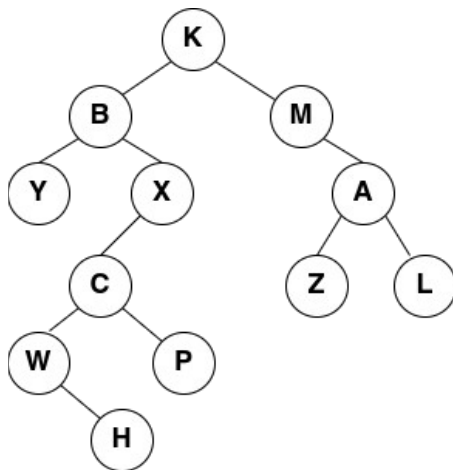


MAT: 4 8 15 16 23 42 NOME: Prof. Acauan C. Ribeiro

PROVA 01 – DCC405 – 2023.1 - **RESPOSTAS**

Data: 04/05/2023 – VALOR 10pts

**Questão 1.** Tendo como referência a **Árvore Binária** apresentada na Figura 1, responda o que se pede. [1,5pts]



1.1) Pré-ordem: **K B Y X C W H P M A Z L**

1.2) In-ordem: **Y B W H C P X K M Z A L**

1.3) Pós-ordem: **Y H W P C X B Z L A M K**

1.4) Altura da Árvore: **5**

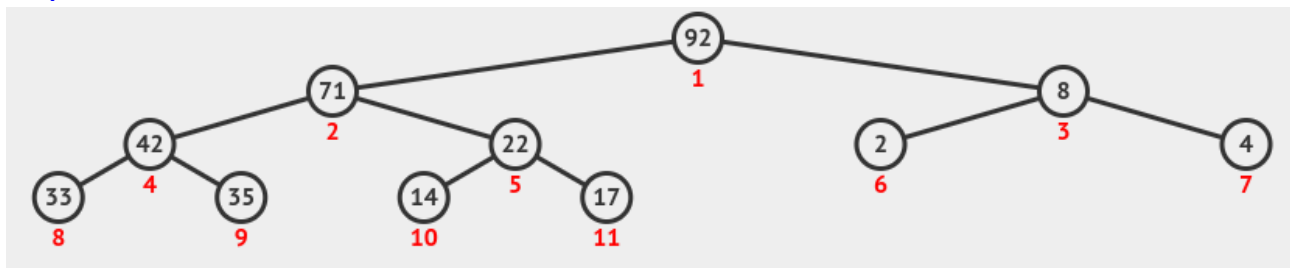
Figura 1

**Questão 2.** Faça a inserção dos seguintes números inteiros formando um **Heap Max Binário**. [2pts]

Sequencia de entrada: 33, 42, 8, 92, 17, 2, 4, 35, 71, 14, 22

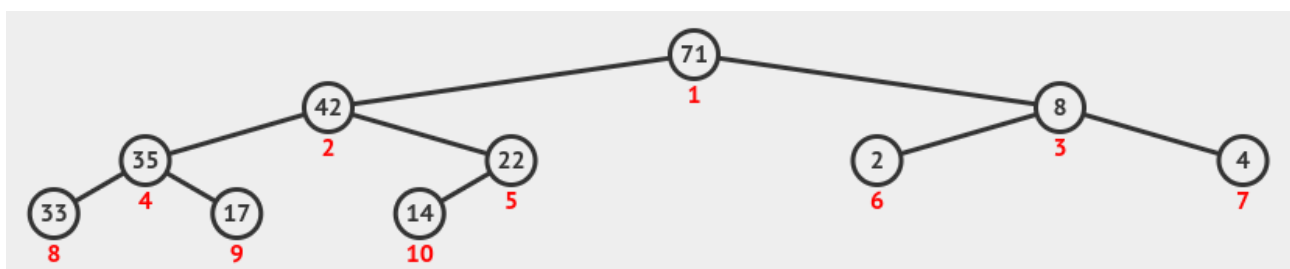
2.1) Desenhe o heap final resultante. (use o verso)

**Resposta:**



2.2) Quantas trocas foram realizadas na construção desse heap? **7 trocas**

2.3) Após a construção do Heap, remova o elemento 92, desenhe como o Heap ficou após esta remoção. (use o verso) **Resposta:**



**Questão 3.** O menor elemento em qualquer **BST** não vazia, nunca terá um filho à direita.

[0,5pts]

( ) Verdadeiro ( X ) Falso

**Justifique:** Ele pode ter um filho a direita por que os filhos a direita são maiores que ele. Ele por ser o menor elemento de uma BST não pode ter um filho a esquerda.

