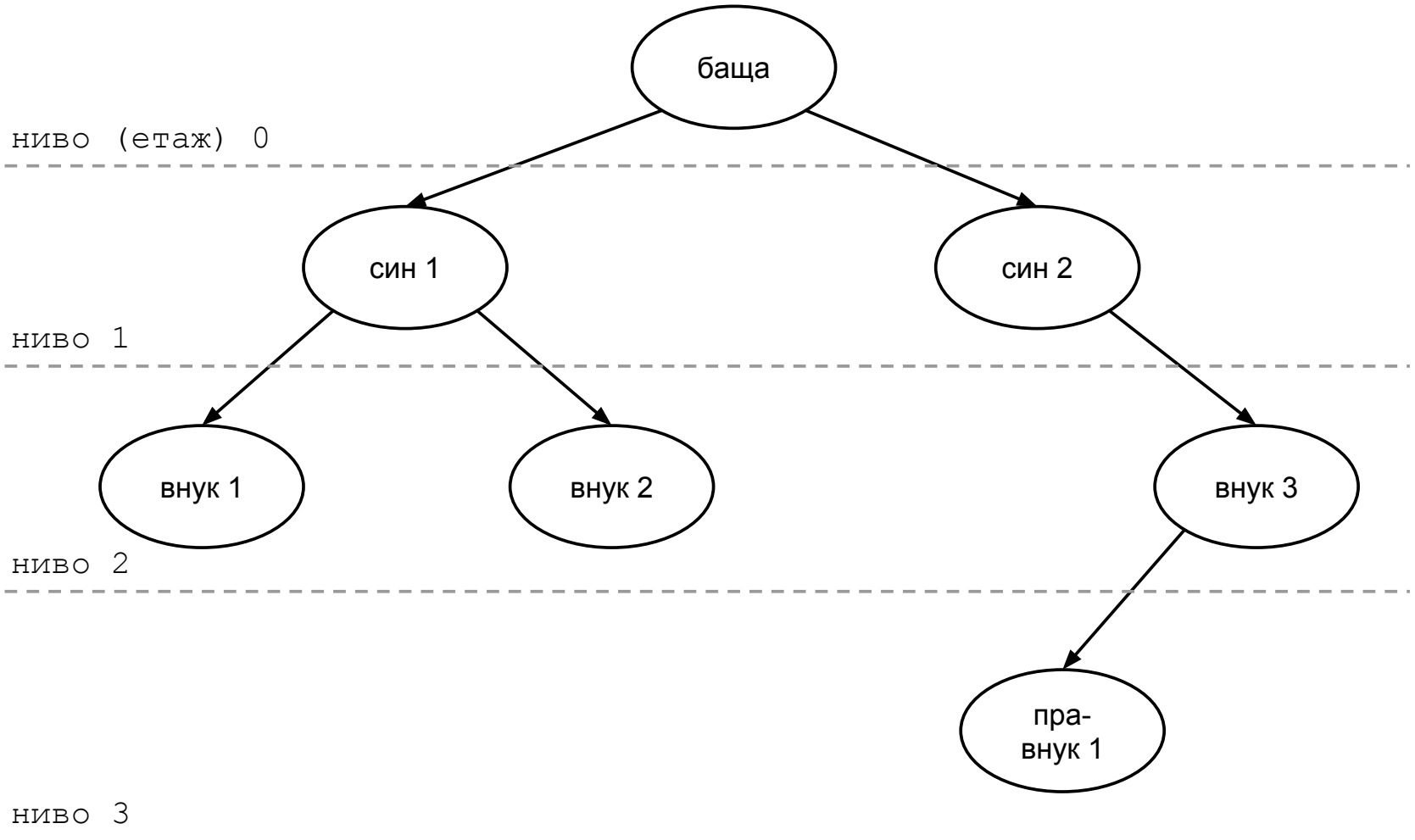
Дървета

Калин Георгиев

24 октомври 2017 г.

