

CSDN

博客    下载    课程    学习    社区    认证    MyGitHub    云服务

码龄3年

暂无认证

18  
原创

90万+  
周排名

130万+  
总排名

3万+  
访问

等级

479  
积分

6  
粉丝

23  
获赞

4  
评论

83  
收藏

私信

关注

搜博主文章

热门文章

B树、B-树、B+树、B\*树介绍 12212 & (与运算)、| (或运算)、^ (异或运算) 7174 数组压缩存储原理 1930 关于Java中类型转换精度丢失问题整理 1830 Java中静态初始化块、初始化块、构造方法的执行顺序 1714

分类专栏

jvm 2篇 剑指offer 1篇 计算机网络 1篇 算法学习 2篇 java核心 2篇

最新评论

B树、B-树、B+树、B\*树介绍 Adam Pollo - Mr.W.C.X: 好多错别字，看着真难受 B树、B-树、B+树、B\*树介绍 非常规自我实现：这篇博客写的还是很不错的 B树、B-树、B+树、B\*树介绍 西兹兹：看了很多篇，这是让我见过最容易理解的B树文章 数组压缩存储原理 team317: 1kB=2^10B, 1B=8bit 1kb不应该是这样理解吗

您愿意向朋友推荐“博客详情页”吗？ 强烈不推荐 不推荐 一般般 推荐 强烈推荐

最新文章

深入理解jvm--再看内存模型 剑指offer——复杂链表的复制（Java） java基础---“128陷阱” 2019年 18篇

注册 PayPal 账户，开启商机之门

PayPal

注册

目录

B树、B-树、B+树、B\*树之间的关系 B树 B+树 B\*树

树每派机臂介绍

搜索

登录/注册 会员中心 足迹 动态

原创 Zzzzzzz\_hu 于 2019-08-17 14:33:46 发布 12222 收藏 60

分类专栏: 算法学习 文章标签: java 数据结构

0 订阅 2 篇文章 订阅专栏

## B树、B-树、B+树、B\*树之间的关系

B树

B+树

B\*树

## B树

B-树就是B树(可能有部分人会习惯上把B-树读为B减树,其实并不存在B减树,只是读法上的不同而已),B就是balanced,平衡的意思。**B-树就是指的B树**,特此说明一下。

先介绍一下**二叉搜索树**。

1. 顾名思义,二叉搜索树,即指最多拥有两个叉,这里的叉即为所有非叶子结点的儿子(Left和Right);
2. 所有的结点存储一个关键字;
3. 非叶子结点的左指针指向小于其关键字的结点,右指针指向对于其关键字的结点,结构如下图:

二叉搜索树的搜索,从根结点开始,如果查询的关键字与结点关键字相等,则该结点为查询的结点,如果查询关键字比结点关键字小,则进入左子树,反之则进入右子树;如果左子树为空或者右子树为空,则返回查找不到响应的关键字;

如果二叉搜索树的所有**叶子结点**的左右子树的树木保持一个平衡即左右子树个数大致相等的话,其搜索则更接近与二分查找;但是它相比连续内存空的二分查找的优点是:改变二叉搜索树的结构(添加或者删除)不需要大段的移动数据,甚至通常都是常数开销;

如下图:

红色字体代表插入数据,搜索二叉树在插入结点时,只要根据插入数据的大小查找出他应该插入的位置即可,然而当在一个有序数组插入一个数据的时候,需要查询出他的位置,然后将其添加,后面的数据索引加一,这样的完整操作,相比下来二叉树的优点很明显了。

但是,当一个二叉树经历多次删除操作后,他就可能变换结构,如下图:

右边也是一个搜索二叉树,只不过不在平衡了,他的搜索功能也变成了线性的,同样的关键字可能导致不同的树结构和索引,所以,在使用搜索二叉树时,还要烤炉尽可能让B树保持左图的结构,避免和右图类似,这也有所谓的**平衡**了。

