



Universidad Tecnológica
del Norte de Guanajuato
Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado
“Educación y progreso para la vida”

Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información e Innovación Digital (DSM)

Desarrollo de Software Multiplataforma

Estructuras de datos básicas

UNIDAD III
Estructuras de datos avanzadas

EJERCICIO GUIADO 1 - SWING -

TSU Hernandez Torres Alondra Vianney -1224100684

Grupo: GTID 141

Docente:

Gabriel Barrón Rodríguez

Árboles Estructura de Datos



Vivian
viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome



Choose your character

Let's go!



Vivian
viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome



Congratulations!!

1 7304 Points

2 6126 Points

3 5315 Points



Vivian
viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome



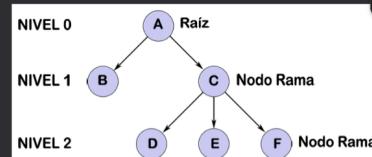
Definición de Árbol

- Un árbol es una estructura de datos no lineal que organiza elementos (llamados nodos) en una jerarquía de tipo padre-hijo.
- Los Árboles se caracterizan por almacenar sus nodos en forma jerárquica y no en forma lineal como las listas ligadas, pilas, colas, etc



Características

- Tiene un Nodo Raíz (root) que no tiene padre.
- Cada nodo (excepto la raíz) tiene exactamente un parente, y puede tener cero o más hijos.
- No existen ciclos (un nodo no puede ser su propio antepasado) en una estructura de árbol.



Ejemplos de Aplicaciones de Árboles

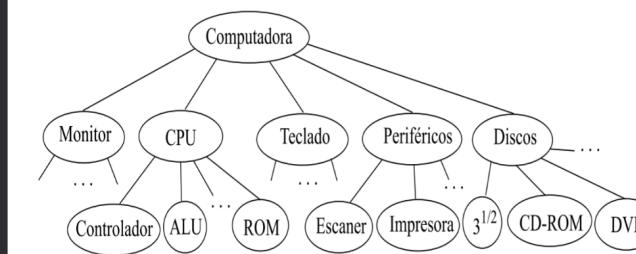
- Almacenamiento de archivos de un Sistema Operativo.
- Diseño de compiladores.
- Procesadores de Texto.
- Algoritmos de Búsqueda IA

Árbol Genealógico

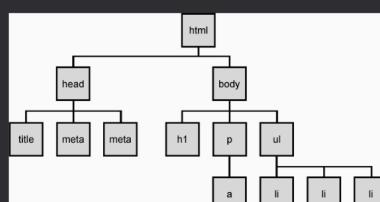
Árbol genealógico



Árbol General Computadora



Árbol DOM HTML



ACERTASTE 6 DE 6



100 CORRECTA(S)
0 INCORRECTA(S)
0 SIN RESPUESTA

[Mis respuestas](#)

Un árbol consta de un conjunto finito de elementos, denominados nodos

Cíerto ✓
 Falso

El número de ramas asociado con un nodo se le denomina

Grafo
 Nodo


 Vivian
 viansb14@gmail.com

-  Contraseñas y Autocompletar
-  Gestionar tu cuenta de Google
-  Personalizar perfil
-  La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

 Ramón

-  Añadir perfil de Chrome
-  Perfil de invitado abierto
-  Gestionar perfiles de Chrome

Terminología


 Vivian
 viansb14@gmail.com

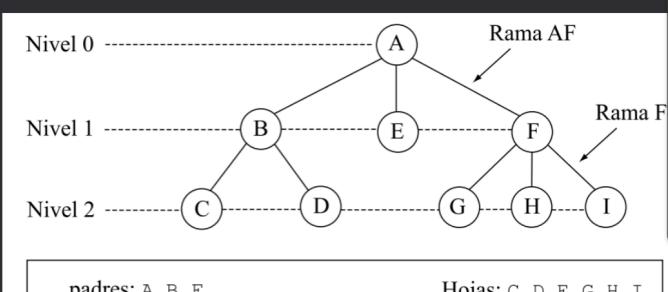
-  Contraseñas y Autocompletar
-  Gestionar tu cuenta de Google
-  Personalizar perfil
-  La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

 Ramón

-  Añadir perfil de Chrome
-  Perfil de invitado abierto
-  Gestionar perfiles de Chrome

Padres e Hijos



padres: A, B, F
 hijos: B, E, F, C, D, G, H, I
 hermanos: {B, E, F}, {C, D}, {G, H, I}


