2ª Lista de Exercícios de Pesquisa e Ordenação
Prof. Glauber Cintra – Entrega: 07/dez/2015

D(7

EXCELENTE!!

Alunos: Levi Moreira de Albuquerque
Marcus Reuber
Matheus Vasconcelos – Utilizamos a matrícula e os dados deste aluno

Número de matrícula

d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6
0	2	0	2	2	1

Ano de nascimento

a_1	a_2	a_3	a_4
1	9	9	0

$v_1=6d_1+7a_4$	$v_2=6d_2+7d_1$	$v_3=6d_3+7d_2$	$v_4=6d_4+7d_3$	$v_5=6d_5+7d_4$	$V_6=6d_6+7d_5$	$v_7=6a_1+7d_6$	$v_8=6a_2+7a_1$	$v_9=6a_3+7a_2$	$v_{10}=6a_4+7a_3$
00	12	14	12	26	20	13	61	117	63

1) Escreva uma versão não recursiva do algoritmo de ***busca binária***.

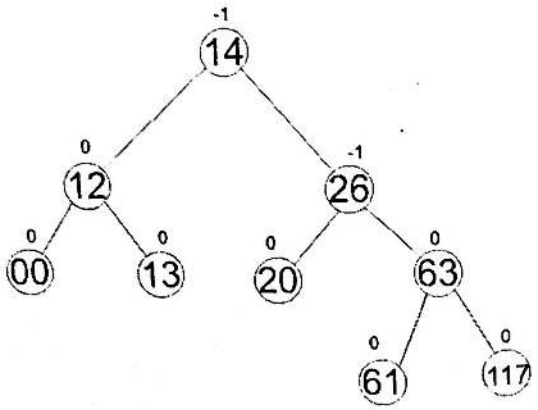
Algoritmo BB_Iterativa
Entrada: um vetor L em ordem crescente, um valor x e as posições inicio e fim
Saída: Sim, se x existe no vetor
Não, caso contrário

```
se inicio> fim
     devolva não e pare
enquanto inicio<=fim
     meio = (inicio+fim)/2        //divisão inteira
     se x = L[meio]
          devolva sim e pare
     se x < L[meio]
          fim = meio - 1
     senão
          inicio = meio + 1
devolva não e pare
```

10,9

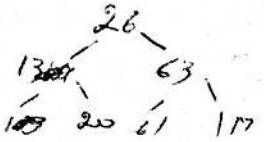
2) Insira as chaves v_1, v_2, ..., v_{10}, nessa ordem, numa ***árvore AVL***. Em seguida, remova v_1, v_2, e v_3, nessa ordem, da árvore. Desenhe como ficou a árvore, incluindo o *bal* de cada nó.

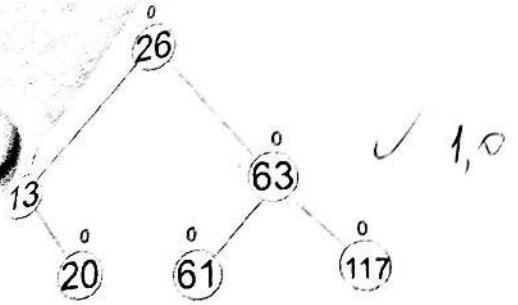
Após inserções



A chave v4 não foi inserida, pois já existia na árvore.

Após Remoções





✓ 1,0

3) Escreva uma função que receba um ponteiro para a raiz de uma ***árvore AVL*** e devolva a altura da árvore.

Podemos utilizar dois métodos para resolver este problema.
Por ser uma árvore binária de busca, a árvore AVL pode utilizar o mesmo procedimento que se usaria para calcular a altura de uma árvore de busca binária qualquer. Uma modificação foi necessária, visto que o algoritmo originalmente considera uma árvore que só contém a raiz da árvore com altura 0. Na árvore AVL a altura de uma árvore que só tem a raiz é 1.

