

Estruturas de Dados II (DEIN0083) 2024.1

Curso de Ciência da Computação
Atividade Avaliativa (50% da 2ª nota)

Prof. João Dallyson Sousa de Almeida

Data: 20/05/2024

Aluno: Luis Eduardo D. C. Martins

Matrícula:

Regras durante a prova:

- É vedada: cópia de respostas dos colegas. A não observância de algum dos itens acima acarretará a anulação da prova. Após a avaliação, você poderá ser selecionado para uma entrevista para verificar a propriedade de suas respostas.

I. (2.0pt) Escreva o pseudocódigo/java para encontrar o Predecessor de uma chave K dada em uma Árvore-B de grau mínimo t. Considere que sua função possui a referência do nó da chave K.

II. (2.0pt) Escreva o pseudocódigo/java para realizar a rotação à direita na árvore Rubro-Negra. Considere a definição do No abaixo:

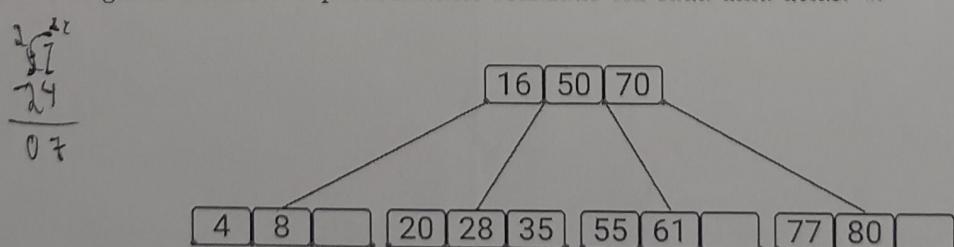
```
class NoRN <AnyType> {
    AnyType item;
    int chave;
    NoRN<AnyType> pai, esquerda, direita;
    boolean cor;
    int n;
}
```

III. (2.0pt) Descreva os casos que devem ser cobertos por um algoritmo para realizar a inserção de chaves em uma Árvore Rubro Negra. Exemplifique-os.

IV. (1.0pt) Considere a seguinte sequência de caracteres: J, K, L, M, P, N, O. Mostre as rotações necessárias para a construção de uma árvore AVL, se necessário. Lembre-se de desenhar a árvore detalhadamente durante o processo de inserção e remoção, assim como a árvore resultante.

V. (2.0pt) Considere a inserção das chaves 20, 24, 31, 5, 18, 28, 8 em uma tabela hash de comprimento $M=10$ usando endereçamento aberto com função Hash primária $H(k) = 2k \bmod M$. Ilustre o resultado da inserção dessas chaves com o uso da sondagem linear e com a utilização do hash duplo com $H_2(k) = 2 + (k \bmod (M+2))$.

VI. (2.0pt) Considerando a Árvore B abaixo $t=2$, mostre o resultado das seguintes operações na árvore original: (a) Inserção das chaves 3 e 25, nesta ordem. (b) Remoção das chaves 70, 61 e 77, nesta ordem, na árvore original. Descreva o procedimento realizado em cada uma delas.



210
I) função

```
func<#3>Predessor(key K, BTNode tree){  
    int i = <#3>length(); // numero de elementos na árvore  
    for(i; i >= 0; i--){  
        if(tree.getChave(i) == K){  
            break;  
        }  
    }  
}
```

```
    ma = tree.getEsquerda(i);  
    return predecessor(ma);  
}
```

}
Predessor(BTree ma){

```
    Key chave = ma.getChave(0);  
    BTNode node = ma.getChave(0).getEsquerda(0);  
    if(ma == null){  
        return chave;  
    } else {  
        return predecessor(node);  
    }  
}
```

II) ~~private Math<AnyType>.NotasDirita(Math<AnyType> na) {~~

~~Marketing types~~ marketing

Marg Eisa. Esquenzo

~~malesq; pati = ma · pati;~~

$$\text{Molar mass} = \text{molar density} \times \text{molar volume}$$

~~Ma. e quinta = mag. direita;~~

~~(magins.)~~

maeq. directa = ma,
new maj

210

VI) (0)

ج

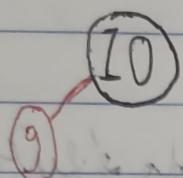
Luis Eduardo de S. C. Martins

160
X

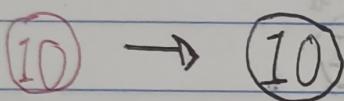
20

III) (se a mãe da moça é filha de um pai preta não precisa fazer
nada amiz.)

