Рачунарство и информатика

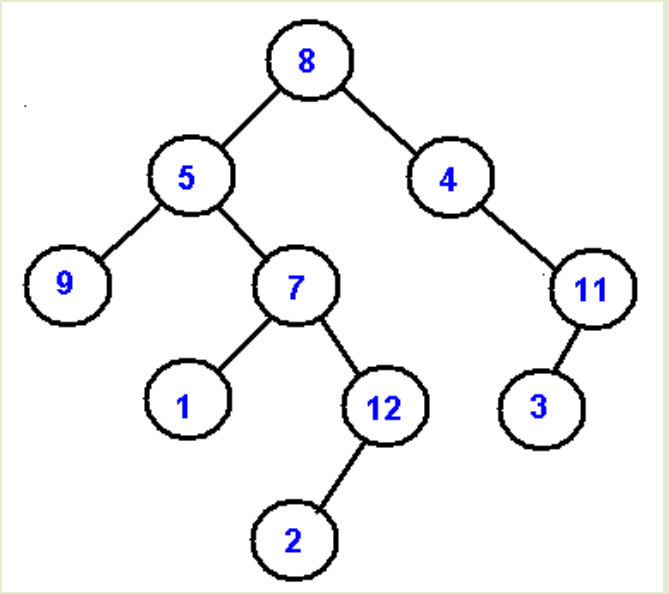
Јелица Васиљевић

Одељење II см

Школска 2015/2016

Бинарна стабла

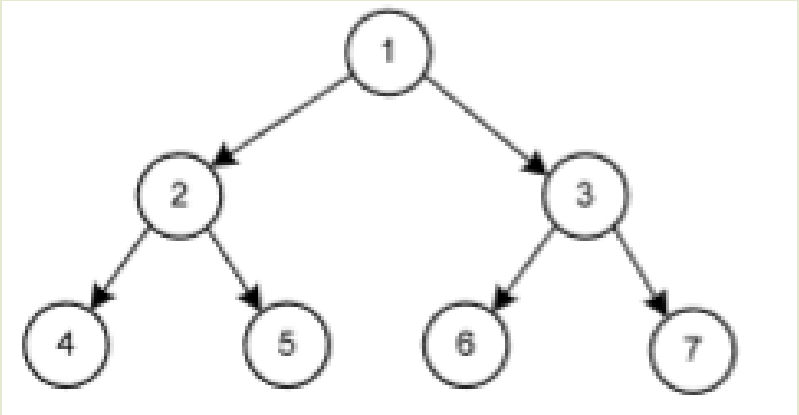
- Стабло степена **два** назива се **бинарно стабло**
  - Ниједан чвор нема степен већи од 2
  - Сваки чвор може да има **највише два наследника**
- **Дефиниција : бинарно стабло је скуп од једног или више чворова таквих да**
  - **Постоји један чвор који је корен стабла**
  - **Преостали чворови су подељени у ДВА дисјунктна скупа тако да сваки скуп представља бинарно стабло**
    - **Ова два скупа још се називају ЛЕВО и ДЕСНО подстабло**



Бинарна стабла

- За бинарно стабло важи :
  - Максимални број чворова на *i*–том нивоу је 2^{i-1}
  - Ако је k дубина бинарног стабла, онда је максималан број чворова у том стаблу једнак

