

1、已知一棵 B+ 树，如图 1 所示

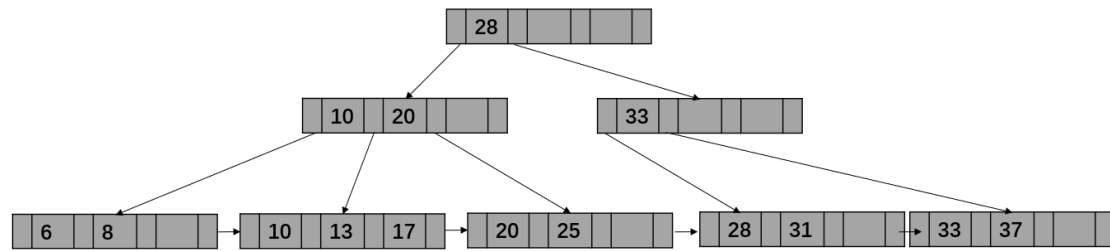
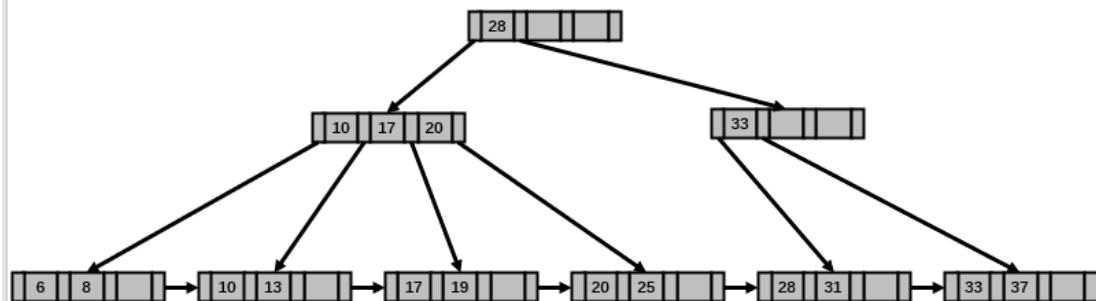
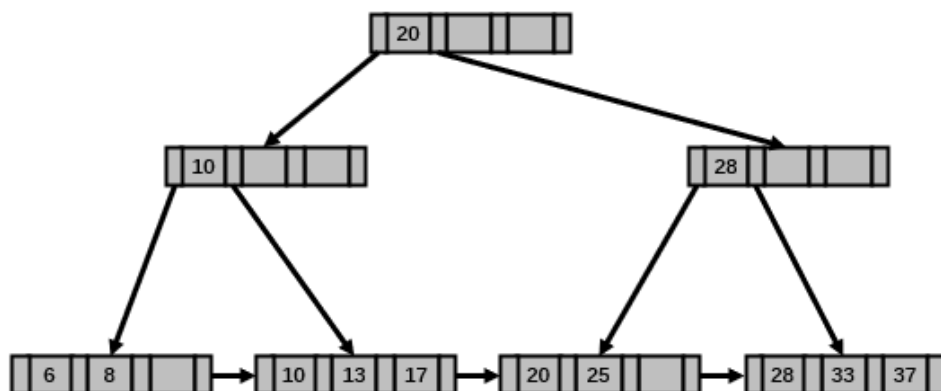