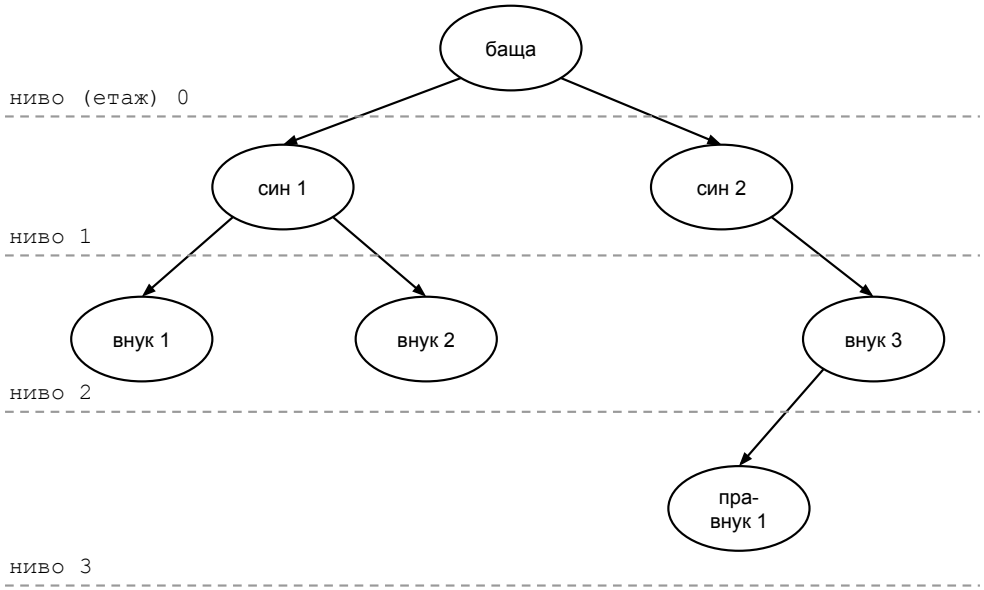
Интуиция. Йерархична структура от данни

Фамилно дърво

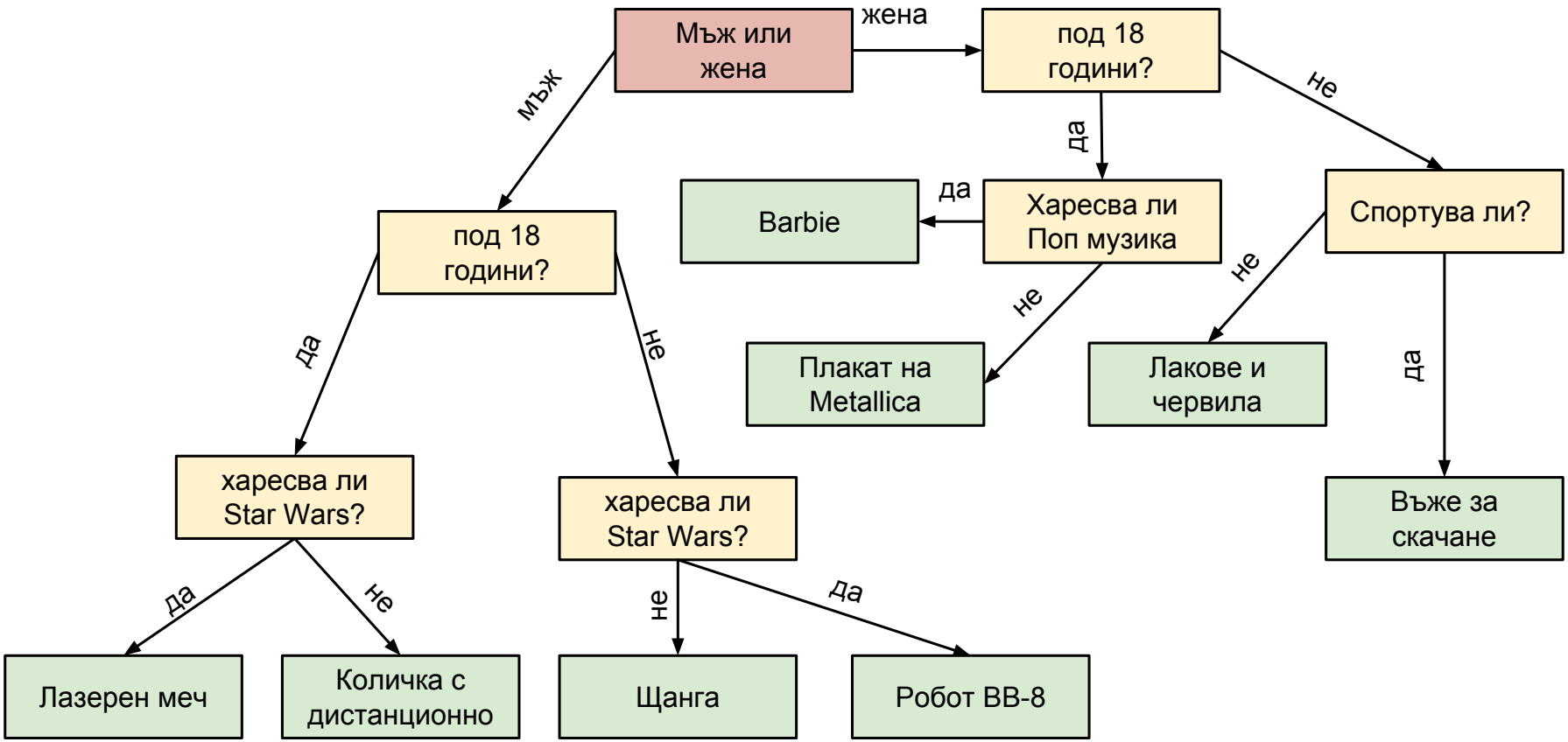


Фамилно дърво

- родител, наследник
- корен
- листо
- път
- ниво



Decision Tree



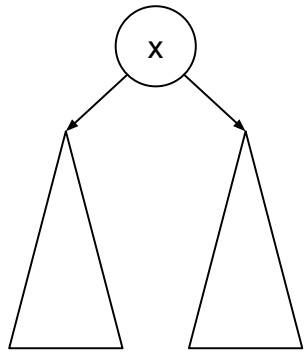
Формална дефиниция и абстракция

Дефиниции

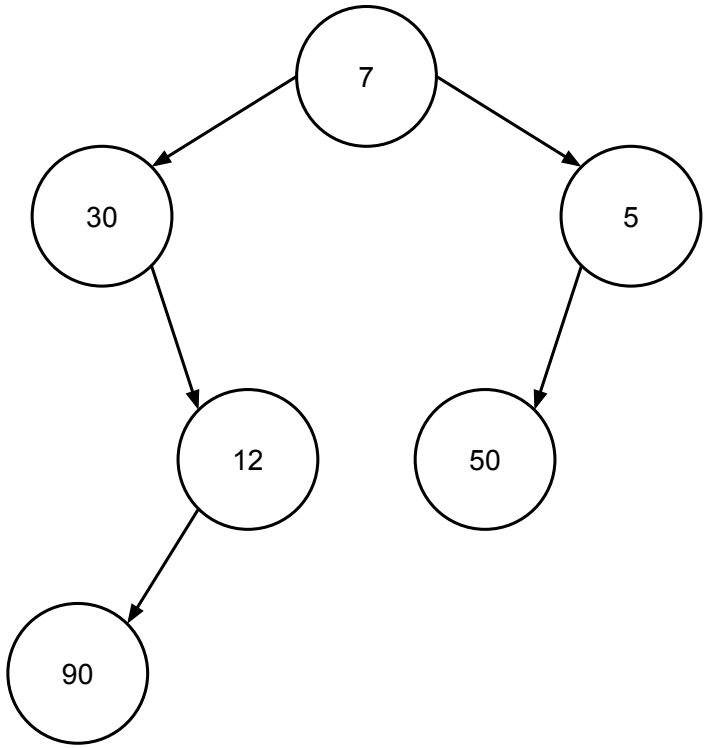
