

Lição 5



Árvores

Objetivos

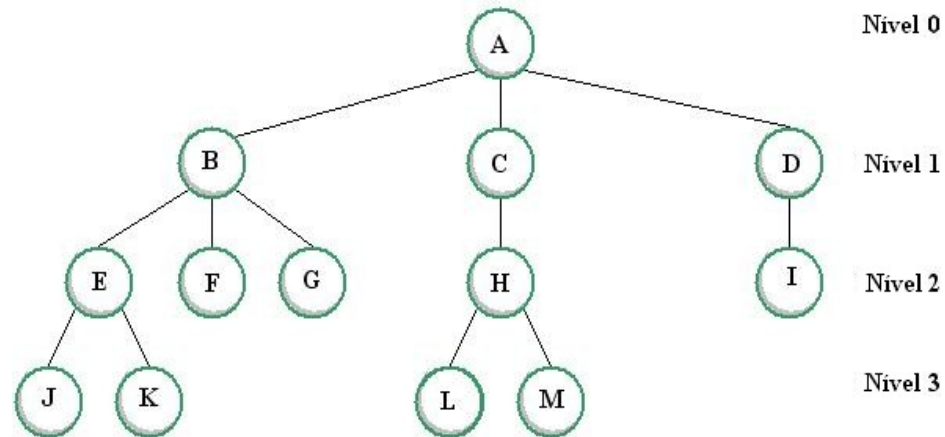
Ao final desta lição, o estudante será capaz de:

- Discutir os conceitos básicos e definições de árvores
- Identificar os tipos de árvores: ordenadas, orientadas e árvores livres
- Usar a representação de árvores com ponteiros
- Explanar os conceitos básicos e definições sobre florestas
- Converter uma floresta na sua representação de árvore binária e vice-versa usando a correspondência natural
- Percorrer uma floresta usando o processo pré-ordem, pós-ordem, por nível e por família
- Criar representações de árvores usando a alocação seqüencial
- Utilizar a representação aritmética de árvores
- Utilizar árvores em uma aplicação: O problema da equivalência