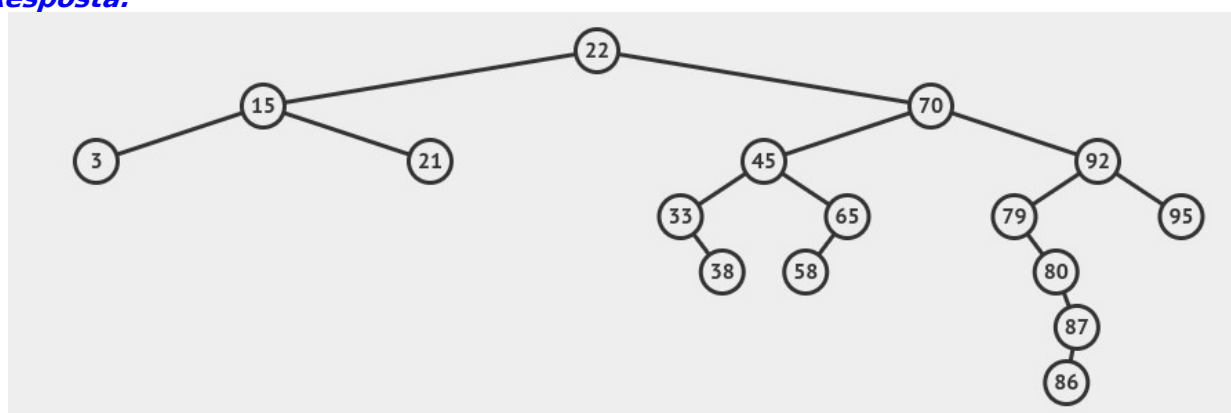
**Questão 4.** Dado os percursos **reconstrua** a **Árvore Binária de Busca** resultante: (use o verso)

[2pts]

In-ordem: 3, 15, 21, 22, 33, 38, 45, 58, 65, 70, 79, 80, 86, 87, 92, 95

Pré-ordem: 22, 15, 3, 21, 70, 45, 33, 38, 65, 58, 92, 79, 80, 87, 86, 95

**Resposta:**



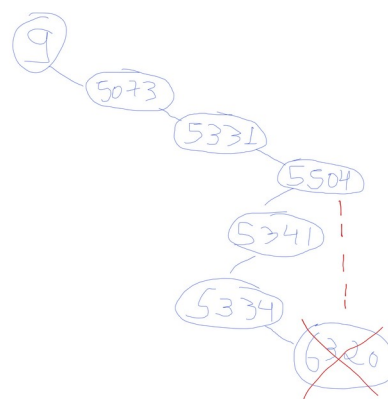
**Questão 5.** Suponha que temos todos os inteiros distintos dentro de uma BST de estrutura desconhecida e queremos buscar o inteiro **6320**. Verdadeiro ou Falso: É possível ter uma sequência de busca da seguinte forma:

9, 5073, 5331, 5504, 5341, 5334, 6320

[0,5pts]

( ) Verdadeiro ( X ) Falso

**Justifique:** É falso, pois na sequência apresentada o valor 6320 está a esquerda de 5504, sendo que o mesmo por ser maior deveria na árvore de busca resultante estar a direita. Neste sentido esta sequência de busca não condiz com uma busca numa BST.