- Свързан неориентиран граф без цикли

Индуктивна дефиниция

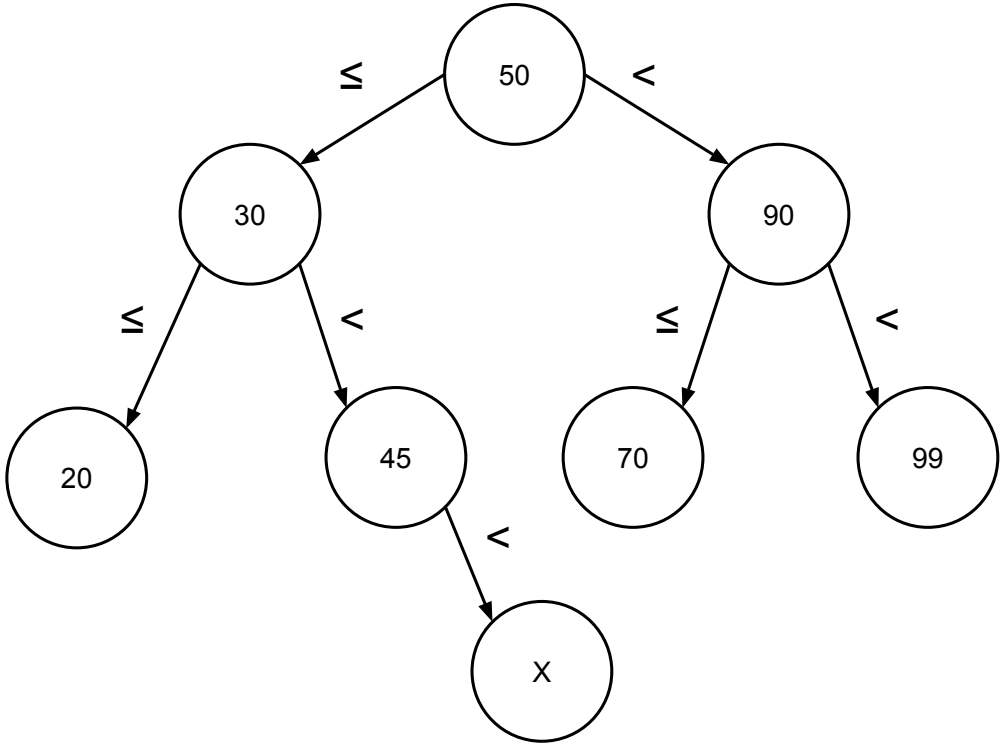
- Фиксираме елемент $() \notin D$ и го наричаме *“празно дърво”*
- Празното дърво е дърво
- Ако L_T и R_T са дървета, а x е елемент ($x \in D$), то *тройката (структурата)* $T = (x, L_T, R_T)$ наричаме двоично дърво T с *корен* x, ляво поддърво L_T и дясно поддърво R_T.