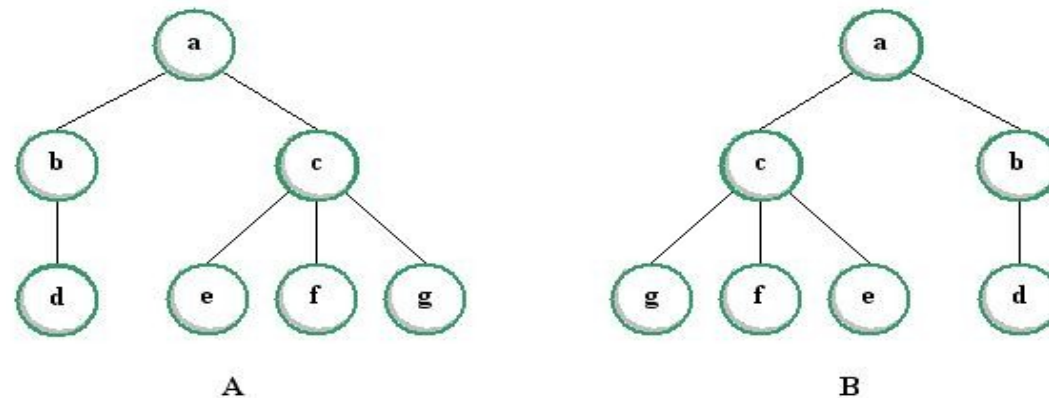


Definição e Conceitos Relacionados

- Árvore Ordenada



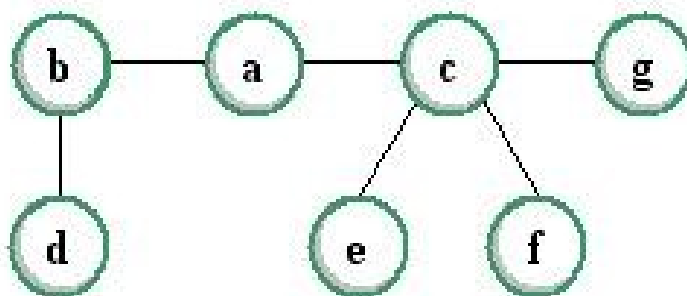
- Árvore Orientada



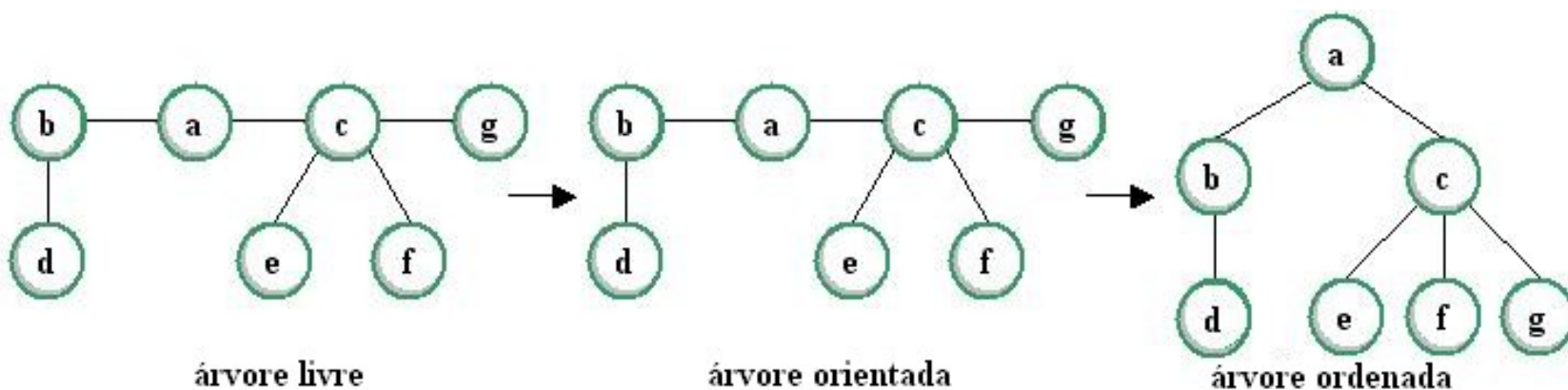
A B
Estruturas de Dados

Definição e Conceitos Relacionados

- Árvore Livre



- Progressão de Árvores



Representação de Ligação de Árvores

- Estrutura de um *node* de árvore:



- Algumas propriedades de uma árvore com n *node* e grau k :
 - Número de campos ponteiros = $n * k$
 - Número de ponteiros não-nulos = $n-1$
 - Número de ponteiros nulos = $n*k - (n-1) = n(k-1) + 1$
- Estrutura alternativa melhor aproveitamento de espaço:

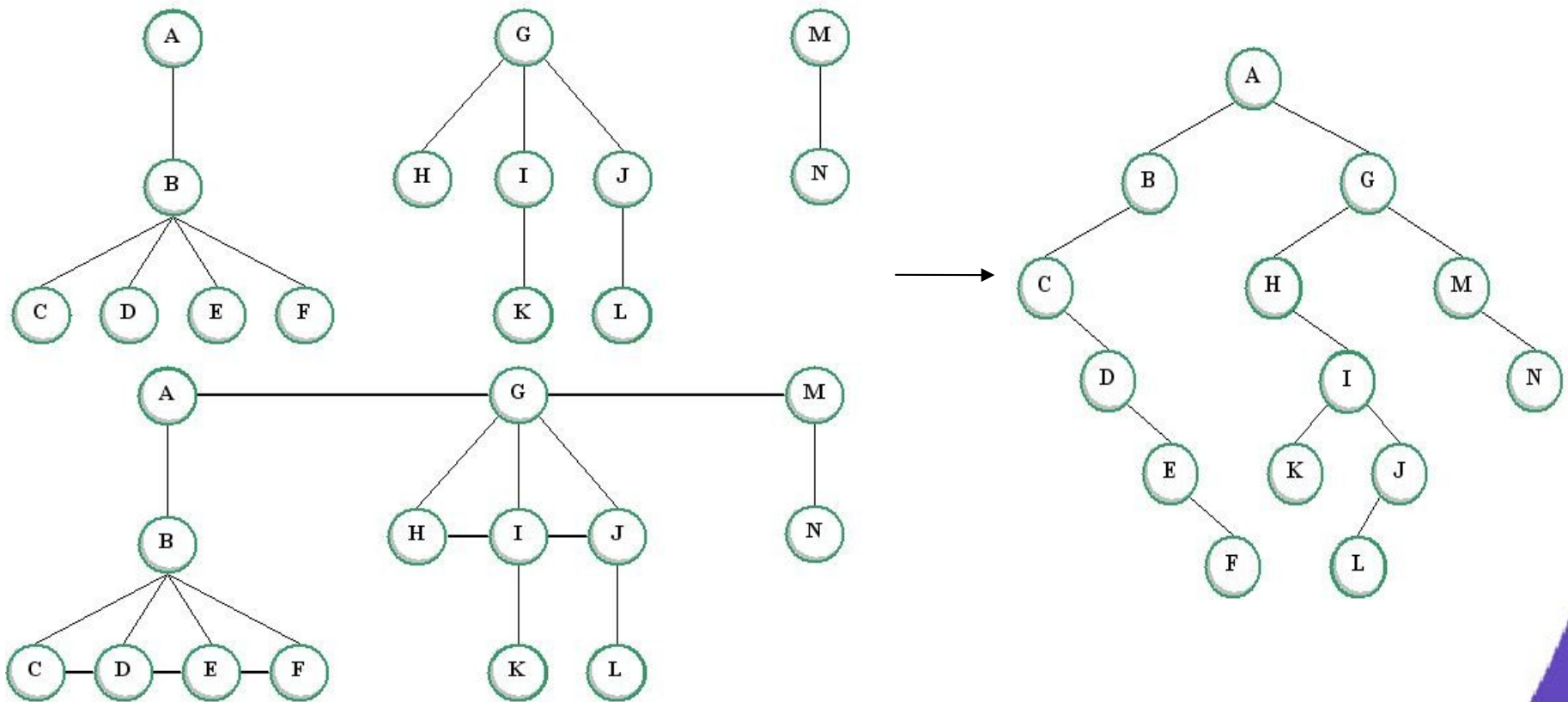


Florestas

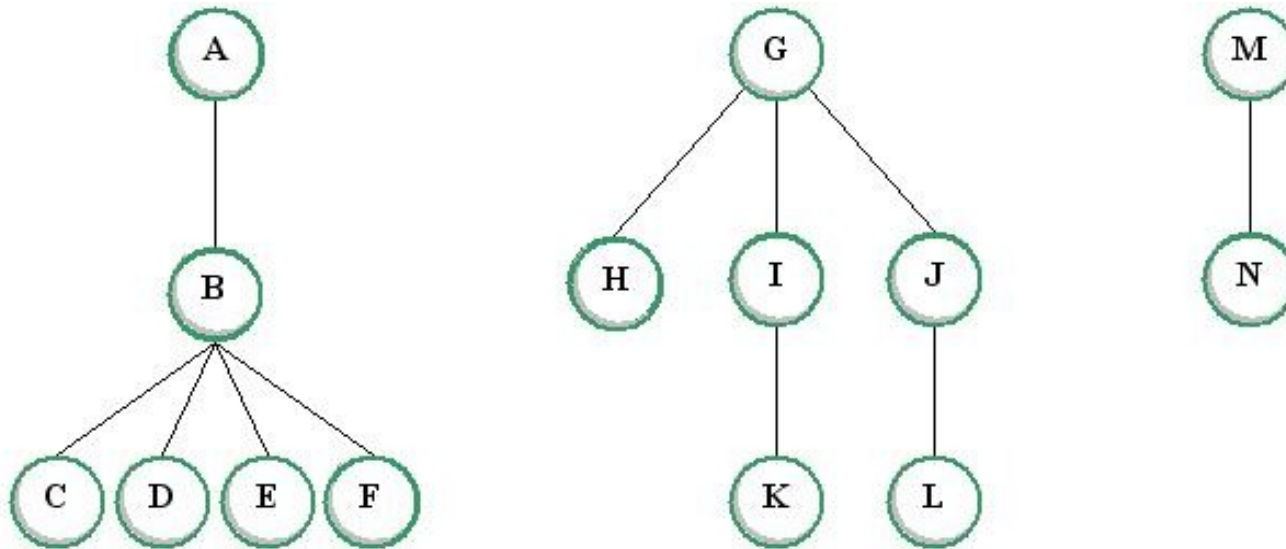
- Zero ou mais árvores disjuntas tomadas em conjunto
- Floresta ordenada
- Correspondência Natural
- Implementação de abordagem não-recursiva



