Estruturas de Dados II
Árvores N-árias

Prof. Leonardo C. R. Soares - *leonardo.soares@ifsudestemg.edu.br*

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

6 de abril de 2024

Árvores N-árias

Definição

- **Definição 1:** Uma árvore **n-ária** é uma árvore em que cada nó pode ter até n filhos;

Árvores N-árias

Definição

- **Definição 1:** Uma árvore **n-ária** é uma árvore em que cada nó pode ter até *n* filhos;
- **Definição 2:** Uma árvore n-ária é uma árvore em que cada nó pode ter um número *arbitrário* de filhos.

Árvores N-árias

Definição

Trata-se de uma generalização das árvores binárias. A escolha da definição a ser utilizada é feita de acordo com a aplicação que se pretende. **Nesta aula utilizaremos a definição mais generalista, dada pela definição 2.**

Em uma árvore n-ária simples, não há ordem pré-estabelecida para organização dos nós.

Árvores N-árias

Representação

Para se representar árvores, pode-se utilizar uma expressão *parentizada* (parênteses aninhados): Cada conjunto de parênteses correspondentes contém um nodo e seus filhos. Se um nodo não tem filhos, ele é seguido por um par de parênteses vazio.

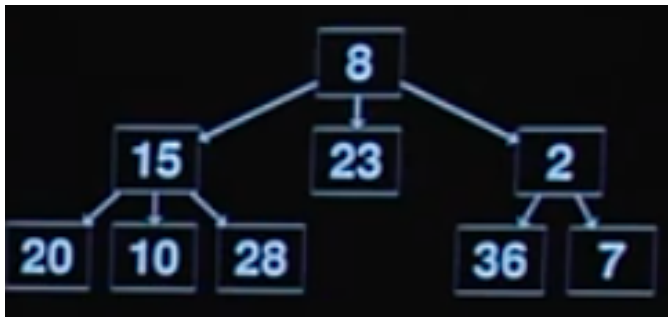
Desenhe a árvore: (8(15(20()10()28())23()2(36()7())))

Árvores N-árias

Representação

Para se representar árvores, pode-se utilizar uma expressão *parentizada* (parênteses aninhados): Cada conjunto de parênteses correspondentes contém um nodo e seus filhos. Se um nodo não tem filhos, ele é seguido por um par de parênteses vazio.

Desenhe a árvore: (8(15(20()10()28())23()2(36()7())))



Árvores N-árias

Representação computacional

Uma possibilidade extremamente simples para implementarmos árvores n-árias é acrescentarmos a cada nó uma referência para seu primogênito (primeiro filho) e para o primeiro de seus irmãos.

Nesta modelagem, os filhos de um nó são representados por uma lista ligada. O **primogênito** é o primeiro elemento da lista (o único conhecido pelo antecessor) e possui uma referência para o próximo.

Árvores N-árias

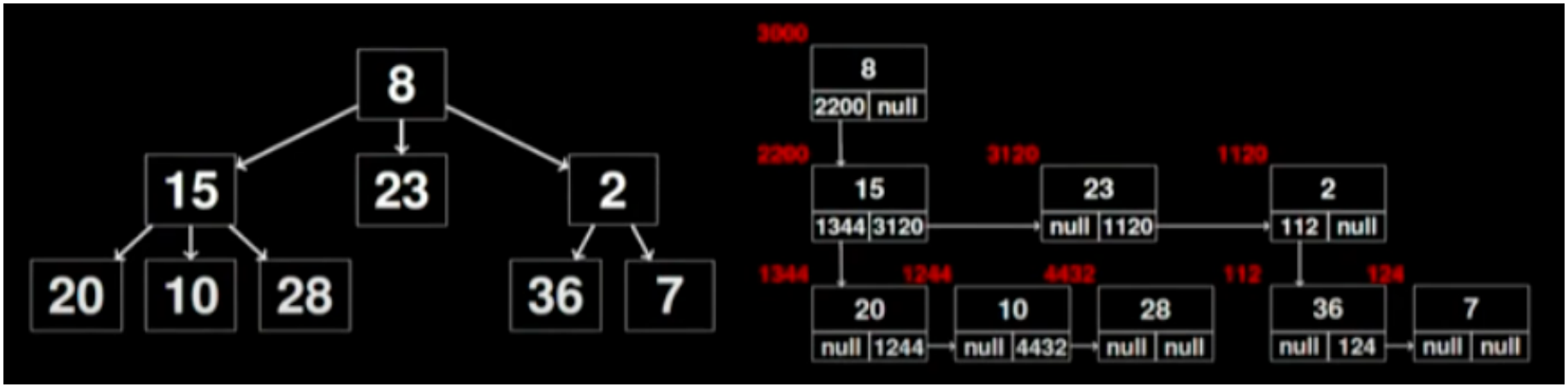
Representação computacional

Uma possibilidade extremamente simples para implementarmos árvores n-árias é acrescentarmos a cada nó uma referência para seu primogênito (primeiro filho) e para o primeiro de seus irmãos.