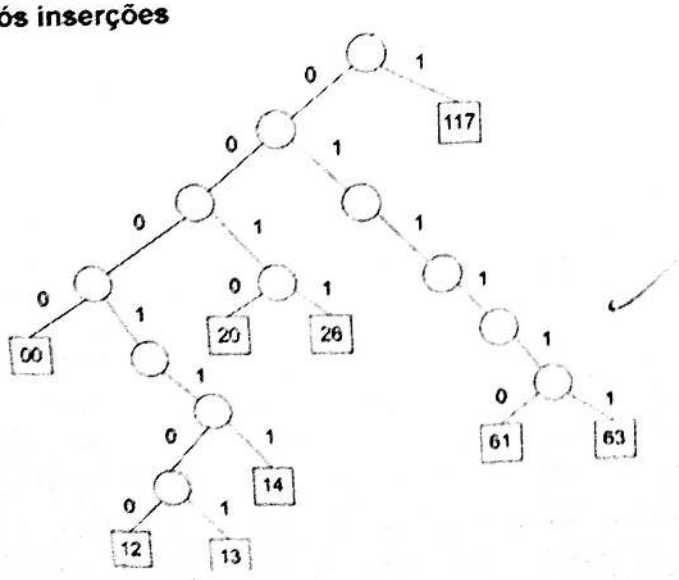
Algoritmo alturaAVL
Entrada: r, um ponteiro para a raiz da árvore AVL
Saída: 0 se a árvore estiver vazia ou a altura da árvore caso contrário.

```
se r = nulo
     devolva 0
senão
[
      he = alturaAVL(r.esq)
      hd = alturaAVL(r.dir)
      se he<hd
           [devolva hd+1]
      senão
           [devolva he+1]
]
```

✓ 1,0

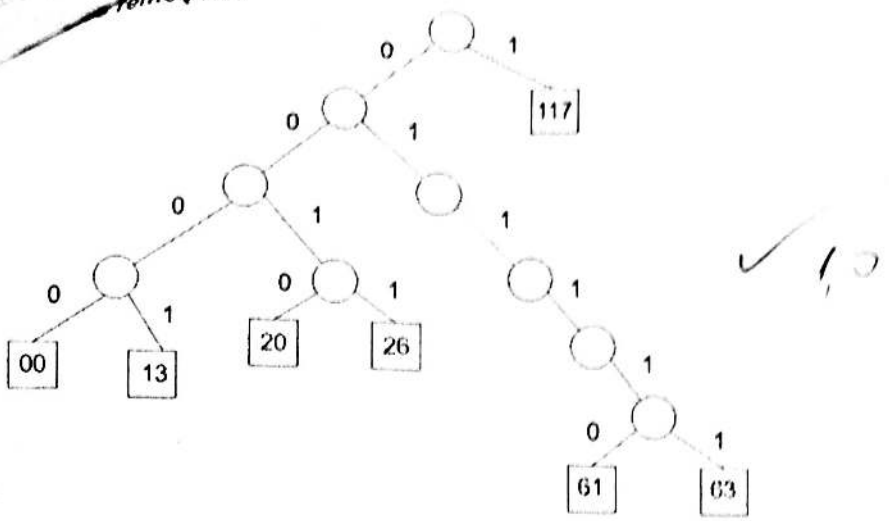
4) Mostre como ficaria uma ***árvore trie de ordem 2*** após a inserção da representação binária (com 7 bits) das chaves v_1, v_2, ..., v_{10}. Em seguida, remova a representação binária de v_2, v_3 e v_4 e mostre como ficaria a árvore.

