

CMP1054 - Estrutura de Dados I

Árvores B

Prof. José Olímpio Ferreira

Árvores B

- Proposto em 1972 por Bayer e McCreight, desenvolvido no Laboratório de Pesquisas Científicas Boeing
- A origem do nome nunca foi explicado pelos autores
 - “B” de Bayer, ou “B” de Boeing ou “B” de Balanced?
- É um tipo de árvore muito utilizada para estruturação de dados em memória secundária.
 - Banco de dados
 - Sistema de arquivos.
- Árvores B não precisam ser rebalanceadas como são freqüentemente as Árvores de busca binária balanceadas como Árvore AVL e Árvore Red-Black.

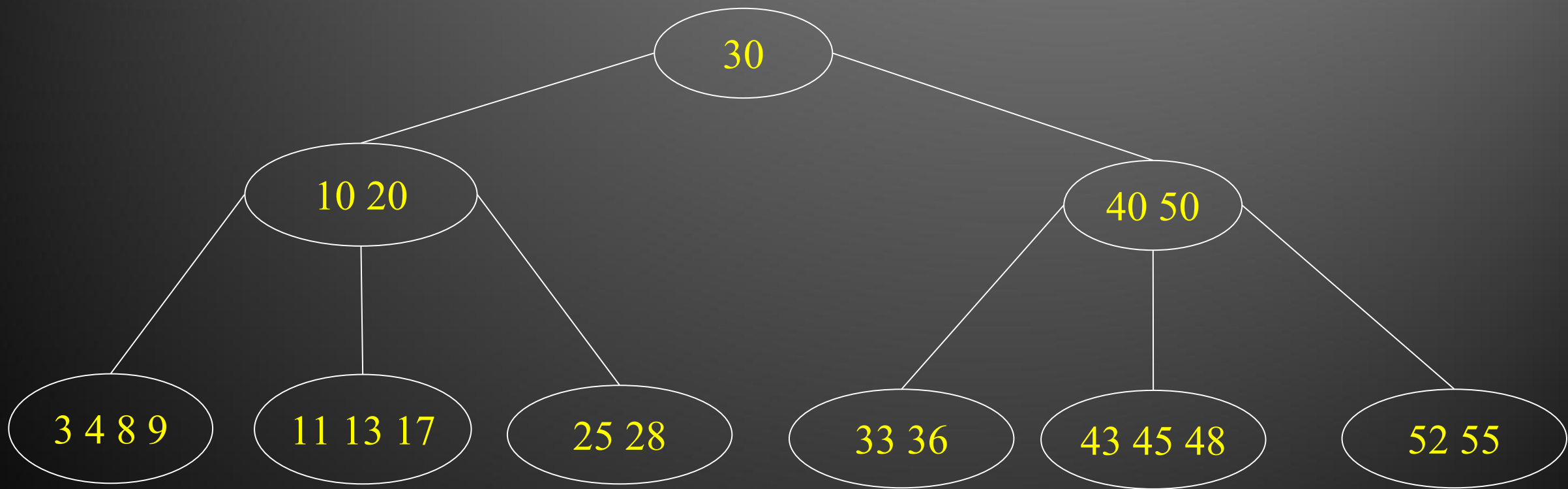
Árvores B

➤ Definições

- Árvores Binárias de Pesquisa têm no máximo 2 nós.
- Quando existem 2 ou mais nós, passam a ser chamadas de n-árias
- Nesses casos, os nós são também chamados de páginas
- Os registros de uma árvore B também são todos ordenados
- Supondo uma árvore B m-ária. Em um árvore B de ordem m temos:
 - Cada nó contém:
 - **Registros:** no mínimo $m/2$ e no máximo m registros , exceto a raiz, que pode conter entre 1 e m registros;
 - **Descendentes:** no mínimo $(m/2)+1$ descendentes e no máximo m descendentes
 - Todas os nós folhas aparecem no mesmo nível