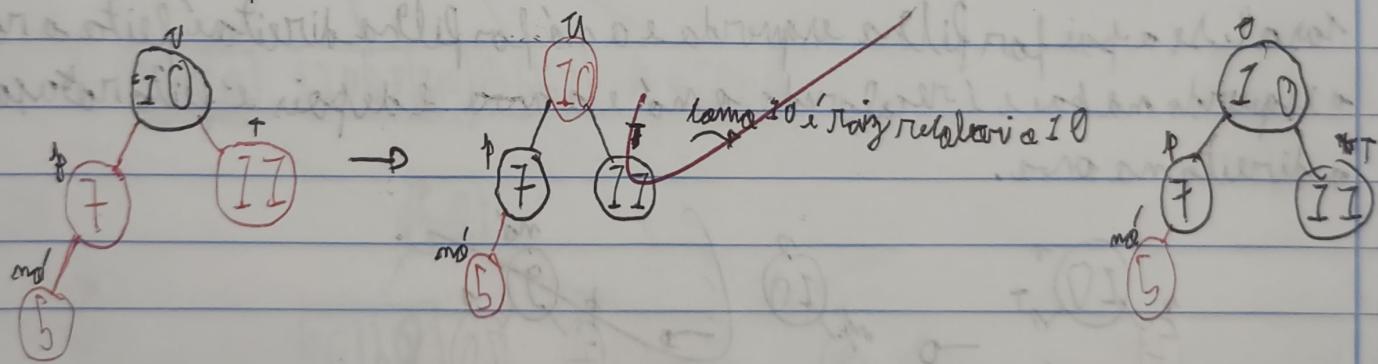
Se a mãe da moça é filha de um pai preta não precisa fazer
mais nada após a interrogação



Se a mãe da moça é filha de um pai preta não precisa fazer
mais nada após a interrogação

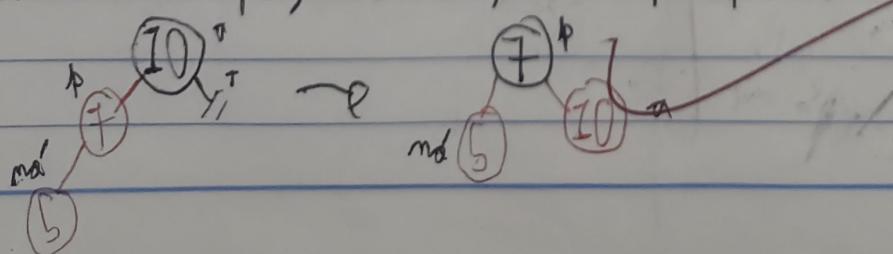


Se a mãe da moça é filha de um pai vermelha e um tio vermelha,
recolora a tia, o pai e a avó

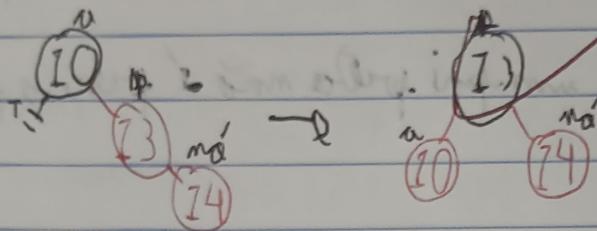


Se a mãe da moça é filha de um pai vermelha e uma tia preta
precisa fazer mais casas

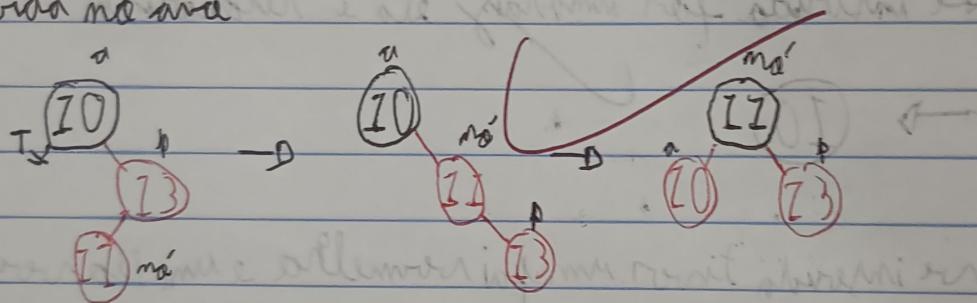
Ex: 1. o pai é filho esperado e a mãe é filha esperada logo recolorimos o
pai e a mãe e fazemos rotas só simples para direito na avó.



