

Árvores-B:

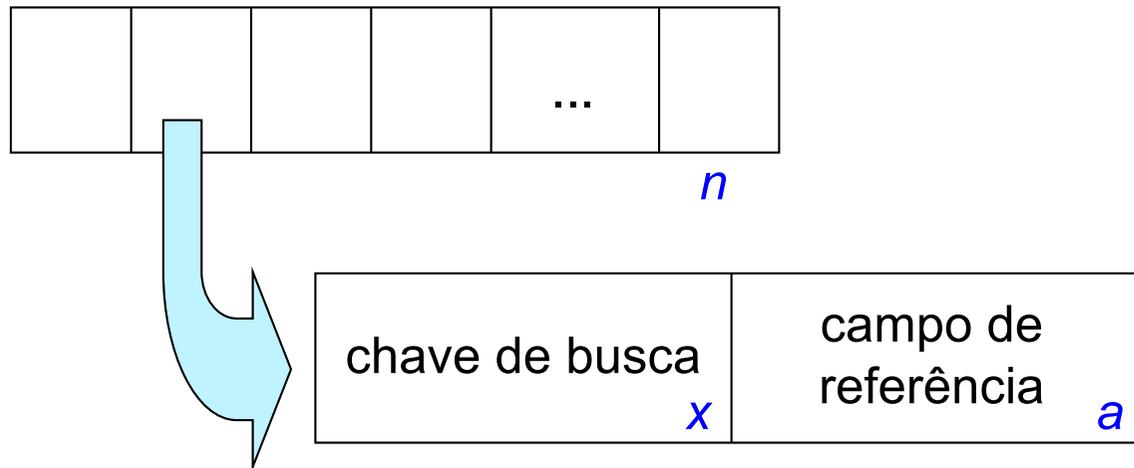
Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

