数据结构与算法（Python版）

树的嵌套列表实现

陈斌 北京大学 gischen@pku.edu.cn

实现树：嵌套列表法

- 首先我们尝试用Python List来实现二叉树树数据结构；
- 递归的嵌套列表实现二叉树，由具有3个元素的列表实现：
  - 第1个元素为根节点的值；
  - 第2个元素是左子树（所以也是一个列表）；
  - 第3个元素是右子树（所以也是一个列表）。

```
[root, left, right]
```

实现树：嵌套列表法

- 以右图的示例，一个6节点的二叉树

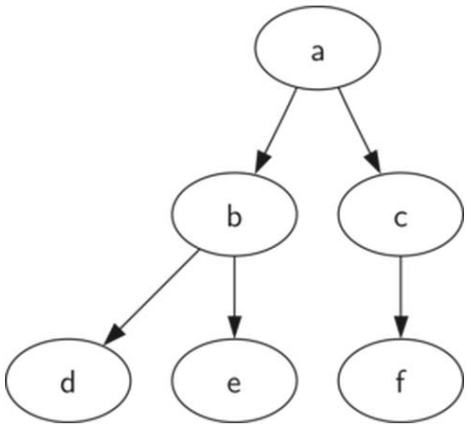
  根是myTree[0]，左子树myTree[1]，右子树myTree[2]

- 嵌套列表法的优点

  子树的结构与树相同，是一种递归数据结构

  很容易扩展到多叉树，仅需要增加列表元素即可

```
1  myTree = ['a', # 树根
2            ['b', # 左子树
3             ['d', [], []],
4             ['e', [], []] ],
5            ['c', # 右子树
6             ['f', [], []],
7             [] ]
8            ]
```



实现树：嵌套列表法

- 我们通过定义一系列函数来辅助操作嵌套列表

  BinaryTree创建仅有根节点的二叉树

  insertLeft/insertRight将新节点插入树中作为其直接的左/右子节点

  get/setRootVal则取得或返回根节点

  getLeft/RightChild返回左/右子树

嵌套列表法代码


```
def BinaryTree(r):
    return [r, [], []]

def insertLeft(root,newBranch):
    t = root.pop(1)
    if len(t) > 1:
        root.insert(1,[newBranch,t,[]])
    else:
        root.insert(1,[newBranch, [], []])
    return root

def insertRight(root,newBranch):
    t = root.pop(2)
    if len(t) > 1:
        root.insert(2,[newBranch,[],t])
    else:
        root.insert(2,[newBranch,[],[]])
    return root
```

嵌套列表法代码


```
def getRootVal(root):
    return root[0]

def setRootVal(root,newVal):
    root[0] = newVal

def getLeftChild(root):
    return root[1]

def getRightChild(root):
    return root[2]
```

实现树：嵌套列表法


```
    r = BinaryTree(3)
    insertLeft(r,4)
    insertLeft(r,5)
    insertRight(r,6)
    insertRight(r,7)
    l = getLeftChild(r)
    print(l)

    setRootVal(l,9)
    print(r)
    insertLeft(l,11)
    print(r)
    print(getRightChild(getRightChild(r)))
>>>
[5, [4, [], []], []]
[3, [9, [4, [], []], []], [7, [], [6, [], []]]]
[3, [9, [11, [4, [], []], []], []], [7, [], [6, [], []]]]
[6, [], []]
>>>
```