Exemplo de uma árvore B

Exemplo de uma árvore B de ordem 4 com 3 níveis

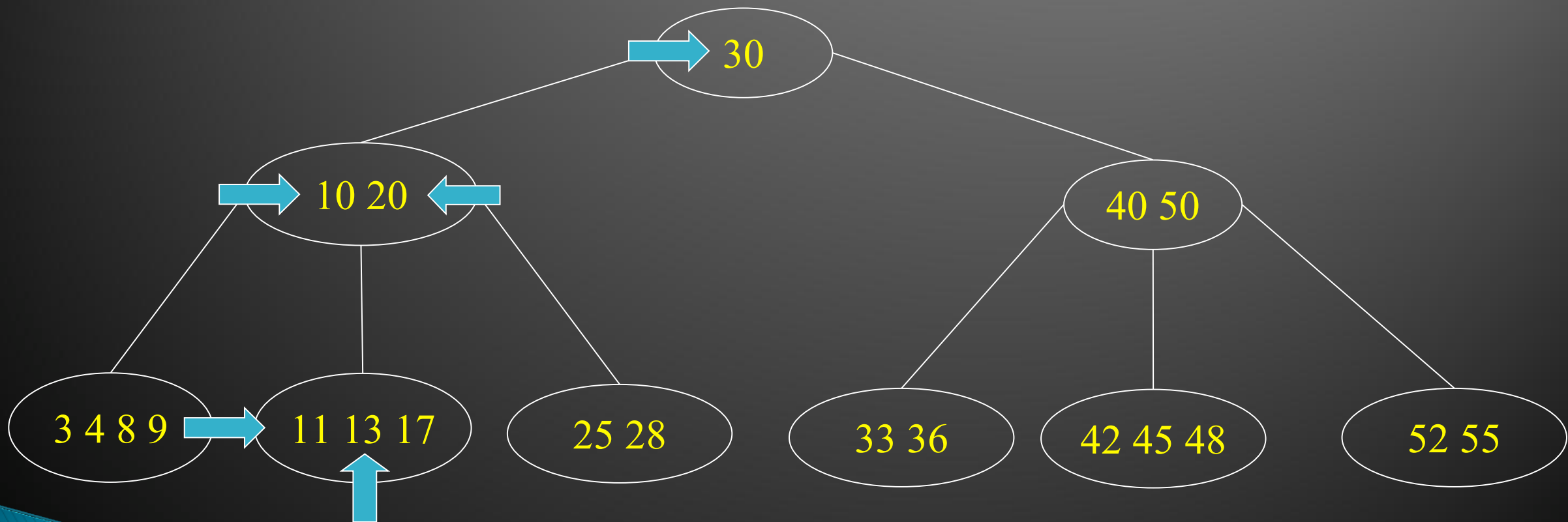


Declaração do TAD Árvores B

- Definição da Estrutura de dados
- Definição das operações. Algumas das operações que podem ser feitas em árvores B são:
 - Inicializa
 - Pesquisa
 - Insere
 - Retira

