

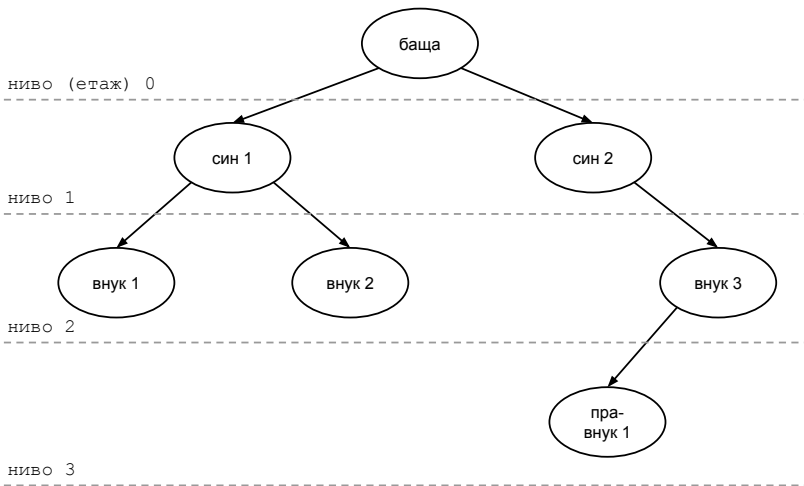
Дървета

Калин Георгиев

28 октомври 2016 г.