图 1

(1) 请画出在图 1 中插入 19 后所得的新的 B+ 树



(2) 请画出在图 1 中删除 31 后所得的新的 B+ 树。



2、已知一棵 B+ 树，如图 2 所示

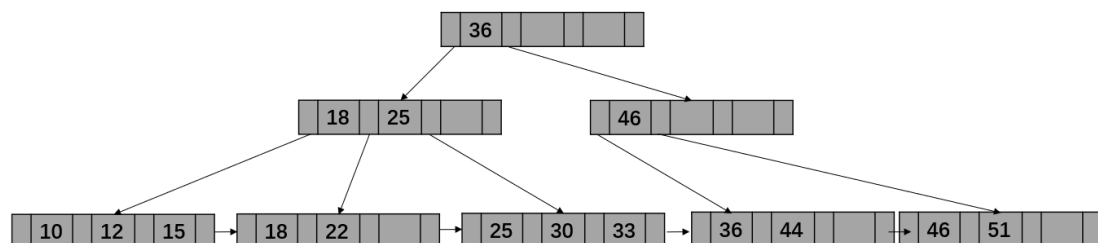
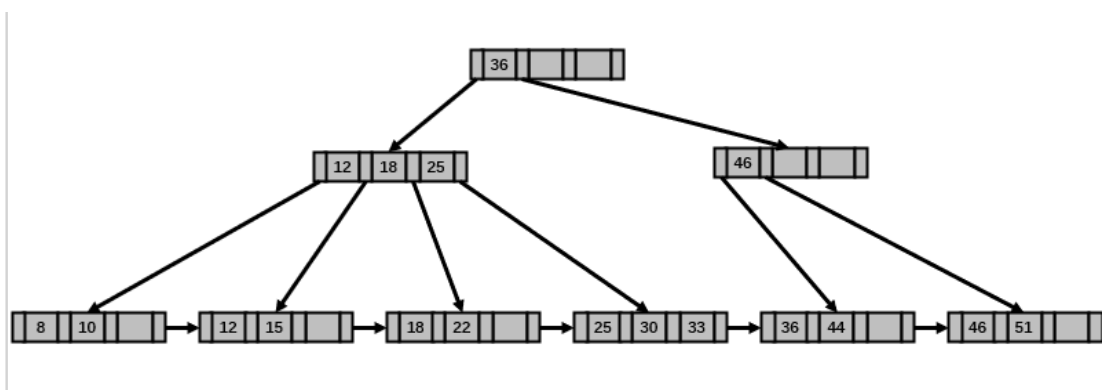
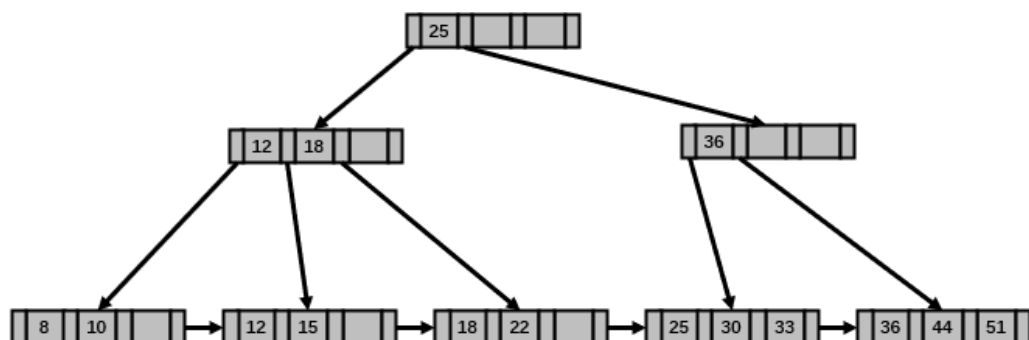


