为什么有最左原则？

例如你这个联合索引是state/city/zipCode  
  
那么state就是第一关 city是第二关， zipCode就是第三关  
  
你必须匹配了第一关，才能匹配第二关，匹配了第一关和第二关，才能匹配第三关  
  
你不能直接到第二关的  
  
索引的格式就是第一层是state，第二层才是city

多列索引是先按照第一列进行排序，然后在第一列排好序的基础上再对第二列排序，如果没有第一列的话，直接访问第二列，那第二列肯定是无序的，直接访问后面的列就用不到索引了。

假设数据 表T (a,b,c) rowid 为物理位置  
rowid a b c  
(1) 1 1 1  
(2) 2 1 13  
(3) 2 2 14  
(4) 1 3 3  
(5) 2 3 12  
(6) 1 2 5  
(7) 2 3 9  
(8) 1 2 2  
(9) 1 3 6  
(10) 2 2 11  
(11) 2 2 8  
(12) 1 1 7  
(13) 2 3 15  
(14) 1 1 4  
(15) 2 1 10  
  
当你创建一个索引 create index xxx on t(a,b), 则索引文件逻辑上等同于如下  
a b rowid  
1 1 1  
1 1 12  
1 1 14  
1 2 6  
1 2 8  
1 3 4  
1 3 9  
2 1 2  
2 1 15  
2 2 3  
2 2 10  
2 2 11  
2 3 5  
2 3 7  
2 3 13  
  
当select \* from T where a=1 and b=3 的时候， 数据库系统可以直接从索引文件中直接二分法找到A=1的记录，然后再B=3的记录。  
但如果你 where b=3 则需要遍历这个索引表的全部！

总结：通常说的索引是B+Tree索引,树状的，搜索需要从根节点出发，**上层节点对应靠左的值，搜索需要从根节点出发，**否则不从根节点出发，后面的节点对应下层的值，依旧是乱序的，需要遍历，所以索引就失效了，所以有最左原则。

组合索引的使用：

例如组合索引（a,b,c），组合索引的生效原则是

**从前往后依次使用生效，如果中间某个索引没有使用，那么断点前面的索引部分起作用，断点后面的索引没有起作用；**

比如

where a=3 and b=45 and c=5 .... 这种三个索引顺序使用中间没有断点，全部发挥作用；

where a=3 and c=5... 这种情况下b就是断点，a发挥了效果，c没有效果

where b=3 and c=4... 这种情况下a就是断点，在a后面的索引都没有发挥作用，这种写法联合索引没有发挥任何效果；

where b=45 and a=3 and c=5 .... 这个跟第一个一样，全部发挥作用，**abc只要用上了就行，跟写的顺序无关**

组合索引使用判断：

(0) select \* from mytable where a=3 and b=5 and c=4;

abc三个索引都在where条件里面用到了，而且都发挥了作用

(1) select \* from mytable where c=4 and b=6 and a=3;

这条语句列出来只想说明 mysql没有那么笨，where里面的条件顺序在查询之前会被mysql自动优化，效果跟上一句一样

(2) select \* from mytable where a=3 and c=7;

**a用到索引，b没有用，所以c是没有用到索引效果的**

(3) select \* from mytable where a=3 and b>7 and c=3;**(范围值就算是断点)**

a用到了，b也用到了，c没有用到，**这个地方b是范围值，也算断点**，只不过自身用到了索引

(4) select \* from mytable where b=3 and c=4;

**因为a索引没有使用，所以这里 bc都没有用上索引效果**

(5) select \* from mytable where a>4 and b=7 and c=9;

a用到了 b没有使用，c没有使用

(6) select \* from mytable where a=3 order by b;

**a用到了索引，b在结果排序中也用到了索引的效果**，前面说了，**a下面任意一段的b是排好序的**

(7) select \* from mytable where a=3 order by c;

**a用到了索引，但是这个地方c没有发挥排序效果，因为中间断点了，使用 explain 可以看到 filesort**

(8) select \* from mytable where b=3 order by a;

**b没有用到索引，排序中a也没有发挥索引效果**