

ДВОИЧНО ДЪРВО

Изготвил:
гл.ас. д-р Нора Ангелова

Кой е по-по-най

Да се напише шаблон на функция, който реализира метода на пряката селекция за сортиране на свързан списък

Кой е по-по-най

```
template <class T>
void sortList(LList<T> &list) {
    elem_link<T> *minPtr, *cur, *next;
    list.IterStart();
    cur = list.Iter();

    if (cur == NULL) return;

    while(cur->link) {
        T minValue = cur->inf;
        minPtr = cur;
        next = cur->link;

        while(next) {
            if (next->inf < minValue) {
                minPtr = next;
                minValue = next->inf;
            }
            next = next->link;
        }

        if (minPtr != cur) {
            minPtr->inf = cur->inf;
            cur->inf = minValue;
        }
        cur = cur->link;
    }
}
```

Кой е по-по-най

Да се напише шаблон на функция map.
Функцията прилага подадена като параметър функция над всеки от елементите на списък.

```
template <class T>
LList<T> map(T (*f)(T), LList<T> &list) {
    list.IterStart();
    elem_link<T> *p = list.Iter();
    LList<T> mappedList;
    while(p) {
        mappedList.ToEnd(f(p->inf));
        p = p->link;
    }

    return mappedList;
}
```

Двоично дърво

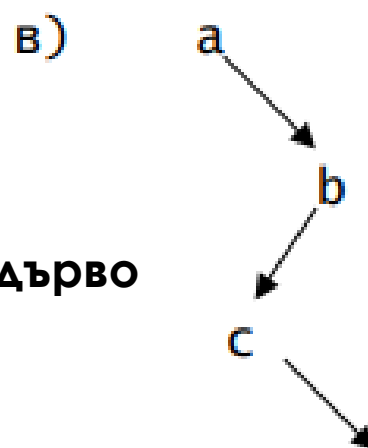
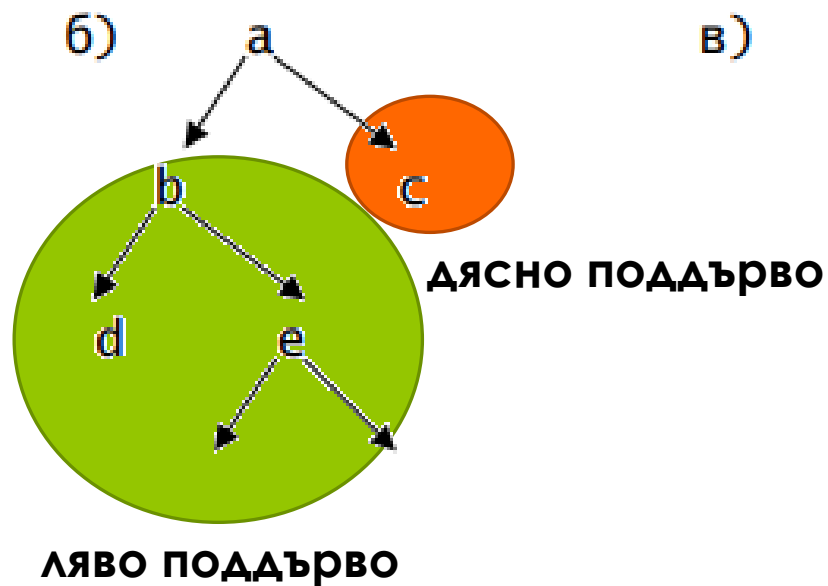
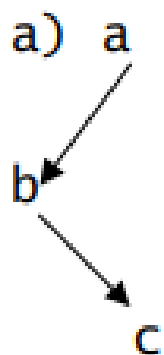
Двоично дърво

Двоично дърво от тип T е рекурсивна структура от данни, която е или празна или е образувана от:

- Данна от тип T , наречена **корен** на двоичното дърво;
- Двоично дърво от тип T , наречено **ляво поддърво** на двоичното дърво;
- Двоично дърво от тип T , наречено **дясно поддърво** на двоичното дърво.

Двоично дърво

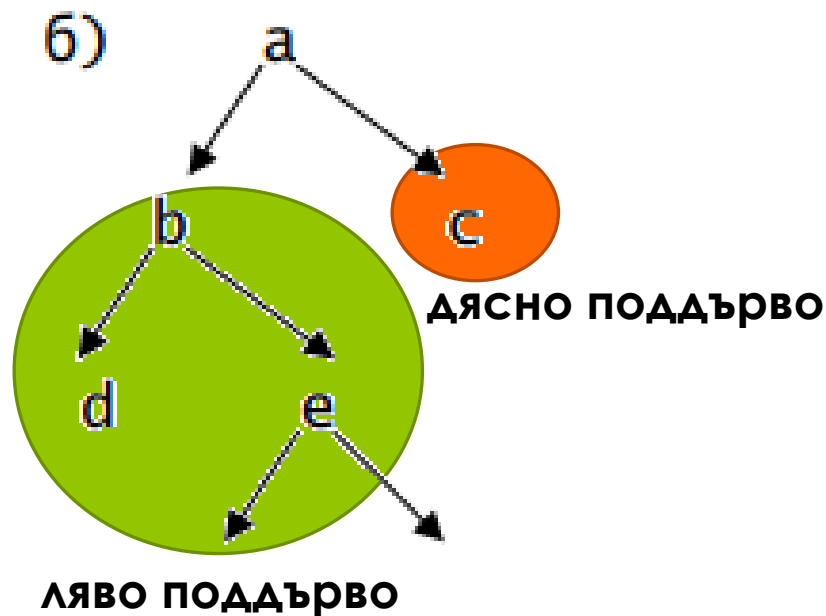
Примери:



Двоично дърво

Множеството на **върховете (възлите)** на едно двоично дърво се определя рекурсивно:

- Празното двоично дърво няма върхове.
- Върховете на непразно дърво са неговият корен и върховете на двете му поддървета.



// а, b, d, e, c

Двоично дърво

- **Листа** - върховете с две празни поддървета.
- **Вътрешни върхове** - върховете, различни от корена и листата.
- **Ляв наследник** на един връх - коренът на лявото му поддърво (ако то е непразно).
- **Десен наследник** на един връх - коренът на дясното му поддърво (ако то е непразно).
- Ако a е наследник на b (ляв или десен), казваме, че b е **родител (баща)** на a .

Двоично дърво

- **Ниво** - коренът на дървото има ниво 1 (или 0). Ако един връх има ниво i , то неговите наследници имат ниво $i+1$.
- **Височина(дълбочина)** - максималното ниво на едно дърво.

Двоично дърво

Над структурата от данни двоично дърво са възможни следните операции:

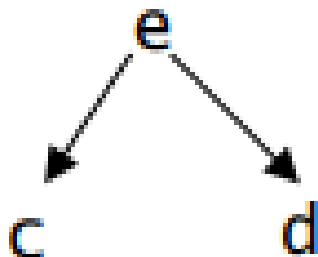
- **Достъп до връх** – възможен е пряк достъп до корена и непряк достъп до останалите върхове.
- **Създаване и изтриване на дърво** – възможни са добавяне и премахване на върхове на произволно място в двоичното дърво, но резултатът трябва отново да е двоично дърво от същия тип.
- **Обхождане** – това е метод, позволяващ да се осъществи достъп до всеки връх на дървото един единствен път.

Двоично дърво

Обхождането е рекурсивна процедура, която се осъществява чрез изпълнение на следните три действия, в някакъв фиксиран ред:

- Обхождане на корена.
- Обхождане на лявото поддърво.
- Обхождане на дясното поддърво.

Двоично дърво



- Смесеното обхождане (ЛКД) – c, e, d
- Низходящото обхождане (КЛД) – e, c, d
- Възходящо обхождане (ЛДК) – c, d, e

Съществуват още три типа обхождания.

- КДЛ – e, d, c
- ДКЛ – d, e, c
- ДЛК – d, c, e

Двоично дърво

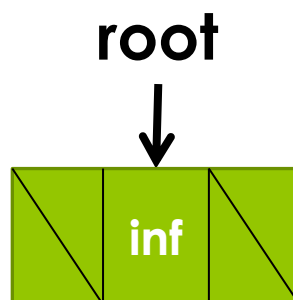
Представяне на двоично дърво:

- Свързано
- Верижно
- Чрез списък на бащите

Двоично дърво

Свързано представяне

- Указател към кутия с три полета – информационно, съдържащо стойността на корена и две адресни, съдържащи представянията на лявото и дясното поддърво.



Двоично дърво

Верижно представяне

- Използват се три масива – $a[N]$, $b[N]$ и $c[N]$.
(N е броят на върховете в дървото)

Върховете са номерирани от 0 до $N-1$.

- ✓ $a[i]$ - стойността на i -тия връх на дървото.
- ✓ $b[i]$ - индексът на левия наследник на i -тия връх (-1, ако той няма ляв наследник).
- ✓ $c[i]$ - индексът на десния наследник на i -тия връх (-1, ако той няма десен наследник).
- ✓ Индексът на корена - пази се отделно.

Двоично дърво

Чрез списък на бащите

- Представя се с един масив $p[N]$.
(N е броят на върховете в дървото)

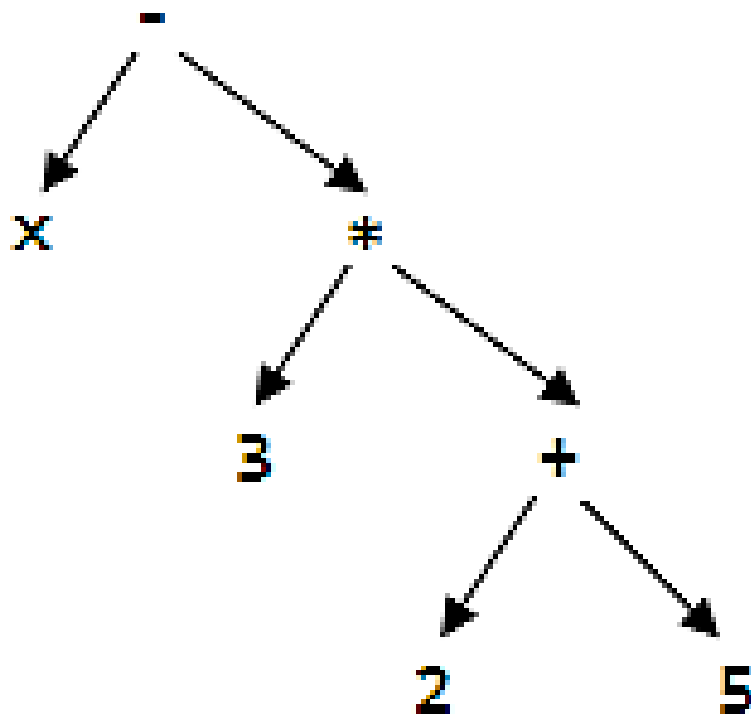
Върховете са номерирани от 0 до $N-1$

- ✓ $p[i]$ - единственият баща на i -тия връх на дървото
(-1, ако този връх е коренът).

Двоично дърво

Представяне на изрази

$x - 3 * (2 + 5)$



Двоично дърво

Представяне на изрази

- Възходящия обход (ЛДК) – обратен полски запис

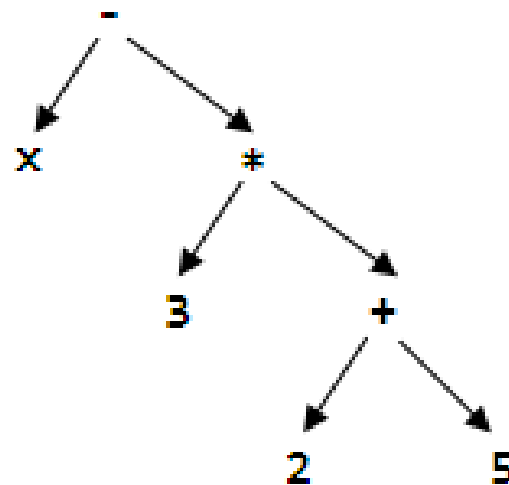
Пример: $x \ 3 \ 2 \ 5 \ + \ * \ -$

- Смесеният обход (ЛКД) - инфиксен запис на аритметичния израз (без скобите)

Пример: $x \ - \ 3 \ * \ 2 \ + \ 5$

- Низходящият обход (КЛД) – прав полски запис.

Пример: $- \ x \ * \ 3 \ + \ 2 \ 5$





```
cout << "КРАЙ";
```