

王道计算机考研  
www.cskaoayan.com

本节内容

二叉树  
存储结构

王道考研/CSKAOYAN.COM

2

王道计算机考研  
www.cskaoayan.com

知识总览

顺序存储

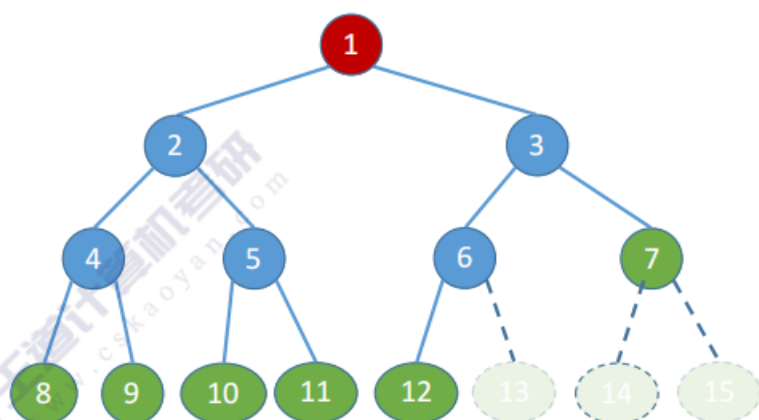
链式存储

二叉树的存储结构

王道考研/CSKAOYAN.COM

3

## 二叉树的顺序存储

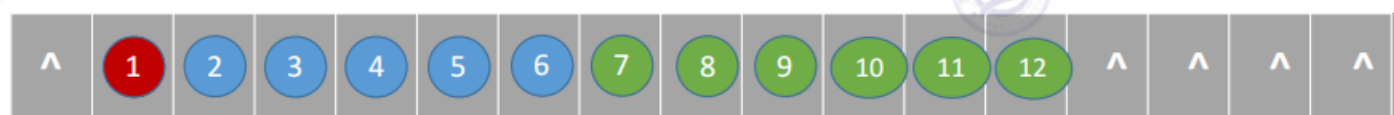


```
#define MaxSize 100
```

```
struct TreeNode {
    ElemType value; // 结点中的数据元素
    bool isEmpty;   // 结点是否为空
};
```

```
TreeNode t[MaxSize];
```

定义一个长度为 `MaxSize` 的数组 `t`，按照从上至下、从左至右的顺序依次存储完全二叉树中的各个结点



`t[0]` `t[1]` `t[2]` .....  
可以让第一个位置空缺，保证数组下标和结点编号一致

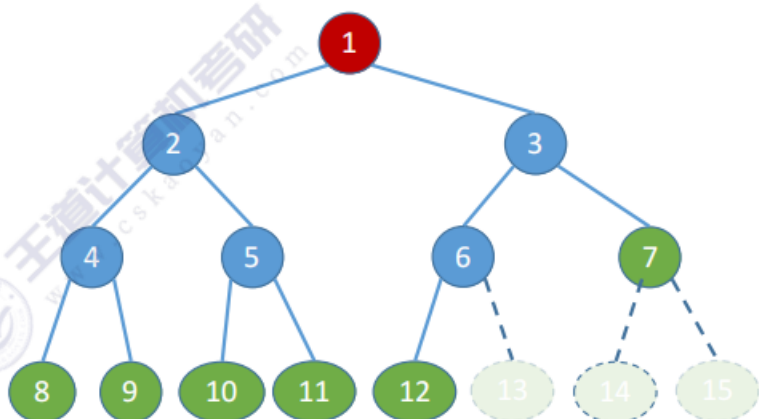
初始化时所有结点标记为空

```
for (int i=0; i<MaxSize; i++){
    t[i].isEmpty=true;
}
```

王道考研/CSKAOYAN.COM

4

## 二叉树的顺序存储

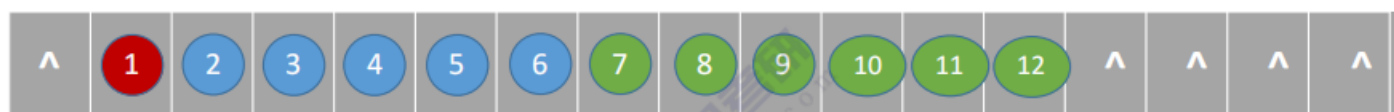


几个重要常考的基本操作：

- $i$  的左孩子 ——  $2i$
- $i$  的右孩子 ——  $2i+1$
- $i$  的父节点 ——  $\lfloor i/2 \rfloor$
- $i$  所在的层次 ——  $\lceil \log_2(n+1) \rceil$  或  $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$

若完全二叉树中共有  $n$  个结点，则

- 判断  $i$  是否有左孩子？ ——  $2i \leq n$  ?
- 判断  $i$  是否有右孩子？ ——  $2i+1 \leq n$  ?
- 判断  $i$  是否是叶子/分支结点？ ——  $i > \lfloor n/2 \rfloor$  ?