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
-

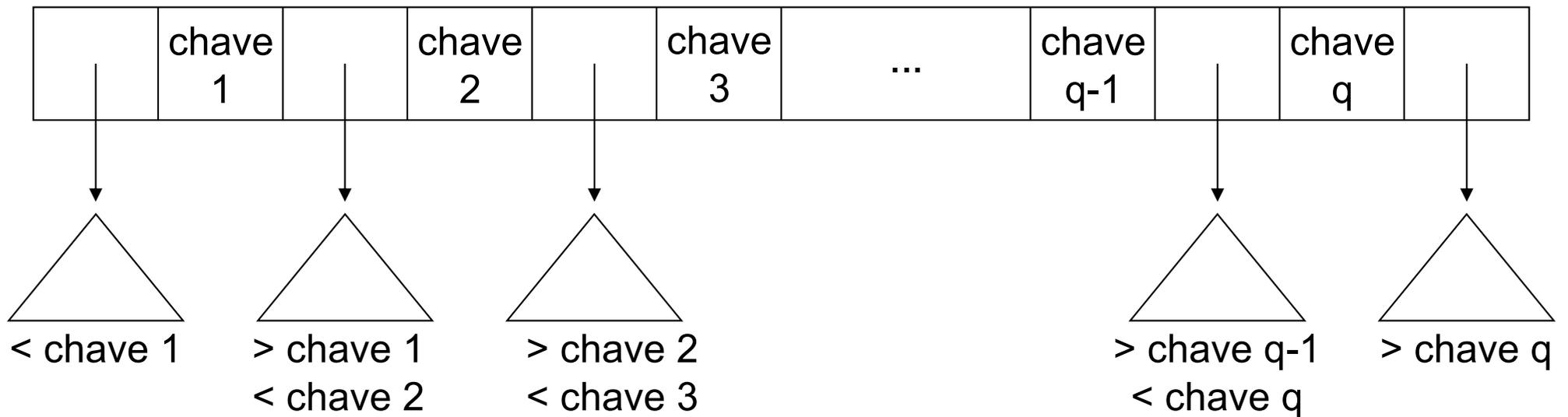
Características

- 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)
-

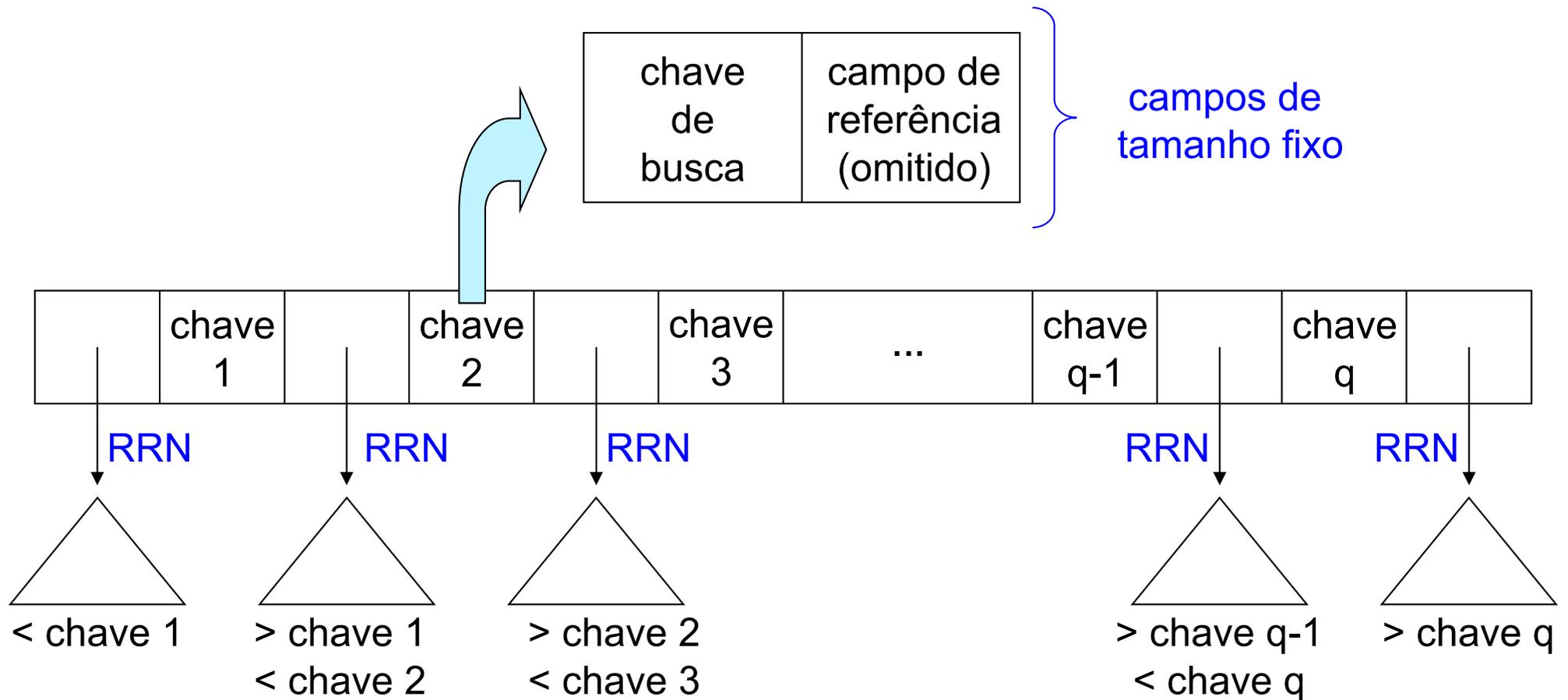
Características

- 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
-

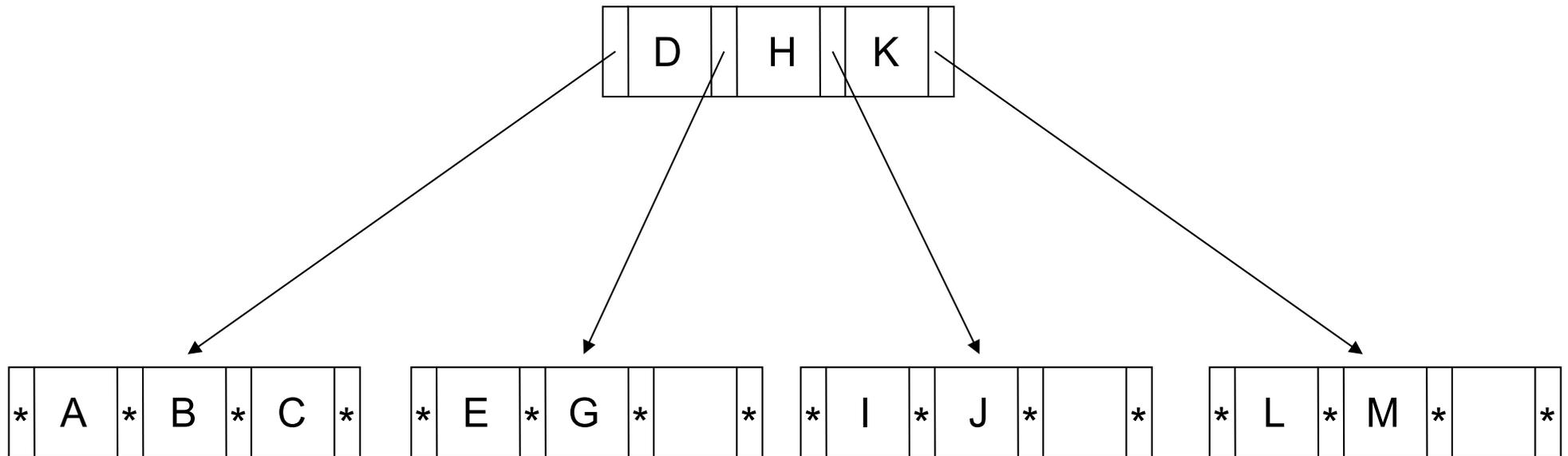
Estrutura Lógica de um Nó



Estrutura Lógica de um Nó



Exemplo



Inserção de Dados (Chave)

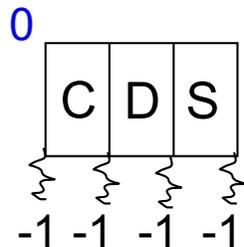
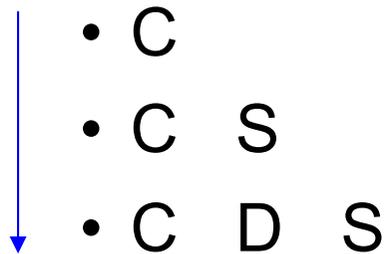
- Característica
 - sempre realizada nos nós folhas
 - Situações a serem analisadas
 - *árvore vazia* – situação inicial
 - *overflow no nó raiz* – demais inserções
 - *inserção nos nós folhas* – preenchimento dos nós folhas
-

Exemplo

- Insira as seguintes chaves em um índice árvore-B
 - C S D T A M P I B W N G U R K
 - Ordem da árvore-B: 4
 - em cada nó (página de disco)
 - número de chaves: 3
 - número de ponteiros: 4
-