Após inserções



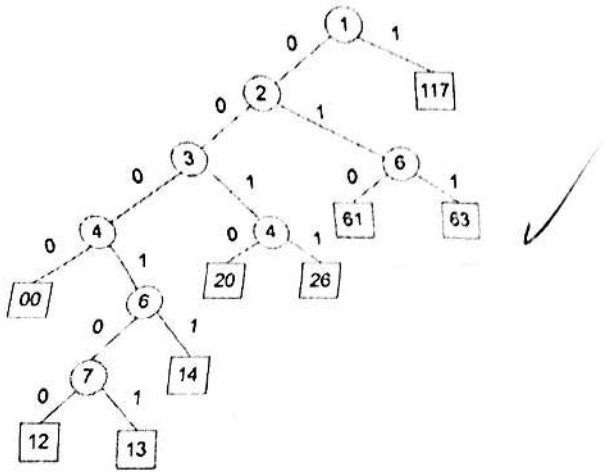
✓

remoções

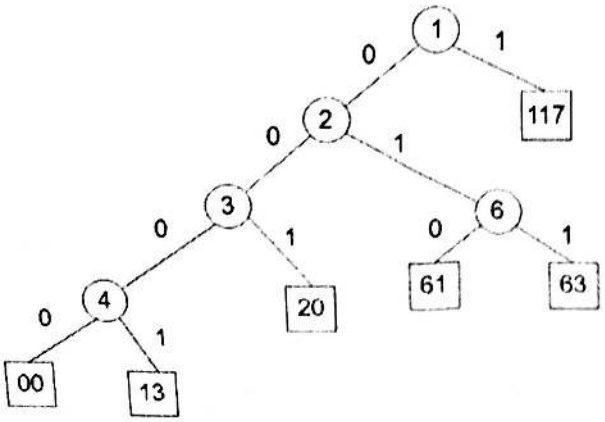


5) Mostre como ficaria uma ***árvore patricia de ordem 2*** após a inserção da representação binária (com 7 bits) das v_1, v_2, ..., v_{10}. Em seguida, remova a representação binária de v_3, v_4 e v_6 e mostre como ficaria a árvore.

Após as inserções



Após as remoções



6) Escreva um algoritmo que receba um ponteiro para a raiz de uma ***árvore patricia de ordem 2*** (baseada no alfabeto binário) e um valor *x* e devolva *Sim* se *x* ocorre na árvore; *Não*, caso contrário.

Um nó em nossa árvore Patricia contém os seguintes campos:

- **Bit:** se esse valor for 0, esse nó é uma folha (uma chave válida), se for 1 é um nó interno.
- **Info**: Caso o campo bit seja 0, esse campo contém uma chave válida. Caso seja 1, esse campo contém a posição do bit que deverá ser olhado no momento da busca.

- **Esq:** um ponteiro para o filho esquerdo do nó, associado ao símbolo de bit 0
- **Dir:** um ponteiro para o filho direito do nó,associado ao símbolo de bit 1

Algoritmo BuscaP
Entrada: r, um ponteiro para a raiz de uma árvore Patricia. x um valor a ser pesquisado.
Saída: Sim, se x ocorre na árvore. Não, caso contrário

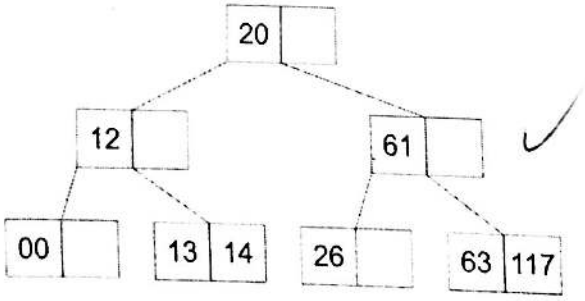
```
se r = nulo
      devolva não e pare
se r.bit = 0
      se x = r.info
            devolva sim e pare
      senão
            devolva não e pare
senão
      bit = extraibit(x, r.info)
      se bit = 0
         buscaP (r.esq, x)
      senão
         buscaP (r.dir, x)
```

A função extraibit :
Algoritmo extraiBit
Entrada: Um número inteiro com M bits, e a posição K do bit que deve ser extraído.
Saída: O bit da posição K

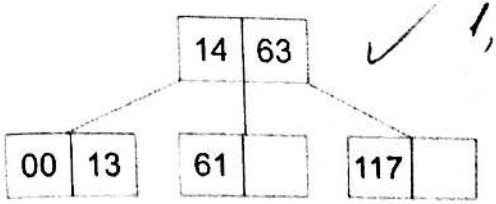
```
bit = x<<(k-1)
Devolva bit>>(M-1)
```

7) Mostre como ficaria uma ***árvore B de ordem 1*** após a inserção das chaves v_1, v_2, ..., v_{10}, nesta ordem. Em seguida, remova v_4, v_5, e v_6 e mostre como ficaria a árvore.