`t[0]` `t[1]` `t[2]` .....  
可以让第一个位置空缺，保证数组下标和结点编号一致

王道考研/CSKAOYAN.COM

5

### 二叉树的顺序存储

如果不是完全二叉树，依然按层序将各节点顺序存储，那么...

无法从结点编号反映出结点间的逻辑关系

- $i$  的左孩子  $\rightarrow 2i$
- $i$  的右孩子  $\rightarrow 2i+1$
- $i$  的父节点  $\rightarrow [i/2]$

❌

王道考研/CSKAOYAN.COM

6

### 二叉树的顺序存储

★ 二叉树的顺序存储中，一定要把二叉树的结点编号与完全二叉树对应起来

- $i$  的左孩子  $\rightarrow 2i$
- $i$  的右孩子  $\rightarrow 2i+1$
- $i$  的父节点  $\rightarrow [i/2]$

若非完全二叉树中共有  $n$  个结点，则

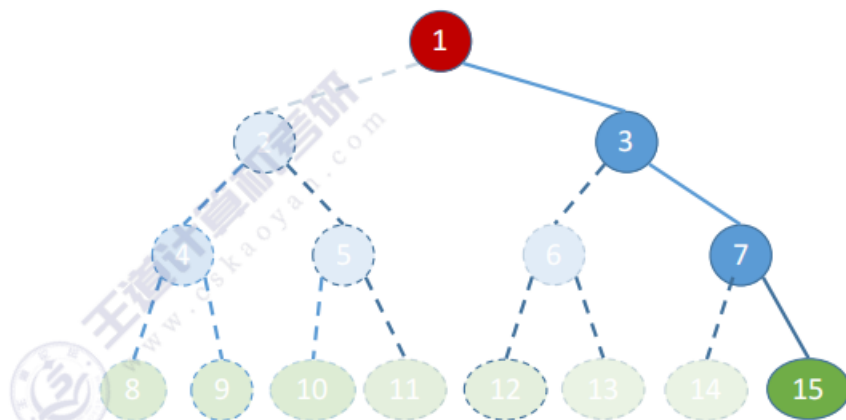
- 判断  $i$  是否有左孩子？  $\rightarrow 2i \leq n?$
- 判断  $i$  是否有右孩子？  $\rightarrow 2i+1 \leq n?$
- 判断  $i$  是否是叶子/分支结点？  $\rightarrow i > [n/2]?$

❌

王道考研/CSKAOYAN.COM

7

## 二叉树的顺序存储



★ 二叉树的顺序存储中，一定要把二叉树的结点编号与完全二叉树对应起来

- $i$  的左孩子 ——  $2i$
- $i$  的右孩子 ——  $2i+1$
- $i$  的父节点 ——  $\lfloor i/2 \rfloor$

