

一、设有关系模式 R (A, B, C, D, E, H)，R 的函数依赖关系为

$F=\{B \rightarrow C, E \rightarrow D, D \rightarrow A, AC \rightarrow D, DC \rightarrow B\}$

1. 求 $(DC)_F^+$
2. 求 R 的候选码
3. 判断 R 属于第几范式
4. 保持无损连接性和函数依赖，将 R 分解成 3NF

1. $(DC)_F^+ = \{ABCD\}$
2. 候选码：BEH, CEH
3. 因为非主属性为 A, D，且 D 函数依赖于 E，因此 R 属于 1NF
4. R1(D,E)，R2(A,C,D)，R3(B,C,D)，R4(B,E,H)

二、设有关系模式 R (A, B, C, D, G)，R 的函数依赖关系为

$F=\{AC \rightarrow B, C \rightarrow D, AC \rightarrow G, B \rightarrow C\}$

1. 求 $(AC)_F^+$
2. 求 R 的所有候选码
3. 判断 R 属于第几范式
4. 保持无损连接性和函数依赖，将 R 分解成 3NF

1. $(AC)_F^+ = \{ABCDG\}$
2. 候选码：AC, AB
3. 1NF
4. R1(A,C, B, G)，R2(C,D)

三、求 F 的最小依赖集

$F=\{AB \rightarrow C, D \rightarrow EG, C \rightarrow A, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow BD, ACD \rightarrow B, CE \rightarrow AG\}$

$F_{min}=\{AB \rightarrow C, D \rightarrow E, D \rightarrow G, C \rightarrow A, BE \rightarrow C, BC \rightarrow D, CG \rightarrow D, CD \rightarrow B, CE \rightarrow G\}$

四、有一个商店信息表：

Shop(SNo, INo, INum, DNo, DName)

表中各属性的含义为：

| SNo | INo | INum | DNo | DName |
|------|------|--------|------|-------|
| 商店编号 | 商品编号 | 商品库存信息 | 部门编号 | 部门负责人 |

这些数据有如下语义：

- 每个商店的每种商品只在该商店的一个部门销售
- 每个商店的每个部门只有一个部门负责人
- 每个商店的每种商品只有一个库存数量

- (1) 根据上述语义写出关系 Shop 的函数依赖
- (2) 找出关系 Shop 的候选码
- (3) 判断关系 Shop 所达到的最高范式等级
- (4) 如果关系 Shop 不属于 3NF，将 Shop 分解为具有无损连接性和保持函数依赖的 3NF

(1)

$(SNo, INo) \rightarrow INum$

$(SNo, INo) \rightarrow DNo$

$(SNo, DNo) \rightarrow DName$

(2)

(SNo, INo)

(3)

2NF

(4)

$R1(SNo, INo, DNo, INum)$

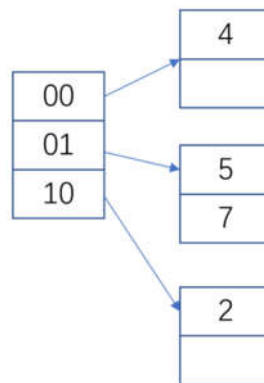
$R2(SNo, DNo, DName)$

五、利用线性 hash 方法对以下记录进行 hash 存储，在初始 hash 表中加入以下数字：

18, 25, 27, 36, 48, 56, 61

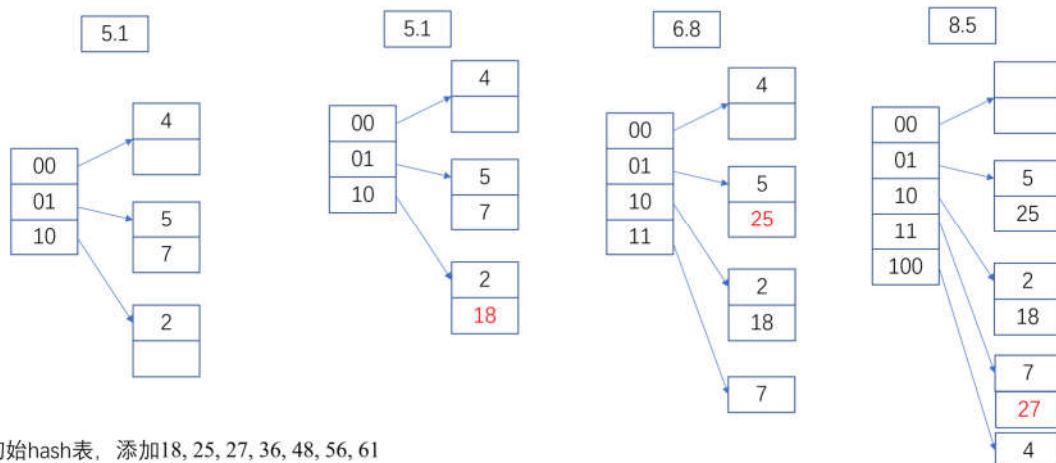
请画出添加以上所有元素后，最终的索引结构以及关键步骤（进行桶的线性增长时）的索引结构。