Florestas: Abordagem não Recursiva

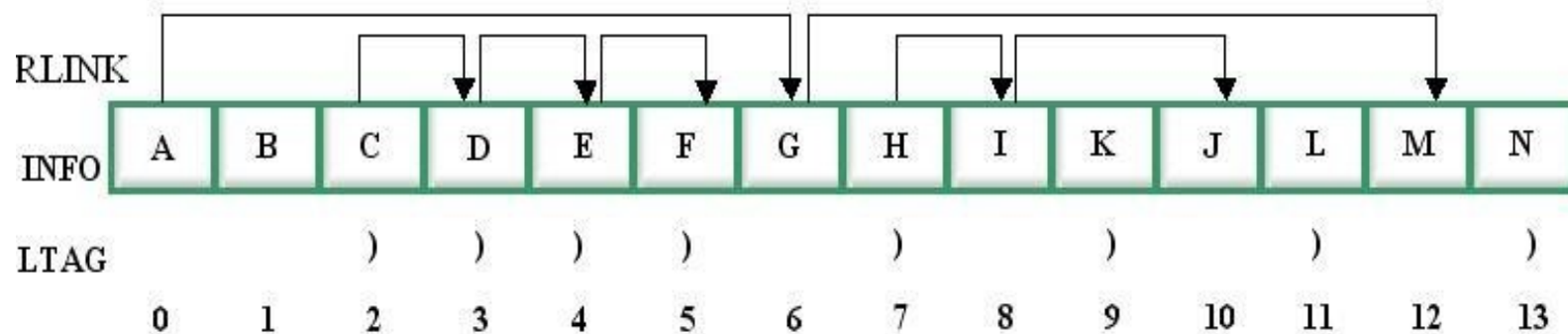


Florestas: Atravessando a Floresta

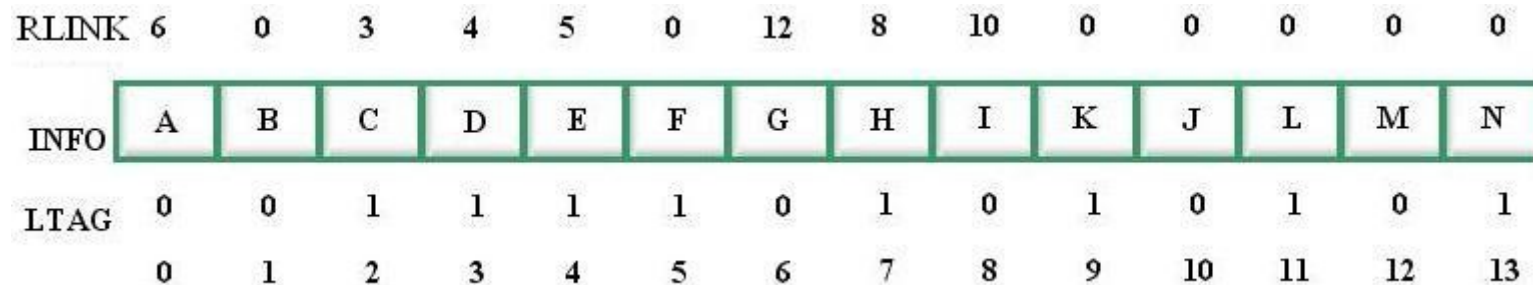


Florestas: Representação Seqüencial

- Em pré-ordem – usando RLink



- Representação interna real:



Florestas: Representação Seqüencial

- Em pré-ordem – usando RTag e uma *Stack*

RTAG	(((((((
INFO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	J	L	M	N
LTAG))))))	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

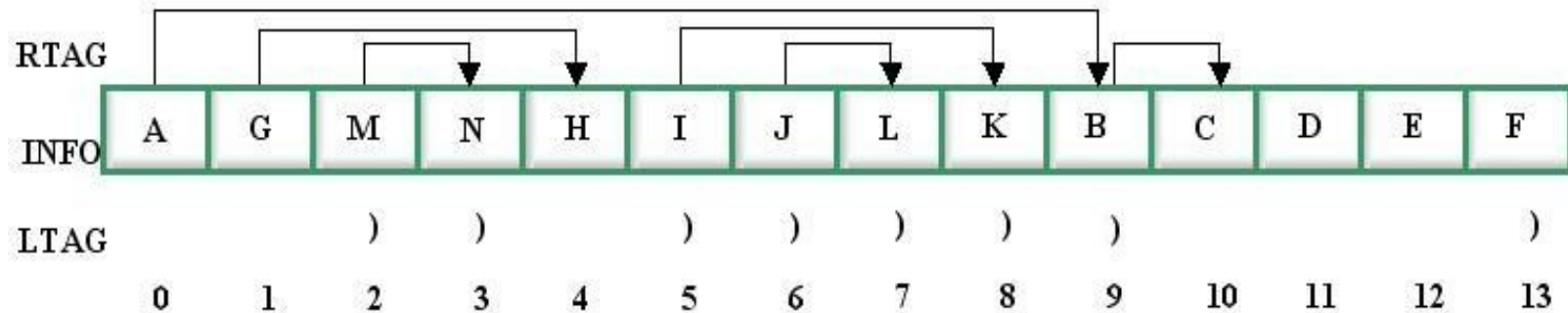
- Representação interna real:

RTAG	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
INFO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	J	L	M	N
LTAG	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

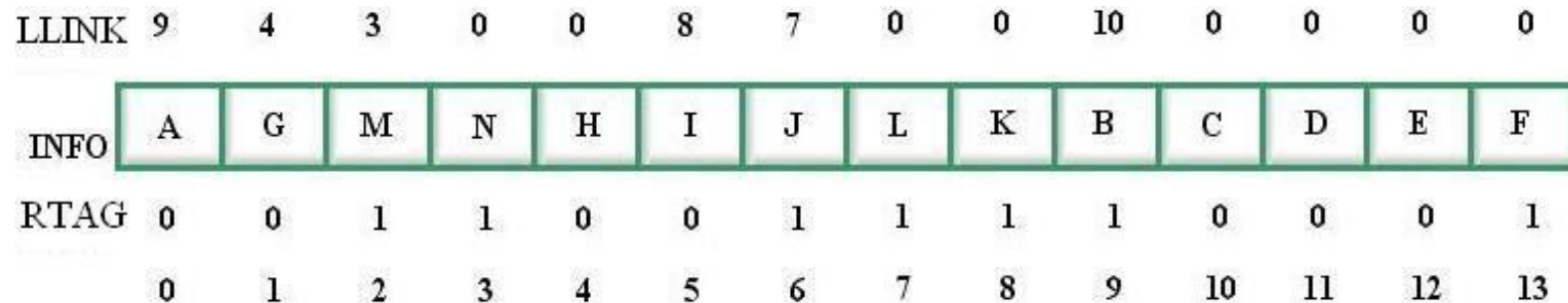


Florestas: Representação Seqüencial

- Em ordem de família – usando LLink



- Representação interna real:



Florestas: Representação Seqüencial

- Em ordem de família - usando LTAG

LTAG	((((((
INFO	A	G	M	N	H	I	J	L	K	B	C	D	E	F
RTAG)))))))
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

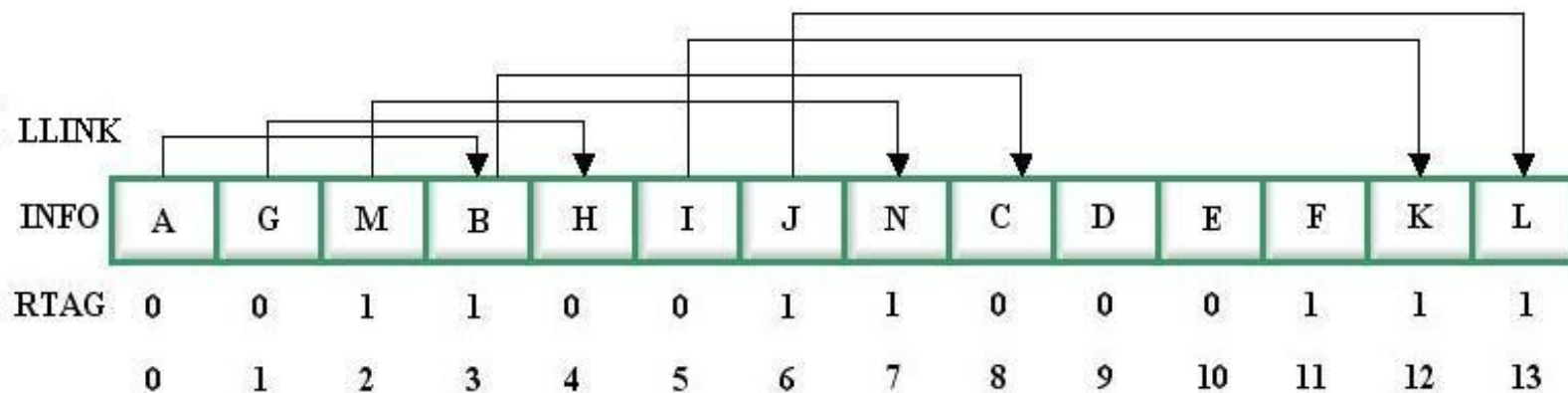
- Representação interna real:

RTAG	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
INFO	A	G	M	N	H	I	J	L	K	B	C	D	E	F
LTAG	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Florestas: Representação Seqüencial

- Em ordem de nível – usando LTAG e uma *queue*



- representação interna real:

LTAG	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
INFO	A	G	M	B	H	I	J	N	C	D	E	F	L
RTAG	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13