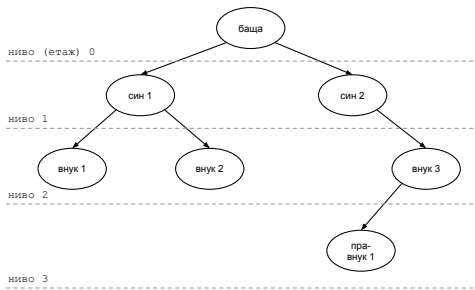
Интуиция. Йерархична структура от данни

Фамилно дърво

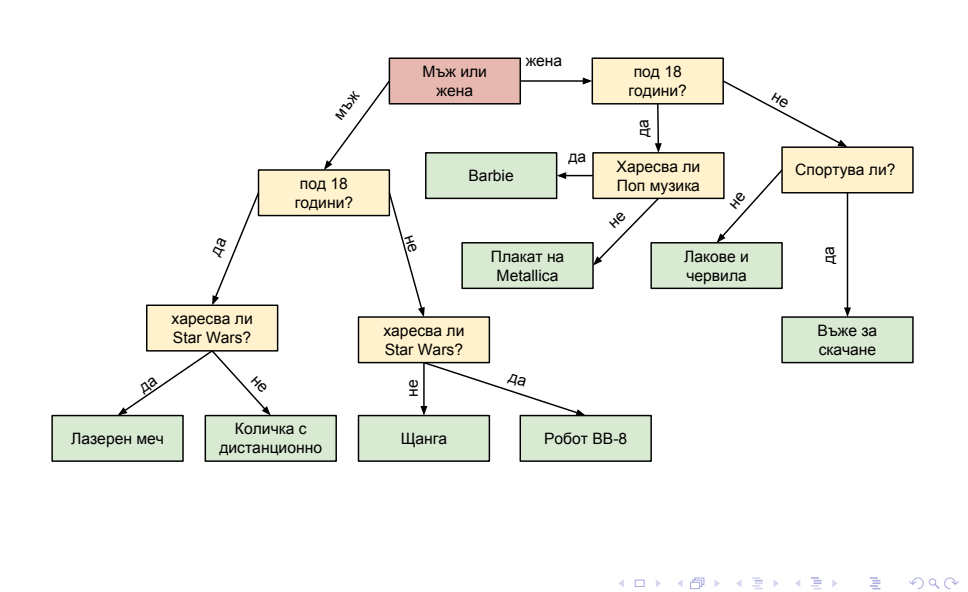


Фамилно дърво

- родител, наследник
- корен
- листо
- път
- НИВО



Decision Tree



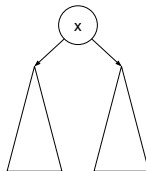
Формална дефиниция и абстракция

Дефиниции

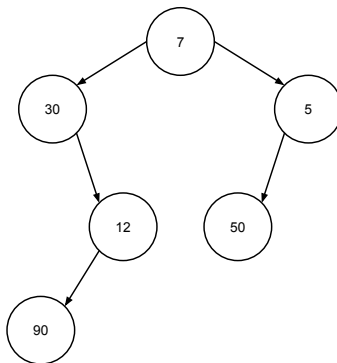
- Свързан неориентиран граф без цикли

Индуктивна дефиниция

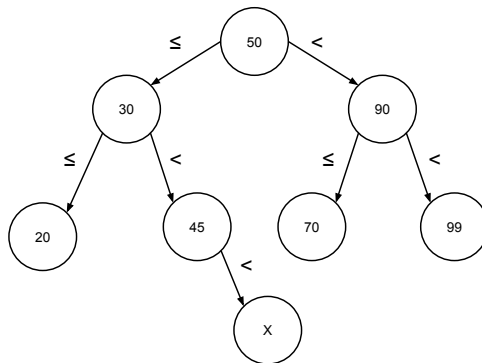
- Фиксираме елемент $(x) \notin D$ и го наричаме *“празно дърво”*
- Празното дърво е дърво
- Ако L_T и R_T са дървета, а x е елемент ($x \in D$), то *тройката (структурата)* $T = (x, L_T, R_T)$ наричаме двоично дърво T с *корен* x , ляво поддърво L_T и дясно поддърво R_T .



Дърво с числа



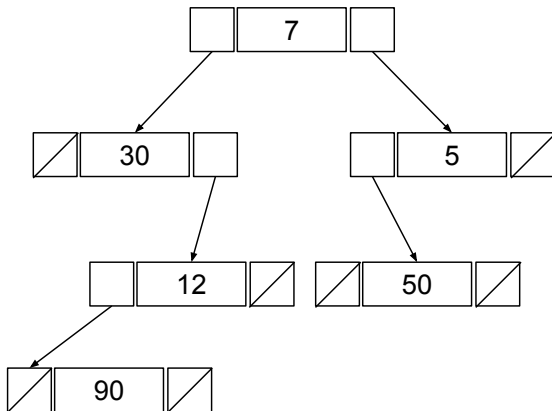
Двоично наредено дърво



| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 50 | 70 | 20 | 45 | 99 | 70 | 30 |
| 20 | 30 | 45 | 50 | 70 | 90 | 99 |

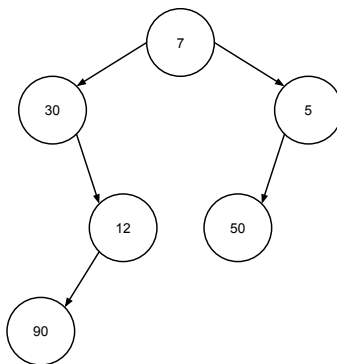
Представяне

“Тройна кутия”

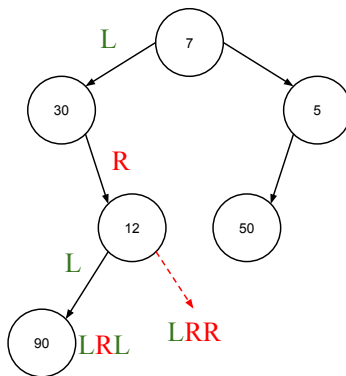


Операции

Добавяне на елемент

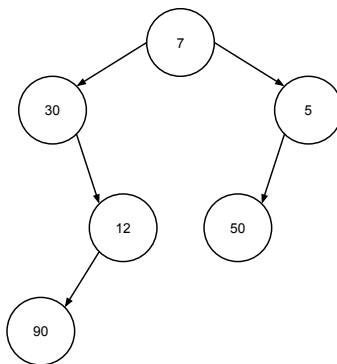


Следа. Добавяне и намиране на елемент



Рекурсивни операции

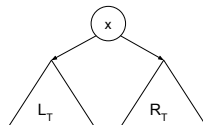
Търсене на елемент



Проверка за принадлежност

- Среща ли се елементът y сред елементите на дървото T ?

- Празното дърво е дърво
- Ако L_T и R_T са дървета, а x е елемент ($x \in D$), то *тройката (структурата)* $T = (x, L_T, R_T)$ наричаме двоично дърво T с корен x , ляво поддърво L_T и дясно поддърво R_T .



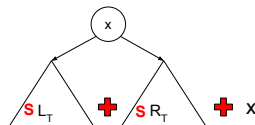
`bool member (int y, T):`

- Ако дървото е празно, то y не е елемент на дървото. `return false`
- Ако $T = (x, L_T, R_T)$ е непразно, то y е елемент на T , ако $y == x$ или y е елемент на L_T или y е елемент на R_T .
- `return y==root(t) || member (y, LT) || member (y,RT)`

Сума на елементите

- Каква е сумата на елементите на дървото?