注：线性 hash 表中最多容纳 $nb\theta$ 个记录， $b=2$ ， $\theta = 0.85$ ；

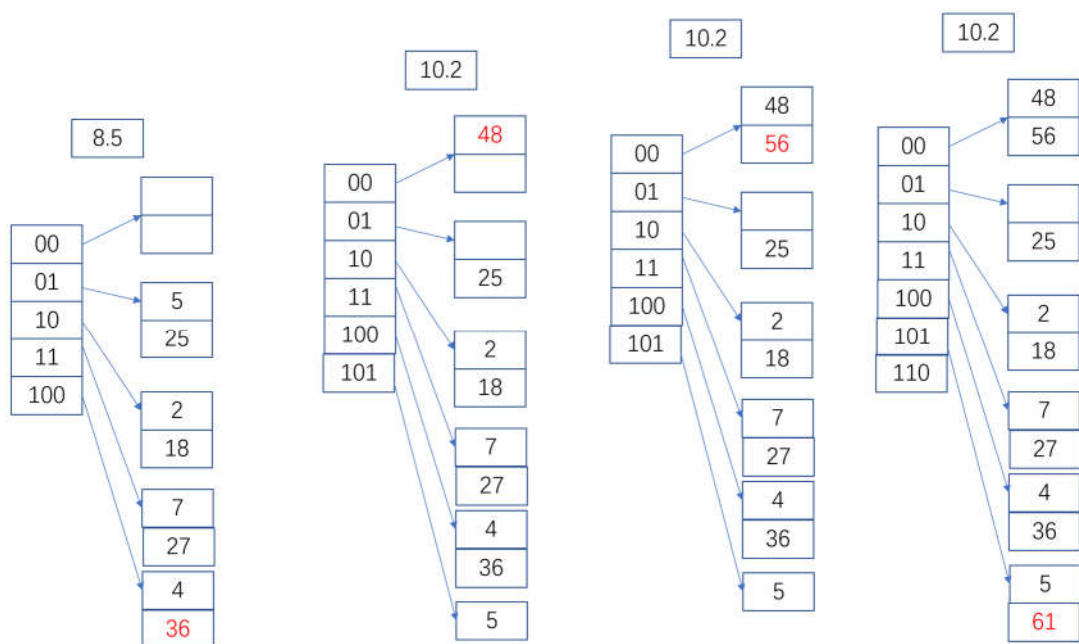


初始哈希桶结构为右图。

答案：



初始hash表，添加18, 25, 27, 36, 48, 56, 61



六、已知一棵 B+树，如图 1 所示

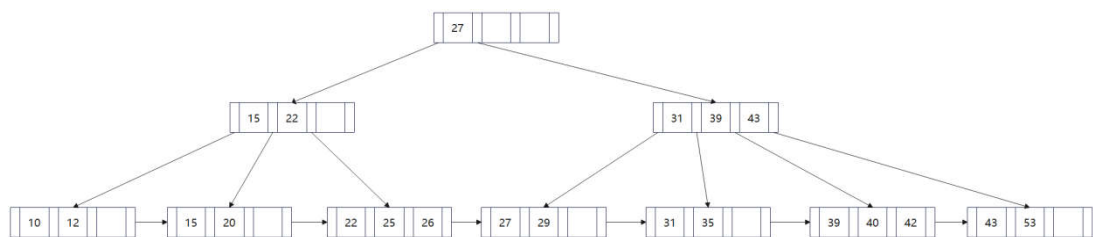
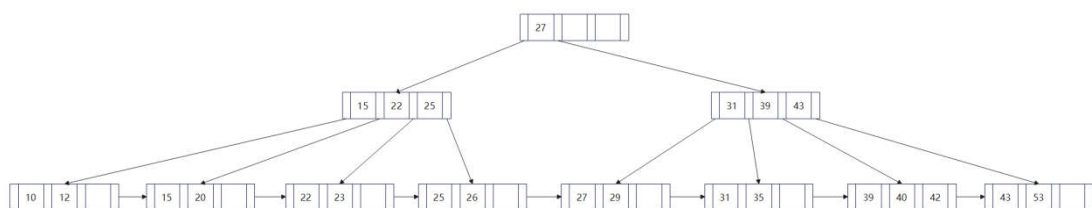
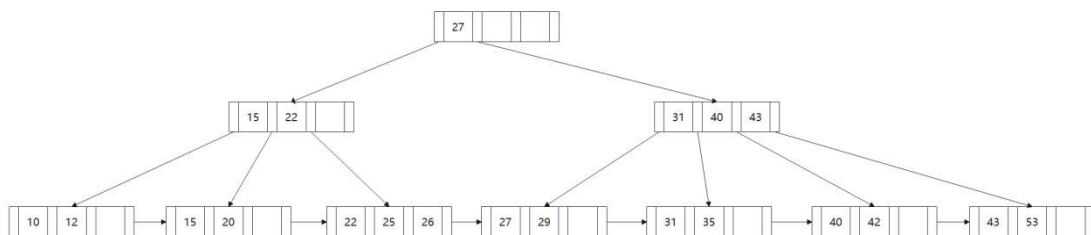


