

# Estructuras de Datos y Algoritmos

## Introducción a los árboles

### LECCIÓN 11

© All wrongs reversed – bajo licencia [CC-BY-NC-SA 4.0](#)



**Universidad**  
Zaragoza

Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas  
Universidad de Zaragoza, España

**Grado en Ingeniería Informática**  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA



Adaptadas de diapositivas de Javier Campos

# Índice

**1** Conceptos, definiciones y terminología básica

**2** Aplicación: TAD arborescentes

# Índice

- 1 Conceptos, definiciones y terminología básica
- 2 Aplicación: TAD arborescentes

# Introducción a los árboles

## Conceptos, definiciones y terminología básica

### Árbol

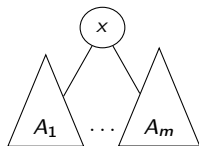
- Conjunto de elementos de un mismo tipo (denominados *nodos*) que pueden representarse en un **grafo no orientado, conexo y acíclico** en el que existe un vértice destacado denominado *raíz*
  - Por lo general, es una estructura jerárquica
- *Definición recursiva:*
  - Un árbol  $n$ -ario (con  $n \geq 1$ ) es un conjunto no vacío de elementos del mismo tipo tal que:
    - Existe un elemento destacado llamado raíz del árbol
    - El resto de los elementos se distribuyen en  $m$  subconjuntos disjuntos ( $0 \leq m \leq n$ ), llamados subárboles del árbol original, cada uno de los cuales es a su vez un árbol  $n$ -ario
- Grado (o aridad) de un nodo: número de hijos de un nodo
  - El grado de un árbol se define como el máximo del grado de sus nodos

# Introducción a los árboles

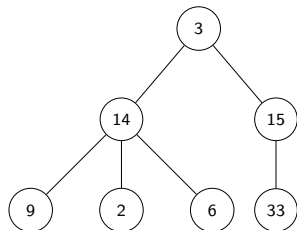
## Conceptos, definiciones y terminología básica

### Árbol ordenado

- $\exists$  una relación de orden total en el conjunto de subárboles de un árbol  $n$ -ario



*Árbol ordenado con raíz  $x$  y  
subárboles  $A_1, \dots, A_m$*



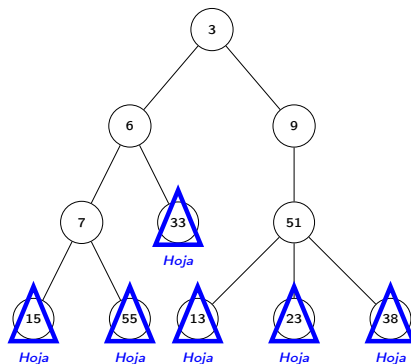
*Árbol 3-ario de números enteros*

# Introducción a los árboles

## Conceptos, definiciones y terminología básica

### Hoja

- Un árbol compuesto por un solo elemento se denomina hoja

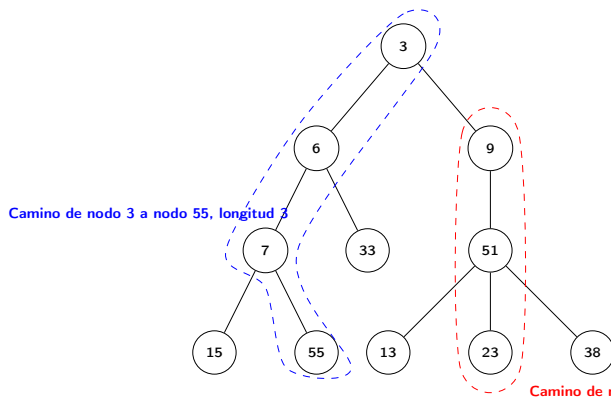


*Árbol 3-ario de números enteros*

# Introducción a los árboles

## Conceptos, definiciones y terminología básica

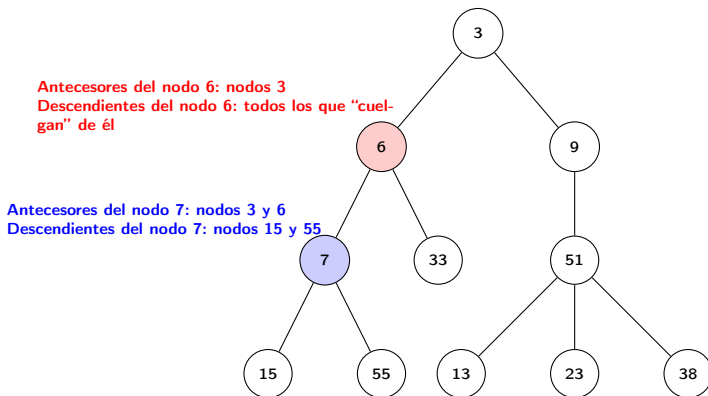
- **Camino**: secuencia de nodos  $n_1, \dots, n_s, s \geq 1$ , tal que  $n_{i+1}$  es hijo de  $n_i$ , para todo  $1 \leq i \leq s-1$
- **Longitud de camino**: número de nodos en la secuencia del camino menos 1 (es decir, número de aristas en el camino)
  - Por convenio, diremos que existe un camino de longitud 0, de todo nodo a sí mismo



