

Algoritmos e Estruturas de Dados III

4.2 Árvores B+ e B*

Prof. Felipe Lara



Árvore B+

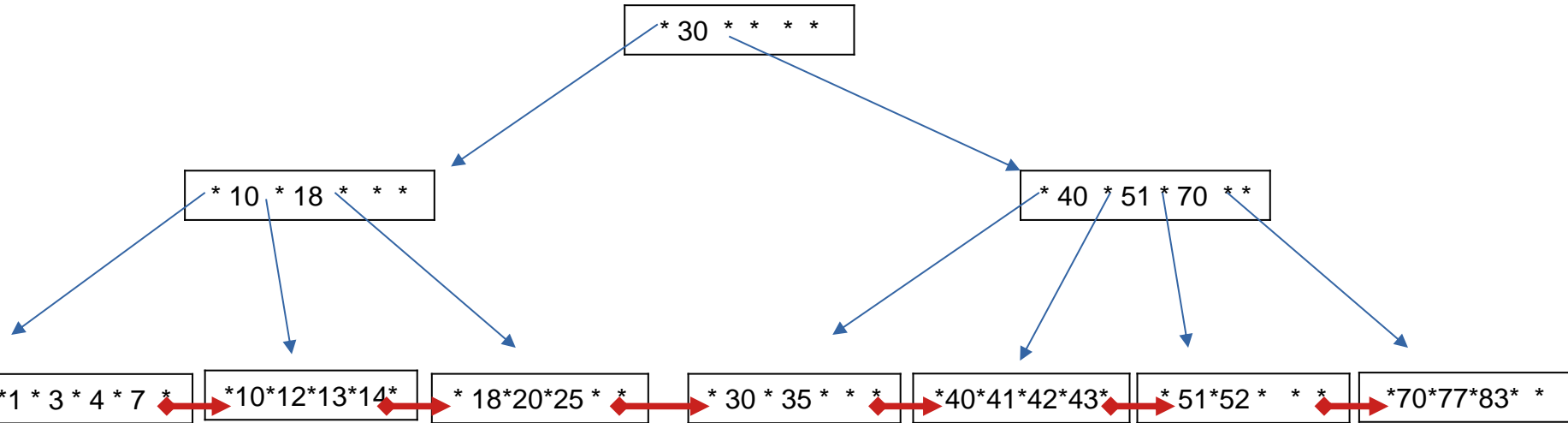


PUC Minas

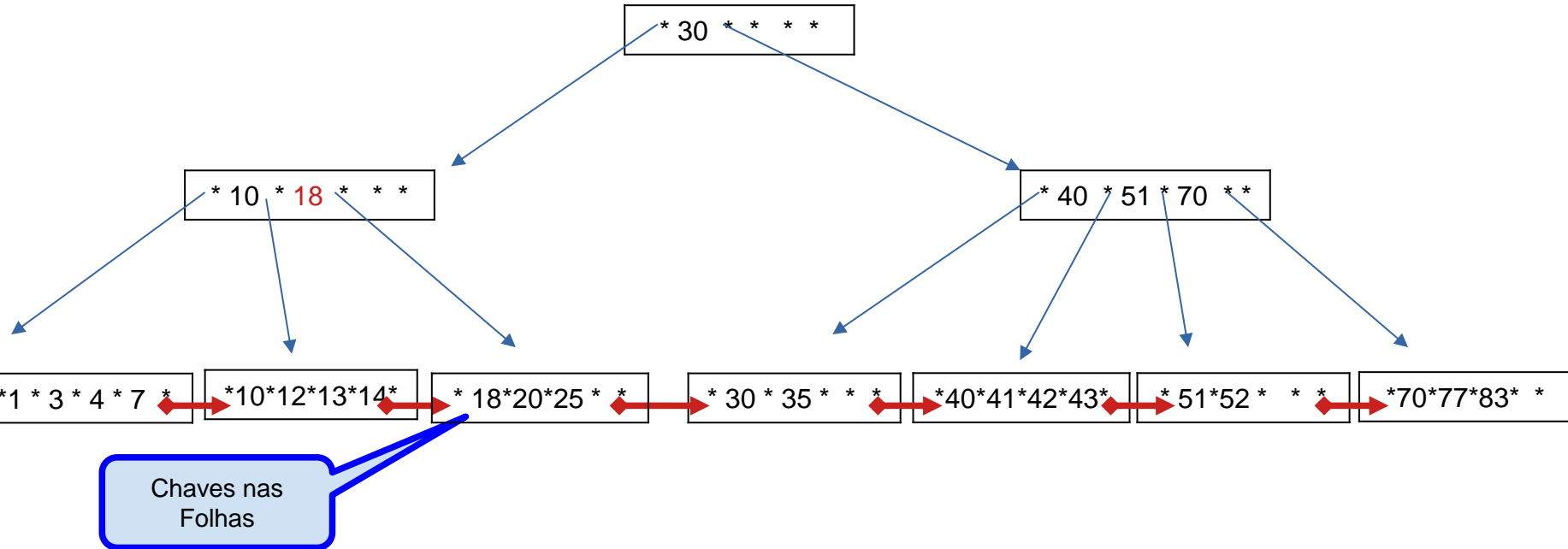
Árvore B+

- Todas as chaves são armazenadas nas folhas
- Regra de ocupação mínima de 50%
- Todas as folhas no mesmo nível
- Cada folha aponta para a próxima folha (para permitir a leitura sequencial)
- As folhas podem possuir uma estrutura diferente das páginas não folhas.
- Vantagens
 - Mantém a eficiência da busca e da inserção da árvore B
 - Aumenta a eficiência da localização do próximo registro na árvore de $O(\log n)$ para $O(1)$
 - Não é necessário manter nenhum ponteiro de registro em nós não-folha

