

# Alberi binari

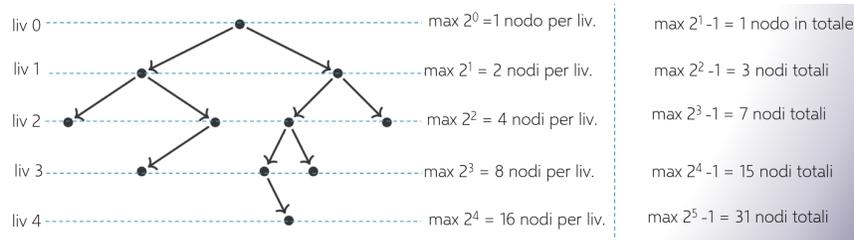
leo

December 25, 2022

Un albero binario è un tipo particolare di albero che ha al massimo 2 nodi uscenti per nodo.

Un albero binario ha al massimo  $2^p$  nodi per livello di profondità ( $p =$  *profondità*).

Un albero binario di altezza  $n$  ha al massimo  $2^{n+1} - 1$  nodi totali.



Inoltre è possibile interpretare un albero come una struttura ricorsiva composta da:

- nodo radice
- albero binario sinistro
- albero binario destro

## 1 Tipologie

### 1.1 Albero binario pieno

Ogni nodo ha 2 o 0 figli.

### 1.2 Albero binario completo

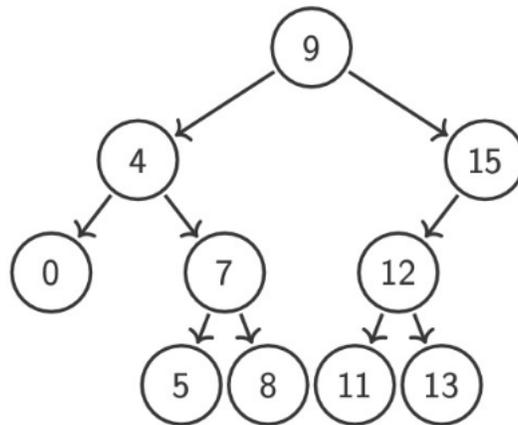
I livelli precedenti l'ultimo sono pieni e l'ultimo livello è riempito da sinistra a destra.

### 1.3 Albero binario bilanciato

Per ogni albero la differenza fra il numero di nodi dell'albero sinistro e dell'albero destro è al **massimo** 1.

### 1.4 Albero binario di ricerca - Binary Search Tree BST

Ogni albero sinistro ha radice minore della radice dell'albero ed ogni albero destro ha radice maggiore della radice dell'albero.



## 2 Attraversamento di un albero binario

Un attraversamento è un processo che visita tutti i nodi di un albero. Un attraversamento che elenca ogni nodo esattamente una volta si chiama enumerazione.

Viene usata la notazione:

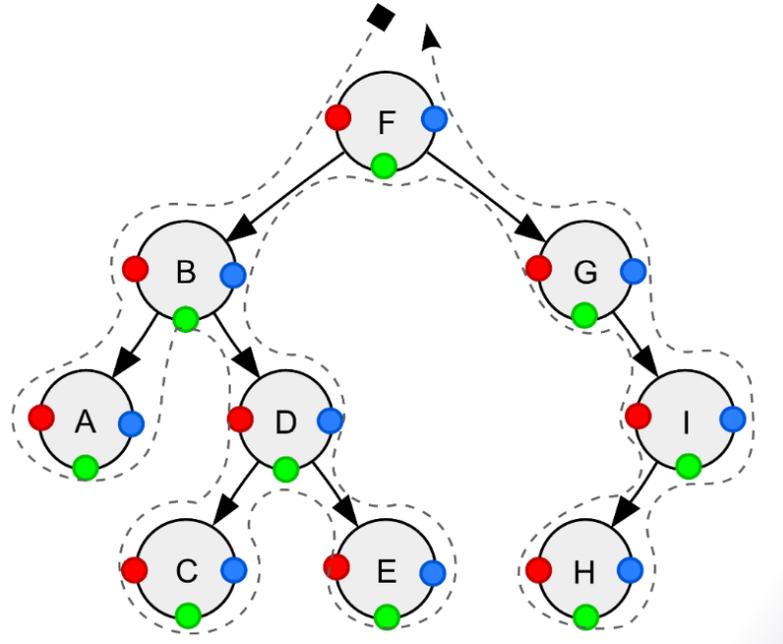
- **V**: visita il nodo
- **L**: attraversa ricorsivamente l'albero sinistro del nodo
- **R**: attraversa ricorsivamente l'albero destro del nodo

## 2.1 Enumerazione in profondità

*Pre-order (node visited at position red ●):* F, B, A, D, C, E, G, I, H

*In-order (node visited at position green ●):* A, B, C, D, E, F, G, H, I

*Post-order (node visited at position blue ●):* A, C, E, D, B, H, I, G, F



### 2.1.1 Preordine - VLR

Enumera il nodo poi visita sinistra e poi destra.

### 2.1.2 Ordine - LVR

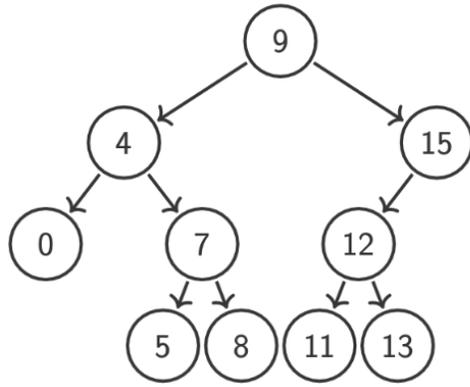
Vista sinistra poi enumerare il nodo e poi visita destra.

### 2.1.3 Postordine - LRV

Visita sinistra poi visita destra e poi valuta il nodo.

## 2.2 Enumerazione in ampiezza

Visita tutti i nodi ad una determinata profondità da sinistra a destra.



9,4,15,0,7,12,5,8,11,13