**Questão 6.** Qual o número mínimo de vértices de uma **Árvore AVL** de **Altura 12**.

[1,5pts]

Resposta: **609** -  $\text{minAVL}(X) = 1 + \text{minAVL}(X-2) + \text{minAVL}(X-1)$

$$\text{minAVL}(0) = 1$$

$$\text{minAVL}(1) = 2$$

$$\text{minAVL}(2) = 1 + 1 + 2 = 4$$

$$\text{minAVL}(3) = 1 + 4 + 2 = 7$$

$$\text{minAVL}(4) = 1 + 7 + 4 = 12$$

$$\text{minAVL}(5) = 1 + 12 + 7 = 20$$

$$\text{minAVL}(6) = 1 + 20 + 12 = 33$$

$$\text{minAVL}(7) = 1 + 33 + 20 = 54$$

$$\text{minAVL}(8) = 1 + 54 + 33 = 88$$

$$\text{minAVL}(9) = 1 + 88 + 54 = 143$$

$$\text{minAVL}(10) = 1 + 143 + 88 = 232$$

$$\text{minAVL}(11) = 1 + 232 + 143 = 376$$

$$\text{minAVL}(12) = 1 + 376 + 232 = \mathbf{609}$$

**Questão 7.** Tendo como referência a **Árvore AVL** da Figura 2. Faça a **Remoção da Raiz**. Desenhe a árvore resultante. **Atenção!** A remoção deve ser implementada levando em conta o **sucessor** do elemento removido.

[2pts]

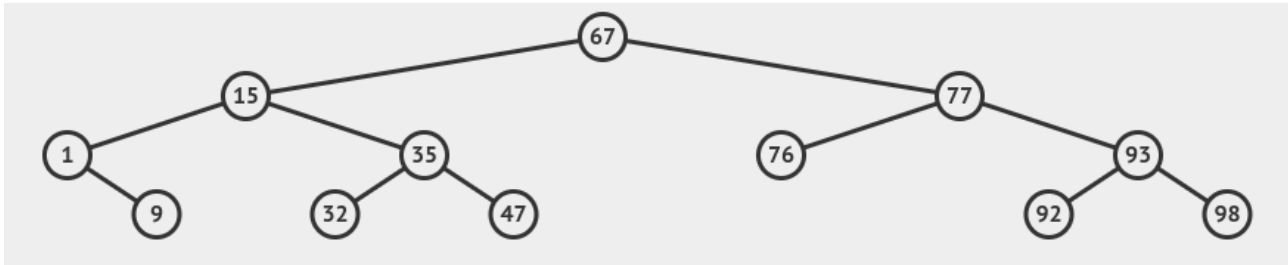
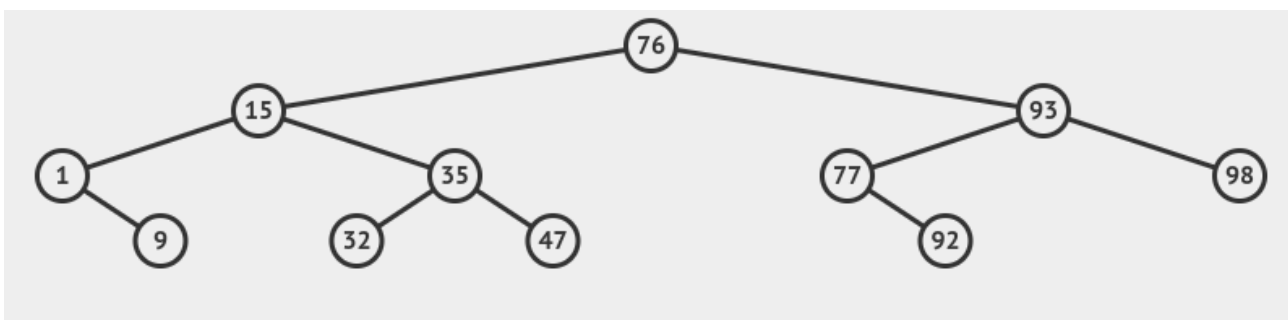


Figura 2

**Resposta:**

Ao remover a raiz "67" o seu sucessor "76" toma seu lugar ocasionando o desbalanceamento no nó "77" que ficou com o FB = -2. Verificamos se o seu filho a direita tem fator de balanceamento negativo ou positivo, o mesmo tem fator de balanceamento 0, ocasionando uma Rotação Simples a Esquerda em 77.



“Se você agir sempre com dignidade, pode não melhorar o mundo, mas uma coisa é certa: haverá na Terra um canalha a menos.”

-- MILLÔR FERNANDES