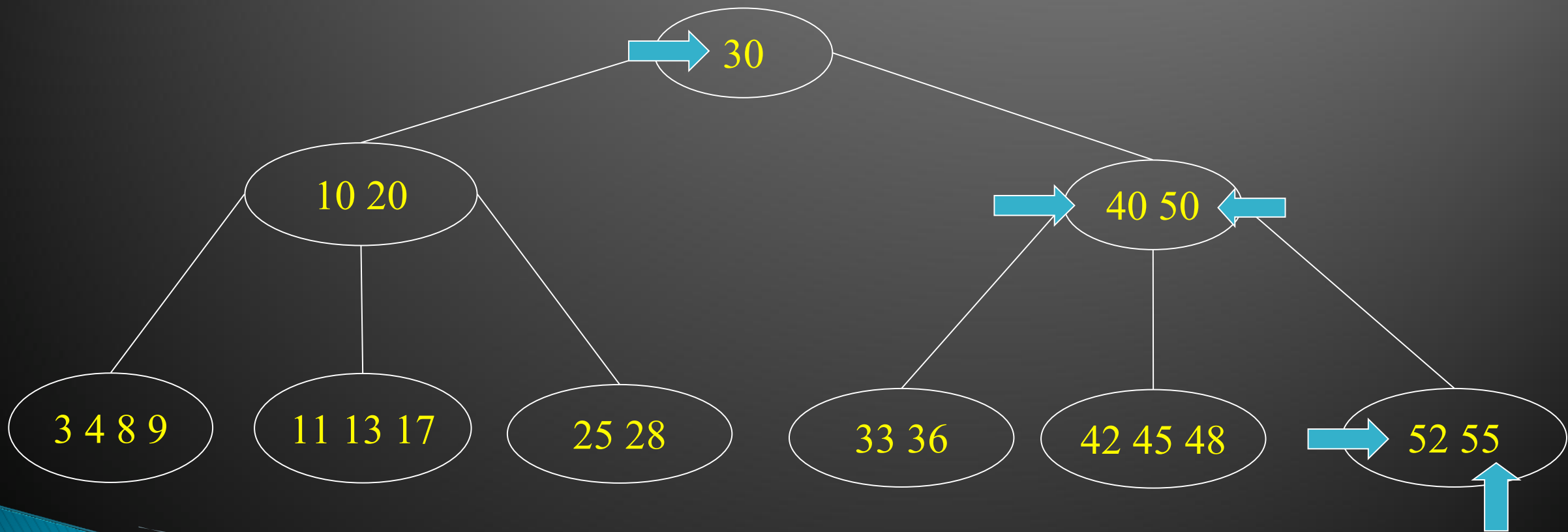
Pesquisa em Árvore B

Procedimento para pesquisa do número 13



Pesquisa em Árvore B

Procedimento para pesquisa do número 55



Inserções e Remoções

- Para inserir ou remover registros de um nó:
 - O nó não poderá ultrapassar sua ordem e
 - Nem ser menor que sua ordem dividida por dois.

Inserção

- Primeiro, é preciso localizar a página (nó) apropriada em que o novo registro deve ser inserido
- Duas possibilidades:
 - Caso 1: o registro encontra seu lugar em um nó com menos de m registros. Nesse caso, o processo de inserção fica limitado àquele nó.
 - Caso 2: O registro precisa ser inserido em um nó já cheio (com m registros). Nesse caso, o processo de inserção pode levar à criação de um novo nó.