Nesta modelagem, os filhos de um nó são representados por uma lista ligada. O **primogênito** é o primeiro elemento da lista (o único conhecido pelo antecessor) e possui uma referência para o próximo.

```
class No {
  // conteudo
  No filho;
  No irmao;
}
```

Árvores N-árias



Classe Nó

```java
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;
public class No {
    private int valor;
    private List<No> filhos;
    public No(int valor){
        this.valor = valor;
        this.filhos = new ArrayList<>();
    }
    public No addFilho(int valor){
        No n = new No(valor);
        filhos.add(n);
        return n;
    }
    public int getValor(){
        return this.valor;
    }
```

Classe Nó

```
18      public List<No> getFilhos(){
19          return this.filhos;
20      }
21
22      public No buscar(int valorProcurado) {
23          if (valorProcurado == this.valor)
24              return this;
25          for (No filho: filhos){
26              No n = filho.buscar(valorProcurado);
27              if (n!=null)
28                  return n;
29          }
30          return null;
31      }
32  }
33
```

Classe Arvore

```
1   public class Arvore {
2       private No raiz = null;
3       public Arvore (int valor){
4           this.raiz = new No(valor);
5       }
6       public No getRaiz() {
7           return this.raiz;
8       }
9       public boolean inserir(int valor, int valorPai) throws Exception{
10          No pai = raiz.buscar(valorPai);
11          if (pai!=null){
12              pai.addFilho(valor);
13              return true;
14          } else {
15              throw new Exception(message:"Pai não encontrado");
16          }
17      }
```

Classe Arvore

```
18      public No buscar(int procurado) {
19          return raiz.buscar(procurado);
20      }
21      public void print(){
22          print(this.raiz);
23      }
24      public void print(No no){
25          System.out.print(no.getValor()+"(");
26          for(No f : no.getFilhos())
27              print(f);
28          System.out.print(s:")");
29      }
30  }
31
```

Classe App

```
1   public class App {
        Run | Debug
2       public static void main(String[] args) throws Exception {
3           Arvore a = new Arvore(valor:8);
4           a.inserir(valor:15, valorPai:8);
5           a.inserir(valor:23, valorPai:8);
6           a.inserir(valor:2, valorPai:8);
7           a.inserir(valor:20,valorPai:15);
8           a.inserir(valor:10,valorPai:15);
9           a.inserir(valor:28,valorPai:15);
10          a.inserir(valor:36, valorPai:2);
11          a.inserir(valor:7, valorPai:2);
12          a.print();
13      }
14  }
```

Dúvidas?

Dúvidas?

E sobre a exclusão?

Exercícios

1. Implemente o exemplo apresentado.
2. Adicione ao exemplo um método que retorne o grau da árvore n-ária.
3. Adicione ao exemplo um método que permita excluir um nó da árvore. Os filhos do nó excluído devem ser *adotados* pelo avó.
4. Represente graficamente (desenhe) a árvore:
   A(B(E()F()G())C(H()I()J())D(K()L()M(N(O()P()))))
5. Implemente uma nova versão da árvore n-ária que não utilize classes auxiliares do java para implementar a lista simplesmente encadeada.


thank you
danke
рахмат
謝謝
ngiyabonga
teşekkür ederim
gracias
Баярлалаа
спасибо
merci
obrigado
dziękuję
bedankt
go raibh maith agat
mochchakkeram
sukriya
kop khun krap
terima kasih
grazie
arigatô
dakujem
мерси
감사합니다
ευχαριστώ
hvala
mauruuru
sagolun
tapadh leat
dank je
mersi
barka
welalin
tack
spas
kia ora
vinaka
blagodaram
misaotra
matondo
paldies
grazzi
mahalo
хвала
asante
manana
obrigada
tenki
murakoze
chokrane
mamnun
дякую
djiere dieuf
tau
taiku
sulpay
gracies
gratias ago
chnorakaloutioun
dankon
akun
aciu
koszonom
gracie
bayarlalaa
nanni
nandri
kiitos
dankie
dhanyavad
faafetai lava
спасибі
enkosi
sobodi
dekuji
mesi
didi madloba
najis tuke
kam sah hamnida
rahmat
xiexie
tanemirt
rahmet
diolch
dhanyavadagalu
takk
shukriya
merce
trugarez
ありがとう