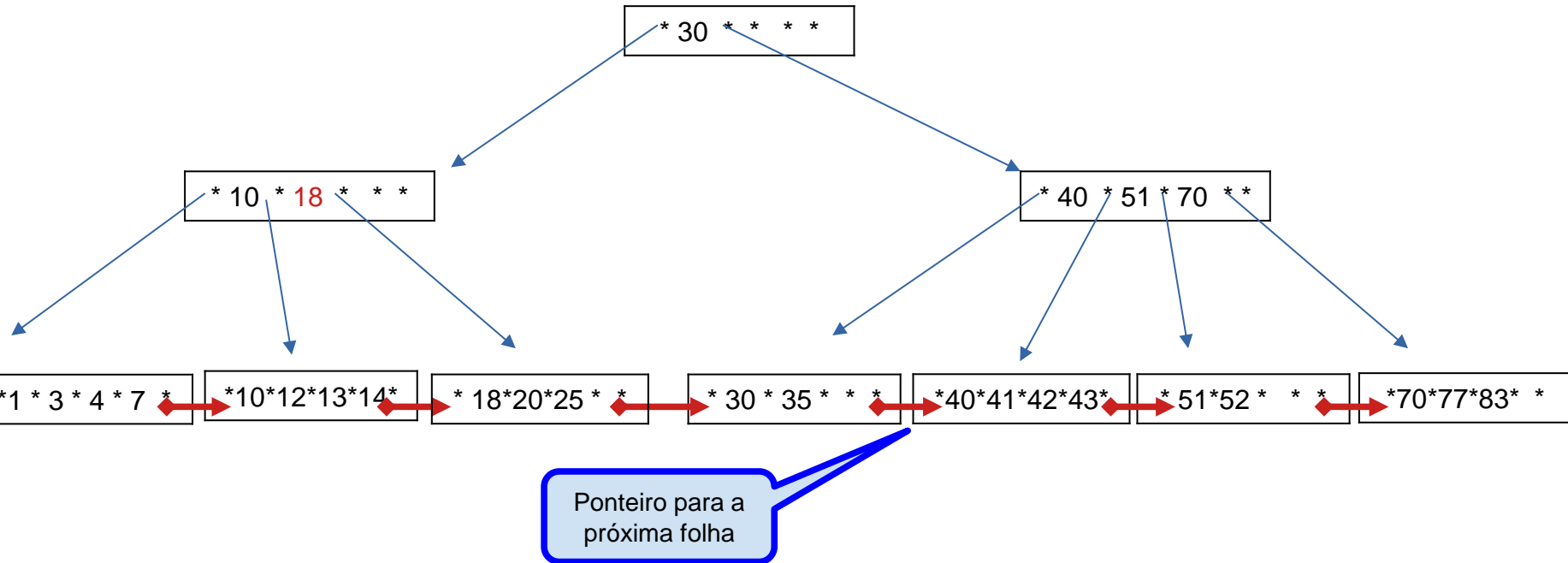
Árvore B+



Árvore B+



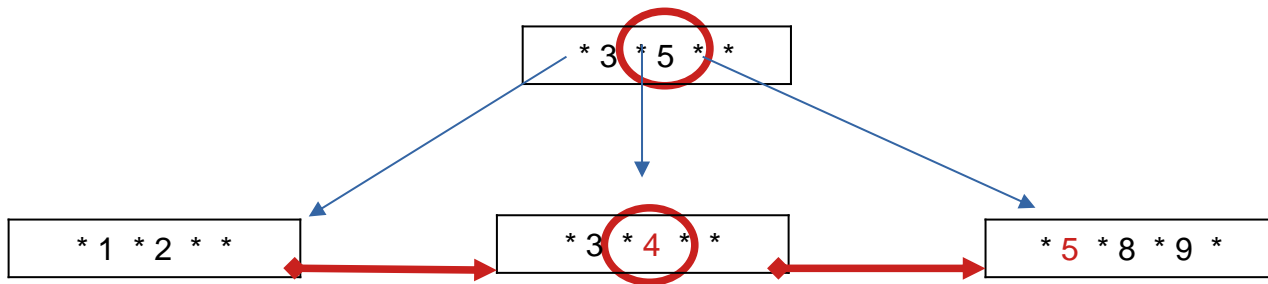
Árvore B+



Árvore B+ Operações

- As operações de busca, inserção e remoção são efetuadas de modo similar à Árvore B
- Uma busca por conjunto de chaves é simplificada à encontrar a primeira chave de interesse, seguida