Дърво с числа



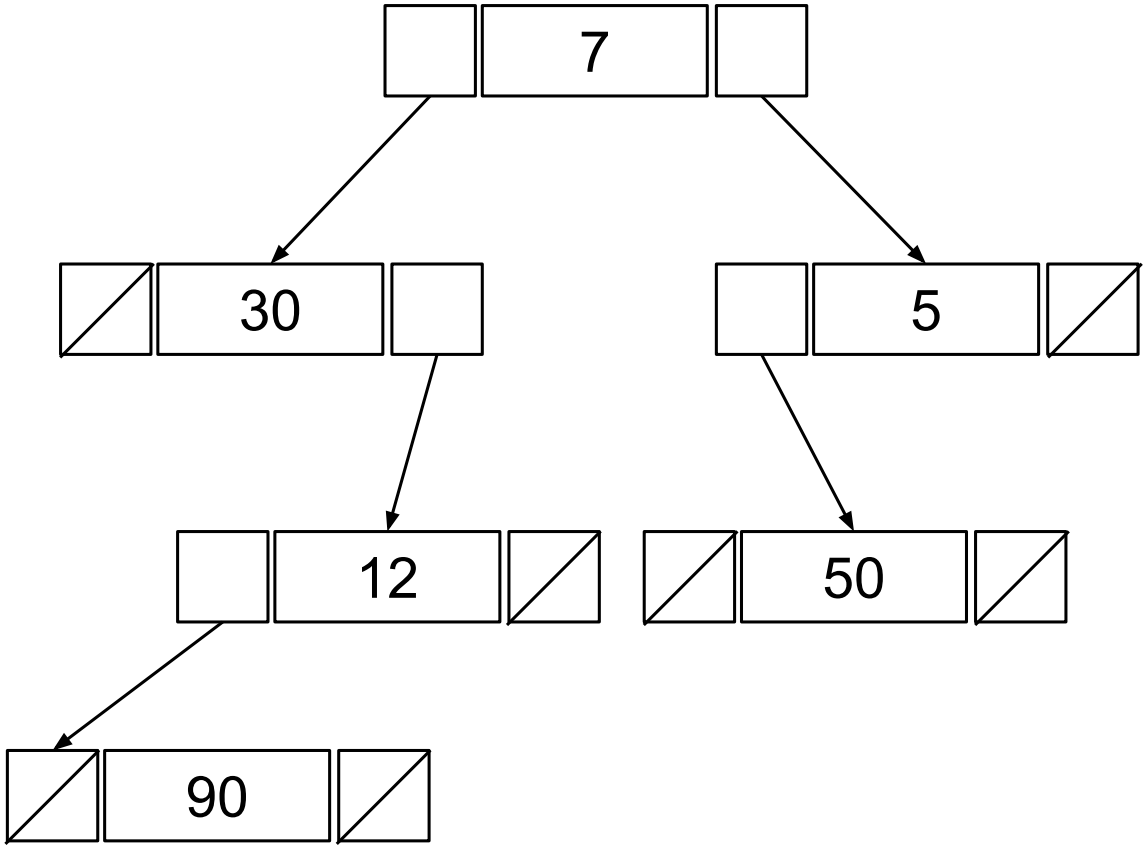
Двоично наредено дърво



50	70	20	45	99	70	30
20	30	45	50	70	90	99

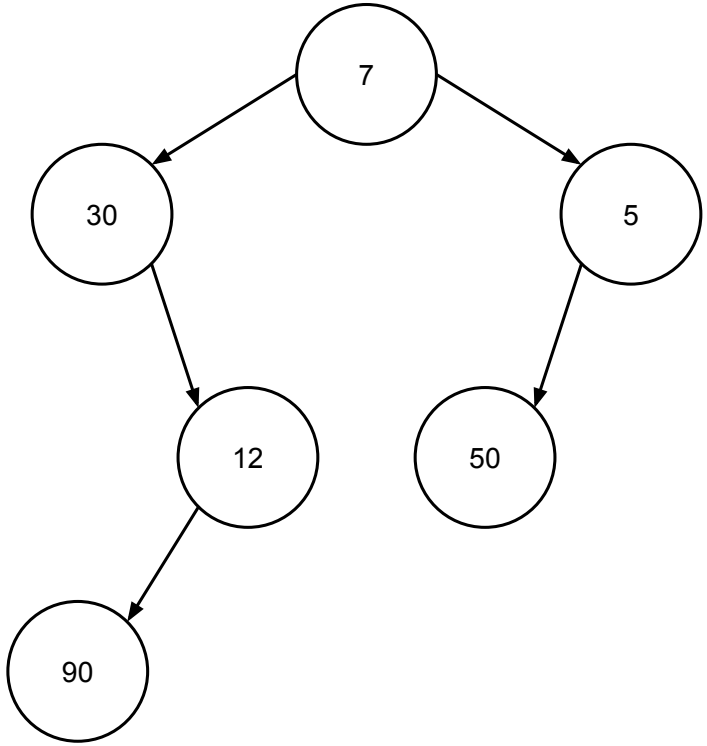
Представяне

“Тройна кутия”

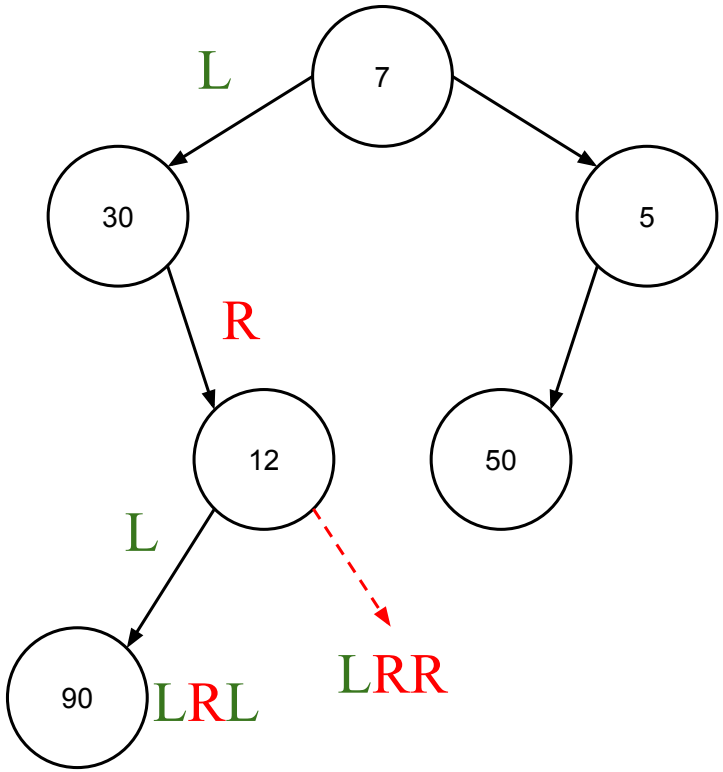


Операции

Добавяне на елемент

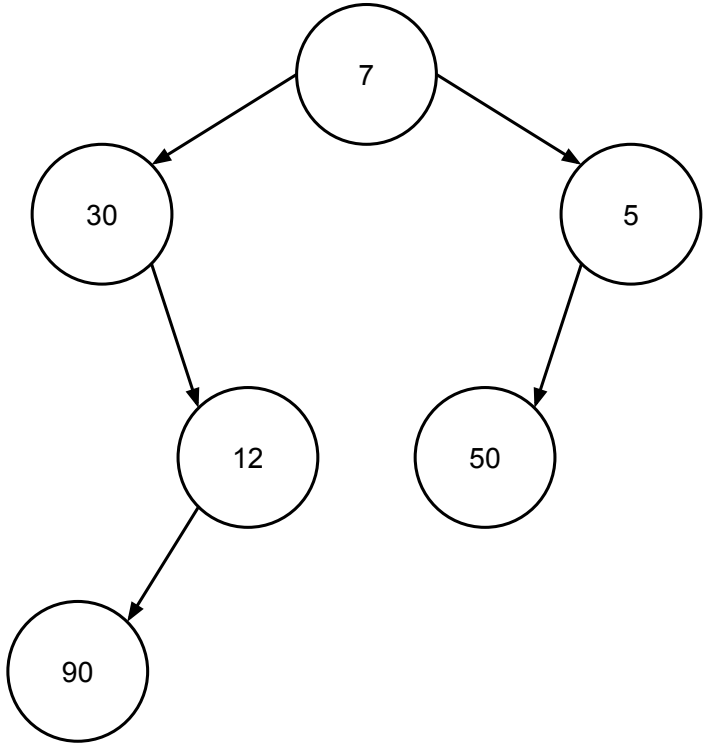


Следа. Добавяне и намиране на елемент



Рекурсивни операции

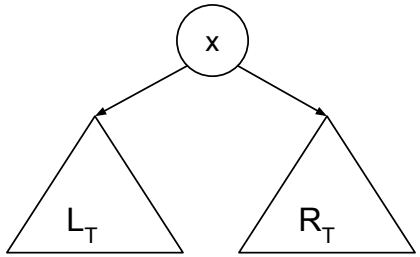
Търсене на елемент



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.



