

CSDN 博客 下载课程 学习 社区 认证 MyGitHub 云服务

码龄3年
原创 18 周排名 90万+ 总排名 130万+ 访问 3万+ 等级
积分 479 粉丝 6 赞赏 23 评论 4 收藏 83

私信 关注 接博主文章 Q

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

树莓派机械臂介绍

置顶 Zzzzzzzz_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：

https://blog.csdn.net/A_zhangq

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：

红色数字代表插入数据，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，这样的一个完整操作，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索引，所以，在使用搜索二叉树时，还要考虑尽可能让B树保持左图的结构，避免和右图类似，这也有事所谓的平衡了。

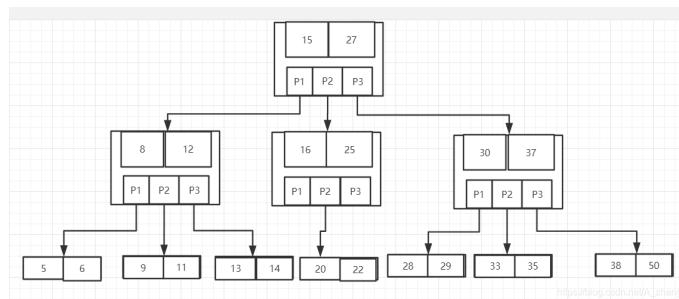
实际使用的二叉搜索树都是在原二叉搜索树的基础上加上平衡算法，即**平衡二叉树**；如何保持B树节点分布均匀的，**算法**就是平衡二叉树的关键所在，平衡算法是一种在二叉搜索树的插入和删除结点时的一种策略。即：在插入或删除的同时保持二叉搜索树的平衡。

举报

17 3 60

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书为[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. 非叶子结点的关键字个数 = 指向子节点的指针书 - 1;
6. 非叶子结点的关键字: K[1], K[2], K[3], ..., K[M-1]; 且 K[i] < K[i + 1];
7. 非叶子结点的指针: P[1], P[2], ..., 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:

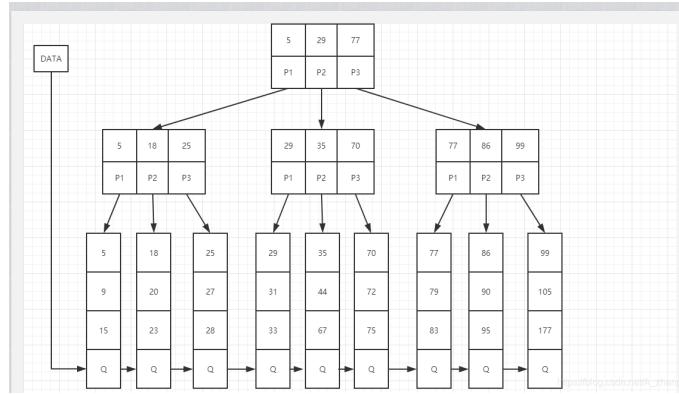
1. 关键字集合分布在整颗树中;
2. 任何一个关键字出现且只出现在一个结点中;
3. 搜索有可能在非叶子结点结束;
4. 其搜索性能等价于在关键字全集内做一次二分查找;
5. 自动层次控制;

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;

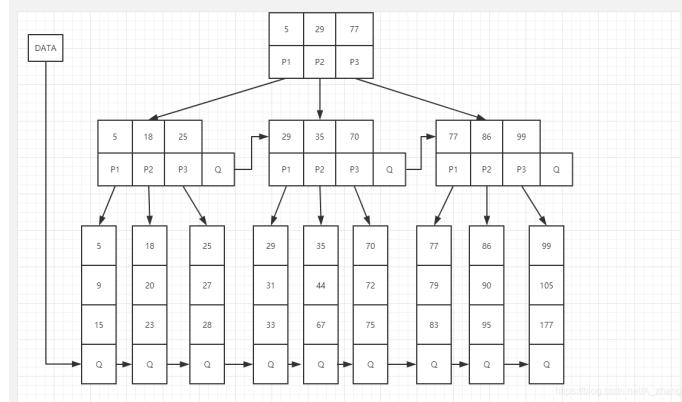
B+树的特性:

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, 使搜索取值更快捷。
如下图 (M = 3)





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_weil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_xinwuj...

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_22613757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树的原英文名称为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？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定义任意非叶节点最多可以有M个子节点，且 $M > 2$ ；②则根节点的叶子数为...

什么是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。首先，B-tree树即B树，B即Balanced，平衡的意思。因为B树的原英文名称为B...

B树详解

Kim_ 1万+

一、B树的定义 B-树，即为B树。因为B树的原英文名称为B-Tree，而国内很多人喜欢把B树译作B-树，其实，这是个非常不好的直译，...

什么是B树？ 最新发布

C/C++Linux、音视频、DDK 2908

B树 B树即平衡查找树，一般理解为平衡多路查找树，也称为B-树、B+树。是一种自平衡树状数据结构，能对存储的数据进行 $O(\log n)$ 的...

B树、B-树和B+树、B*树的区别InnoDB和MYISAM的区别

6-15

B-tree树即B树，B即Balanced，平衡的意思。因为B树的原英文名称为B-tree，而国内很多人喜欢把B-tree译作B-树，其实，这种直译不...

总结1:B树、B-树、B+树、红黑树区别-勇敢前行的小蚂蚁...

4-29

删除一个数据(关键字)时：需将两个不足 $M/2$ 的兄弟节点合并，修改父节点的指针范围。性能 B-树的性能总是等价于二分查找(与M值...

B-树 (B树)

醉醺涂仙的博客 6万+

一、B-树就是B树 英文名字叫做B-tree，中间的短线是英文连接符，只是翻译的时候将短线翻译成了减号。全称Balance-tree(平衡树)...

什么是B-树？

卖壳的专家 举报 2万+

什么是B-树呢？B-树全名 Balance Tree，读做B树(中间的-，只是分隔作用，不要读做B-减树哦)。# B树的特征 B树首先它也是属于...

一篇博文带你全面了解mysql的索引_程冯冯的博客

5-27

一个,现在...

客户 2万+

[B树与B+树](#)

weixin_42814655的博客 1437

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...

[B树和B+树](#)

weixin_39799208的博客 1万+

一、B树和B+树的区别：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...

[B树](#)

PeterCuly 1万+

注意：首先需要说明的一点是：B-树就是B树，没有所谓的B-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...

[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](#)

道友请多指教 12万+

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

[B-树、B树和B+树](#)

小码农想做大架构的博客 144

[B-树、B树和B+树总结](#)

介绍

[浅谈算法和数据结构: 十 平衡查找树之B树](#)

weixin_34277853的博客 1222

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。...

[算法数据结构\(一\)-B树](#)

weixin_33847182的博客 78

[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...](#)

“相关推荐”对你有帮助么？

 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](#)

关于我们 招贤纳士 商务合作 寻求报道 400-660-0108 kefu@csdn.net 在线客服 工作时间 8:30-22:00

公安备案号11010502030143 京ICP备19004658号 京网文〔2020〕1039-165号 经营性网站备案信息 北京互联网违法和不良信息举报中心

家长监护 网络110报警服务 中国互联网举报中心 Chrome商店 下载 ©1999-2022北京创新乐知网络技术有限公司 版权与免责声明 版权申明

出版物许可证 营业执照



举报