por uma operação de busca linear na lista ligada de folhas

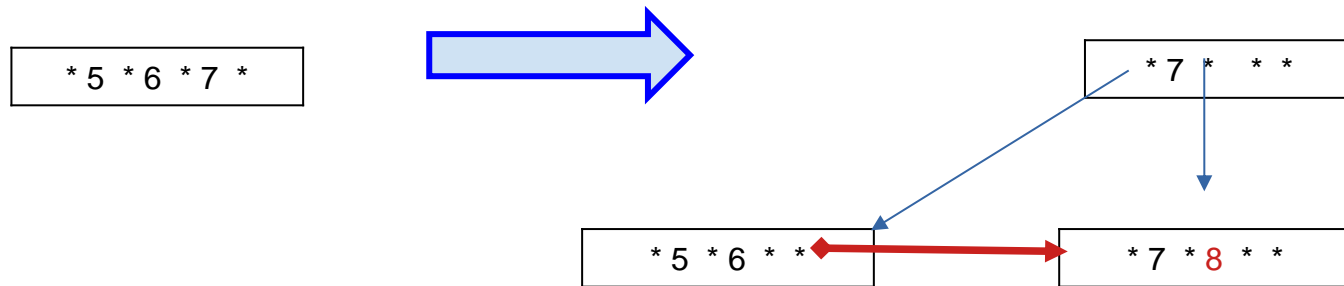
Exemplo: Retorne todos os registros entre [4, 5]



Árvore B+ Inserção

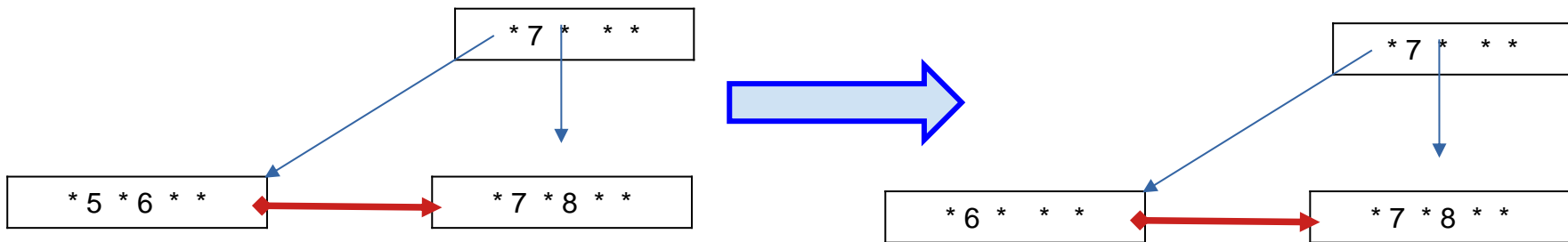
- Ao ocorrer uma divisão de nó a chave mediana deve ser copiada para o novo nó pai e mantida no novo nó folha

