维基百科

深度优先搜索

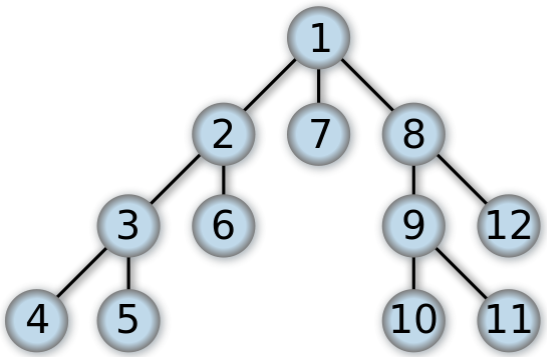
维基百科，自由的百科全书

深度优先搜索算法（英语：Depth-First-Search，DFS）是一种用于遍历或搜索树或图的算法。这个算法会尽可能深的搜索树的分支。当节点v的所在边都已被探寻过，搜索将回溯到发现节点v的那条边的起始节点。这一过程一直进行到已发现从源节点可达的所有节点为止。如果还存在未被发现的节点，则选择其中一个作为源节点并重复以上过程，整个进程反复进行直到所有节点都被访问为止。[1]（p. 603）这种算法不会根据图的结构等信息调整执行策略。

深度优先搜索是图论中的经典算法，利用深度优先搜索算法可以产生目标图的拓扑排序表[1]（p. 612），利用拓扑排序表可以方便的解决很多相关的图论问题，如无权最长路径问题等等。

因发明“深度优先搜索算法”，约翰·霍普克洛夫特与罗伯特·塔扬在1986年共同获得计算机领域的最高奖：图灵奖。[2]

深度优先搜索



节点进行深度优先搜索的顺序

概况	
类别	搜索算法
数据结构	图
复杂度	
平均时间复杂度	$O(b^m)$
空间复杂度	$O(bm)$
最佳解	否
完全性	是
相关变量的定义	
b	分支系数
m	图的最大深度

演算方法

1. 首先将根节点放入*stack*中。
2. 从*stack*中取出第一个节点，并检验它是否为目标。

   如果找到目标，则结束搜寻并回传结果。
   否则将它某一个尚未检验过的直接子节点加入*stack*中。

3. 重复步骤2。
4. 如果不存在未检测过的直接子节点。

   将上一级节点加入*stack*中。
   重复步骤2。

5. 重复步骤4。

6. 若*stack*为空，表示整张图都检查过了——亦即图中没有欲搜寻的目标。结束搜寻并回传“找不到目标”。

C++的实现

定义一个结构体来表达一个二叉树的节点的结构：

```
struct Node {
    int self;     // 数据
    Node *left;   // 左孩子
    Node *right;  // 右孩子
};
```

那么我们在搜索一个树的时候，从一个节点开始，能首先获取的是它的两个子节点。例如：

“

```
          A
      B       C
  D   E       F   G
```

”

A是第一个访问的，然后顺序是B和D、然后是E。然后再是C、F、G。那么我们怎么来保证这个顺序呢？

这里就应该用堆栈的结构，因为堆栈是一个后进先出(LIFO)的顺序。通过使用C++的STL，下面的程序能帮助理解：

```cpp
const int TREE_SIZE = 9;
std::stack<Node *> unvisited;
Node nodes[TREE_SIZE];
Node *current;

//初始化树
for (int i = 0; i < TREE_SIZE; i++) {
    nodes[i].self = i;
    int child = i * 2 + 1;
    if (child < TREE_SIZE) // Left child
        nodes[i].left = &nodes[child];
    else
        nodes[i].left = NULL;
    child++;
    if (child < TREE_SIZE) // Right child
        nodes[i].right = &nodes[child];
    else
        nodes[i].right = NULL;
}

unvisited.push(&nodes[0]); //先把0放入UNVISITED stack

// 树的深度优先搜索在二叉树的特例下，就是二叉树的先序遍历操作（这里是使用循环实现）
// 只有UNVISITED不空
while (!unvisited.empty()) {
    current = (unvisited.top()); //当前访问的
    unvisited.pop();
    if (current->right != NULL)
        unvisited.push(current->right );
    if (current->left != NULL)
        unvisited.push(current->left);
    cout << current->self << endl;
}
```

参考文献

1. Introduction to Algorithms [算法导论]. ISBN 978-7-111-40701-0.
2. Robert E Tarjan – A.M. Turing Award Winner. [2017-10-29]. （原始内容存档于2017-10-30）（英语）.

参见

- 广度优先搜索

取自“https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=深度优先搜索&oldid=68342955”