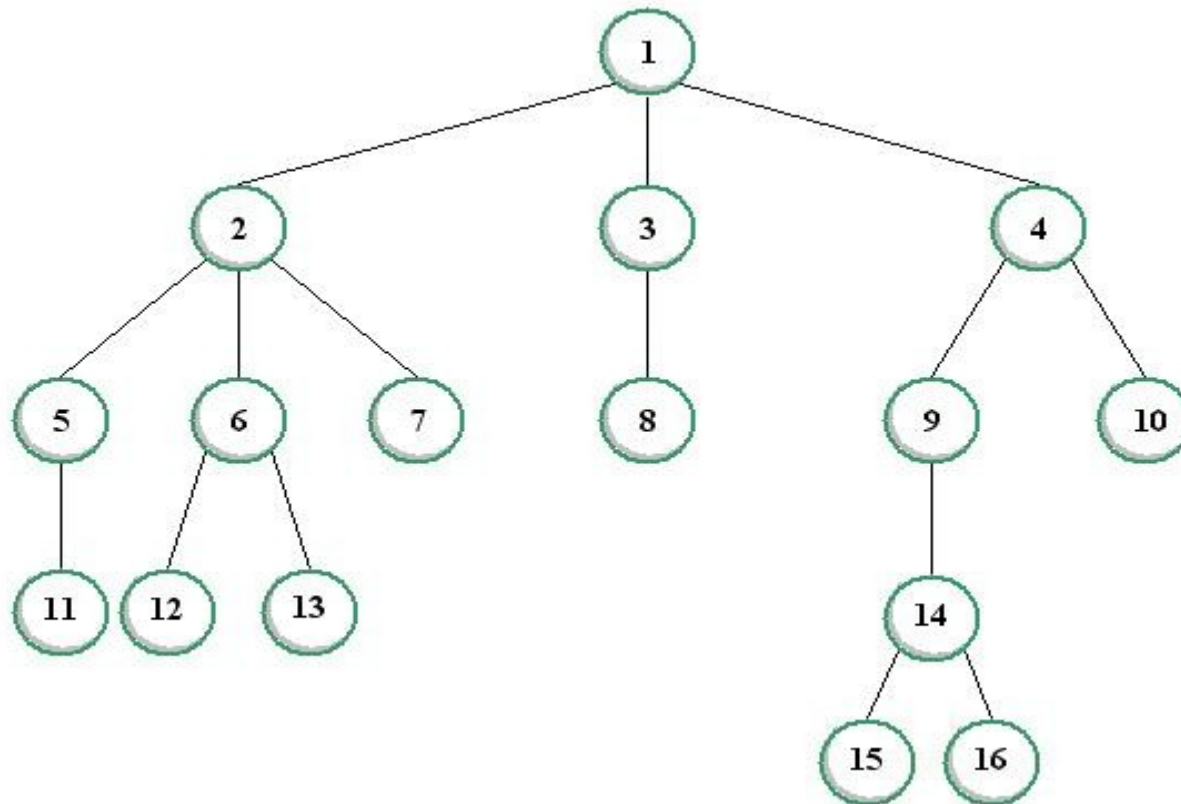
Florestas

- Passaremos agora para o NetBeans



Representações Aritméticas de Árvores

- **grau** – número de filhos de um *node*
- **peso** – número de descendentes de um *node*



Representações Aritméticas de Árvores

- seqüência em pré-ordem com graus

INFO	1	2	5	11	6	12	13	7	3	8	4	9	14	15	16	10
DEGREE	3	3	1	0	2	0	0	0	1	0	2	1	2	0	0	0

- seqüência em pré-ordem com pesos

INFO	1	2	5	11	6	12	13	7	3	8	4	9	14	15	16	10
WEIGHT	15	6	1	0	2	0	0	0	1	0	5	3	2	0	0	0

- seqüência em pós-ordem com graus

INFO	11	5	12	13	6	7	2	8	3	15	16	14	9	10	4	1
DEGREE	0	1	0	0	2	0	3	0	1	0	0	2	1	0	2	3

- seqüência em pós-ordem com pesos

INFO	11	5	12	13	6	7	2	8	3	15	16	14	9	10	4	1
WEIGHT	0	1	0	0	2	0	6	0	1	0	0	2	3	0	5	15



Representações Aritméticas de Árvores

- seqüência em ordem de nível com graus

INFO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
DEGREE	3	3	1	2	1	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0

- seqüência em ordem de nível com pesos

INFO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
WEIGHT	15	6	1	5	1	2	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0

Problema da Equivalência

- Relação de Equivalência
- Problema da Equivalência
- **Teorema:** Uma relação de equivalência particiona seu conjunto S em classes disjuntas, chamadas classes de equivalência, de modo que dois elementos são equivalentes se e somente se eles pertencem à mesma classe de equivalência