$$2^k - 1 = 2^{k-1} + 2^{k-2} + \ldots + 2^0$$

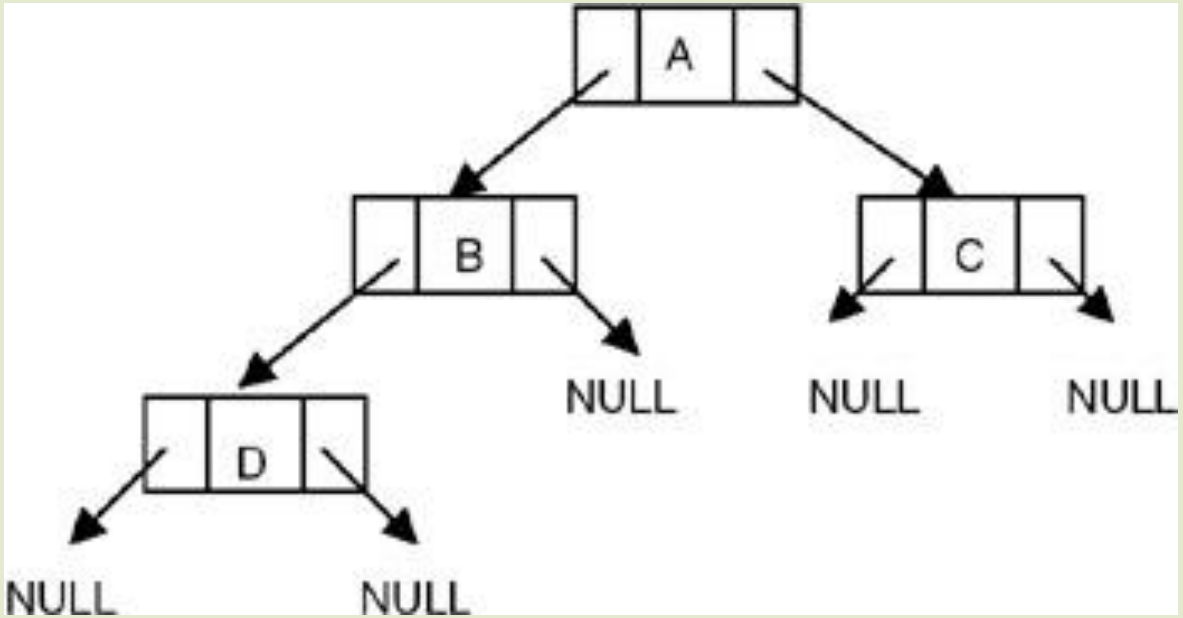


Потпуно бинарно стабло

- **Пуно(потпуно) бинарно стабло** је бинарно стабло дубина k које садржи тачно 2^{k-1} чворова. Уколико је број чворова мањи, стабло је **непотпуно**

Бинарна стабла

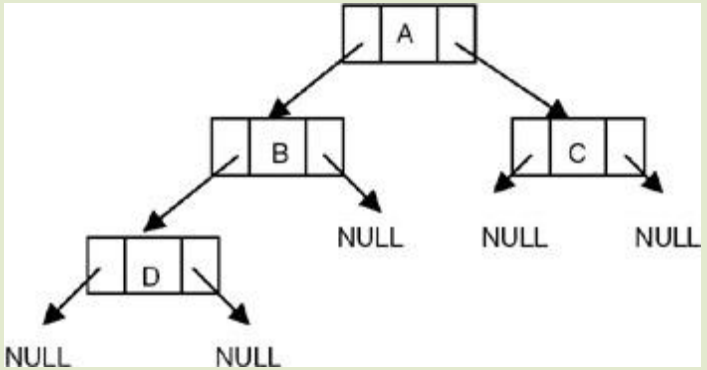
- **Представљање** бинарног стабла
  - Бинарно стабло је могуће представити коришћењем повезаних листи
    - Сваки чвор је представљен једном структуром са три поља
      - Користан податак
      - Показивач на лево подстабло
      - Показивач на десно подстабло



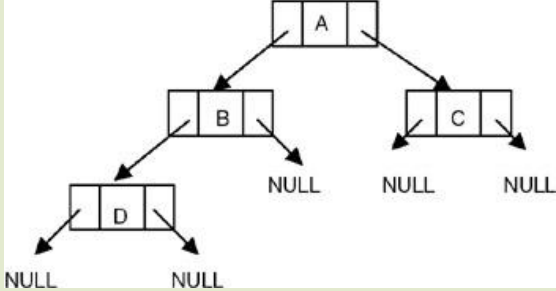
Бинарна стабла

- Чвор бинарног стабла се може представити на следећи начин :

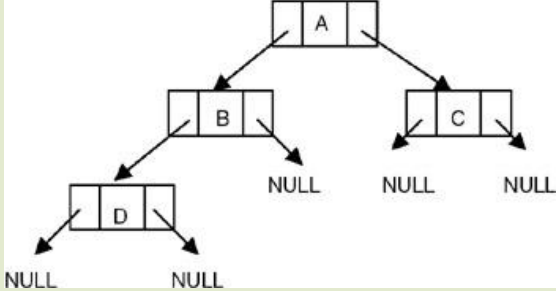
```
type
pokazivac = ^cvor;
cvor = record
        podatak:integer;
        levo,desno:pokazivac;
        end;
```