图 2

(1) 请画出在图 2 中插入 8 后所得的新的 B+ 树



(2) 请画出在 (1) 的结果中删除 46 后所得的新的 B+ 树

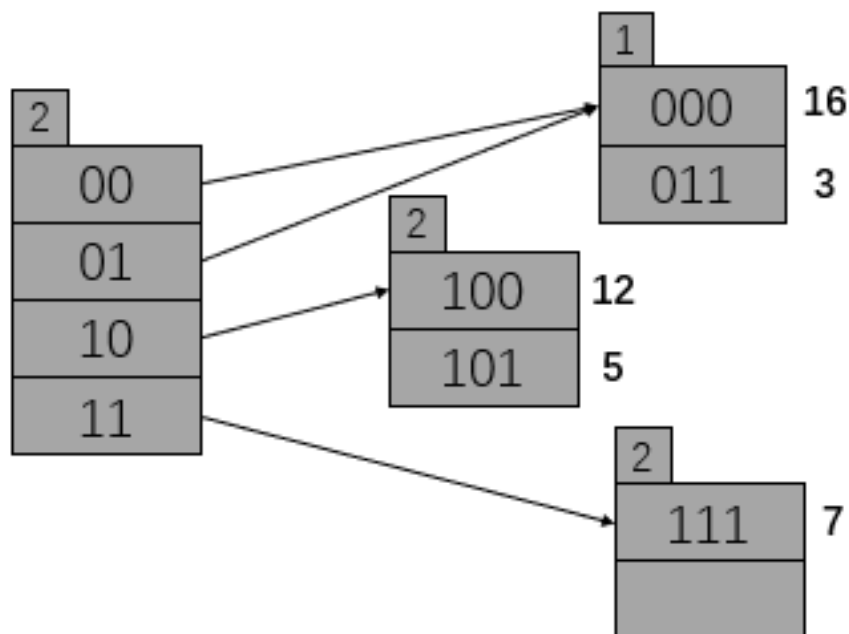


3、利用可扩展 hash 方法对以下记录进行 hash 存储：

3, 5, 7, 12, 16

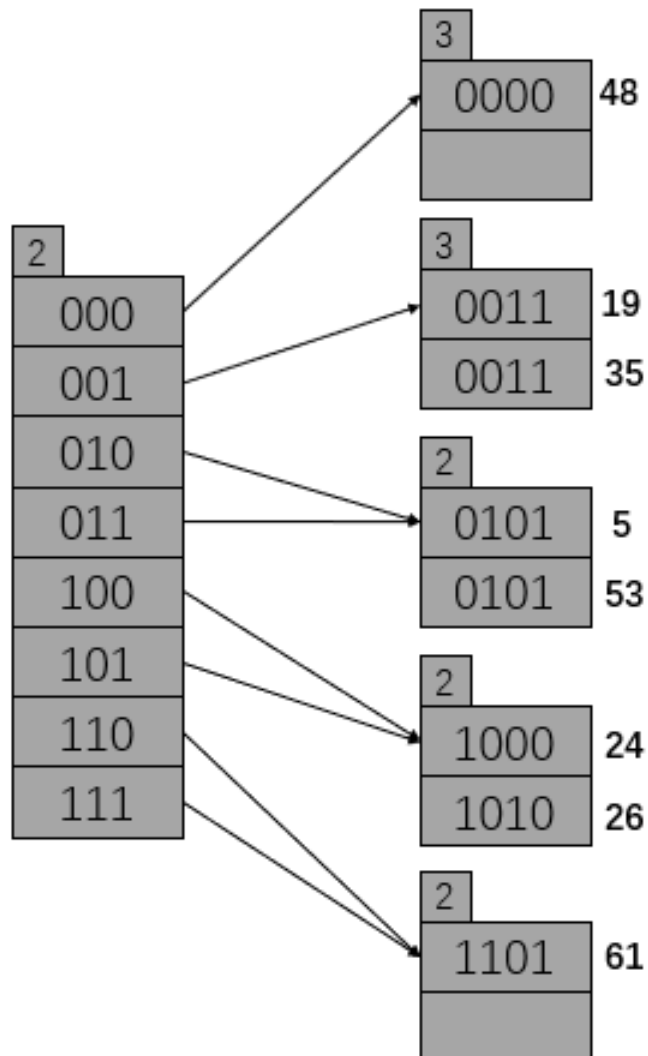
设 hash 函数 $h(x) = x \bmod 8$ ，其中散列函数 $h(k)$ 是一个 b (足够大) 位二进制序列，序列的前 d 位用作索引，来区分每个元素属于哪个桶。

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。开始时只使用序列的前 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。



4、可扩展 hash 表存储整型元素。设 hash 函数为 $h(x) = x \bmod 16$ ， $h(x)$ 的结果是一个 4 位二进制序列，其前 d 位用于确定元素 x 属于哪个桶。现将下列元素依次添加到 hash 表中：5, 19, 24, 26, 35, 48, 53, 61。

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。开始时只使用序列的前 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。

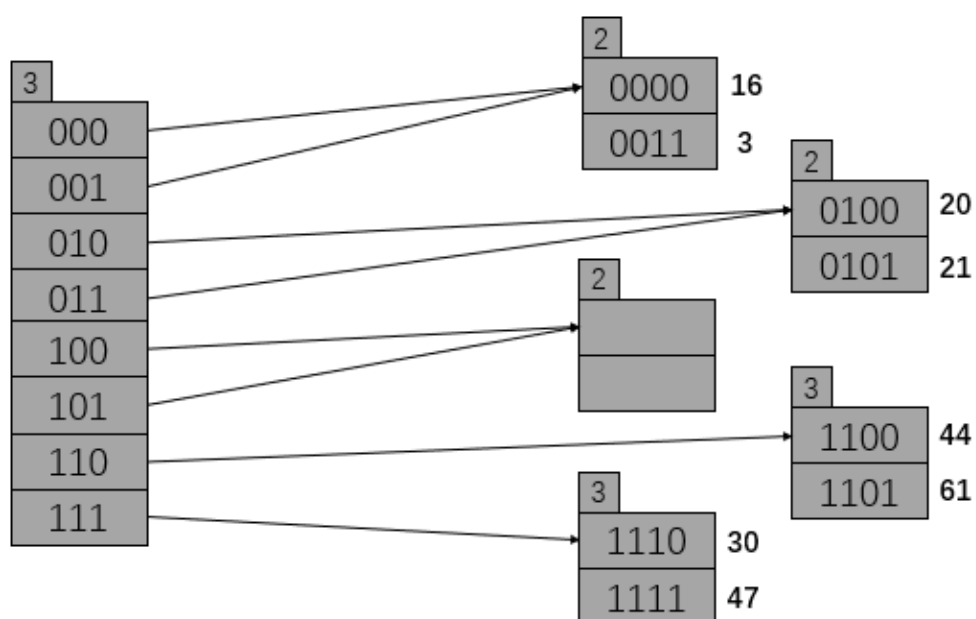


5、利用可扩展 hash 方法对以下记录进行 hash 存储：

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。开始时只使用序列的前 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。