Exemplo: Insira 8



Árvore B+ Remoção

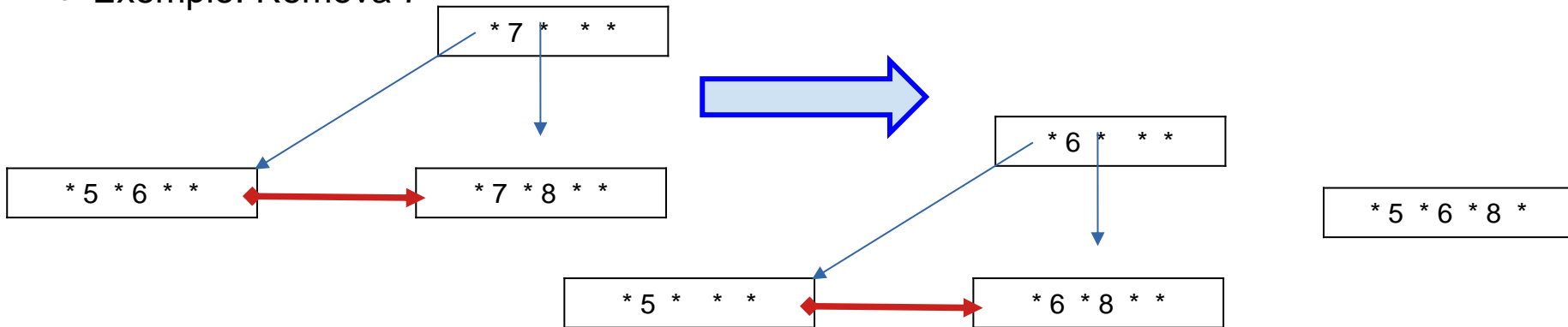
- Se chave a ser removida estiver em um nó folha: basta executar a remoção normalmente
- Exemplo: Remova 5

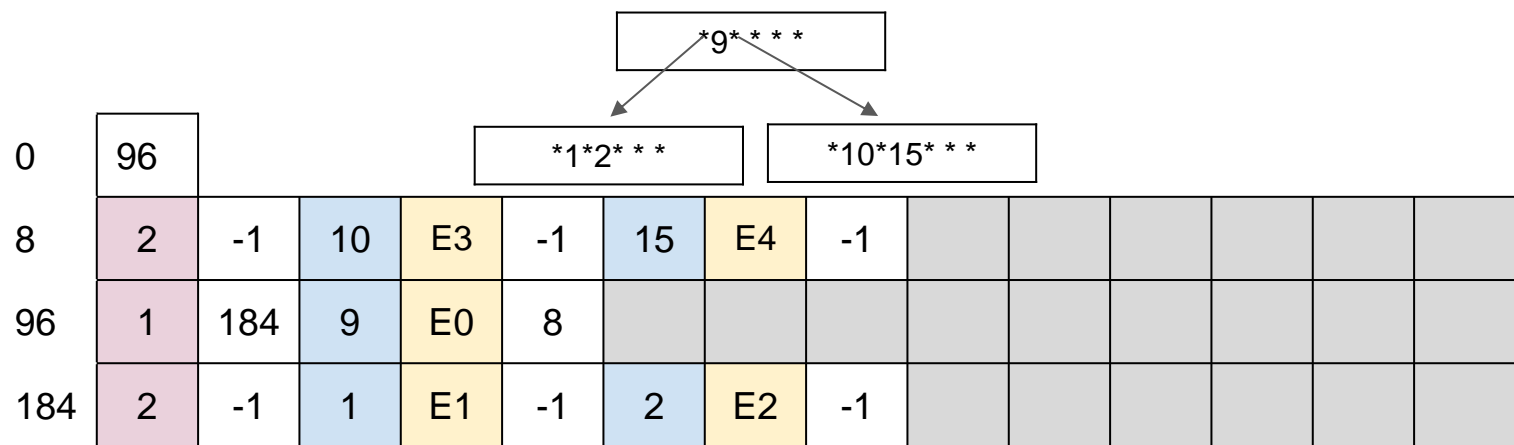


Árvore B+ Remoção

- Se chave a ser removida estiver em um nó interno: ela deve ser substituída por seu antecessor ou sucessor (depende do algoritmo). Buscá-lo em seu filho esquerdo ou direito (depende do algoritmo), fazer a substituição e então chamar a função de remoção para a subárvore à direita ou esquerda (depende do algoritmo).

- Exemplo: Remova 7





Árvore B x Árvore B+