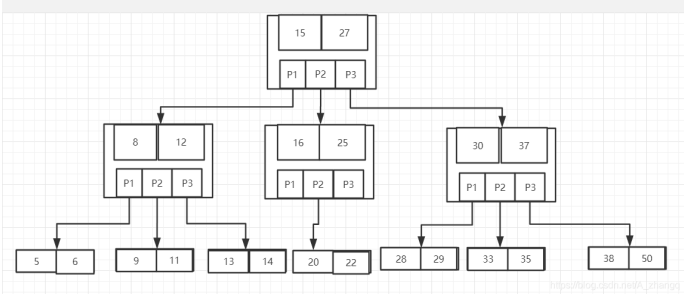
实际使用的二叉搜索树都是在原二叉搜索树的基础上加上平衡算法,即**平衡二叉树**;如何保持B树节点分布均匀的,算法就是平衡二叉树的关键所在,平衡算法是一种在二叉搜索树的插入和删除结点时的一种策略。即:在插入或删除的同时保持二叉搜索树的平衡。

17 3 60

专栏目录

2. 则根节点的儿子数为:  $[2, M]$ ;
3. 除根节点为的非叶子节点的儿子数为 $[M/2, M]$ ;
4. 每个结点存放至少 $M/2 - 1$  (去上整) 且至多 $M - 1$  个关键字; (至少为2) ;
5. 非叶子节点的关键字个数 = 指向子节点的指针书 -1;
6. 非叶子节点的关键字:  $K[1], K[2], K[3], \dots, K[M-1]$ ; 且 $K[i] < K[i + 1]$ ;
7. 非叶子节点的指针:  $P[1], P[2], \dots, P[M]$ ; 其中 $P[1]$ 指向关键字小于 $K[1]$ 的子树,  $P[M]$ 指向关键字大于 $K[M-1]$ 的子树, 其它 $P[i]$ 指向关键字属于 $(K[i-1], K[i])$ 的子树;
8. 所有叶子结点位于同一层;

如(M = 3)



B-树的搜索, 从根结点开始, 对结点内的关键字 (有序) 序列进行二分查找, 如果命中则结束, 否则进入查询关键字所属范围的儿子结点; 重复, 直到所对应的儿子指针为空, 或已经是叶子结点;

B-树的特性:

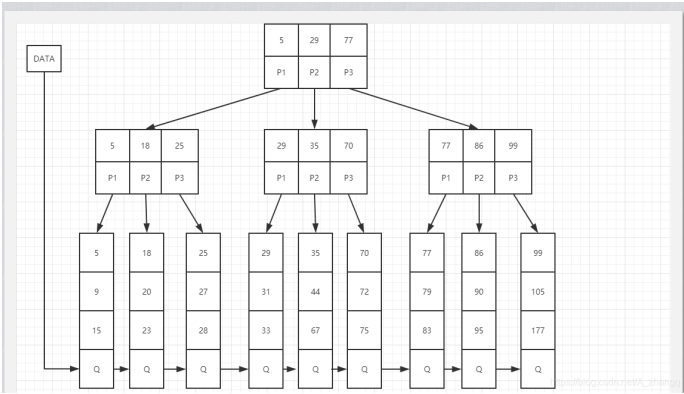
1. 关键字集合分布在整颗树中;
2. 任何一个关键字出现且只出现在一个结点中;
3. 搜索有可能在非叶子结点结束;
4. 其搜索性能等价于在关键字全集内做一次二分查找;
5. 自动层次控制;

B+树

B+树是B-树的变体, 也是一种多路搜索树:

1. 其定义基本与B-树同, 除了:
2. 非叶子结点的子树指针与关键字个数相同;
3. 非叶子结点的子树指针 $P[i]$ , 指向关键字值属于 $[K[i], K[i+1])$ 的子树 (B-树是开区间) ;
5. 为所有叶子结点增加一个链指针;
6. 所有关键字都在叶子结点出现;