- Празното дърво е дърво
- Ако L_T и R_T са дървета, а x е елемент ($x \in D$), то *тройката (структурата)* $T = (x, L_T, R_T)$ наричаме двоично дърво T с корен x , ляво поддърво L_T и дясно поддърво R_T .

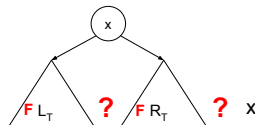


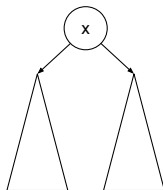
int sum (T):

- Ако дървото е празно, то сумата на елементите е 0. return 0
- Ако $T = (x, L_T, R_T)$ е непразно, то сумата на елементите е сбора на сумата на елементите на L_T , на сумата на елементите на R_T и на числото x .
- return root(t) + sum (LT) + sum (RT)

Други прости рекурсивни операции

- Най-голям елемент в дървото
 - Брой на елементите в дървото
 - Височина на дървото
 - Брой на листата в дървото
-
- Празното дърво е дърво
 - Ако L_T и R_T са дървета, а x е елемент ($x \in D$), то *тройката (структурата)* $T = (x, L_T, R_T)$ наричаме двоично дърво T с корен x , ляво поддърво L_T и дясно поддърво R_T .

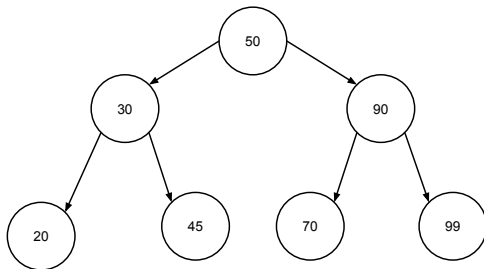




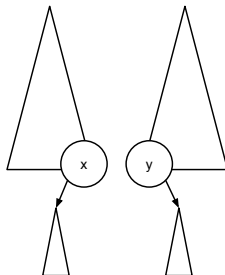
Сериализация

Операции с двоични наредени дървета

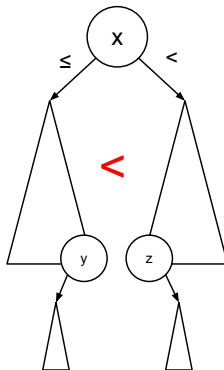
Вмъкване



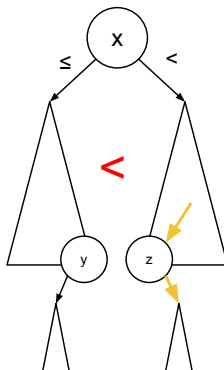
Намиране на най-голям и най-малък елемент



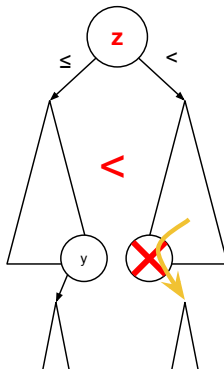
Изтриване



Изтриване



Изтриване



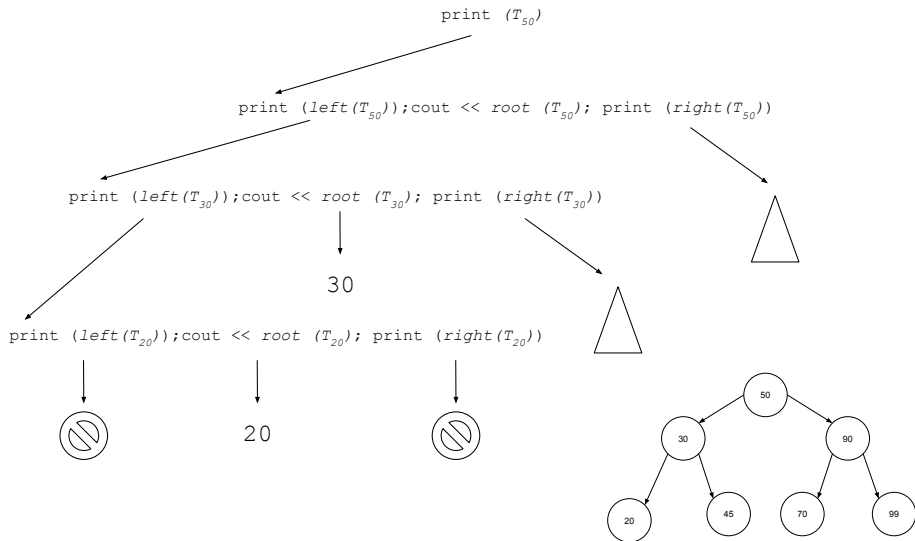
Обхождане с рекурсия VS. обхождане чрез стек

