

Árvores-B

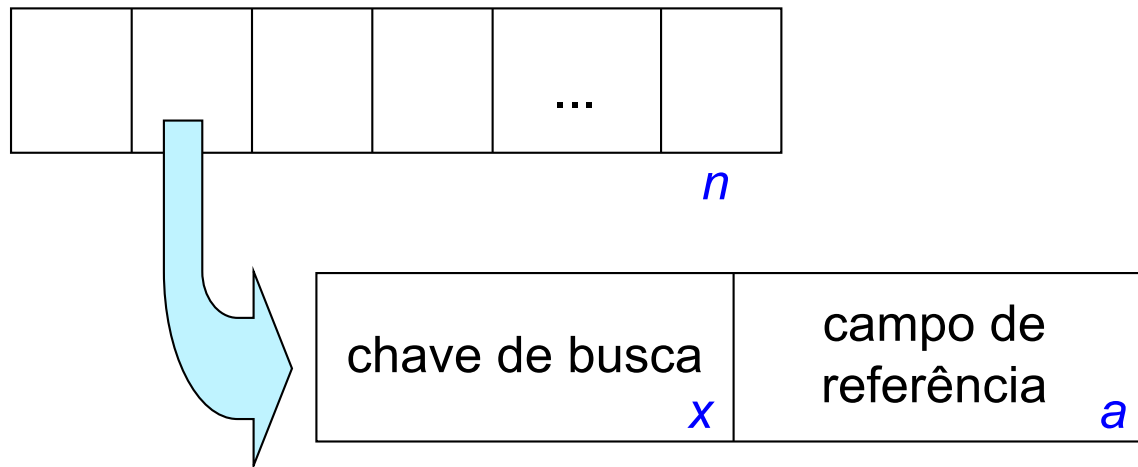
Profa. Dra. Cristina D. Aguiar

Árvore-B

- Método genérico para o armazenamento e a recuperação de dados
 - voltado para arquivos volumosos
 - proporciona rápido acesso aos dados
 - possui custo mínimo de *overhead*
 - Datas
 - 1972: proposta
 - 1979: padrão de fato
-

Características Gerais

- Organizar e manter um índice para um arquivo de acesso aleatório altamente dinâmico
- Índice
 - n elementos (x,a) de tamanho fixo



Características

- Balanceada
 - *Bottom-up* para a criação (em disco)
 - nós folhas → nó raiz
 - as chaves na raiz da árvore emergem naturalmente
 - boas chaves separadoras
-

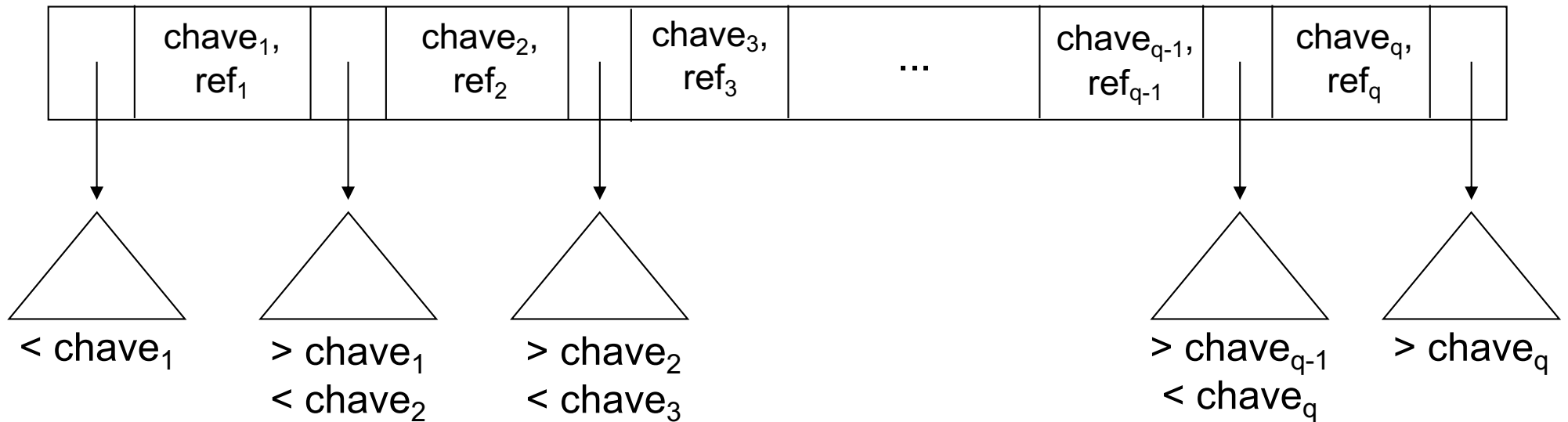
Características

- Nó (= página de disco)
 - sequência ordenada de chaves
 - conjunto de ponteiros
 - número de ponteiros = número de chaves + 1
 - não há uma árvore explícita dentro de uma página (ou nó da árvore)
-

