DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Universidade Federal do Ceará

CK0215-2019.1 - T01

Laboratório de Programação

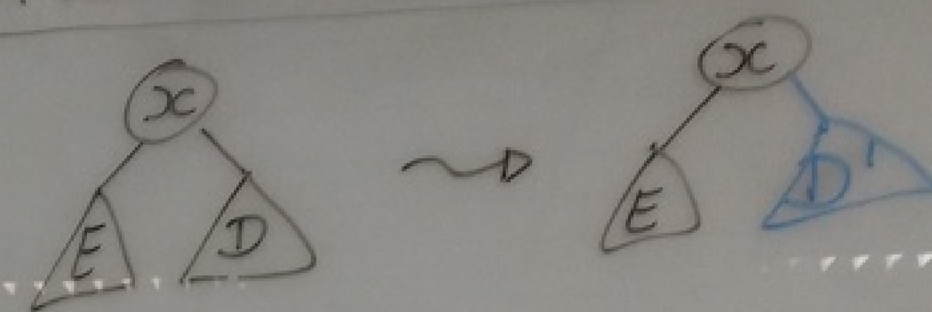
Aula 28 - 17/06/2019

Árvores AVL (cont.)

1. Revisão dos Casos da Inserção:

a) Em árvore vazia: $\underbrace{\emptyset \longrightarrow n^{\leftarrow \text{raiz}}}_{\text{altura aumentou!}}$

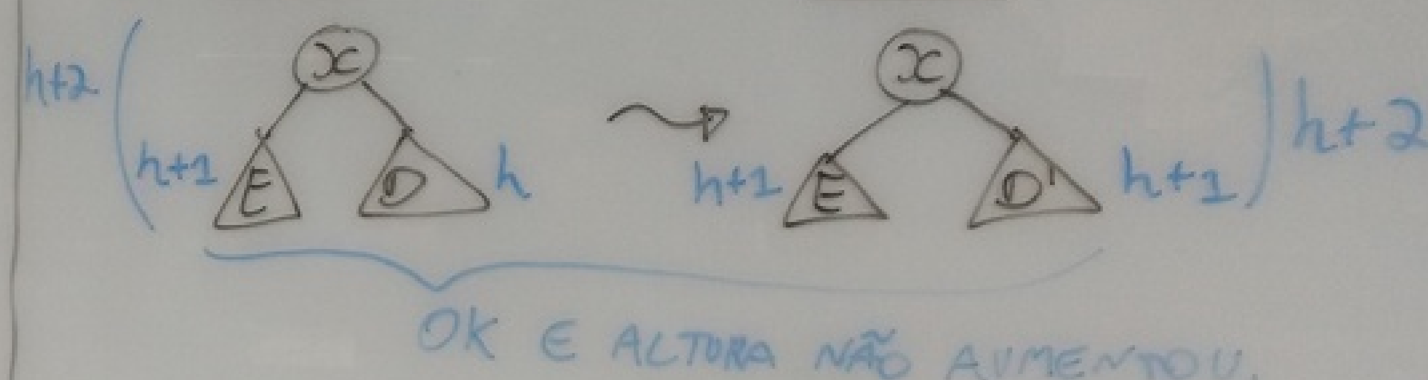
b) Em árvore não-vazia (à direita):



Se $h(D) = h(D')$, então x continua balanceado e não há mais o que fazer.

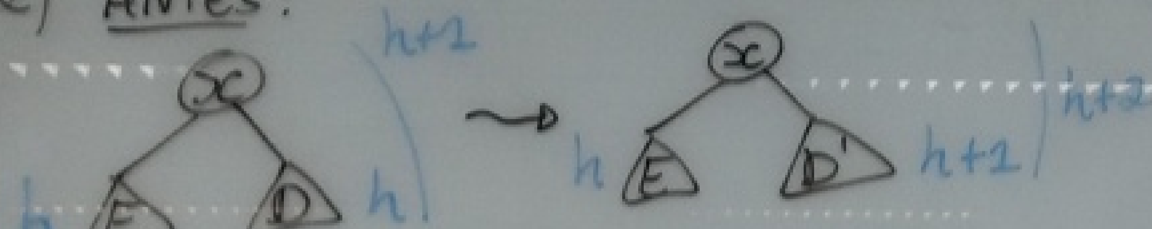
Se $h(D) < h(D')$, então os casos são:

1) Antes: Depois:



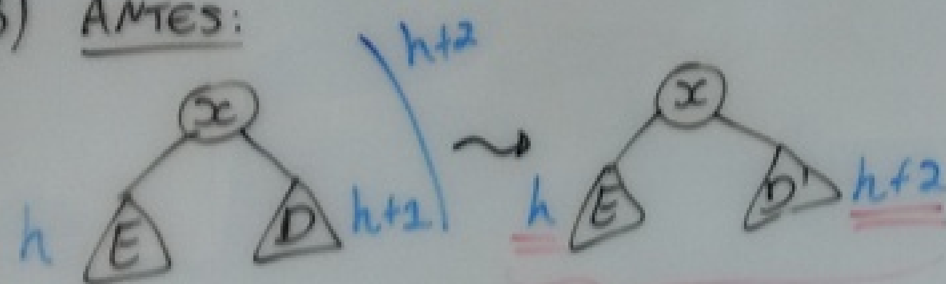
DEPARTAMENTO
DE COMPUTAÇÃO

2) ANTES:



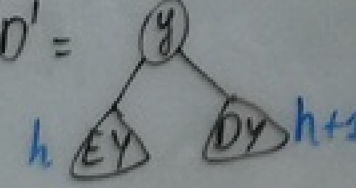
OK, MAS ALTURA AUMENTOU!

3) ANTES:

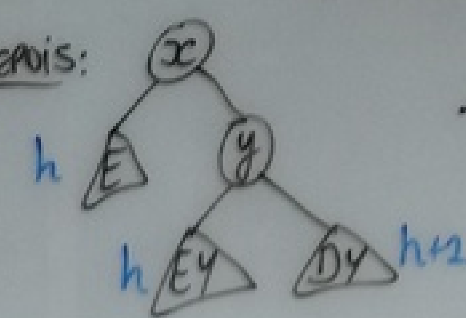


CORRIGIR!

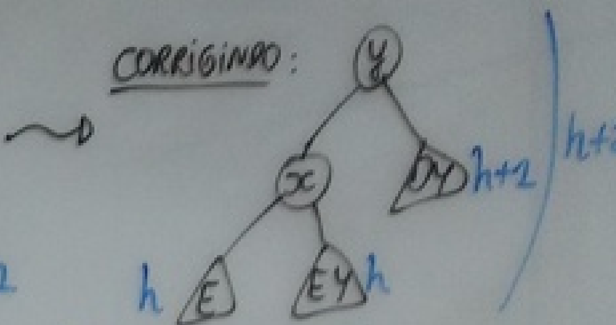
3.1) D' =



DEPOIS:



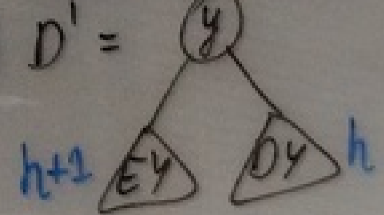
CORRIGINDO:



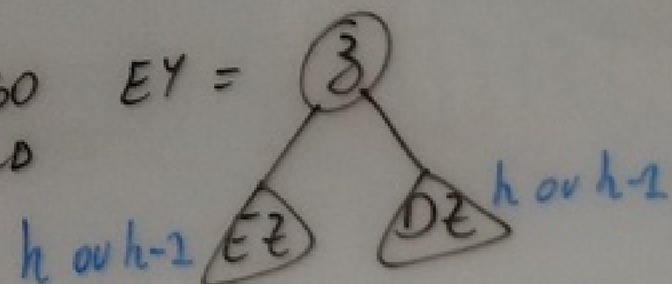
OK E MESMA ALTURA!