Отпечатване

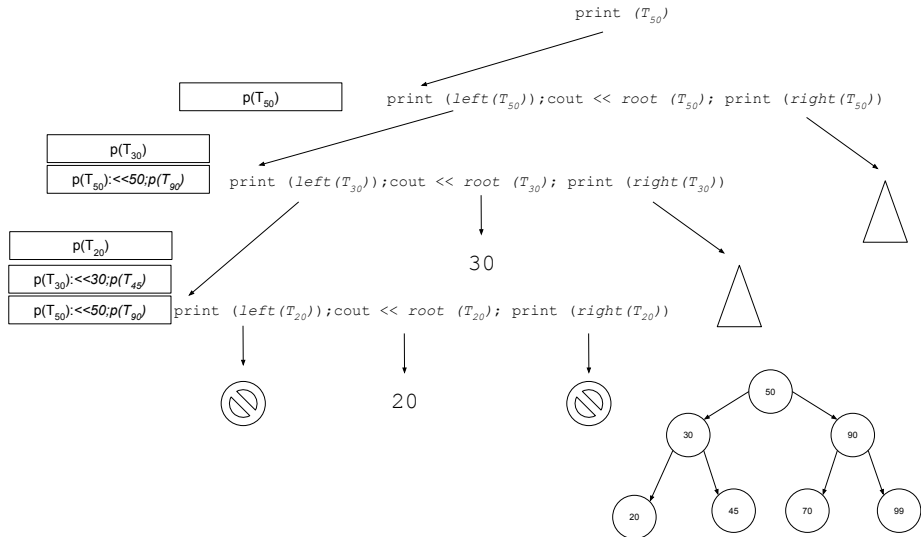
- Отпечатване с рекурсия

```
void print (t){  
    if (empty (t))  
        return;  
    print (left (t));  
    cout << root (t);  
    print (right (t));  
}
```

Прецес на отпечатване



Прецес на отпечатване



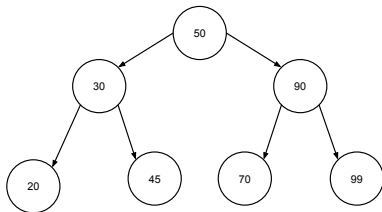
Отпечатване чрез стек

- Отпечатване с рекурсия

```
void print (t){  
    if (empty (t))  
        return;  
    print (left (t));  
    cout << root (t);  
    print (right (t));  
}
```

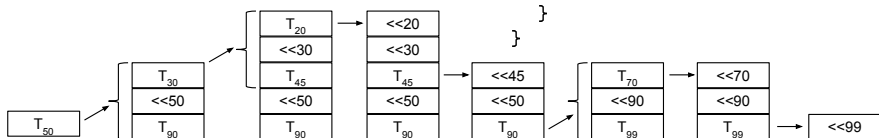
```
void print (t){  
    stack.push (t);  
    while (!empty (stack)){  
        x = stack.pop();  
        if (x is a number)  
            cout << x;  
        else {  
            stack.push (left(x));  
            stack.push (root(x));  
            stack.push (right(x));  
        }  
    }  
}
```

Отпечатване чрез стек



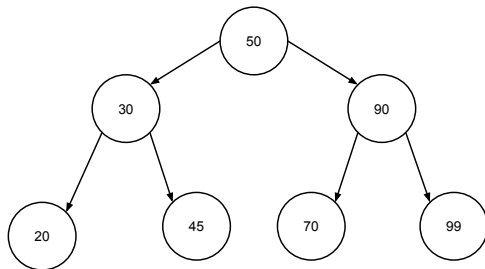
```

void print (t){
    stack.push (t);
    while (!empty (stack)){
        x = stack.pop();
        if (x is a number)
            cout << x;
        else {
            stack.push (left(x));
            stack.push (root(x));
            stack.push (right(x));
        }
    }
}
  
```



Обхождане с с опашка

Обхождане с опашка



Въпроси?