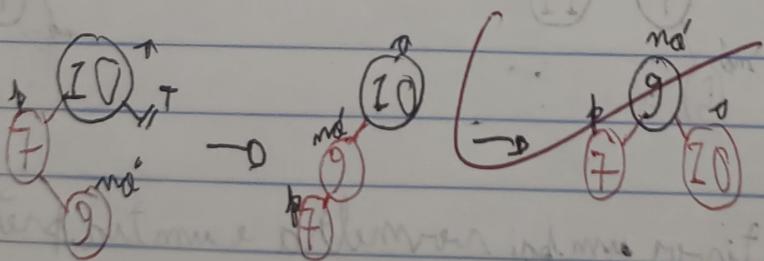
Tarefa 2. Se o pai for filha direita e a mãe for filha direita é feita rotacionamento. Recolorida para o no é feita rotação simples para esquerda na no



Tarefa 3. Se o pai for filha direita e a no for filha esquerda é feita a rotação direita na pai e é recolorido o no e a no e depois é feita a rotação esquerda na no.



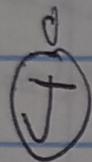
Tarefa 4. Se o pai for filha esquerda e a no for filha direita é feita a rotação esquerda na pai e é recolorido o no e a no e depois é feita rotação direita na no.



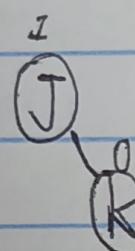
IV)