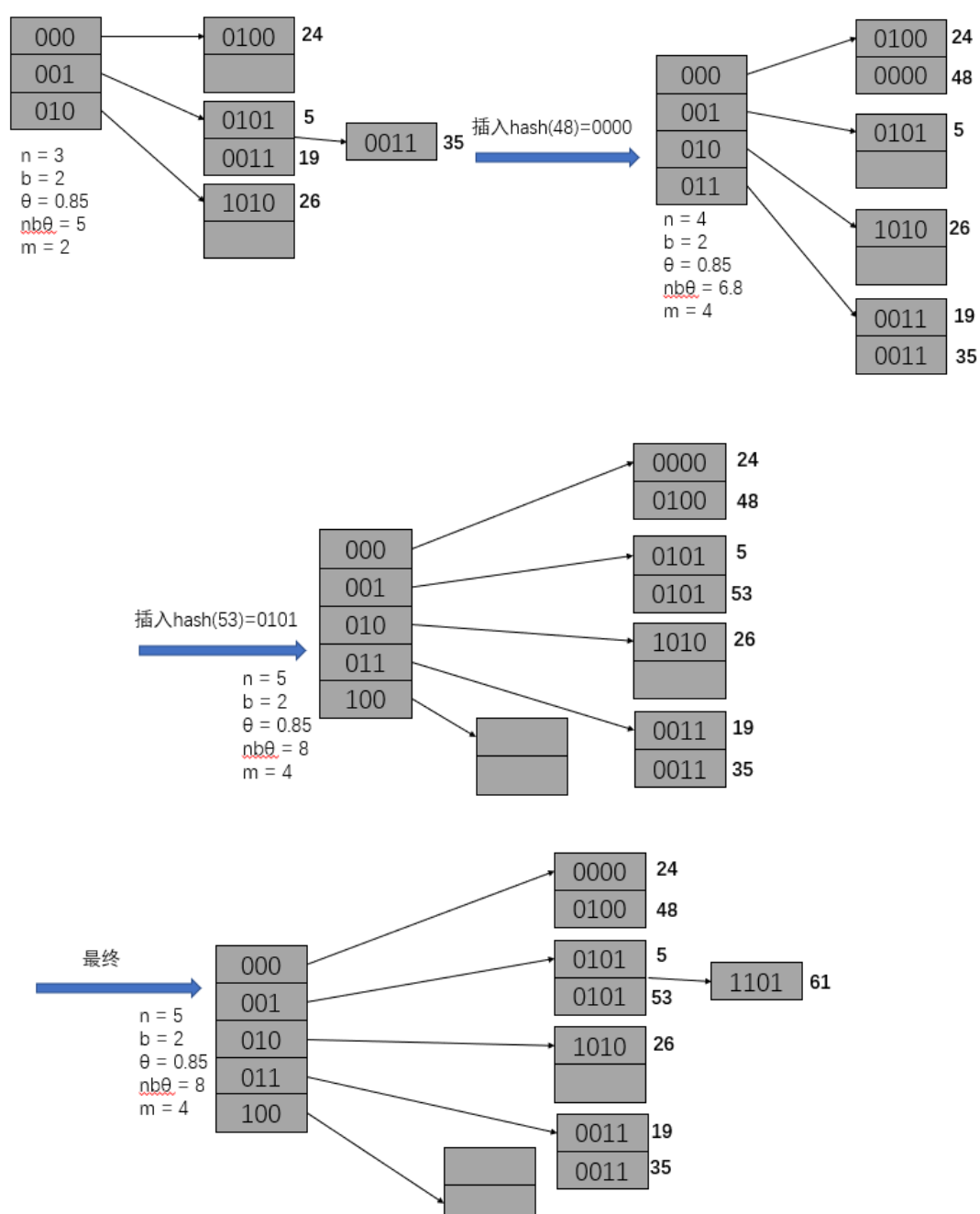


6、利用线性 hash 方法对以下记录进行 hash 存储：

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， $\theta = 0.85$ ；



7、利用线性 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 $h(x) = x \bmod 16$ ，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。