最坏情况：高度为  $h$  且只有  $h$  个结点的单支树（所有结点只有右孩子），也至少需要  $2^h-1$  个存储单元

结论：二叉树的顺序存储结构，只适合存储完全二叉树



王道考研/CSKAOYAN.COM

8

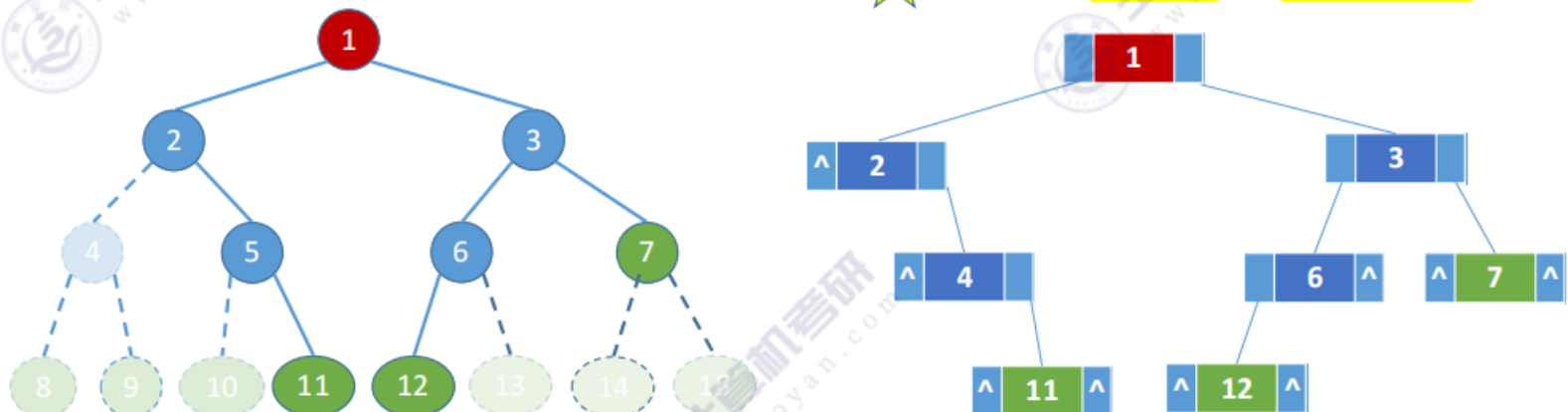
## 二叉树的链式存储

```
//二叉树的结点（链式存储）
typedef struct BiTNode{
    ElemType data;
    struct BiTNode *lchild,*rchild;
}BiTNode,*BiTree;
```

//数据域  
//左、右孩子指针

可以用于构造  
线索二叉树

★  $n$  个结点的二叉链表共有  $n+1$  个空链域



王道考研/CSKAOYAN.COM

9



## 二叉树的链式存储

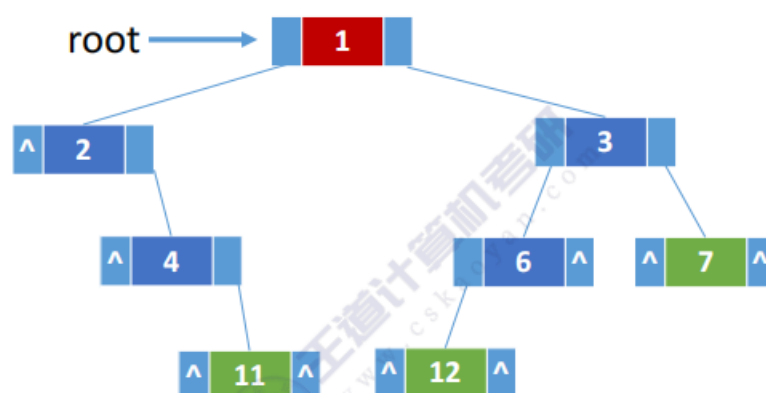
```
struct ElemType{
    int value;
};

typedef struct BiTNode{
    ElemType data;
    struct BiTNode *lchild,*rchild;
}BiTNode,*BiTree;
```

```
//定义一棵空树
BiTree root = NULL;
```

```
//插入根节点
root = (BiTree) malloc(sizeof(BiTNode));
root->data = {1};
root->lchild = NULL;
root->rchild = NULL;
```

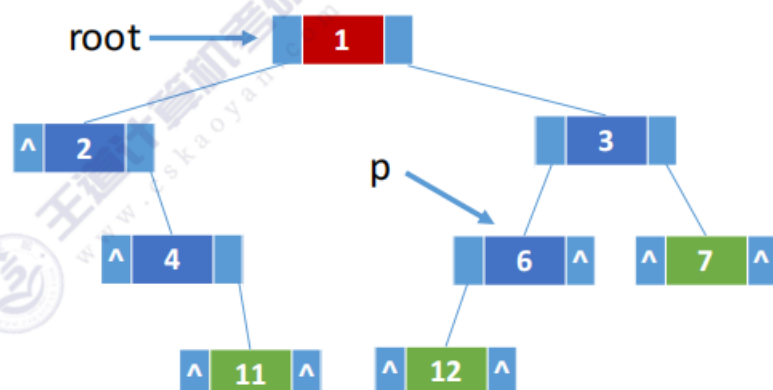
```
//插入新结点
BiTNode * p = (BiTNode *) malloc(sizeof(BiTNode));
p->data = {2};
p->lchild = NULL;
p->rchild = NULL;
root->lchild = p; //作为根节点的左孩子
```



王道考研/CSKAOYAN.COM

10

## 二叉树的链式存储



找到指定结点 p 的左/右孩子——超简单

如何找到指定结点 p 的父结点?