110

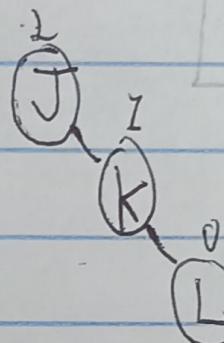
ins.
J



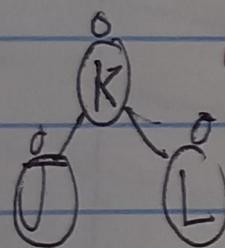
ins. K



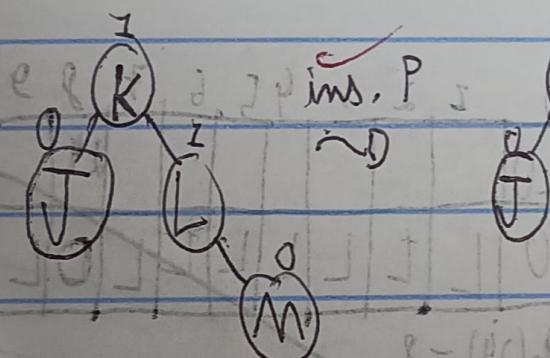
ins. L



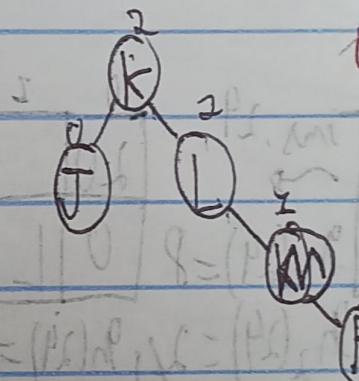
rot. simpler erg. em J



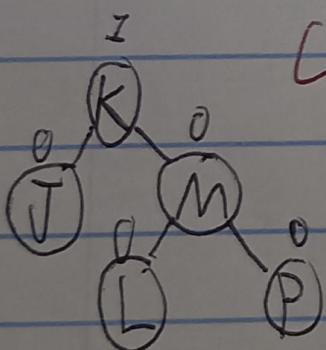
ins. M



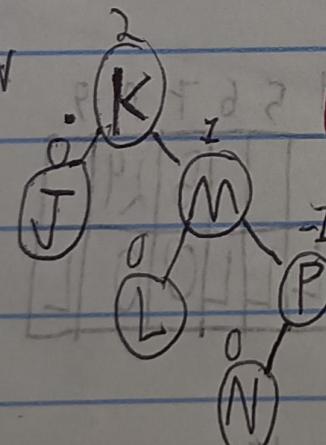
ins. P



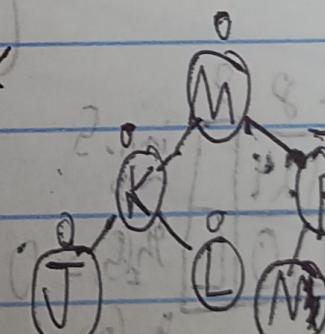
rot. erg. em L



ins. N



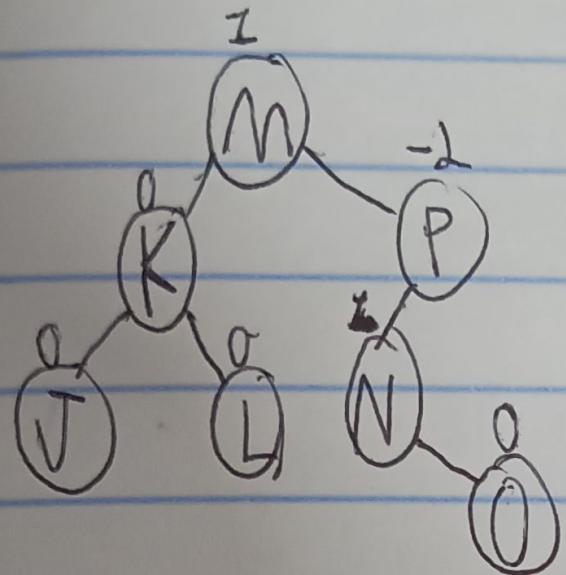
rot. erg. em K



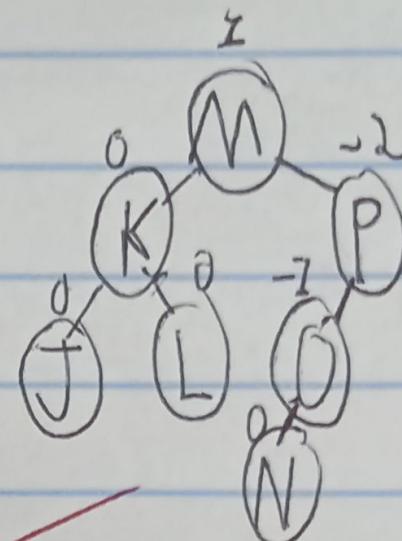
✓

$$f = 0.5 \cdot n^2 - (f+0) = (e)/n - 1$$

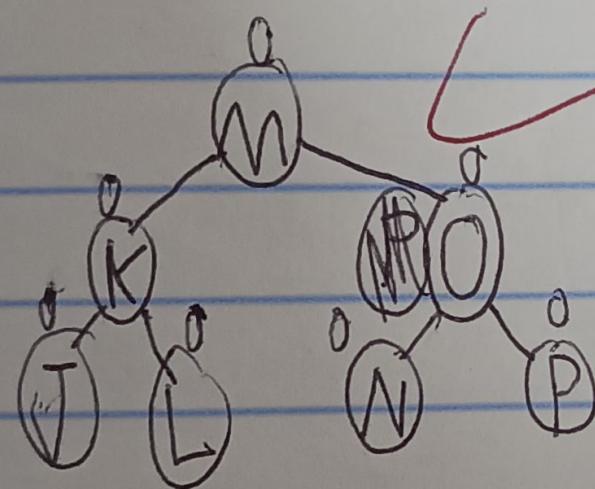
ins. 0



Rot.vg. em. N



Rot. dir. em. P



Luis Eduardo J. T. martins

$$9 \oplus 2k \bmod M$$

$$M = 10$$

V) 2.0

randagem linear

ins. 20

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20									
$h_1(20) = 0$	0	L	L	L	L	L	L	L	L	L

ins. 24

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20									
$h_1(24) = 3$	0	L	L	L	L	L	L	L	L	L

ins. 31

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20									
$h_1(31) = 2$	0	L	O	L	L	L	L	O	L	L

ins. 5

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20									
$h_1(5) = 0$	0	O	L	L	L	L	L	O	L	L

ins. 18

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20	5	31							
$h_1(18) = 6$	0	O	O	L	L	L	O	L	O	L

ins. 28

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20	5	31							
$h_1(28) = 6$	0	O	O	L	L	L	L	O	O	L

ins. 8

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20	5	31							
$h_1(8) = 6$	0	O	O	L	L	L	O	O	O	O

$$I - h_1(8) = 7$$

$$I - h_1(8) = 8$$

$$I - h_1(8) = 9$$

hash duplo

ins. 20

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20									
$h_2(20) = 0$	O	L	L	L	L	L	L	L	L	L