DEPARTAMENTO
DE COMPUTAÇÃO

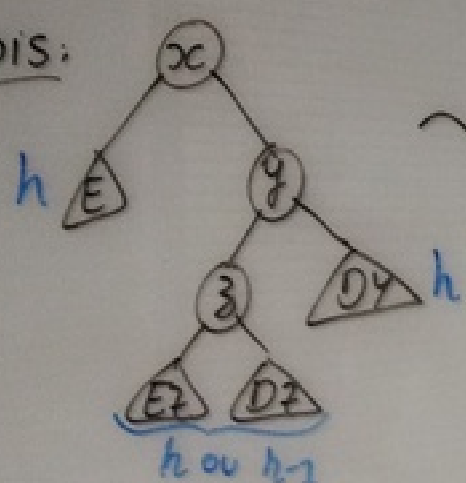
3.2) $D' =$



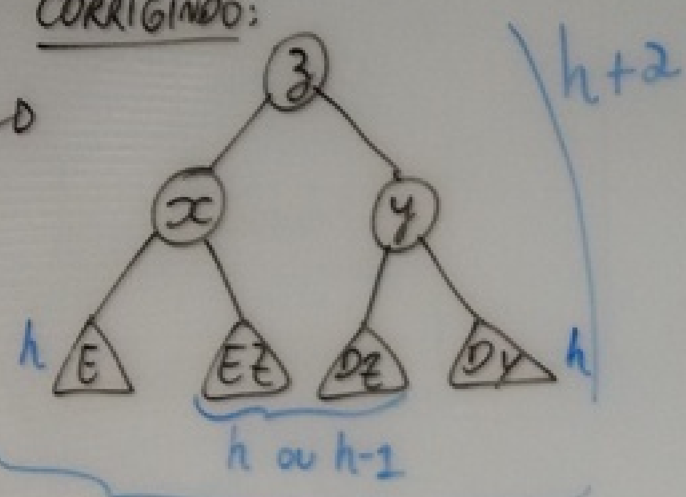
LOGO $\leadsto$ $EY =$



DEPOIS:

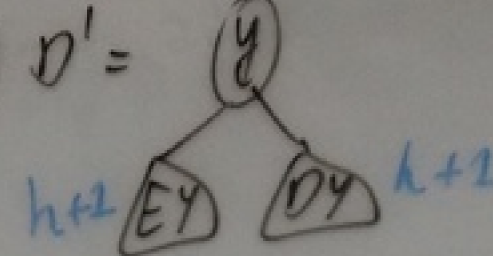


$\leadsto$ CORRIGINDO:

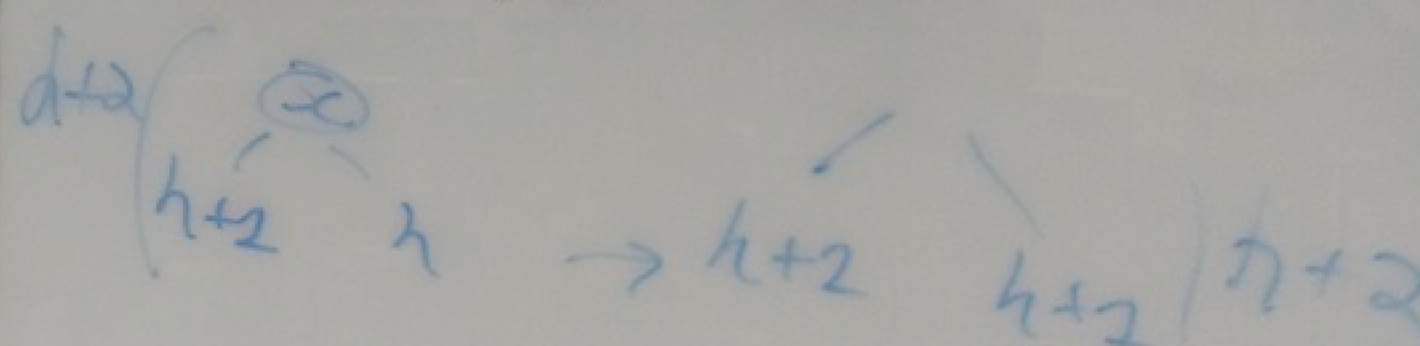


OK E MESMA ALTURA!