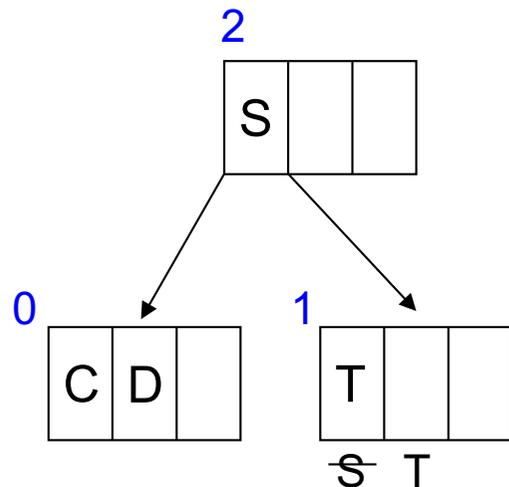
C S D T A M P I B W N G U R K

- Passo 1 – inserção de C, S, D
 - criação do nó raiz



C S D T A M P I B W N G U R K

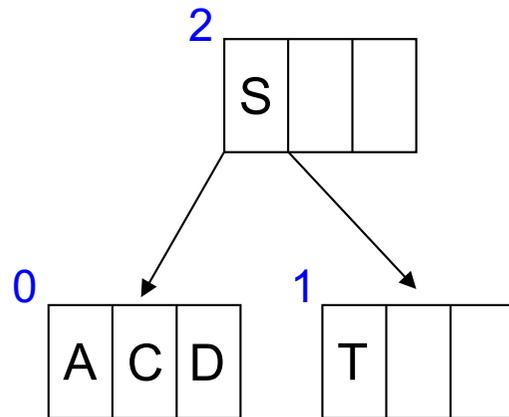
- Passo 2 – inserção de T
– nó raiz cheio



- particionamento do nó
- criação de uma nova raiz
- promoção de S

C S D T A M P I B W N G U R K

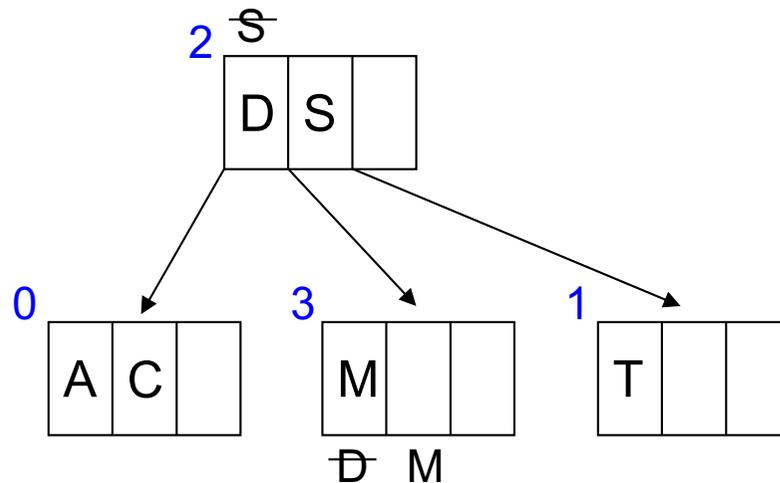
- Passo 3 – inserção de A
– nó folha com espaço



C S D T A M P I B W N G U R K

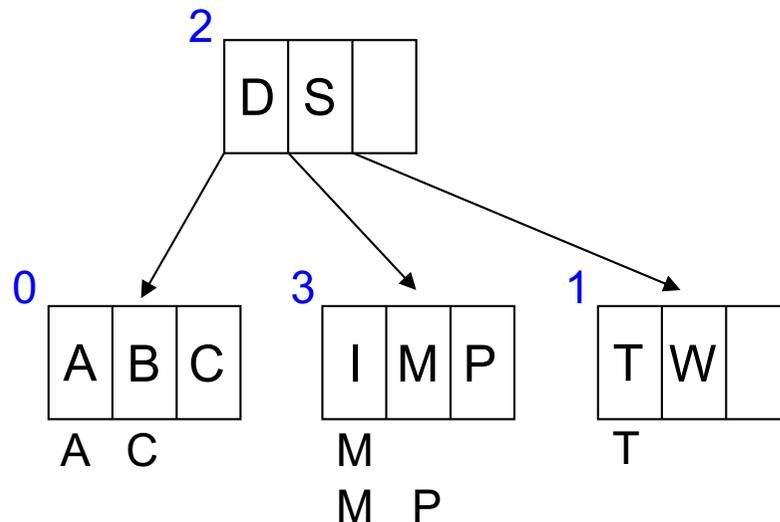
- Passo 4 – inserção de M
– nó folha 0 cheio