ins. 24

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20									
$h_2(24) = 2$	O	L	L	L	L	L	L	O	L	L

ins. 31

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20	31								
$h_2(31) = 2$	O	L	O	L	L	L	L	O	L	L

ins. 5

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ins.	20	-31								
$h_2(5) = 0$	O	L	O	L	L	L	L	O	L	L

$$h_2(31) = 19, h_2(3) = 2$$

$$h_2(5) = 7, h_2(5) = 0$$

$$I - h_1(5) = (0 + 7) \bmod 10 = 7$$

ins. 18	$\begin{array}{ccccccccc} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ \hline 20 & 31 & & 18 & 5 & 24 & & & & \\ 0 & L & O & L & L & L & O & O & O & L \end{array}$	inv. 18	$\begin{array}{ccccccccc} 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ \hline 20 & 31 & 18 & 5 & 24 & & & & & \\ 0 & L & O & L & O & L & O & O & O & L \end{array}$
$g_2(19) = 6$		$g_2(18) = 6$	
$g_2(18) = 8$		$g_2(28) = 5, g_2(28) = 6$	

$1 - g_1'(28) \equiv (6+6) \pmod{10} \equiv 2$

$2 - g_1'(28) \equiv (6+1) \pmod{10} \equiv 3$

$3 - g_1'(28) \equiv (6+18) \pmod{10} \equiv 4$