Inserção de Registros

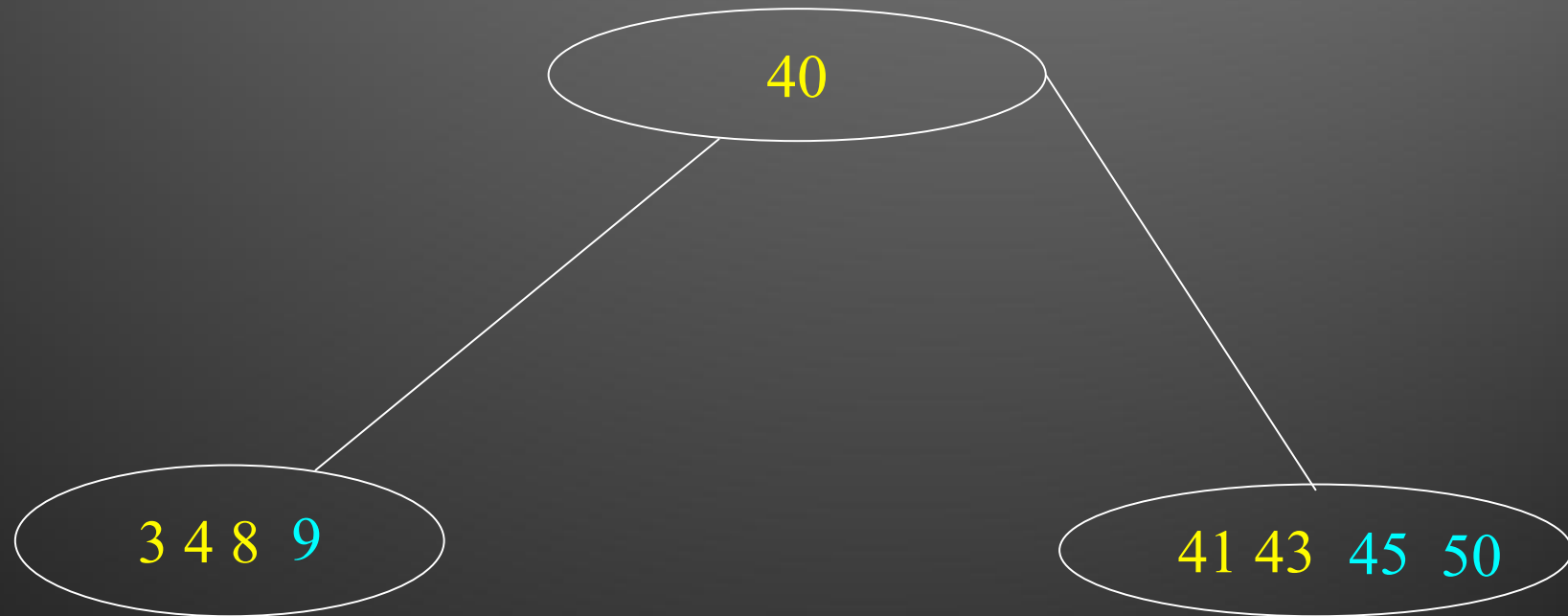
Caso 1: o registro encontra seu lugar em um nó com menos de m registros

Ordem 4

Registro 9

Registro 45

Registro 50

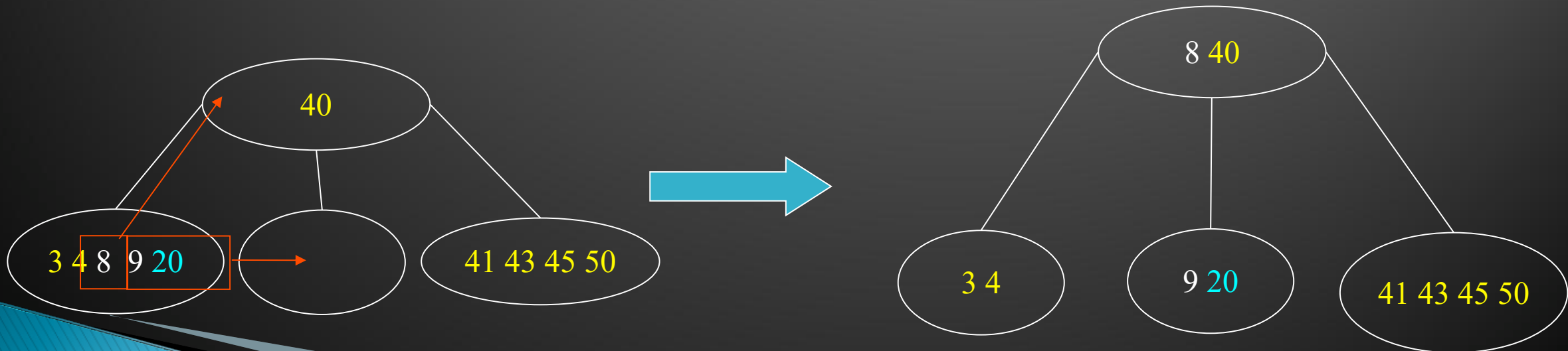


Inserção de Registros

Caso 2: O registro precisa ser inserido em um nó já cheio (com m registros), e o nó pai tem menos que m registros e $m+1$ filhos

Ordem: 4

Registro 20



Inserção de Registros

Caso 2: O registro precisa ser inserido em um nó já cheio (com m registros), e o nó pai já tem m registros e $m+1$ filhos

Ordem: 4

Registro 22