Бинарна стабла

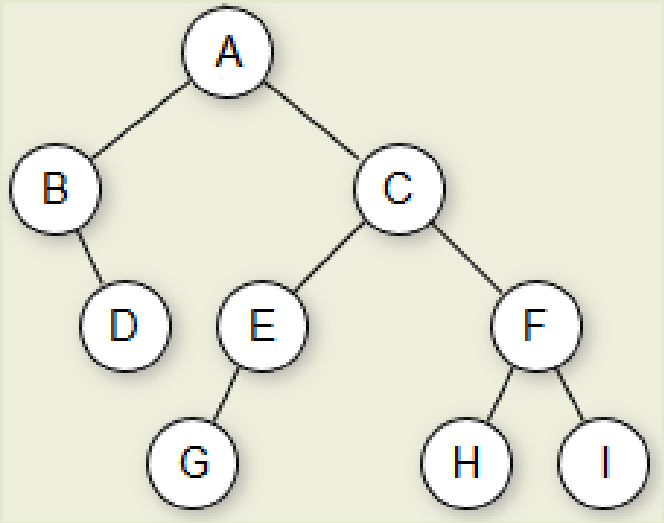


- Обилазак бинарног стабла
  - Под обиласком бинарног стабла подразумевамо **пролазак** кроз **СВЕ** његове чворове одређеним редоследом, при чему је истовремено могуће извршити одређену операцију над подацима који се налазе у чворовима.
  - Три најзаступљенија начина обиласка стабла су
    - ***Лево-корен-десно*** : обилазак левог подстабла, обрада податка у корену а затим обилазак десног подстабла. Означава се са ***LKD*** и још се назива ***inorder*** обилазак
    - ***Лево-десно-корен :*** обилазак левог подстабла, обилазак десног подстабла а затим обрада податка у корену стабла. Означава се са ***LDK*** и још се назива ***postorder*** обилазак
    - **Корен-лево-десно** : обрада податка који се налази у корену стабла, затим обилазак левог подстабла па обилазак десног подстабла. . Означава се са ***KLD*** и још се назива ***preorder*** обилазак
    - Могући су и обиласци KDL,DLK,DKL али се у пракси ређе користе
  - Због саме рекурзивне структуре стабла (свако подстабло је стабло), обиласци стабла се дефинишу **рекурзивно**
    - Ако је стабло празно, обилазак је завршен
    - У зависности од начина обиласка стабла, примењује се одговарајући редослед операција

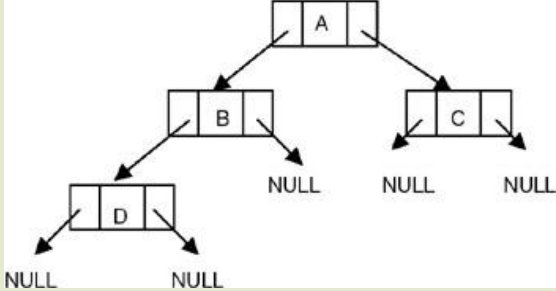


Бинарна стабла

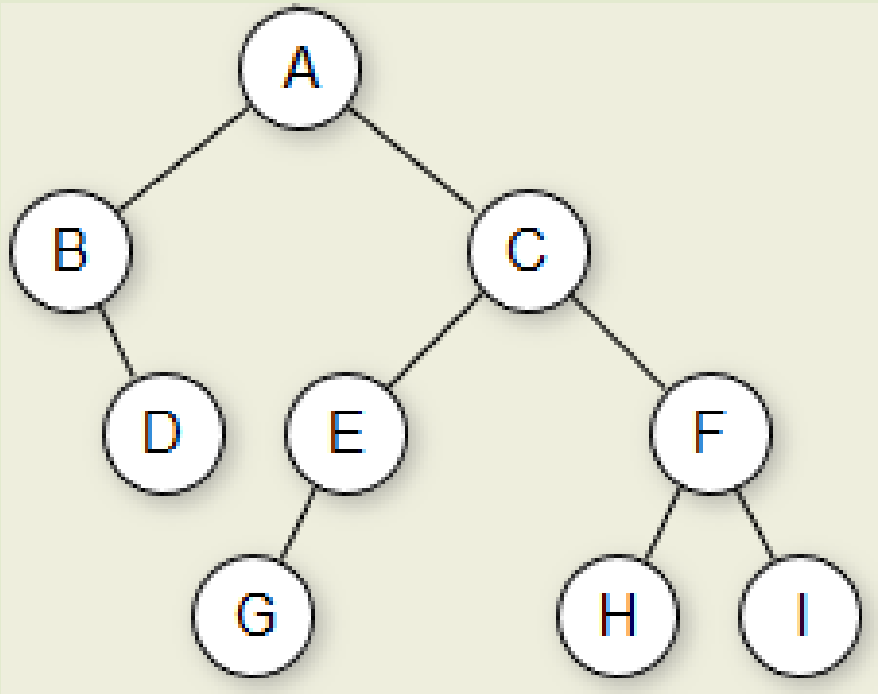
- Задатак : Исписати елементе датог бинарног стабла у редоследу
  - LKD
  - KLD
  - LDK