如: (M=3)




B+的搜索与B-树也基本相同, 区别是B+树只有达到叶子结点才命中 (B-树可以在非叶子结点命中), 其性能也等价于在关键字全集做一次二分查找;


B+树的特性:


1. 所有关键字都出现在叶子结点的链表中 (稠密索引), 且链表中的关键字恰好是有序的;
2. 不可能在非叶子结点命中;
3. 非叶子结点相当于是叶子结点的索引 (稀疏索引), 叶子结点相当于是存储 (关键字) 数据的数据层;

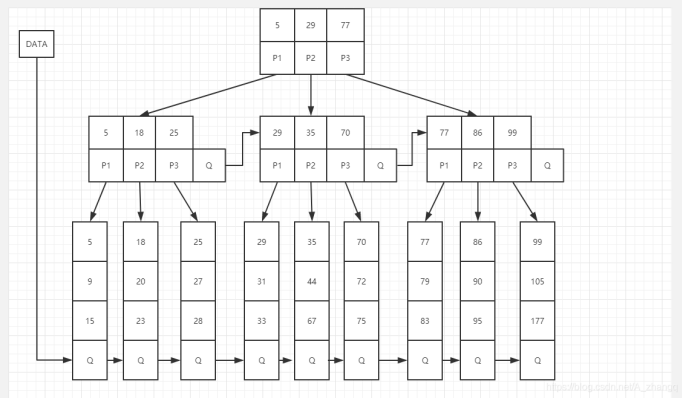
B\*树

B树是B+树一种变形, 它是在B+树的基础上, 将索引层以指针连接起来, 使搜索取值更加快捷. 如下图 (M = 3)

 立即下载







但是B树又在B+树的基础上产生了一系列的变化，如下：

- 1. B\*树定义了非叶子结点关键字个数至少为 $(2/3)*M$ ，即块的最低使用率为 $2/3$ 代替B+树的 $1/2$ ）；
- 2. B+树的分裂：当一个结点满时，分配一个新的结点，并将原结点中 $1/2$ 的数据复制到新结点，最后在父结点中增加新结点的指针；B+树的分裂只影响原结点和父结点，而不会影响兄弟结点，所以它不需要指向兄弟的指针；
- 3. \*树的分裂：当一个结点满时，如果它的下一个兄弟结点未满，那么将一部分数据移到兄弟结点中，再在原结点插入关键字，最后修改父结点中兄弟结点的关键字（因为兄弟结点的关键字范围改变了）；如果兄弟也满了，则在原结点与兄弟结点之间增加新结点，并各复制 $1/3$ 的数据到新结点，最后在父结点增加新结点的指针；

所以B\*树相对于B+树，空间利用率上有所提高，查询速率也有所提高。

总结：

- 1. 二叉搜索树：二叉树，每个结点只存储一个关键字且值大于左子树，小于右子树。
- 2. B（B-）树：多路搜索树，每个结点存储 $M/2$ 到 $M$ 个关键字，非叶子结点存储指向关键字范围的子结点；所有关键字在整颗树

中出现，且只出现一次，非叶子结点可以命中；

- 3. B+树：在B-树基础上，为叶子结点增加链表指针，所有关键字都在叶子结点

中出现，非叶子结点作为叶子结点的索引；B+树总是到叶子结点才命中；

- 4. B\*树：在B+树基础上，为非叶子结点也增加链表指针，将结点的最低利用率

从 $1/2$ 提高到 $2/3$ ；

文章知识点与官方知识档案匹配，可进一步学习相关知识

算法技能树 leetcode-树 95-不同的二叉搜索树 II 8483 人正在系统学习中

简单剖析B树（B-Tree）与B+树

编程随笔与杂谈 6万+

注意：首先需要说明的一点是：B-树就是B树，没有所谓的B减树 引言 我们都知道二叉查找树的查找的时间复杂度是 $O(\log N)$ ，其...