3.3) $D' =$



IMPOSSÍVEL: NUNCA ACONTECE DE UMA INSERÇÃO AUMENTAR A ALTURA E GERAR UMA ÁRVORE DE RAIZ "EQUILIBRADA" (ALTURA À ESQUERDA = ALTURA À DIREITA) E COM ALTURA ≥ 2.



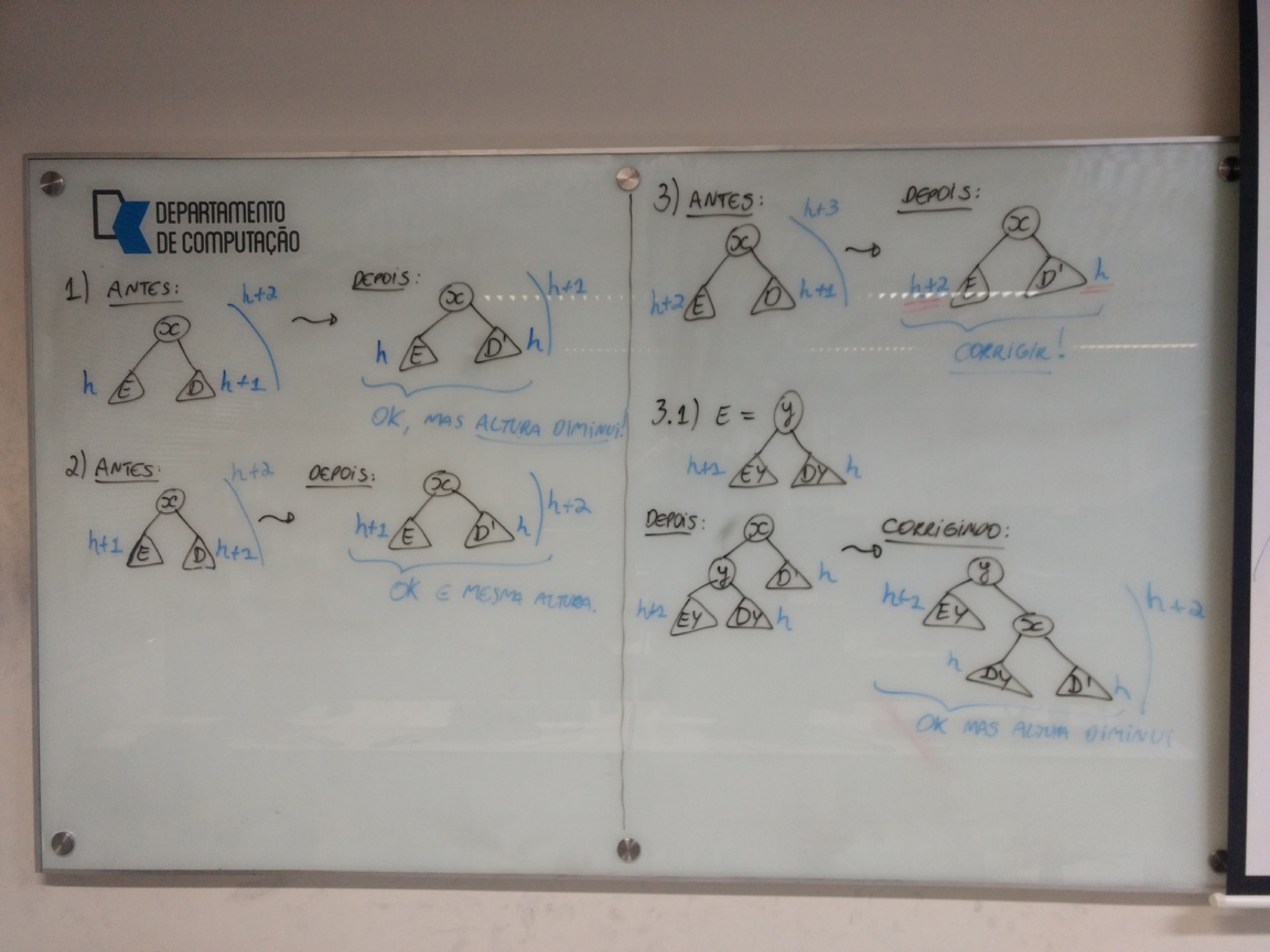
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

