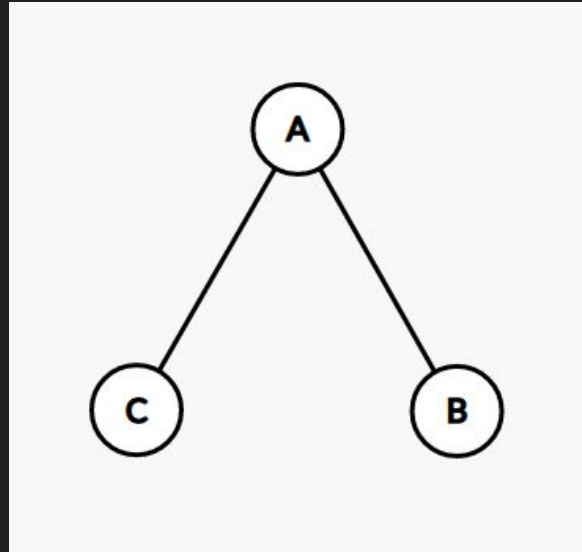


# LCA (Lowest Common Ancestor)



## Definição

Para uma árvore enraizada:

$LCA(u, v)$  = nó mais abaixo que é ancestral de  $u$  e de  $v$

Generalizando:

$LCA(u_1, u_2, \dots, u_k)$  = nó mais abaixo que é ancestral de  $u_1, \dots, u_k$

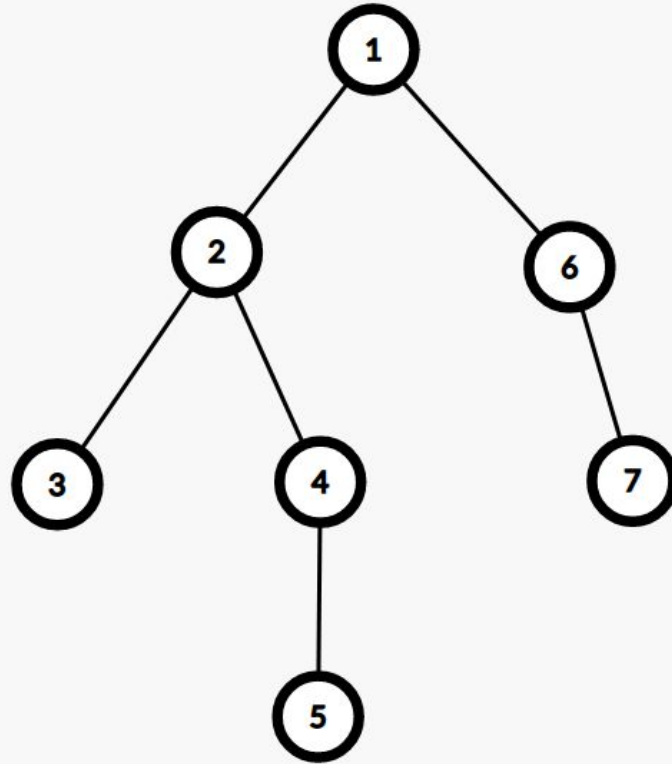
## Exemplos

Raiz é 1

$LCA(3, 4) = 2$

$LCA(3, 4, 7) = 1$

$LCA(2, 5) = 2$

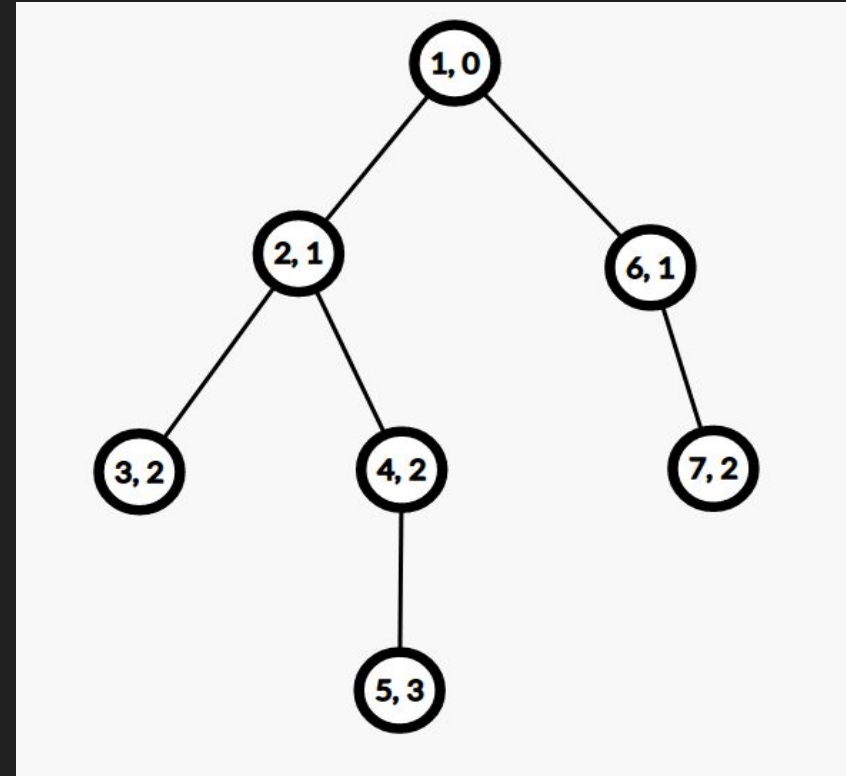


Aplicação principal:

- Distância de 2 nós:  
 $L(A) + L(B) - 2 * L(AB)$

Exemplo:  $D(3, 5) = 2 + 3 - 2 * 1 = 3$

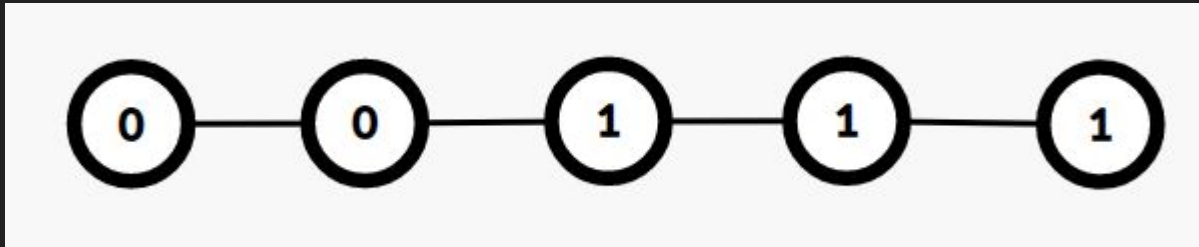
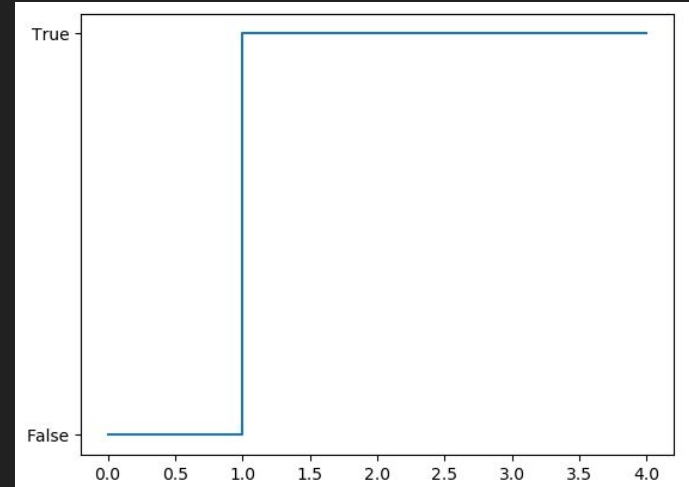
Também serve pra arestas com pesos