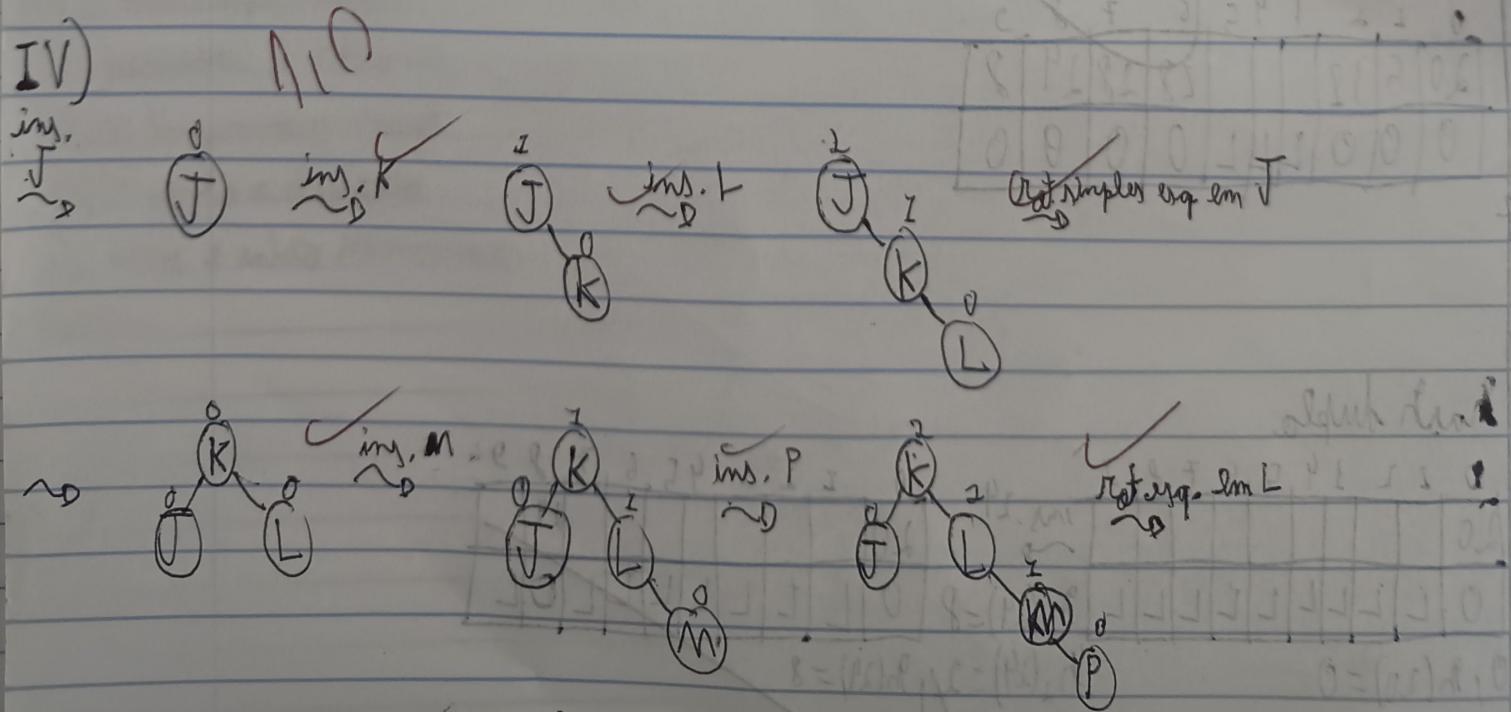
ins. 8

→ os 8 números serão inseridos de 0 a posição 6 e extensão ultrapassada, pois $g_2(8) = 6$ e igual a 6. Logo, os 8 números vão trocar a posição.

$g_2(8) = 10, g_2(8) = 6$

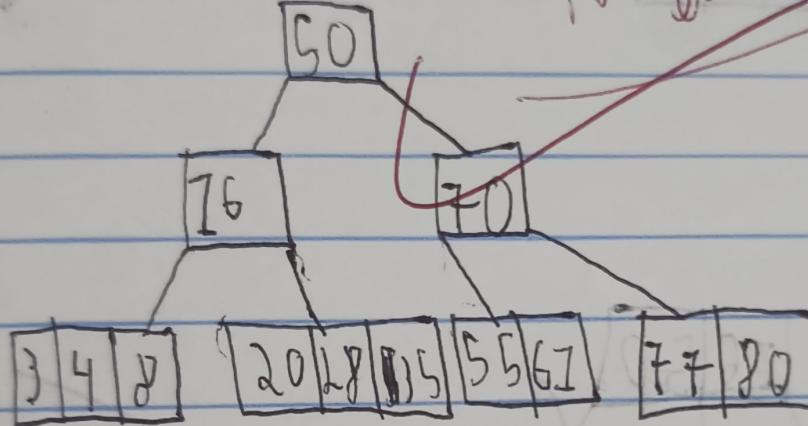
$1 - g_1(8) \equiv (6+70) \pmod{10} \equiv 6$

$2 - g_1(8) \equiv (6+20) \pmod{10} \equiv 6$



VI) (0)

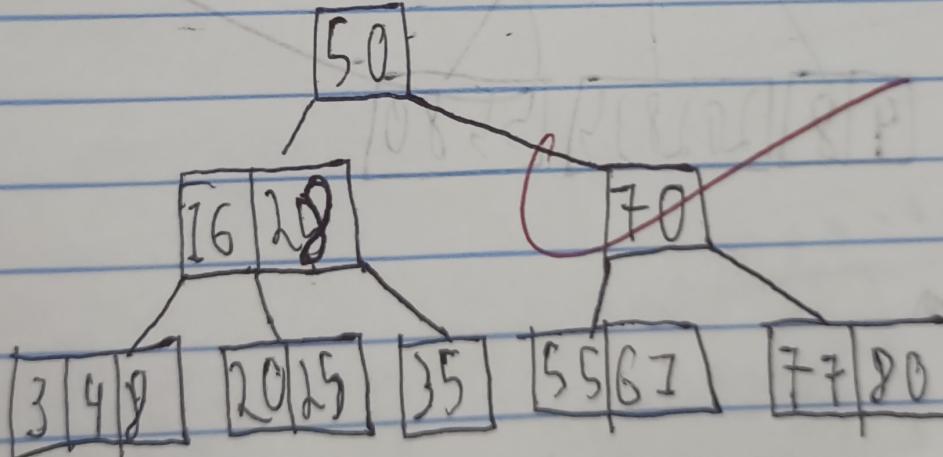
imp.
split na raiz



70. pai é 50
en no. pai da

imp. 25

→
split na raiz
a direita da
16



(b)

16	50	70
----	----	----

rem. 70

substituir
pelo predecessor
de 70, he a naturez
T-1 menor ou maior

16	50	70
----	----	----

10

16	50	61
----	----	----

48	202835	55	7780
----	--------	----	------

rem. 61

se a nó da

predecessor for 10

T-1 menor, substitua

a 61 pelo seu sucessor

se a nó dele for 10

T-1 maior, remova

16	50	77
48	202835	55
55	80	
10		

rem. 77

como os dois nós filhos de

77 passarem T-1 menor

então fazemos a merge

com 77 sendo o elemento

do meio e então removemos

o 77

16	50
48	202835

55	80
----	----