2. Remoção AVL: o procedimento de remoção em árvores AVL começa da mesma forma que numa árvore binária de busca qualquer, incluindo o caso em que o nó a ser removido tem que ser substituído pelo seu sucessor (ou predecessor). Em algum momento, porém, algum nó n desaparecerá da árvore...

Antes:

E então é necessário analisar o nó x que possuía n como filho (se tal nó existir); observe que, "de n para baixo" (ou seja, "DN" ou "EN"), tudo continua AVL.

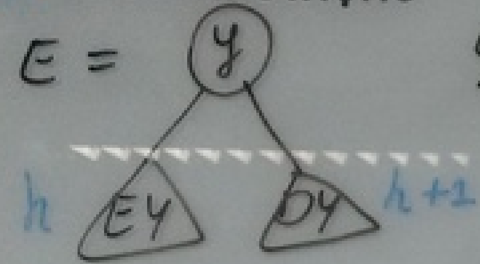
Como antes, nós só vamos analisar o caso "à direita"; o caso "à esquerda" é simétrico.


DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO
1) ANTES:
h+2
x
h E
D h+1
DEPOIS:
h+1
x
h E
D' h
OK, MAS ALTURA DIMINUI!
2) ANTES:
h+2
x
h+1 E
D h+2
DEPOIS:
h+2
x
h+1 E
D' h
OK E MESMA ALTURA.
3) ANTES:
h+3
x
h+2 E
D h+1
DEPOIS:
x
h+2 E
D' h
CORRIGIR!
3.1) E = y
h+1 EY
DY h
DEPOIS:
x
y
D' h
h+1 EY
DY h
CORRIGINDO:
h+2
y
h+1 EY
x
h DY
D' h
OK MAS ALTURA DIMINUI