Após inserções

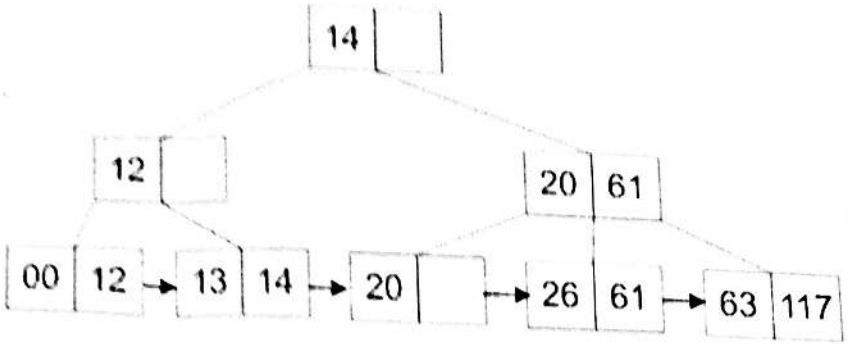


Após remoções

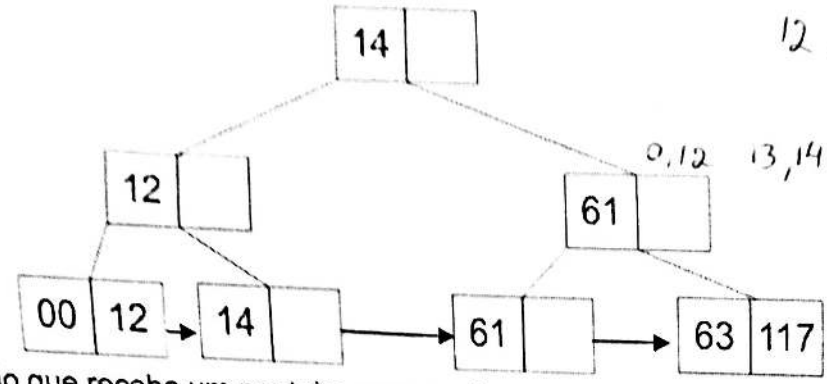


8) Mostre como ficaria uma ***árvore B+ de ordem 1*** após a inserção das chaves v_1, v_2, ..., v_{10}, nesta ordem. Em seguida, remova v_5, v_6 e v_7 e mostre como ficaria a árvore.

Após inserções



Após remoções



9) Escreva uma função que receba um ponteiro para a raiz de uma ***árvore B de ordem m*** e devolva a quantidade de chaves contidas na árvore.

Algoritmo ContaC
Entrada: O ponteiro para a raiz de uma árvore B, C uma variável passada por referência inicialmente igual a 0
Saída: A quantidade de chaves nessa árvore armazenada em C

```
se r == nulo
     devolva 0 e pare //árvore vazia
senão
     c+=r.numchaves
     para i = 0 até r.numchaves
          contac(r->p[i], c)
```

10) Mostre como ficaria uma tabela de ***hashing fechado*** com 11 posições, após a inserção das chaves v_1, v_2, ..., v_{10}, nesta ordem (nessa e na próxima questão, os valores associados às chaves devem ser ignorados). Utilize a seguinte função de *hashing*: $h(x) = x \bmod 11$. Em seguida, remova v_1, v_2 e v_3 (nesta ordem) e mostre como ficaria a tabela.

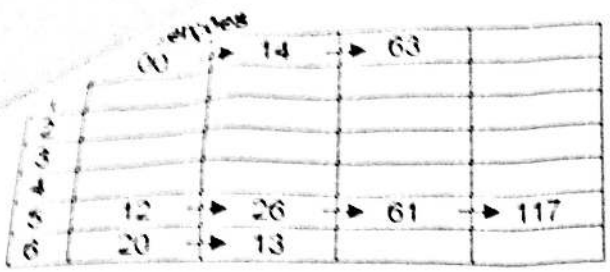
Após inserções

0	00
1	12
2	13
3	14
4	26
5	
6	61
7	117
8	63
9	20
10	

Após remoções

0	
1	
2	13
3	
4	26
5	
6	61
7	117
8	63
9	20
10	

11) Mostre como ficaria uma tabela de ***hashing aberto*** com 7 posições, após a inserção das chaves v_1, v_2, ..., v_{10}, nesta ordem. Utilize a seguinte função de *hashing*: $h(x) = x \bmod 7$. Em seguida, remova v_7, v_8 e v_9 (nesta ordem) e mostre como ficaria a tabela.



Após remoções

0	00 →	14 →	63
1			
2			
3			
4			
5	12 →	26	
6	20		

✓ 1,0

12) Explique o que é a *carga* de uma tabela de hashing e diga quando ela é considerada *baixa*. Explique também o que é uma *boa* função de hashing.

A carga de uma tabela de hasing é a razão entre a quantidade de chaves na tabela e a quantidade de posições. Numa tabela que implementa o Hashing Fechado uma carga é considerada baixa se ela é inferior a 50%, já em uma tabela de Hashing Aberto a carga é baixa se limitada por uma constante.
Uma boa função de hashing é aquela que pode ser computada em tempo constante e que faz um bom espalhamento das chaves na tabela.

✓ 1,0