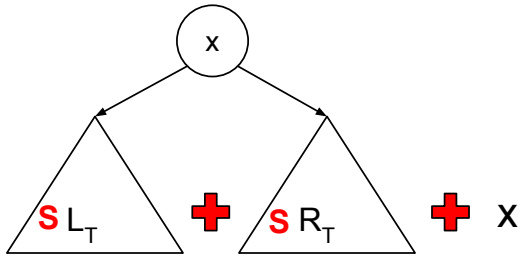

```
bool member (int y, T):
```

- 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.



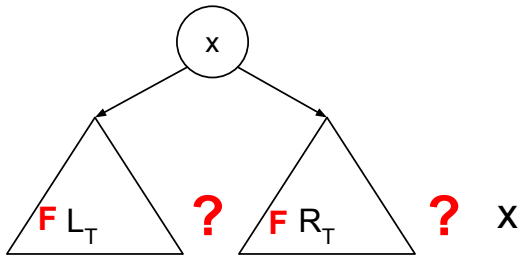

```
int sum (T):
```

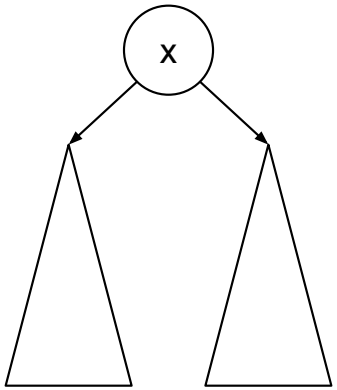
- Ако дървото е празно, то сумата на елементите е 0. `return 0`
- Ако $T = (x, L_T, R_T)$ е непразно, то сумата на елементите е сбора на сумата на елементите на L_T, на сумата на елементите на R_T и на числото x.
- `return root(t) + sum (LT) + sum (RT)`

Други прости рекурсивни операции

- Най-голям елемент в дървото
- Брой на елементитите 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.