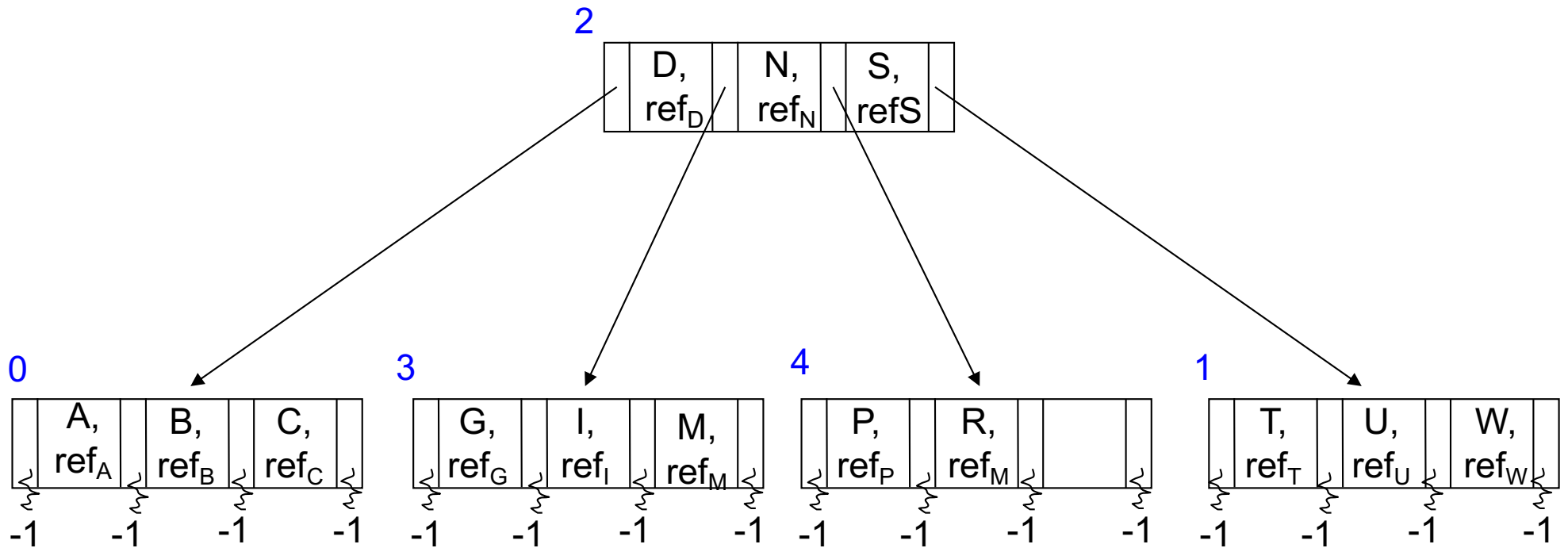
Características

- Ordem (Knuth 1973)
 - número máximo de ponteiros que pode ser armazenado em um nó
 - exemplo: árvore-B de ordem 8
 - máximo de 7 chaves e 8 ponteiros
 - Observações
 - número máximo de ponteiros é igual ao número máximo de descendentes de um nó
 - nós folhas (nível mais baixo das chaves) não possuem filhos, e seus ponteiros são nulos
-