- particionamento do nó
- promoção de D



C S D T A M P I B W N G U R K

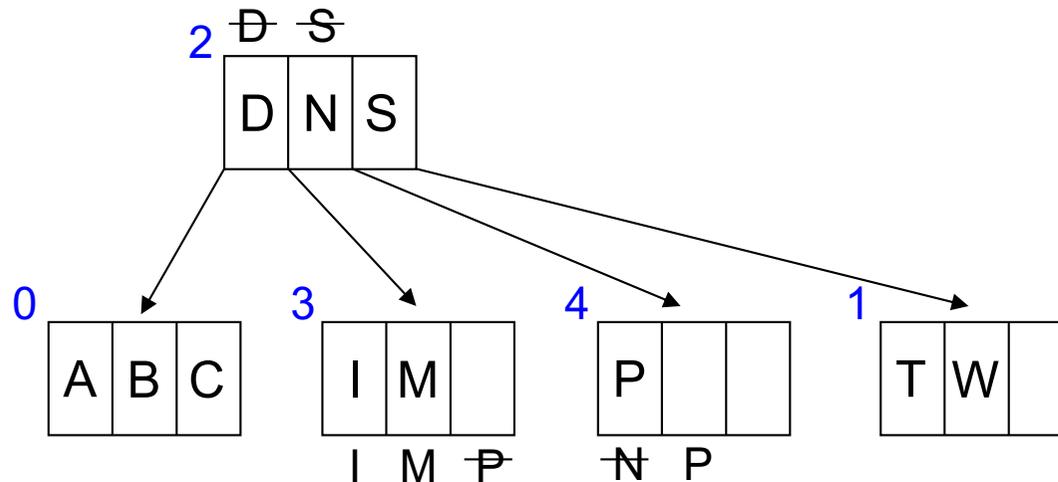
- Passo 5 – inserção de P, I, B, W
– nós folhas com espaço



C S D T A M P I B W N G U R K

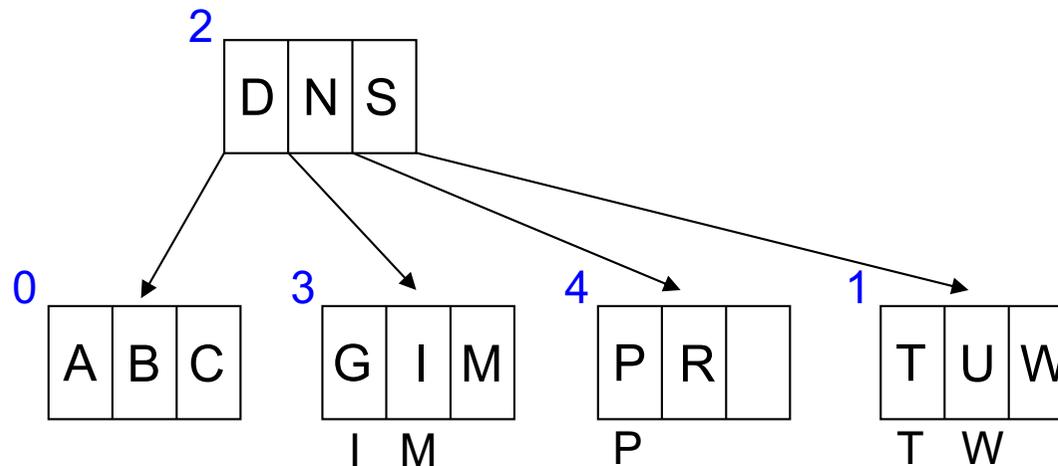
- Passo 6 – inserção de N
– nó folha 3 cheio

• particionamento do nó
• promoção de N



C S D T A M P I B W N G U R K

- Passo 7 – inserção de G, U, R
– nós folhas com espaço



C S D T A M P I B W N G U R K

- Passo 8 – inserção de K
– nó folha 3 cheio

- particionamento do nó 3
- promoção de K
- particionamento do nó 2
- promoção de N