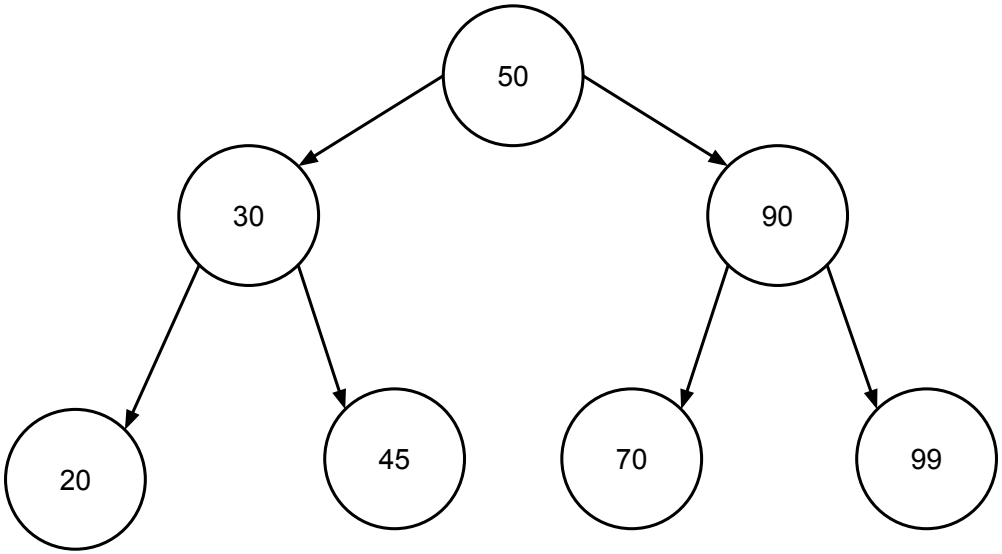




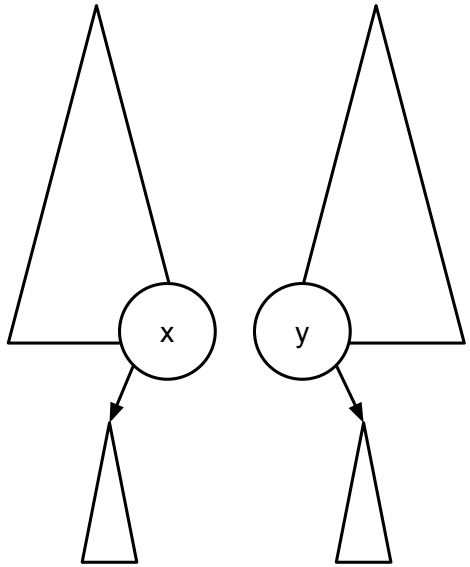
Сериализация

Операции с двоични наредени дървета

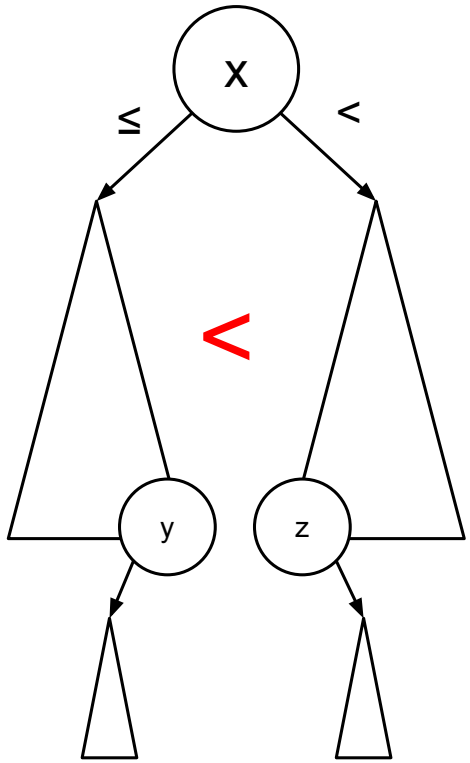
Вмъкване



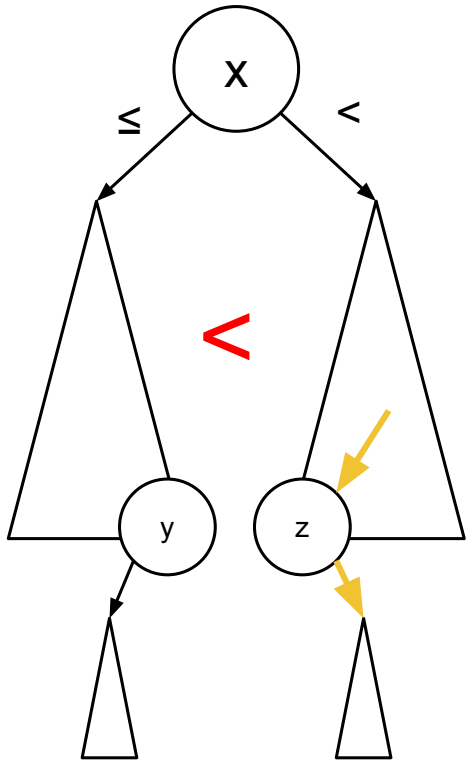
Намиране на най-голям и най-малък елемент



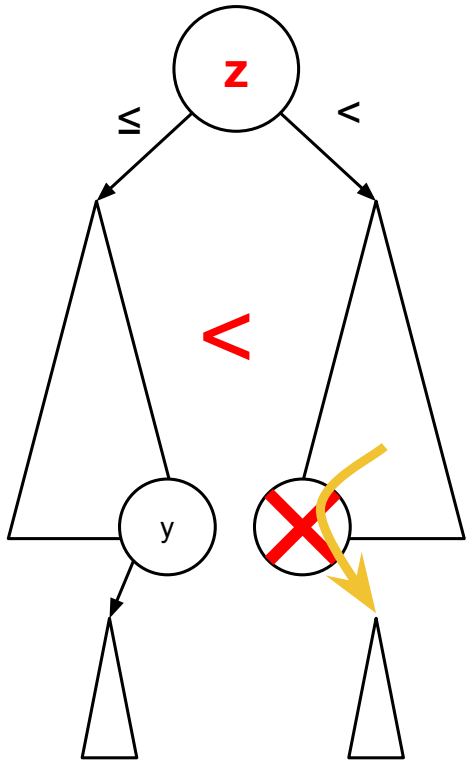
Изтриване



Изтриване



Изтриване



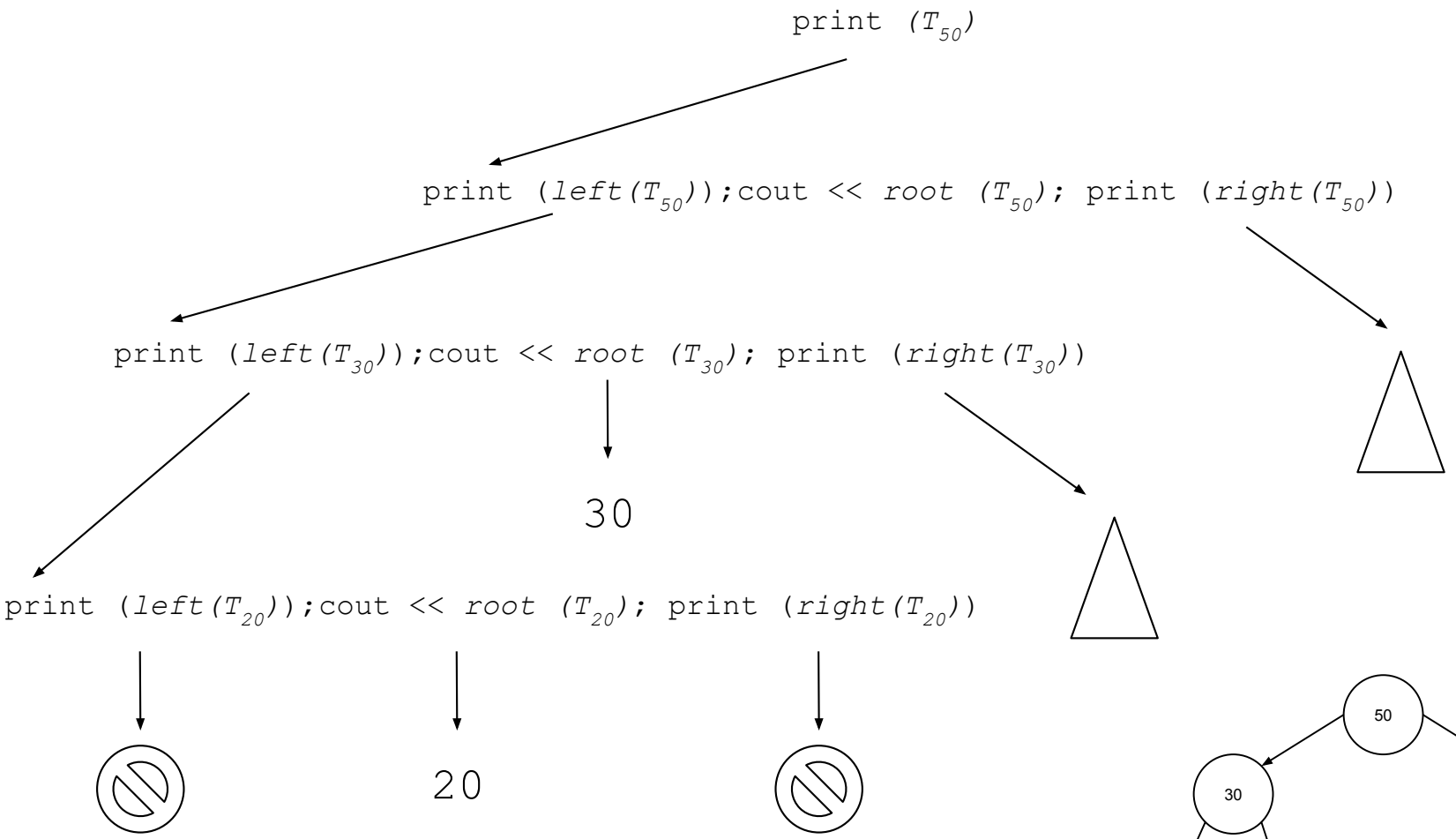
Обхождане с рекурсия VS. обхождане чрез стек