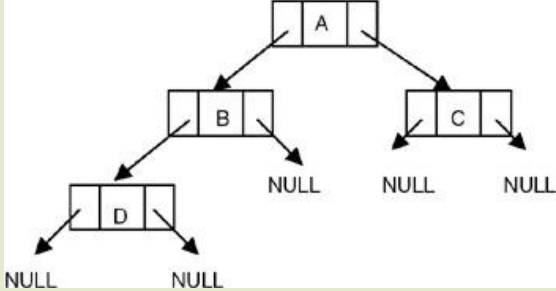
Бинарна стабла



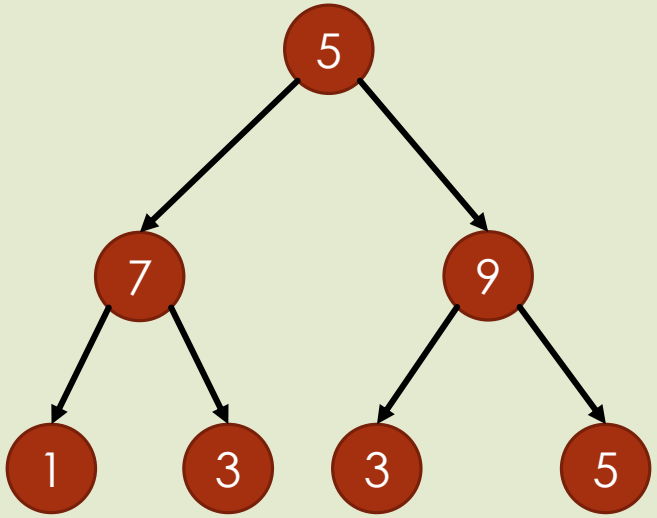
- Задатак : Решење
  - LKD – B D A G E C H F I
  - KLD – A B D C E G F H I
  - LDK – D B G E H I F C A



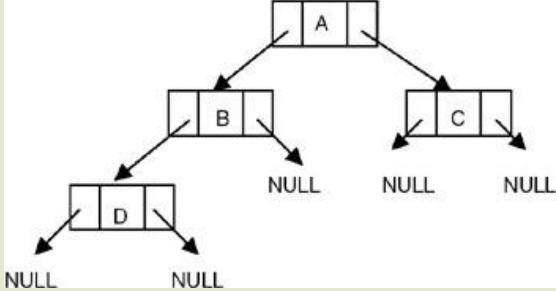
Бинарна стабла



- Задатак : Формирати бинарно стабло са слике а затим написати рекурзивну процедуру којом се реализује ЛКД обилазак овог стабла



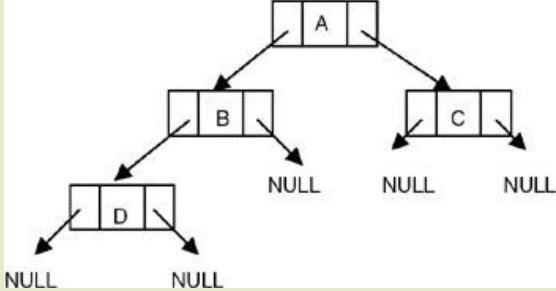
Бинарна стабла



- Решење (рекурзивна процедура за обилазак лево-корен-десно)

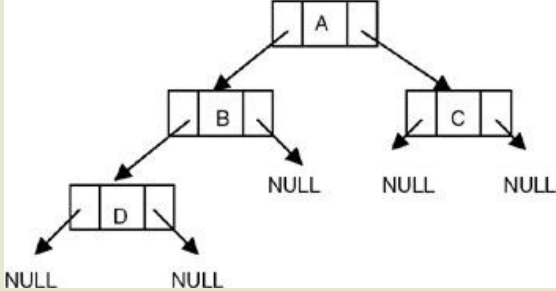
```
procedure lkd(koren:pokazivac);
begin
if (koren <> nil) then
  begin
  lkd(koren^.levo);
  writeln(koren^.podatak);
  lkd(koren^.desno);
  end;
end;
```