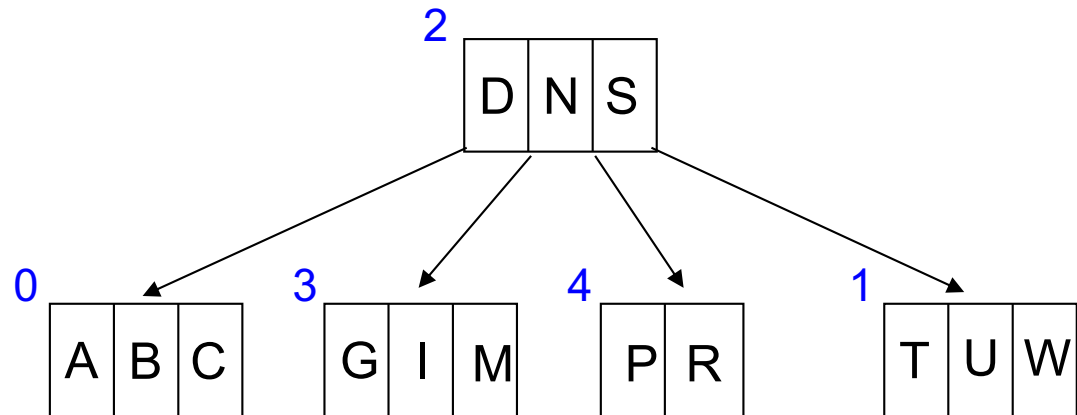
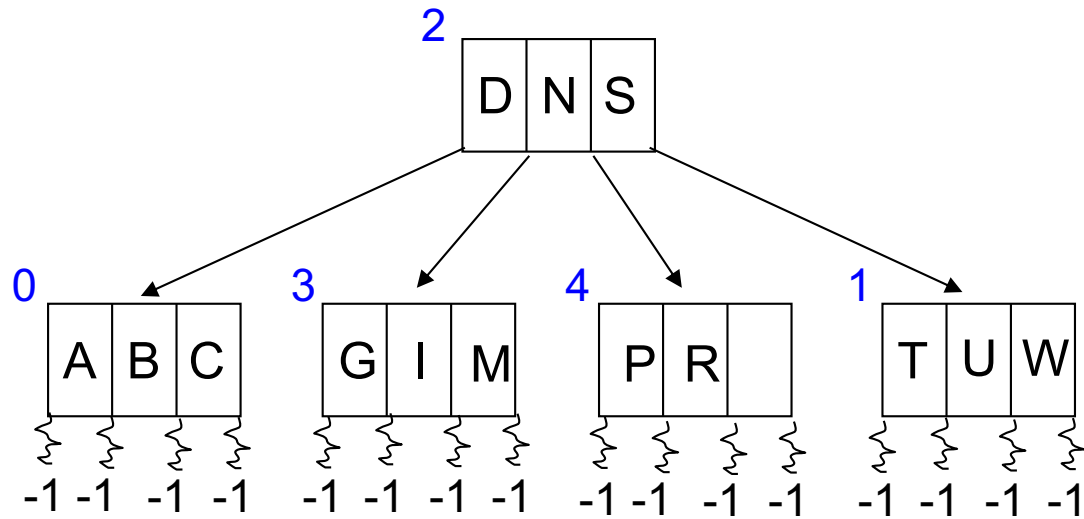
Estrutura Lógica de um Nó



Exemplo



Representações Simplificadas



Páginas da Árvore-B

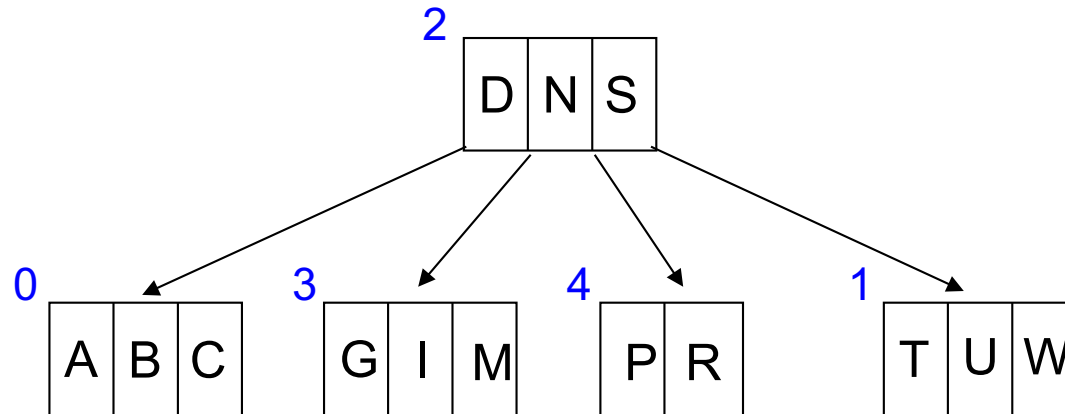
- Estrutura de dados
 - determina cada página de disco
 - pode ser implementada de diferentes formas
 - Implementação adotada
 - contador de ocupação \Rightarrow número de chaves por página
 - chaves \Rightarrow chaves de busca $\Rightarrow C_i$
 - referências para os registros do arquivo de dados \Rightarrow RRNs ou byte offsets $\Rightarrow PR_i$
 - ponteiros \Rightarrow referências para os registros do arquivo de índice \Rightarrow RRNs $\Rightarrow P_i$
-

Exemplo com Ordem 4

4 bytes	4 bytes	4 bytes	4 ou 8 bytes	4 bytes	4 bytes	4 ou 8 bytes	4 bytes	4 bytes	4 ou 8 bytes	4 bytes
contador de ocupação	P_1 arquivo de índice	C_1 chave de busca	P_{R1} arquivo de dados	P_2 arquivo de índice	C_2 chave de busca	P_{R2} arquivo de dados	P_3 arquivo de índice	C_3 chave de busca	P_{R3} arquivo de dados	P_4 arquivo de índice



Arquivo da Árvore-B



contador
de ocupação

letras do alfabeto: chaves de busca
RRNs para arquivo de dados

referências para os filhos
no arquivo de índice
ou -1 (sem filhos)

página 2

3	0	D	1	3	N	7	4	S	9	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

página 4

2	-1	P	3	-1	R	4	-1			-1
---	----	---	---	----	---	---	----	--	--	----