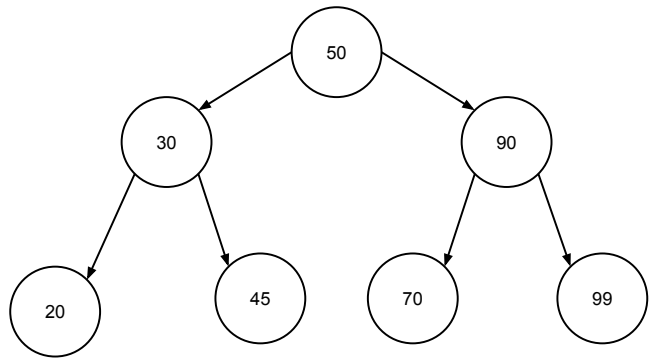
Отпечатване

- Отпечатване с рекурсия

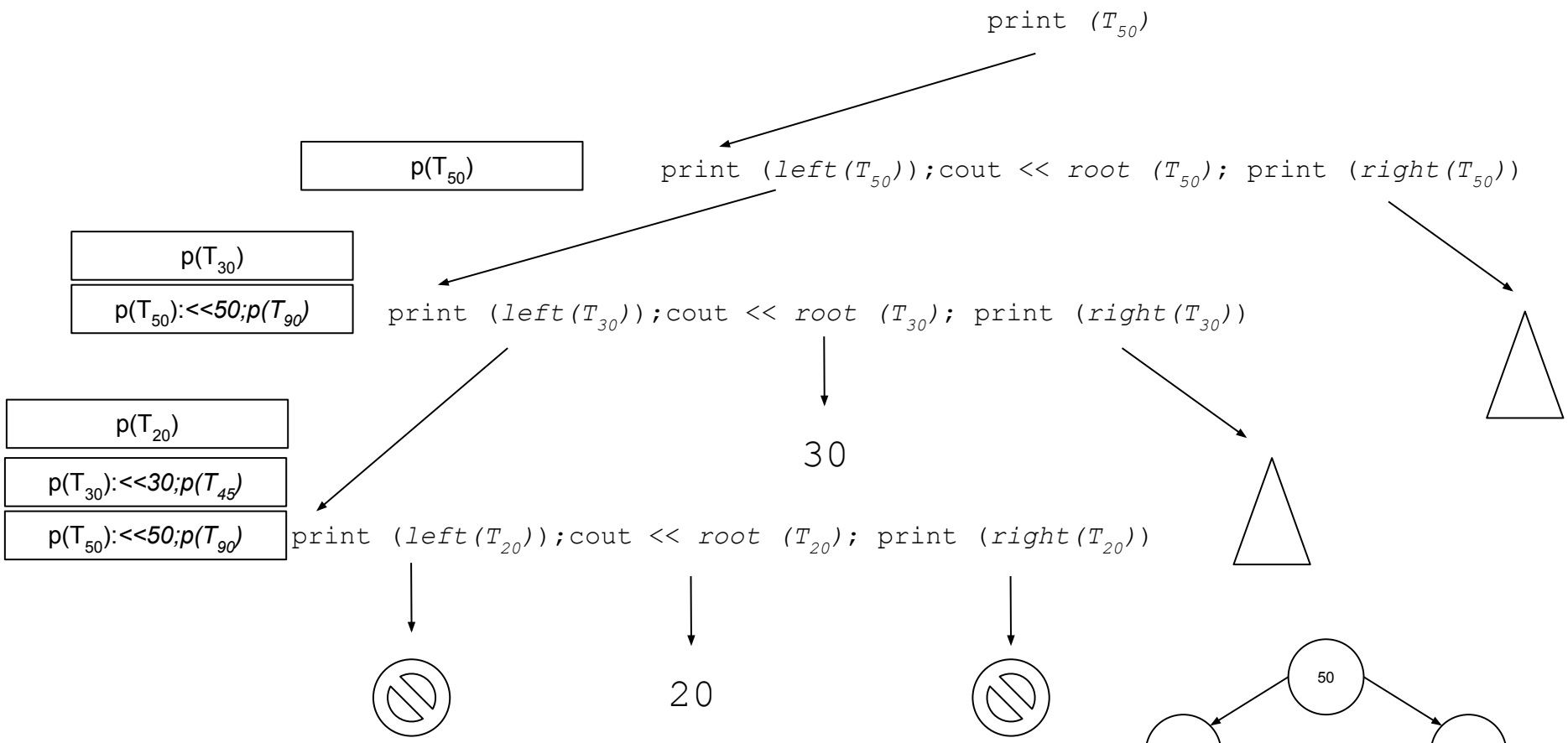
```
void print (t){
  if (empty (t))
    return;
  print (left (t));
  cout << root (t);
  print (right (t));
}
```

