该函数依赖的左部包含了R的候选码XY。

2、R是3NF。R候选码为XY和XZ，R中所有属性都是主属性，不存在非主属性对候选码的传递依赖。

#	题目	分值	提交/评阅状态
11.	求出R的所有候选码并判断范式 <div>关系模式R(B, C, M, T, A, G), 有如下函数依赖集: $F=\{B\rightarrow C, (M, T)\rightarrow B, (M, C)\rightarrow T, (M, A)\rightarrow T, (A, B)\rightarrow G\}$ 问关系模式R的候选码是什么? 属于第几范式? 不属于第几范式? 为什么?</div>	6.00	得分: 0.00 <div>初次提交时间: 2022-05-21 10:01:56 最后一次修改时间: 2022-05-21 10:01:56</div> <div></div>
<p>参考答案:</p> <p>(1) R的唯一候选码为AM。</p> <p>(2) 因为R中的每个非主属性都完全函数依赖于码, 所以R 属于2NF。但R中有 $(A, M)\rightarrow B, B\rightarrow C$, 则 $(A, M)\rightarrow C$ 是非主属性对候选码的传递依赖, 所以不符合3NF的定义, 所以R属于2NF。</p>			
12.	求所有码并判断范式 <div>考虑关系模式R(A,B,C,D,E), 回答以下问题: 1、如果存在依赖: $A\rightarrow B, BC\rightarrow D, DE\rightarrow A$, 列出R的所有码。 2、如果存在依赖: $A\rightarrow B, BC\rightarrow D, DE\rightarrow A$, R属于3NF 还是BCNF, 请说明理由?</div>	6.00	得分: 0.00 <div>初次提交时间: 2022-05-21 10:02:13 最后一次修改时间: 2022-05-21 10:02:13</div> <div></div>
<p>参考答案:</p> <p>1、ACE 、DEC、 BCE</p> <p>2、因为A、B、C、D、E都是主属性, 所以R是3NF。</p> <p>因为所有函数依赖的决定因素A 、BC 、DE都不含码, R不是BCNF。</p>			

#

题目

分值

提交/评阅状态

13.

[求所有码并判断范式](#)

6.00

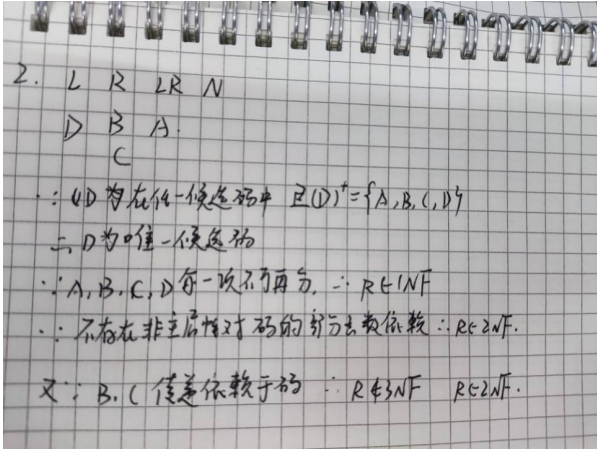
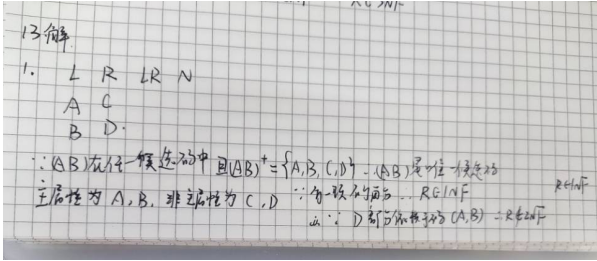
得分：0.00

考虑关系模式R(A,B,C,D)，写出满足下列函数依赖时R的码，并给出R属于哪种范式，请说明理由(1NF、2NF、3NF或BCNF)。

- 1、 $B \rightarrow D, AB \rightarrow C$
- 2、 $A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow A$

提示：如果需要输入右箭头，输入法直接用拼音打箭头符号左箭头符号输入拼音 you →。

初次提交时间: 2022-05-21 10:02:30 最后一次修改时间: 2022-05-21 10:03:35



参考答案：

1、由关系模式R的函数依赖集 $B \rightarrow D, AB \rightarrow C$ ，可知关系模式R的候选码是AB，则属性C、D均是非主属性。由函数依赖 $B \rightarrow D$ ，可知 $AB \rightarrow D$ 是一个部分函数依赖，则R不是2NF，所以R是1NF。

2、由关系模式R的函数依赖集 $A \rightarrow B, A \rightarrow C, D \rightarrow A$ ，可知关系模式R的候选码是D，则属性A、B、C均是非主属性。由于各个函数依赖的决定因为都是单属性，则R是2NF。由函数依赖 $D \rightarrow A, A \rightarrow B$ ，可知 $D \rightarrow B$ 是一个传递函数依赖，则R不是3NF，所以R是2NF。

14.

[候选码、模式分解](#)

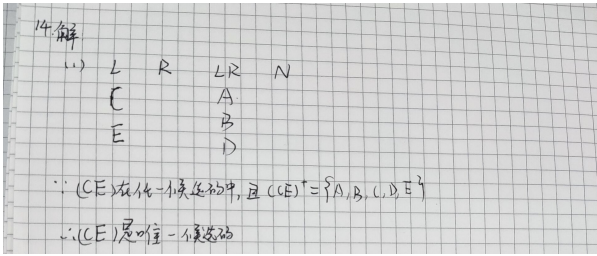
10.00

得分：0.00

设有关系模式R(A，B，C，D，E)，R的函数依赖集：
 $F=\{A \rightarrow D, E \rightarrow D, D \rightarrow B, BC \rightarrow D, CD \rightarrow A\}$

- (1) 求R的候选码。
- (2) 将R分解为3NF。

初次提交时间: 2022-05-21 15:00:16 最后一次修改时间: 2022-05-21 15:00:24



参考答案：

(1) 设 $U=(A, B, C, D, E)$ ，由于 $(CE)^+=ABCDE$ ， $C^+=C$ ， $E^+=BDE$ ， \therefore R的候选码是CE。

(2) 求出最小依赖集 $F_m=\{A \rightarrow D, E \rightarrow D, D \rightarrow B, BC \rightarrow D, CD \rightarrow A\}$

将R分解的3NF: $\rho=\{AD, DE, BD, BCD, ACD\}$

$\because AD \subset ACD, BD \subset BCD, \therefore$ 简化得到 $\rho=\{DE, BCD, ACD\}$

#	题目	分值	提交/评阅状态
---	----	----	---------

15.	求函数依赖和码，判断范式	10.00	得分：0.00
-----	------------------------------	-------	---------

某汽车运输公司数据库中有一个记录司机运输里程的关系模式：

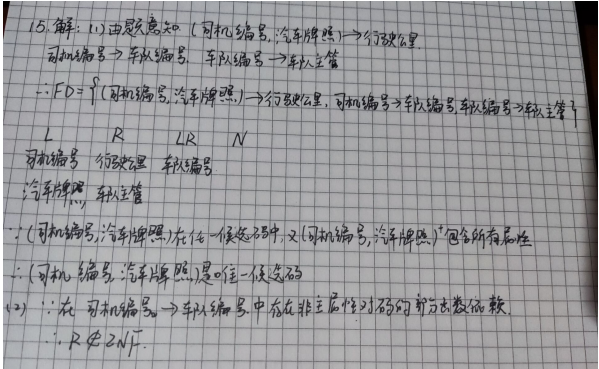
R(司机编号,汽车牌照,行驶公里,车队编号,车队主管)

此处每个汽车牌照对应一辆汽车。“行驶公里”为某司机驾驶某辆汽车行驶的总公里数。

如果规定每个司机属于一个车队，每个车队只有一个主管。回答以下问题：

- (1) 试写出关系模式R的基本FD和关键码。
- (2) 说明R不是2NF模式的理由，并指出数据冗余之所在。试把R分解成2NF模式集。
- (3) 进而把R分解成3NF模式集，并说明理由。

初次提交时间: 2022-05-21 15:06:03 最后一次修改时间: 2022-05-21 20:57:37



参考答案：

(1) 根据已知条件，可写出基本的函数依赖有3个：

司机编号→车队编号，车队编号→车队主管，
(司机编号，汽车牌照)→行驶公里。

从上述3个函数依赖可知R的关键码为（司机编号，汽车牌照）。

(2) 从上述3个函数依赖可推出下列函数依赖成立：

(司机编号，汽车牌照)→（车队编号，车队主管）

所以这是一个部分函数依赖，因此R不是2NF模式。

此时在R的关系中，每个司机只属于一个车队及主管人员，但要记载某司机驾驶过10辆汽车的行驶公里数，在R的关系中要出现10个元组。也就是这10个元组的司机相同，其车队编号和车队主管要重复出现10 次，这就是数据冗余。