# Introducción a los árboles

## Conceptos, definiciones y terminología básica

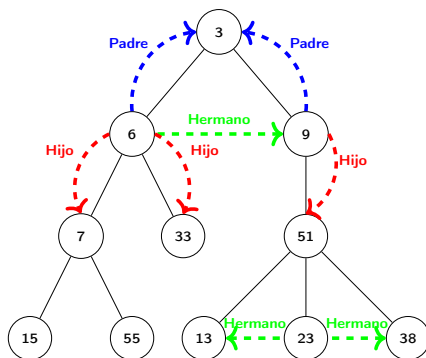
- Si  $\exists$  un camino en un árbol  $A$  desde el nodo  $n_1$  hasta el nodo  $n_2$ , entonces:
  - $n_1$  es **antecesor** de  $n_2$
  - $n_2$  es **descendiente** de  $n_1$



# Introducción a los árboles

## Conceptos, definiciones y terminología básica

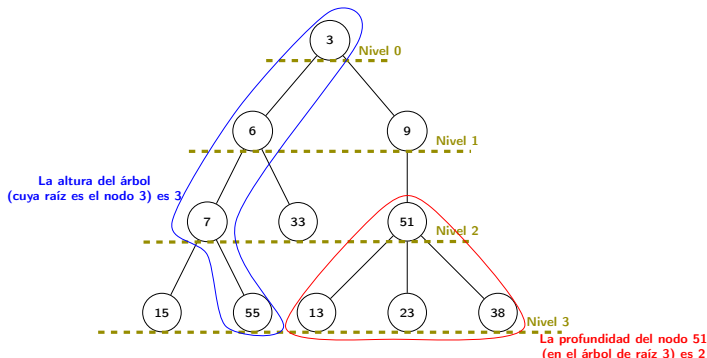
- Los **antecesores** o **descendientes de un nodo**, distintos del mismo nodo, **se denominan propios**
- El **padre** de un nodo, si existe, es su primer antecesor propio
- Los **hijos** de un nodo, si existen, son sus primeros descendientes propios
- Dos subárboles son **hermanos**, si tienen el mismo padre



# Introducción a los árboles

## Conceptos, definiciones y terminología básica

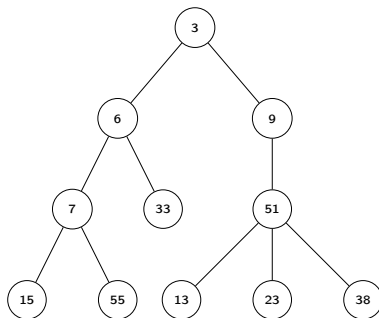
- **Altura** de un árbol: longitud del camino más largo, desde la raíz a un nodo, que puede encontrarse en el árbol
- **Profundidad** de un nodo en un árbol: longitud del único camino existente desde la raíz del árbol hasta el nodo
- **Nivel**: conjunto de nodos de un árbol con igual profundidad (en el nivel 0 sólo está raíz, en el nivel 1 sus hijos, etcétera)



# Introducción a los árboles

## Conceptos, definiciones y terminología básica

- **Grado** de un árbol: número máximo de hijos que pueden tener sus subárboles
  - Árbol  $n$ -ario  $\rightarrow$  árbol de grado  $n$
  - Árbol binario  $\rightarrow$  árbol de grado 2 (normalmente se distingue entre hijo izquierdo e hijo derecho de cada nodo)



*Árbol 3-ario de números enteros*

# Índice

1 Conceptos, definiciones y terminología básica

2 Aplicación: TAD arborescentes

# Introducción a los árboles

## Aplicación: TAD arborescentes

### Definición de TAD para almacenar y manipular colecciones de datos ...

#### A. Entre los que existe alguna **relación jerárquica**

- *Ejemplos:* árboles genealógicos, organigramas de empresa, árboles de ficheros y directorios en un S.O., expresiones aritméticas, clasificaciones (biológicas, geológicas, bibliográficas, ...), ...

#### B. Entre los que **no existe ese tipo de relación**

- Como conjuntos, multiconjuntos, diccionarios u otros, con objeto de mejorar la eficiencia en tiempo de las operaciones de manipulación con respecto a la eficiencia conseguida con una representación lineal (basada en vector o en lista enlazada)

# Estructuras de Datos y Algoritmos

## Introducción a los árboles

### LECCIÓN 11

© All wrongs reversed – bajo licencia [CC-BY-NC-SA 4.0](#)



**Universidad**  
Zaragoza

Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas  
Universidad de Zaragoza, España

**Grado en Ingeniería Informática**  
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