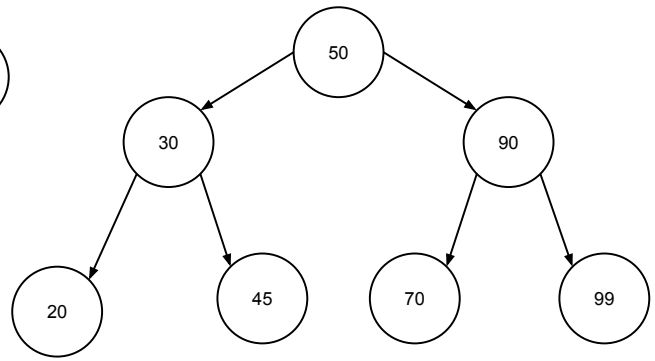
Прецес на отпечатване





Прецес на отпечатване





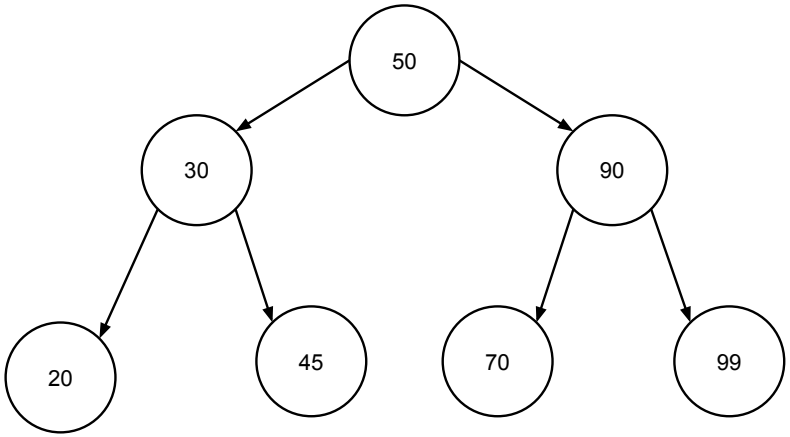
Отпечатване чрез стек

- Отпечатване с рекурсия

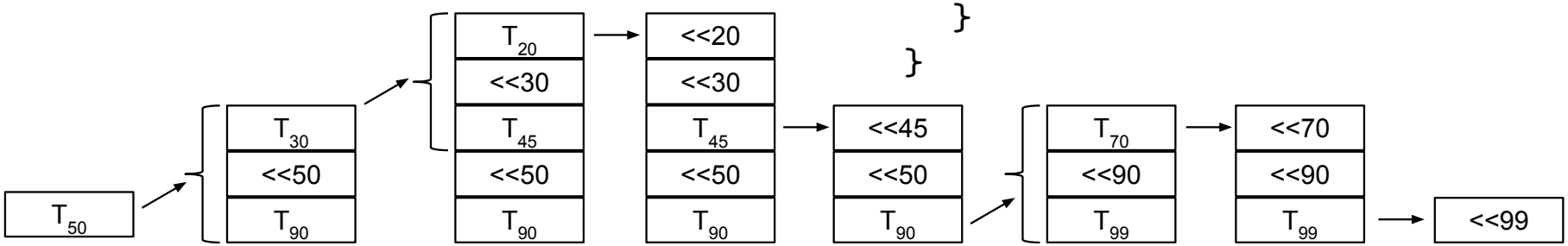
```
void print (t){
  if (empty (t))
    return;
  print (left (t));
  cout << root (t);
  print (right (t));
}
```

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

Отпечатване чрез стек

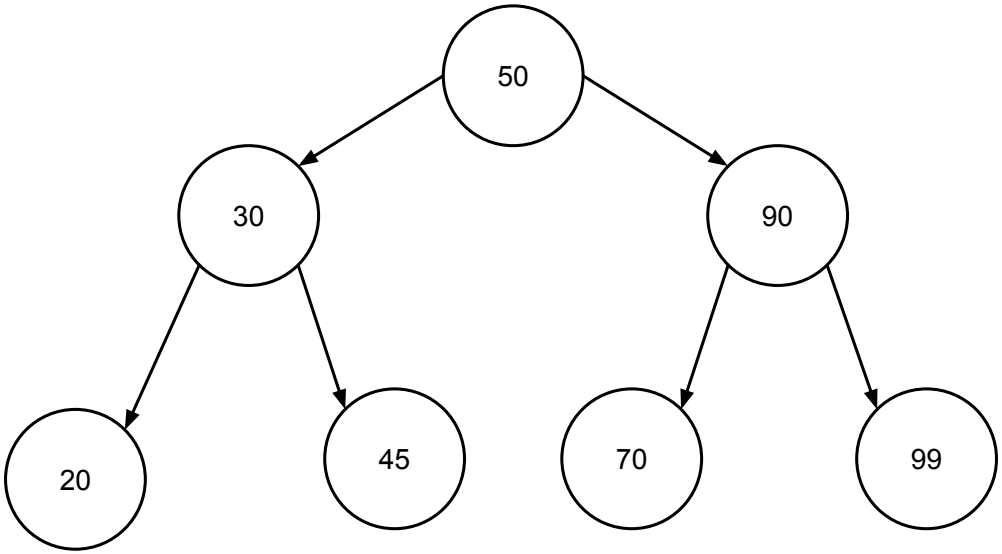



```
void print (t){
  stack.push (t);
  while (!empty (stack)){
    x = stack.pop();
    if (x is a number)
       cout << x;
    else {
      stack.push (right(x));
      stack.push (cout<<rt(x));
      stack.push (left(x));}
  }
}
```



Обхождане с с опашка

Обхождане с опашка



Въпроси?