Бинарна стабла



- Бинарно стабло за претраживање : то је бинарно стабло које има следеће карктеристике
  - Чворови бинарног стабла садрже вредности по којима се врши претраживање
  - За било који чвор важи да сви чворови у левом подстаблу имају мању или једнаку вредност од њега а сви чворови у десном подстаблу имају већу вредност од њега.
  - Лево и десно подстабло су такође бинарна стабла за претраживање
- Бинарно стабло за претраживање је бинарно, тако да се може обићи методама обиласка ЛКД,ЛДК и КЛД.
  - Шта се добија ако се бинарно стабло обиђе методом ЛКД ?
- Зашто је бинарно стабло за претраживање значајно ?
  - Коришћењем низова – бинарна претрага
    - Проблем : додавање новог елемента или брисање елемента захтева померање свих елемената
  - Коришћењем повезаних листи
    - Проблем : Нема директног приступа елементима
  - Коришћење бинарних стабала
    - Формирање бинарног стабла од уређених елемента омогућава врло ефикасну претрагу
      - Једним испитивањем се „пола“ елемената одбацује

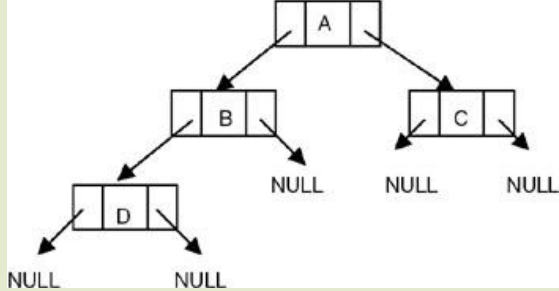
Бинарна стабла



- Креирање бинарног стабла за претраживање (рекурзивно)

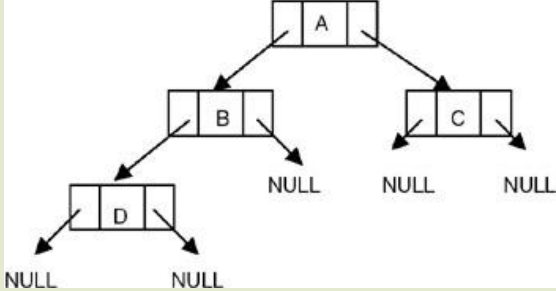
```
procedure dodaj( var koren:pokazivac; br:integer);
begin
if (koren = nil) then
  begin
   new(koren);
   koren^.podatak:=br;
   koren^.levo:=nil;
   koren^.desno := nil;
  end
 else
  begin
   if (koren^.podatak > br) then dodaj(koren^.levo,br)
    else dodaj(koren^.desno,br);
  end;
end;
```

Бинарна стабла



- Задатак : Кеирати претраживачко бинарно стабло од бројева који се уносе са тастатуре све док се не унесе 0. Исписати садржај стабла различитим методама обиласка.

Бинарна стабла



- Решење : Креирати претраживачко бинарно стабло од бројева који се уносе са тастатуре све док се не унесе 0. Исписати садржај стабла различитим методама обиласка.

```
program stablo;
type
pokazivac = ^cvor;
cvor = record
        podatak:integer;
        levo,desno:pokazivac;
        end;
var
koren : pokazivac;
br:integer;
begin
Readln(br);
koren:=nil;
while(br <> 0) do
  begin
    dodaj(koren,br);
    Readln(br);
  end;
  lkd(koren);
  end.
```

```
procedure lkd(koren:pokazivac);
begin
if (koren <> nil) then
  begin
  lkd(koren^.levo);
  writeln(koren^.podatak);
  lkd(koren^.desno);
  end;
end;
```

```
procedure dodaj( var koren:pokazivac;
br:integer);
begin
if (koren = nil) then
  begin
   new(koren);
   koren^.podatak:=br;
   koren^.levo:=nil;
   koren^.desno := nil;
  end
 else
  begin
   if (koren^.podatak > br) then
dodaj(koren^.levo,br)
    else dodaj(koren^.desno,br);
  end;
end;
```