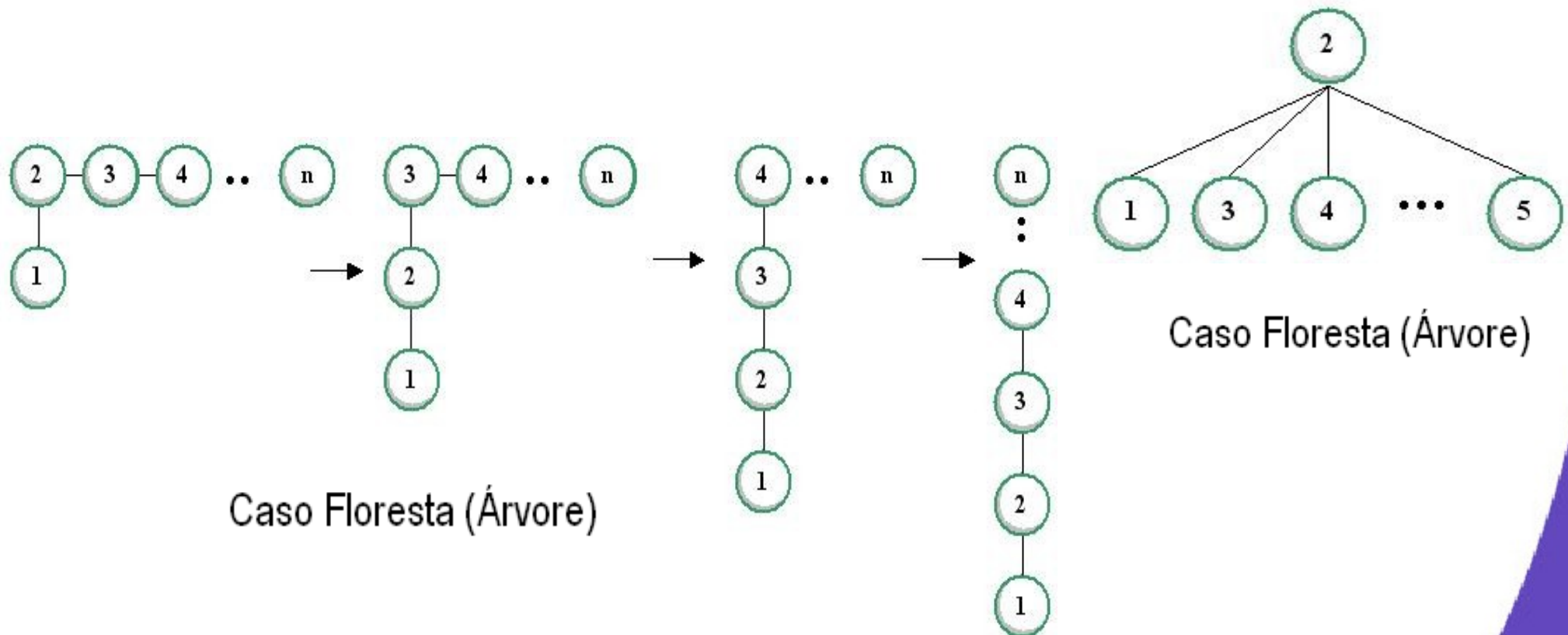


Problema da Equivalência

- Passaremos agora para o NetBeans



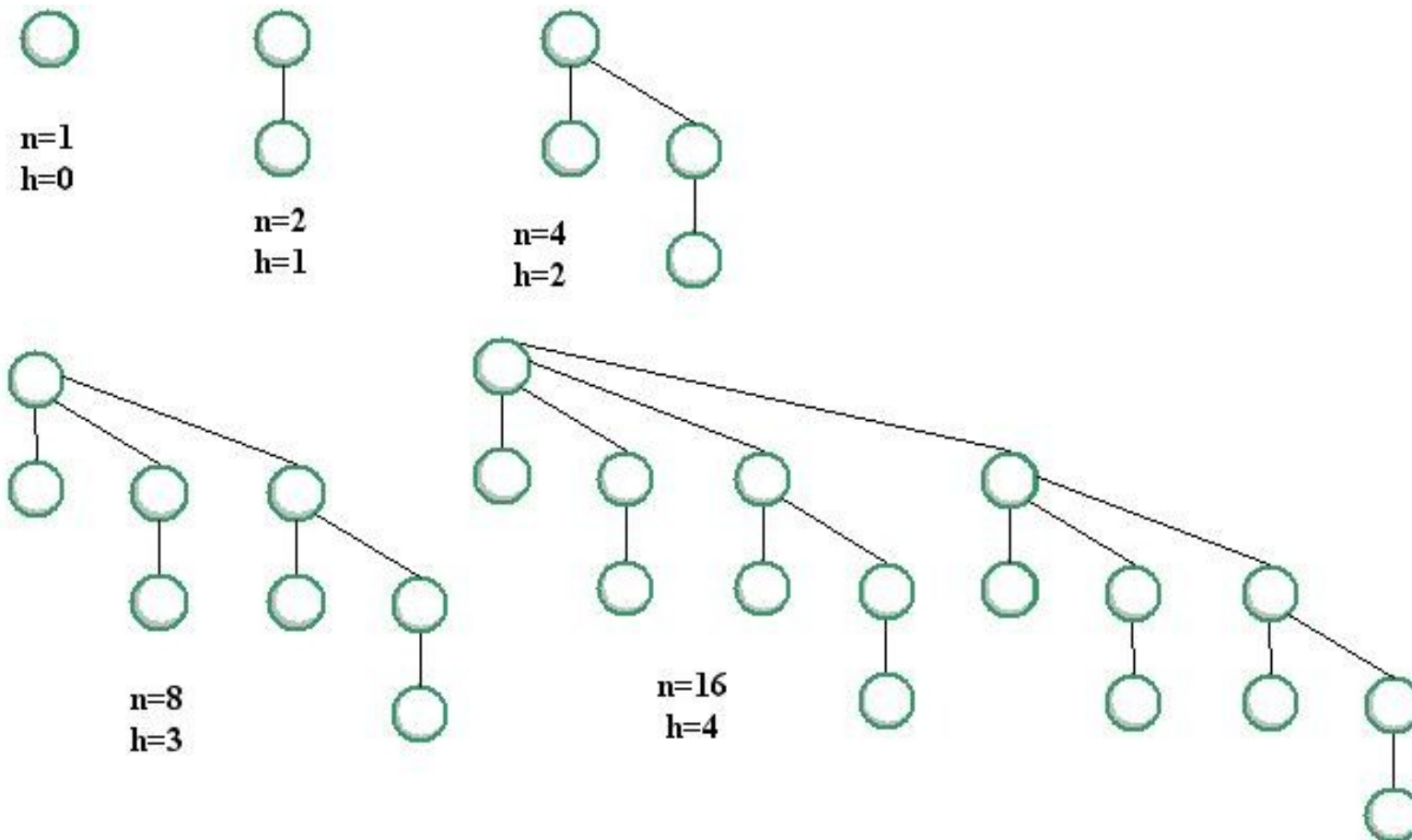
Problema da Equivalência: Regra para União



