一、设有如下关系模式R，请完成1，2题。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 车间号 | 生产线 | 产品 | 价格 |
| B01 | 家电1 | 电视机 | 1200 |
| B02 | 家电2 | 冰箱 | 1300 |
| B03 | 家电3 | 电视机 | 1200 |
| B04 | 家电4 | 冰箱 | 1300 |
| B04 | 家电2 | 冰箱 | 1300 |

1．试分析R是否存在数据操作异常，R属于几范式？理由何在？

2．试将R分解为若干高级范式（最高到3NF）。

1．存在。没有车间，则产品插不进去；删除车间，则产品信息也被删除；修改产品价格信息，则需要修改多条记录；产品信息冗余大。

经分析，（车间号，生产线）为其唯一候选码，即主码。

首先，R不存在可在分的属性，所以R天然属于1NF。由于存在生产线→产品，生产线→价格，车间号→产品，车间号→价格，即存在产品或价格对于车间号或生产线的部分函数依赖，所以R只能是1NF。另存在产品或价格对于车间号的传递函数依赖。

2．分解

R1：（车间号，生产线）

R2：（车间号 | 生产线，产品 | 价格）

R3：（产品，价格）

二、设有关系模式R（A,B,C,D），R的函数依赖集F＝{A→C,C→A,B→AC,D→AC,BD→A},试完成下列各小题。

（1）求出F的最小依赖集F’；

（2）求R的候选关键字；

（3）将R分解为3NF并具有无损联接性和依赖保持性；

（4）将R分解为BCNF并具有无损联接性。

（1）F’={A→C,C→A,B→A,D→A}；{A→C,C→A,B→A,D→C}；{A→C,C→A,

B→C,D→A}；{A→C,C→A,B→C,D→C}

（2）BD

（3）{AC,BA,DA,BD}

（4）{AC,ABD}——{AC,DA,BD}

三、设有关系模式R（A,B,C,D,E,F），R的函数依赖集F＝{A→B,C→F,E→A,CE→D },现有下列分解：

（1）ρ1={CF,BE,ECD,AB}

（2）ρ2={ABE,CDEF}

试判断上述每一个分解是否具有无损联接性。

（1）{CF,BE,ECD,AB}

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F |
| CF | B11 | B12 | A3 | B14 | B15 | A6 |
| BE | B21 | A2 | B23 | B24 | A5 | B26 |
| ECD | B31 | B32 | A3 | A4 | A5 | B36 |
| AB | A1 | A2 | B43 | B44 | B45 | B46 |

（2）

ABE∩CDEF=E, ABE-CEDF=AB

四、证明题

（1）一个二元关系模式必为BCNF；

证明：设二元关系R（A，B）

则其上的函数依赖集F有四种情况：

（1）F={A→B}，仅有一个函数依赖，A为候选码，所有函数依赖

（2）F={B→A}，仅有一个函数依赖，B为候选码

（3）F={A→B, B→A }，A，B均为候选码

（4）F=Φ，AB为候选码

以上四种情况，R中所有函数依赖的左部均包含候选码，所以一个二元关系模式必为BCNF。

（2）若关系R∈3NF，则R∈2NF。

证明：假设关系R∈3NF，而R∉2NF

由于R∉2NF，则R中必存在候选码（AB）和非主属性C，使得

AB→C，A→C成立，则由于AB→A，A→C

即存在非主属性C传递依赖于候选码AB（依据3NF定义），与假设R∈3NF矛盾。

五、某公司有若干部门，进行若干预研产品的研发和流通产品的生产。一项预研产品由一个部门研制，而一项流通产品可由多个部门合作生产。一项预研产品可衍生出多项流通产品，一项流通产品也可能衍生于多项预研产品。请完成以下两小题：

（1）画出该公司业务的ER图，图中属性仅标出部门的编号和名称、产品型号和名称。

（2）将上题中的ER图转换为关系模型，并标注关系的主、外键（若存在外键）。

答：（1）



（2）部门（部门编号，部门名称）；

预研产品（预研型号，预研产品名，部门编号），部门编号为外键；

流通产品（流通型号，流通产品名）；

生产（部门编号，流通型号），含部门编号和流通型号两个外键；

转型（预研型号，流通型号），含预研型号和流通型号两个外键。

以上各关系的主键均用下划线标识。

六、第五版教材P290-291，第5题