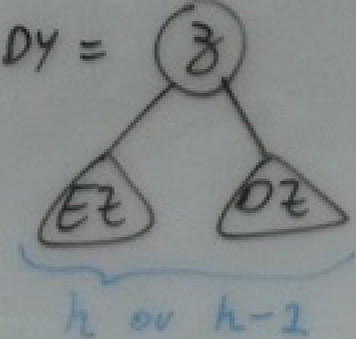
DEPARTAMENTO
DE COMPUTAÇÃO

-1 0 +1

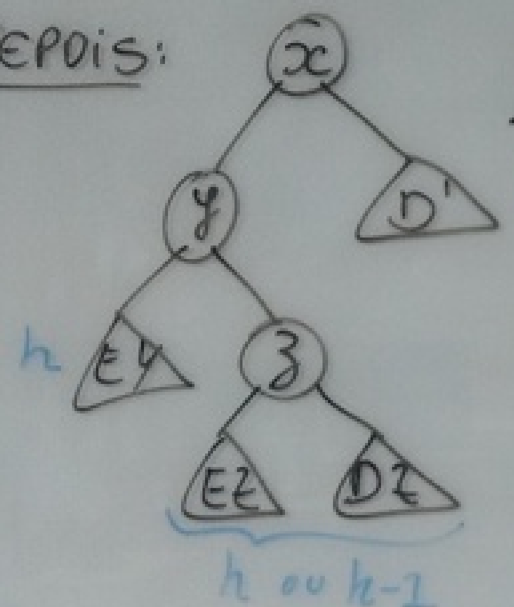
3.2) $E =$



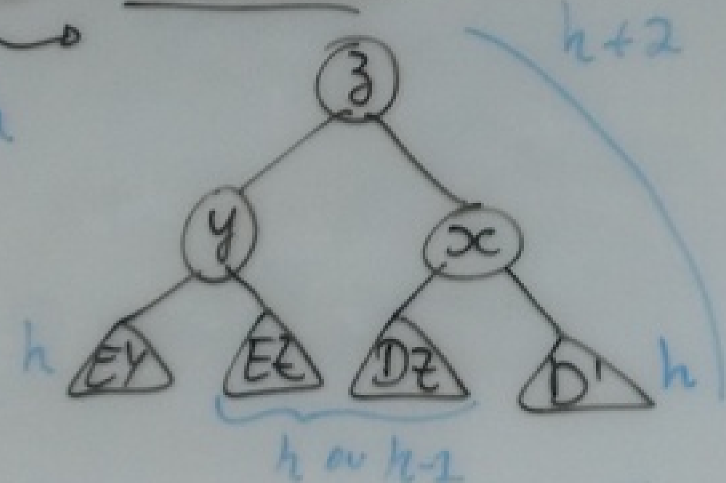
LOGO: $DY =$



DEPOIS:

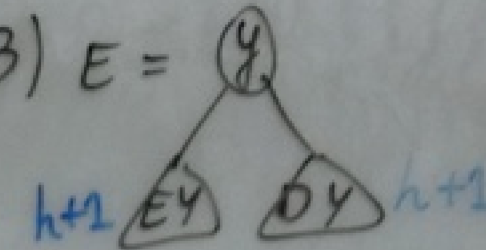


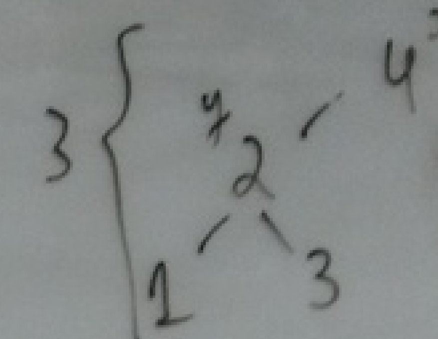
CORRIGINDO:



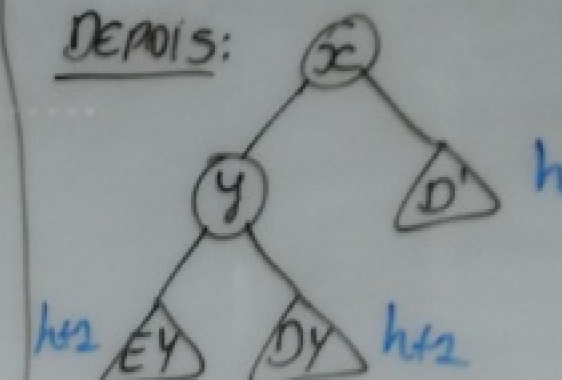
OK MAS DIMINUI ALTURA.

3.3) $E =$

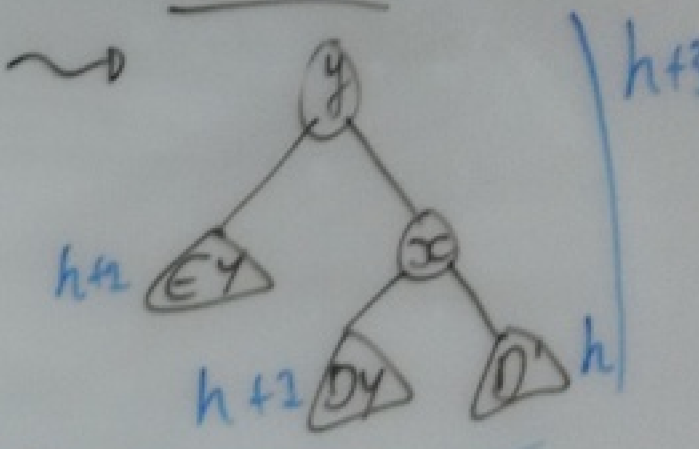




DEPOIS:



CORRIGINDO:



OK E NÃO MUDA ALTURA.