B-树、B+树、B\*树浅谈

monkey\_we的博客 149

B-树 B-树就是B树（可能有部分人会习惯上把B-树读为B减树，其实并不存在B减树，只是读法上的不同而已），B就是balanced，平衡...

评论 3

您还未登录，请先 登录 后发表或查看评论

b-树和b树一样吗\_数据结构——搞清楚B树和B+树\_xinwuji...

6-5

在介绍B+树之前，先简单的介绍一下B树，这两种数据结构既有相似之处，也有他们的区别，最后，我们也会对比一下这两种数据结构的区别。...

B树、B-树、B+树、B\*树介绍和B+树更适合做文件索引的...

3-19

今天看数据库，书中提到：由于索引是采用B树结构存储的，所以对应的索引项并不会被删除，经过一段时间的增删改操作后，数据库中就会出...

B树，B-树和B+树、B\*树的区别

qq\_226137577的博客 1万+

之前一些概念混淆，现在更正一下。B树 B-tree树即B树，B即Balanced，平衡的意思。因为B树的英文名称为B-tree，而国内很多人喜...

B+树，聚集索引，非聚集索引（辅助索引）之一

Data & Analysis 456

B+树，由二叉树和双向链表引申出来的一种数据结构。通常数据库的索引是通过B+树来实现的。聚集索引和非聚集索引都是B+树的结...

B树与B+树的原理与区别 The principle and difference between...

4-21

B-tree被称为B树，常常为误称为B减树，这是不正确的。B树的①定义任意非叶子节点最多可以有M个子节点，且 $M \geq 2$ ；②则根节点的叶子数为...

什么是B-树、B树、B+树、B\*树？初心JAVA的博客\_b+树

6-14

正如标题所言，本文介绍经常使我们混淆的B-树、B树、B+树和B\*树。首先，B-tree树即B树。B即Balanced平衡，因为B树的英文名称为B...

博客 下载 课程 学习 社区 认证 MyGitHub 云服务

树莓派机械臂介绍

搜索

登录/注册 会员中心 足迹 动态

B树与B+树

B树与B+树 注意：通常B-树就是B树，中间的-是指“杠”；二叉树定义出现在数据结构中，B树和B+树都是从最简单的二叉树变换而来的...

weixin\_42614655的博客 1437

B树和B+树

一、B树和B+树的区别：B+树和B树相比，主要的不同点在以下3项：所有关键码都存放在叶节点中，上层的非叶节点的关键码是其子...

weixin\_39799208的博客 1万+

B树

注意：首先需要说明的一点是：B-树就是B树，没有所谓的B减树 维基百科对B树的定义为“在计算机科学中，B树（B-tree）是一种树状...

PeterCuly 1万+

25. B树，B+树，B\*树的概念

乖乖虎学java 39

B树、B-树、B+树、B\*树之间的关系 热门推荐

B树 B-tree树即B树，B即Balanced，平衡的意思。因为B树的英文名称为B-tree，而国内很多人喜欢把B-tree译作B-树，其实，这...

道友请多指教 12万+

B-树、B树和B+树

B-树、B树和B+树总结介绍

小码农想做大架构的博客 144

浅谈算法和数据结构: 十 平衡查找树之B树

前面讲解了平衡查找树中的2-3树以及其实现红黑树。2-3树种，一个节点最多有2个key，而红黑树则使用染色的方式来标识这两个key。...

weixin\_34277853的博客 1222

算法数据结构(一)-B树

介绍 B树的目的为了硬盘快速读取数据（降低IO操作次数）而设计的一种平衡的多路查找树。目前大多数数据库及文件索引，都是使用B树...

weixin\_33847182的博客 78

“相关推荐”对你有帮助？

非常没帮助

没帮助

一般

有帮助

非常有帮助

©2022 CSDN 皮肤主题：大白 设计师：CSDN官方博客 返回首页

https://blog.csdn.net/A\_zhangq/article/details/99662693

4/4