# 题目

给定一个二叉树，判断它是否是高度平衡的二叉树。

本题中，一棵高度平衡二叉树定义为：

一个二叉树每个节点 的左右两个子树的高度差的绝对值不超过1。

**示例 1:**

给定二叉树 [3,9,20,null,null,15,7]

3

/ \

9 20

/ \

15 7

返回true。

**示例 2:**

给定二叉树 [1,2,2,3,3,null,null,4,4]

1

/ \

2 2

/ \

3 3

/ \

4 4

返回 false。

**限制：**

1 <= 树的结点个数 <= 10000

**类似题目：面试题55-II**

# 分析

## 方法一：递归法/树的深度

**思路：**

先序遍历每一个节点，并比较左右子树高度，如果有>1则返回false

注意：这里是比较每一个左右子树，不是比较左右子树的最大值和最小值。

**说明：**这个其实和树的深度LeetCode104比较类似，其本质就是求树的左右子树的深度差值。

错误代码：

class Solution {

private:

int dfs(TreeNode\* root, int maxDepth)

{

if(nullptr==root)return maxDepth;

int leftMaxDepth = dfs(root->left,maxDepth+1);

int rightMaxDepth = dfs(root->right,maxDepth+1);

return abs(leftMaxDepth-rightMaxDepth);

}

public:

bool isBalanced(TreeNode\* root) {

int maxDepth = 0;

if(dfs(root,maxDepth)<=1)

{

return true;

}

return false;

}

};

**代码：**

class Solution {

public:

bool isBalanced(TreeNode\* root) {

if (root == NULL) return true;

//如果该子树为空，则一定是平衡的（因为没有左右子树）

if (abs(getHeight(root->left) - getHeight(root->right)) > 1) return false;

return isBalanced(root->left)&& isBalanced(root->right);

}

int getHeight(TreeNode\* root)

{

if (root == NULL) return 0;

int leftHeight = getHeight(root->left);

int rightHeight = getHeight(root->right);

return leftHeight > rightHeight ? leftHeight + 1 : rightHeight + 1;

}

};

或：

/\*\*

\* Definition for a binary tree node.

\* struct TreeNode {

\* int val;

\* TreeNode \*left;

\* TreeNode \*right;

\* TreeNode(int x) : val(x), left(NULL), right(NULL) {}

\* };

\*/

class Solution {

private:

int maxDepth(TreeNode \*node)

{

if(node==nullptr)return 0;

int left\_depth = maxDepth(node->left);

int right\_depth = maxDepth(node->right);

return max(left\_depth,right\_depth)+1;

}

public:

bool isBalanced(TreeNode\* root) {

if(nullptr==root)return true;

int dep;

dep = abs(maxDepth(root->left)-maxDepth(root->right));

return (dep<=1) && isBalanced(root->left) && isBalanced(root->right);

}

};

## 方法二：后序遍历

**思路：**

使用后序遍历的方式遍历二叉树的每个节点，那么在遍历到一个节点之前我们就已经遍历了它的左右子树。只要在每个节点的时候记录它的深度（某一节点的深度等于它到叶节点的路径的长度）就可以判断每个节点是不是平衡的。

**代码：**

class Solution {

public:

bool isBalanced(TreeNode\* root)

{

if (root == nullptr) return true;

int depth = 0;

return isBalanced(root, depth);

}

bool isBalanced(TreeNode\* root,int &pDepth) {

if (root == nullptr) { pDepth = 0; return true; }

int left=0,right=0;

if (isBalanced(root->left, left) && isBalanced(root->right, right))

{

int diff = left - right;

if (abs(diff) <= 1)

{

pDepth = 1 + (left > right ? left : right);

return true;

}

}

return false;

}

};