

一、设有关系模式 $R(A,B,C,D,E,F)$ ，其函数依赖关系为

$F=\{AB\rightarrow C, BC\rightarrow AD, D\rightarrow E, CF\rightarrow B, AB\rightarrow D\}$

1.求 $(AB)_F^+$

2.求 R 的极小函数依赖集

3.求 R 的候选码

4. 将 R 进行分解，使其成为具有无损连接和保持函数依赖的 3NF

二、考虑关系模式 $R(A, B, C, D, E, F)$ ，其函数依赖集为 $F=\{AC\rightarrow EF, B\rightarrow CE, C\rightarrow B, AB\rightarrow D, E\rightarrow F\}$

1)求解 R 的最小函数依赖集

2)列举 R 的全部候选键

三、假设有以下关系模式 $R: R(A,B,C,D,E,F,G)$

其中，以下依赖关系成立：

$\{A\} \rightarrow \{B,C\}$

$\{B,C\} \rightarrow \{D,E\}$

$\{D\} \rightarrow \{F\}$

$\{E\} \rightarrow \{G\}$

请回答以下问题：

1.求出 R 的函数依赖集和候选码。

2.判断 R 是否符合第三范式。

四、有一个房屋租赁信息表：

$Rental(CNo, CName, PNo, PAddr, STime, ETime, Rent, ONo, OName, OPhone)$

表中各属性的含义为：

CNo	CName	PNo	PAddr	STime	ETime
客户编号	客户名	房屋编号	房屋地址	租赁起始时间	租赁结束时间
Rent	ONo	OName	OPhone		
租金	房东编号	房东名称	房东电话		

这些数据有如下语义：

- CNo 唯一标识一个客户，PNo 唯一标识一个房屋，ONo 唯一标识一个房东。
- 一个客户可以租赁多个房屋，一个房屋可以被多个客户租赁。
- 一个客户租赁一个房屋具有一个开始时间和一个结束时间。
- 每个房屋对应一个地址，每个地址可以有多个房屋。
- 每个房屋有一个租金，不同的房屋可以有相同的租金。
- 一个房东可以拥有多个房屋，每个房屋只能属于一个房东。
- 一个房东只能有一个电话，每个电话只能属于一个房东。

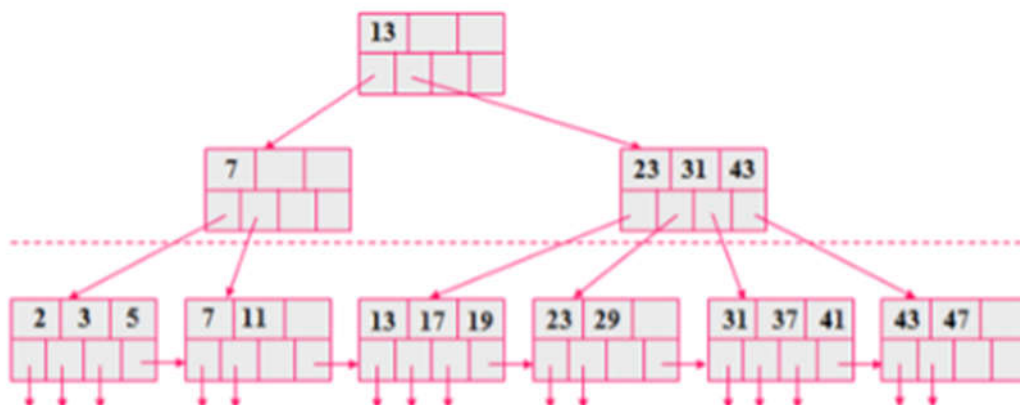
(1) 根据上述语义写出关系 $Rental$ 的函数依赖集 F ，并求 F 的极小函数依赖集 F_m 。

(2) 判断关系 $Rental$ 所达到的最高范式等级。

(3) 将 $Rental$ 分解为具有无损连接性和保持函数依赖的 3NF。

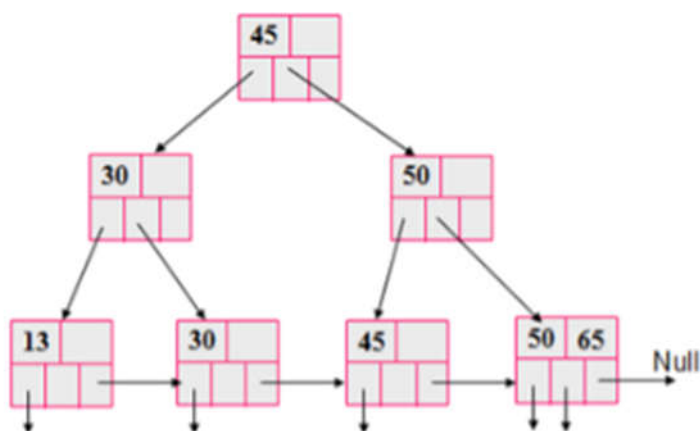
五、

1.已知一棵 B+树，如下图所示



请画出插入 38 后所得的 B+ 树。

2. 已知一棵 B+ 树，如下图所示



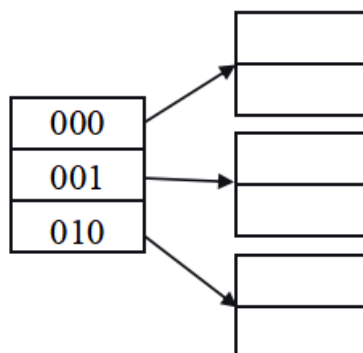
请画出删除 30 后的 B+ 树。

六、利用线性 hash 方法对以下记录进行 hash 存储：

5, 19, 24, 26, 35, 48, 53, 61

设 hash 函数 $h(x) = x \bmod 16$ ，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， $\theta = 0.85$ ；



初始哈希桶结构为右图。

七、利用可扩展 hash 方法对以下记录进行 hash 存储：

3, 16, 20, 21, 30, 44, 47, 61

设 hash 函数 $h(x) = x \bmod 16$ ，其中散列函数 $h(k)$ 是一个 b (足够大) 位二进制序列，序列的前 d 位用作索引，来区分每个元素属于哪个桶。

现要求每个桶至多包含 2 个元素，以上元素按从左往右的顺序依次添加。开始时只使序列的前 1 位作索引（即 $d=1$ ），当桶满时进行分裂， d 相应增大。请画出添加完以上所有元素后，最终的索引结构。