# Binary Lifting

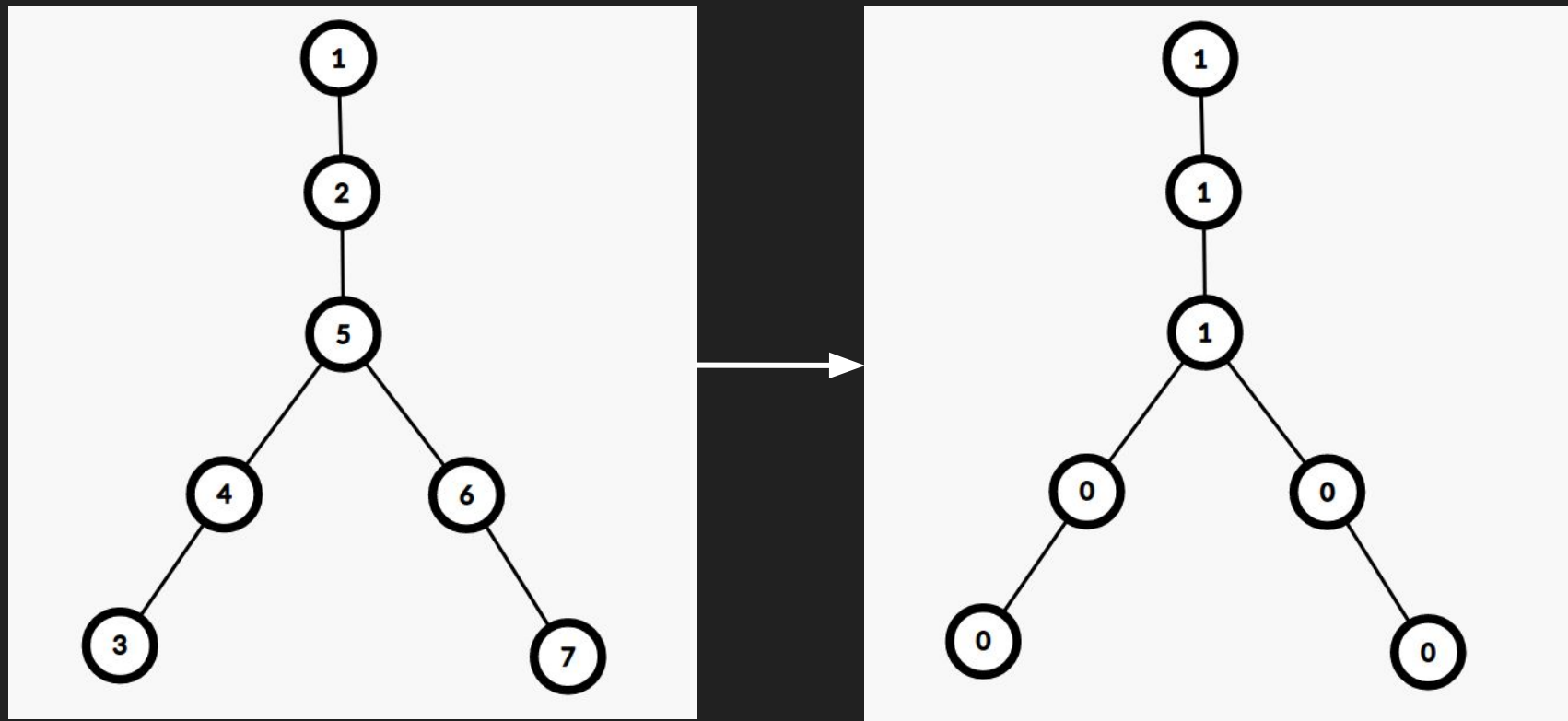
Busca binária em listas

Usa um pré-processamento

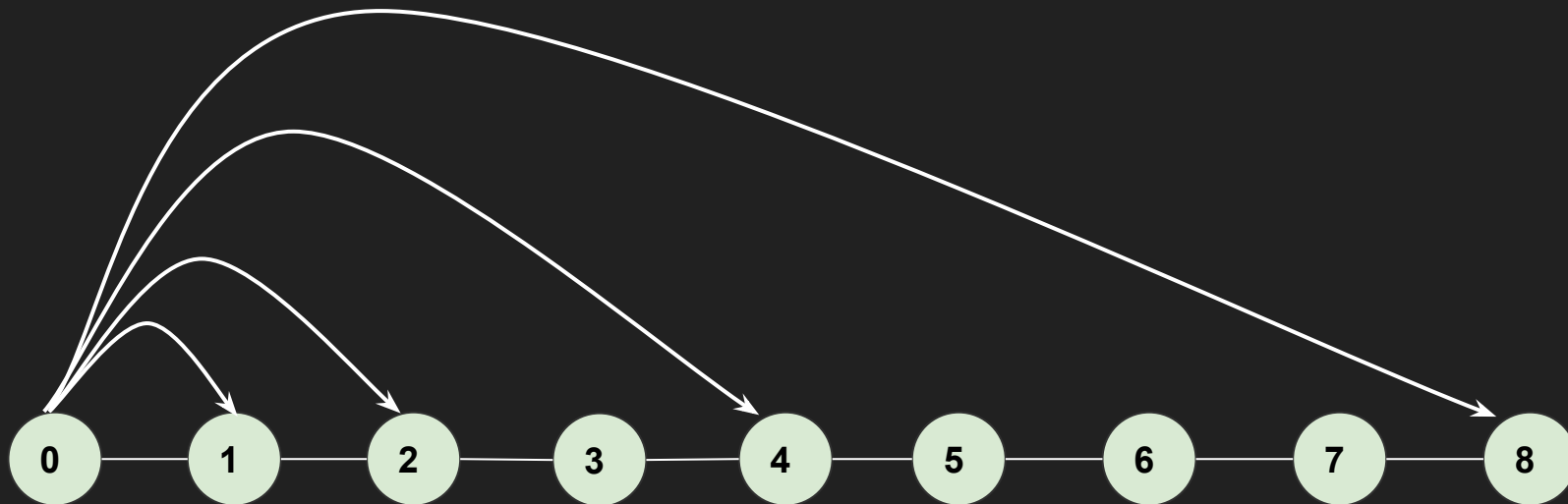


**Como aplicar pro problema do LCA?**

## Como aplicar pro problema do LCA?



## Como funciona o binary lifting?





## Outros usos de Binary Lifting:

- Máximo
- Mínimo
- Soma
- Basicamente toda operação associativa

**Complexidade:  $O(\log N)$**

**Representação Binária**