R应分解为以下两个关系：

R1(司机编号,汽车牌照,行驶公里)

R2(司机编号,车队编号,车队主管)

这两个模式都是2NF模式。

(3) R1已是3NF模式，但R2不是3NF模式。因为在R2中的基本函数依赖有两个：

司机编号→车队编号，车队编号→车队主管。

显然，存在传递依赖：司机编号→车队主管。

此时在R2的关系中，一个车队只有一个主管人员，但这个车队有20 名司机，则在关系中就要有20 个元组。这20个元组的车队编号相同，而车队主管要重复出现20次，这就是数据冗余。

将R2应分解成：

R21（司机编号,车队编号）

R22（车队编号,车队主管）

这样， ρ ={R1， R21， R22}，其中每个模式均是3NF模式。

#

题目

分值

提交/评阅状态

16.

模式判断和模式分解

10.00

得分：0.00

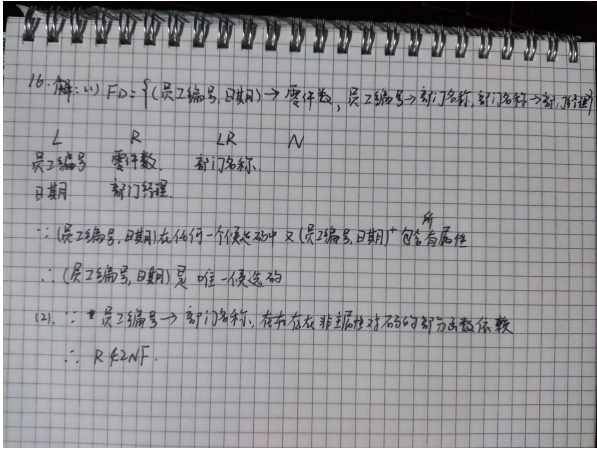
对于关系模式R(员工编号，日期，零件数，部门名称，部门经理)，表示某个工厂里每个员工的日生产零件数以及员工所在的部门和经理信息。

假设：每个员工每天只有一个日生产零件数，每个员工只在一个部门工作，每个部门只有一个经理，那么：

- 1、写出关系模式R的基本函数依赖和码。
- 2、R是否是2NF？如果不是，把R分解成2NF。
- 3、第2问分解后的关系模式是3NF吗？如果不是，进一步将R分解成3NF。

提示：如果需要输入右箭头，输入法直接用拼音打箭头符号左箭头符号输入拼音 you →

初次提交时间: 2022-05-21 15:06:48 最后一次修改时间: 2022-05-21 20:58:10



参考答案：
1、根据给出的语义，关系模式R(员工编号，日期，零件数，部门名称，部门经理)的函数依赖有：{（员工编号，日期）→零件数，员工编号→部门名称，部门名称→部门经理}。

由关系模式R的函数依赖集，可知关系模式R的码是（员工编号，日期）。

2、因为（员工编号，日期）是码，则属性零件数，部门名称，部门经理均是非主属性。因为员工编号→部门名称，则（员工编号，日期→部门名称这是一个部分函数依赖，所以关系模式R不是2NF。

R分解成2NF，需要消除部分函数依赖，即：

R1(员工编号，日期，零件数)，关系模式R1的函数依赖 有：（员工编号，日期）→零件数。

R2(员工编号，部门名称，部门经理)，关系模式R2的函数依赖 有：员工编号→部门名称，部门名称→部门经理。

3、在第2问中分解后的R2(员工编号，部门名称，部门经理)，关系模式R2的函数依赖 有：员工编号→部门名称，部门名称→部门经理，可知关系模式R2的码是员工编号，则属性部门名称，部门经理均是非主属性。又员工编号→部门名称，部门名称→部门经理，则员工编号→部门经理是一个传递函数依赖，则关系模式R2不是3NF。

R分解成3NF，需要消除传递函数依赖，即：

R1(员工编号，日期，零件数)，关系模式R1的函数依赖 有：（员工编号，日期）→零件数。

R2(员工编号，部门名称)，关系模式R2的函数依赖 有：员工编号→部门名称。

R3(部门名称，部门经理)，关系模式R3的函数依赖 有：部门名称→部门经理。