图 1

(1) 请画出在图 1 中插入 23 后所得的新的 B+树。

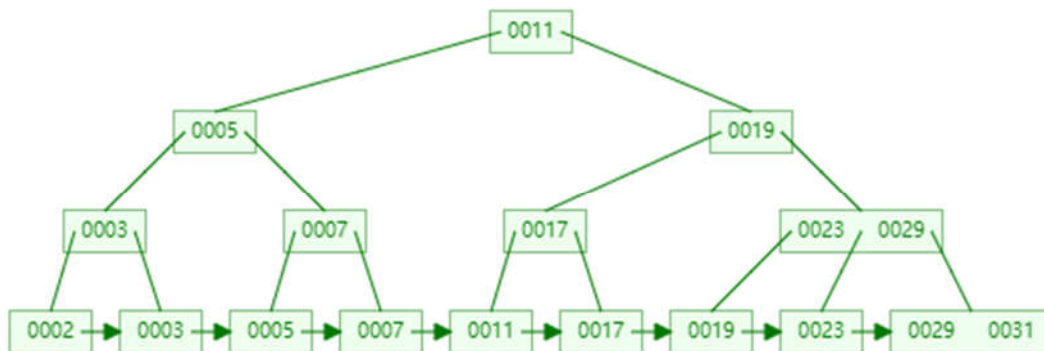


(2) 请画出在图 1 中删除 39 后所得的新的 B+树。

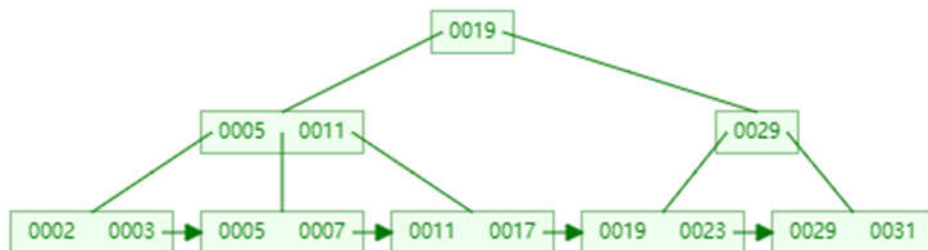


七、用下面的码集合建立一棵 B+树：(2, 3, 5, 7, 11, 17, 19, 23, 29, 31)，假设树初始为空

(1) 按照升序添加这些值，阶数为 3。



(2) 按照降序添加这些值，阶数为 3，对比与 (1) 中构造的树是否相同。



与 (1) 不同