只能从根开始遍历寻找

Tips: 根据实际需求决定要不要加父结点指针

//二叉树的结点 (链式存储)

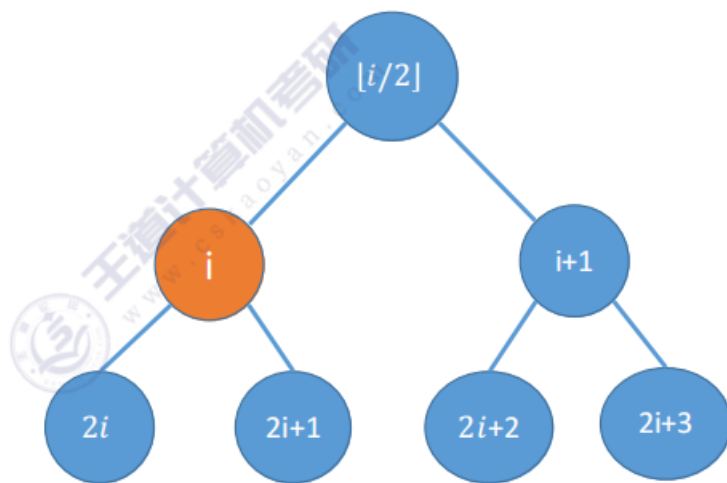
```
typedef struct BiTNode{
    ElemType data; //数据域
    struct BiTNode *lchild,*rchild; //左、右孩子指针
    struct BiTNode *parent; //父节点指针
}BiTNode,*BiTree;
```

三叉链表——方便找父结点

王道考研/CSKAOYAN.COM

11

## 知识回顾与重要考点



思考：如果结点从0开始编号，该怎么算

★ 二叉树的顺序存储中，一定要把二叉树的结点编号与完全二叉树对应起来

- $i$  的左孩子 ——  $2i$
- $i$  的右孩子 ——  $2i+1$
- $i$  的父节点 ——  $[i/2]$

最坏情况：高度为  $h$  且只有  $h$  个结点的单支树（所有结点只有右孩子），也至少需要  $2^h-1$  个存储单元

结论：二叉树的顺序存储结构，只适合存储完全二叉树

王道考研/CSKAOYAN.COM

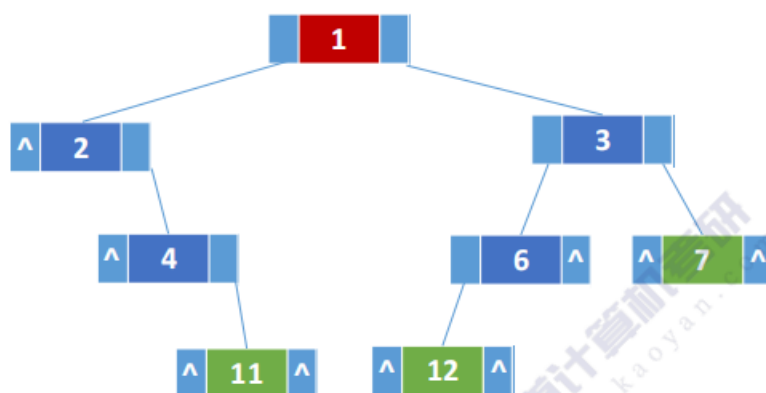
12

## 知识回顾与重要考点

//二叉树的结点（链式存储）

```
typedef struct BiTNode{
    ElemType data;           //数据域
    struct BiTNode *lchild, *rchild; //左、右孩子指针
}BiTNode, *BiTree;
```

★  $n$  个结点的二叉链表共有  $n+1$  个空链域



王道考研/CSKAOYAN.COM

13

## 你还可以在这里找到我们

快速获取第一手计算机考研信息&资料



购买2024考研全程班/领学班/定向班  
可扫码加微信咨询



微博: @王道计算机考研教育



B站: @王道计算机教育



小红书: @王道计算机考研



知乎: @王道计算机考研



抖音: @王道计算机考研



淘宝: @王道论坛书店