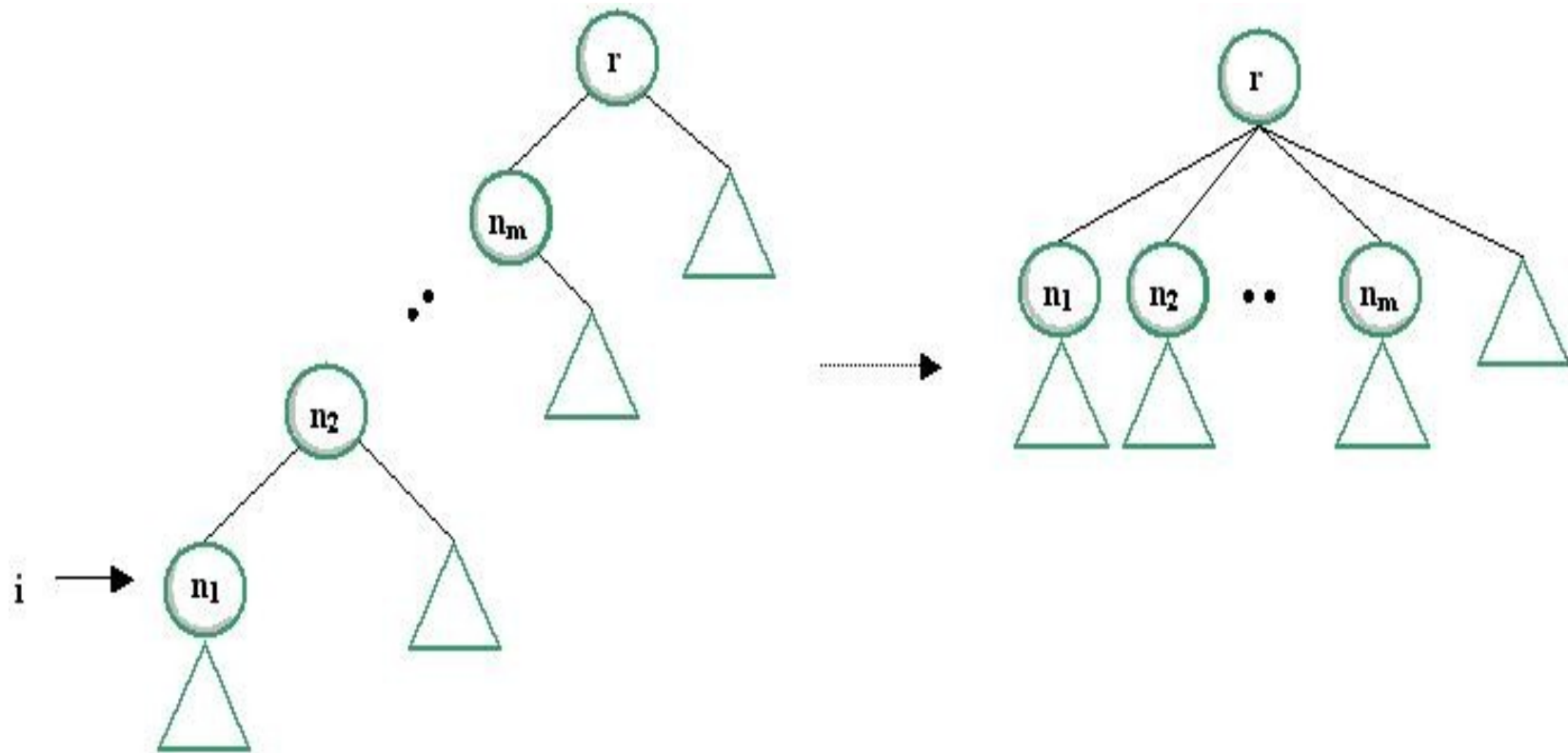
Caso Floresta (Árvore)

Caso Floresta (Árvore)

Problema da Equivalência: Árvores Pior Caso

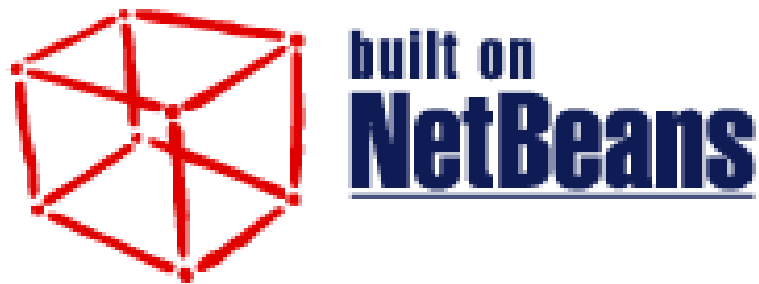


Problema da Equivalência: Árvores Pior Caso



Problema da Equivalência: Solução Final

- Passaremos agora para o NetBeans



Sumário

- Definição e Conceitos Relacionados
- Representação de Ligação de Árvores
- Florestas
 - Abordagem não recursiva
 - Atravessando a Floresta
 - Representação Seqüencial
- Representações Aritméticas de Árvores
- Problemas de Equivalência
 - Regra de União
 - Árvores Pior Caso



Parceiros

- Os seguintes parceiros tornaram JEDITM possível em Língua Portuguesa:

