

ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ № 9

ТЕМА: Обхождане на дърво.

ЦЕЛ:

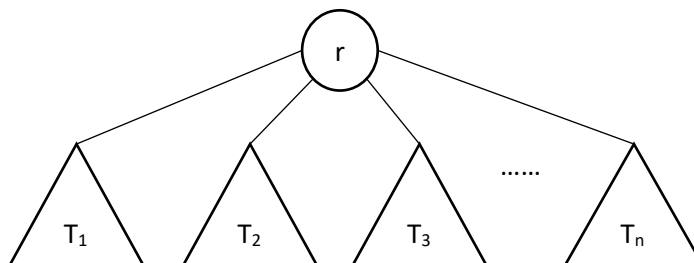
Целта на упражнението е студентите да се запознаят с основните начини за обхождане на дървета. След упражнението студентите би следвало да могат да прилагат успешно методите за обхождане.

I. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТ

Съществуват много алгоритми за обхождане на графи и дървета. С цел да не се пропусне или повтори вече посетен връх, се извършва наредба. В това упражнение ще разгледаме някои алгоритми за обхождане на дърво. Поради факта че всяко дърво би могло да се разглежда като граф, то трябва да се има в предвид, че всички алгоритми за обхождане на графи са приложими и за дървета.

1. Префиксно и постфиксно обхождане на дърво:

Нека $T(V, E)$ е кореново дърво с корен r . Ако T няма други върхове, коренът r сам по себе си представлява постфиксно и префиксно обхождане на дървото. Ако $|V| > 1$, нека да означим с $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$, поддърветата на T от ляво на дясно (фиг.1).



фиг.1. Поддървета на дървото T

При **префиксно обхождане** на T първо се посещава коренът r , след това се обхождат префиксно върховете на поддърветото T_1 , после се обхождат префиксно върховете на поддърветото T_2 и т.н. Накрая се обхождат префиксно върховете на поддърветото T_n .

При **постфиксно обхождане** на T първо се обхождат постфиксно върховете на поддърветото T_1 , после се обхождат постфиксно върховете на поддърветото T_2 и т.н. Накрая се обхождат постфиксно върховете на дървото T_n и най – накрая се посещава коренът r .

2. Обхождане на двоични дървета.

Освен префиксното и постфиксното обхождане има още няколко специални видове, които са дефинирани само за двоични дървета. Едно от тях е **инфиксно обхождане**.

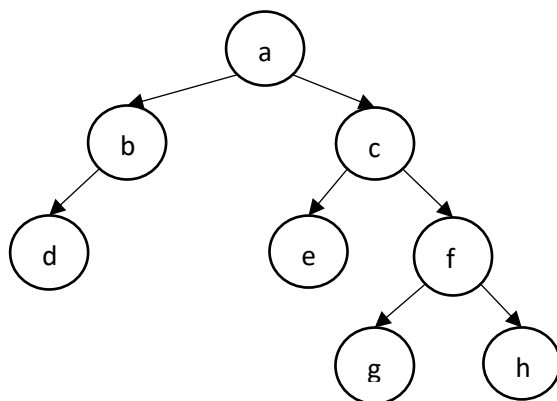
Нека $T(V, E)$ е двоично дърво с корен r . Ако $|V| = 1$, то T няма други върхове и коренът r сам по себе си представлява **инфиксно обхождане** на дървото. Ако $|V| > 1$ нека да означим с T_L и T_R , съответно лявото и дясното поддърво на T . При **инфиксно обхождане**

на дървото първо се обхождат инфиксно всички върхове на T_L , след това се посещава коренът r , и накрая се обхождат инфиксно всички върхове от T_R .

Тъй като при двоичните дървета за корена (K) има само ляво (L) и дясно (D) поддърво, често тези обхождания се наричат още $KLД$ (префиксно), $LКД$ (инфиксно) и $ЛДК$ (постфиксно). Съществуват още три наредби $КДЛ$, $ДКЛ$, $ДЛК$, но те нямат специални наименования.

II. ПРАКТИЧЕСКА ЧАСТ

ЗАДАЧА1: Да се извърши префиксно, постфиксно и инфиксно обхождане на дървото на фиг.2.



Фиг.2. Дърво за обхождане

РЕШЕНИЕ:

Префиксно обхождане: - a, b, d, c, e, f, g, h ;

Постфиксно обхождане - d, b, e, g, h, f, c, a ;

Инфиксно обхождане – d, b, a, e, c, g, f, h .

ПОЯСНЕНИЕ

При префиксно обхождане се започва от корена, т.е. връх „ a “, след което се продължава с лявото поддърво по същия начин, като първо се посещава неговия корен (в нашия случай това е връх „ b “). Продължава се същата схема $KLД$, като левия син на „ b “ е „ d “, а десен син няма. Затова след „ d “ се продължава с дясното поддърво на корен „ a “ (в случая това е дървото с корен „ c “). Следвайки същата схема $KLД$ се избира първо корена „ c “, после левия син „ e “ и след това се продължава с дясното поддърво на „ c “. То има корен „ f “ с ляв син „ g “ и десен син „ h “. Така се получи горната подредба посочена в решението за префиксно обхождане.

При постфиксното обхождане се следва схемата $ЛДК$. Затова се започва с най лявото листо на лявото поддърво (в случая това е корен „ d “). Продължава се с дясното листо на същото поддърво, там няма такова затова се преминава към корена на това дърво а именно връх „ b “. Преминава се към дясното поддърво с корен „ c “, където отново се следва същата схема $ЛДК$. В края на обхождането се получава решението показано отгоре за постфиксно обхождане.

При инфиксно обхождане се следва схемата $LКД$. Имайки предвид анализа на предните две схеми лесно може да се стигне до решението получено за инфиксно обхождане.

ЗАДАЧА2: Да се напише функция която реализира префиксно обхождане на представеното дърво в задача 3 от практическата част на лабораторно упражнение номер 9

РЕШЕНИЕ:

```
.....  
void pre_order(elem* t)  
{  
    if (t)  
    {  
        cout << t->key << " ";  
        pre_order(t->left);  
        pre_order(t->right);  
    }  
}
```

ПОЯСНЕНИЕ

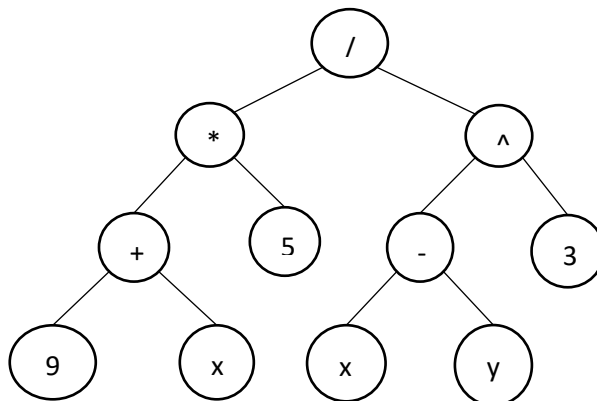
Функцията “pre_order” реализира префиксно обхождане. Тя получава един параметър, а именно коренът на дървото. Обхождането се извършва чрез пряка рекурсия, като всеки път се подава коренът на съответното под дърво. Чрез if проверката се проверява дали такъв връх съществува. При префиксно обхождане в началото се разпечатва стойността на текущия корен, след което се реализира и самата рекурсия като параметри за следващото под дърво се подава първо левият наследник после десният.

III. Задача за семинарни упражнения.

1. Да се намери аритметичния израз който се получава при обхождане за дървото на фиг.3. При получаването на съответния израз да се сложат скобите за приоритет спрямо отделните поддървета. Обходите дървото по следния начин:

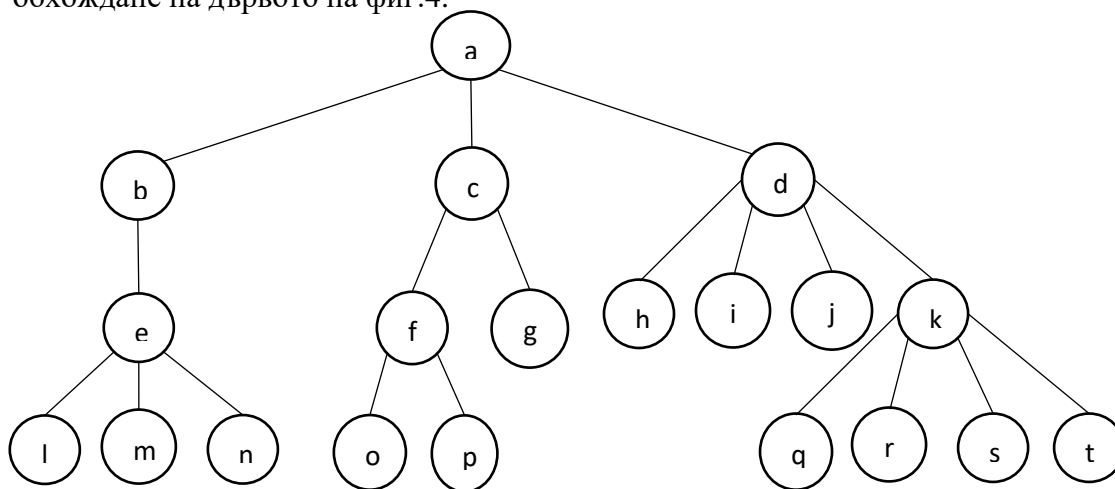
- а) инфиксно;
- б) префиксно;
- в) постфиксно:

Указание: При всяко от обхожданията се получава различен запис при който аритметичната операция може да се намира на различно място спрямо операндите. Ние сме свикнали да използваме запис при който операцията се намира между операндите (a op b). Но останалите видове записи, където операцията е преди (op a b) или след операндите (a b op) също са възможни и се използват на различни места.



Фиг.3. Дърво за обхождане

2. Да се намери редицата на върховете която се получава при префиксно и постфиксно обхождане на дървото на фиг.4.



Фиг.4. Троично дърво за обхождане

IV. Задача за лабораторни упражнения.

1. Да се изпълни и тества задача 2 от практическата част.
2. Да се изпълни задача 2 от практическата част така че да се реализира, постфиксно и инфиксно обхождане.