 Vivian
 viansb14@gmail.com

-  Contraseñas y Autocompletar
-  Gestionar tu cuenta de Google
-  Personalizar perfil
-  La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

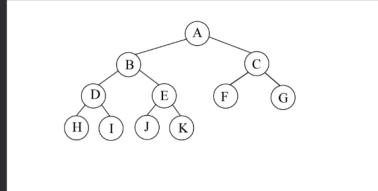
 Ramón

-  Añadir perfil de Chrome
-  Perfil de invitado abierto
-  Gestionar perfiles de Chrome

Toma tu cuaderno de notas

Observa la siguiente imagen e indica:

- ¿Cuál es el nodo raíz?
- ¿Cuál es el nodo o nodos padres?
- ¿Cuáles son los nodos hijos?
- ¿Cuáles son los hermanos?
- ¿Cuáles son las hojas?



Vivian

viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome

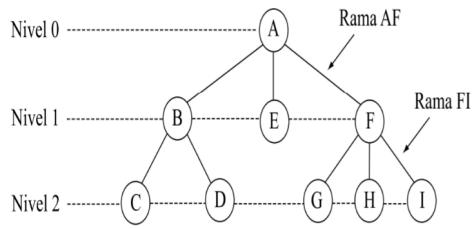
Viviana Vanney Lemández Tovar 10-11-25 Scribe

Arboles

✓ ¿Cuál es el nodo Raíz?
✓ Nodo Raíz es A
✓ ¿Cuáles son los nodos padres?
A (padre de B y C)
B (padre de D y E)
C (padre de F y G)
D (padre de H y I)
E (padre de J y K)
✓ ¿Cuáles son los nodos hijos?
A = B y C
B = D y E
C = F y G
D = H y I
E = J y K
✓ ¿Cuáles son hermanos?
B y C
D y E
F y G
H y I
J y K
✓ ¿Cuáles son las hojas?
H, I, J, K, F, G
= (Nodos sin hijos)

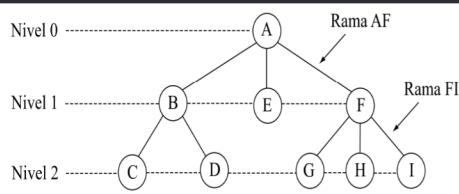
```
graph TD; A((A)) --- B((B)); A --- C((C)); B --- D((D)); B --- E((E)); D --- H((H)); D --- I((I)); E --- J((J)); E --- K((K)); C --- F((F)); C --- G((G))
```

Camino



Un **camino** es una secuencia de nodos en los que cada nodo es adyacente al siguiente. Cada nodo del árbol puede ser alcanzado (se llega a él) siguiendo un único camino que comienza en el nodo raíz. El camino desde el raíz a la hoja I, se representa por AFI. Incluye dos ramas distintas AF y FI.

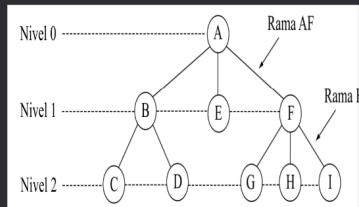
Altura o Profundidad



La **altura o profundidad** de un árbol es el nivel de la hoja del camino más largo desde la raíz más uno. Por definición¹, la altura de un árbol vacío es 0. Contiene nodos en tres niveles: 0, 1 y 2. Su altura es 3.

Subárbol

- Un árbol se divide en subárboles.
- Un subárbol es cualquier estructura conectada por debajo del nodo raíz.
- Cada nodo de un árbol es la raíz de un subárbol que se define por el nodo y todos sus descendientes.
- El primer nodo de un subárbol se conoce como el nodo raíz del subárbol
- BCD es un subárbol al igual que E y FGHI



Sopa de Letras



AQUÍ



Vivian
viansb14@gmail.com

- Contraseñas y Autocompletar
- Gestionar tu cuenta de Google
- Personalizar perfil
- La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

- Ramón
- Añadir perfil de Chrome
- Perfil de invitado abierto
- Gestionar perfiles de Chrome

educaplay

Mis juegos

Planes

Soporte



Reintentar

Compartir



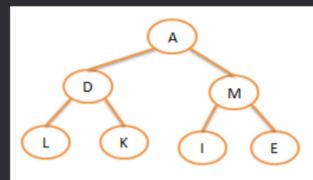
Vivian
viansb14@gmail.com

- Contraseñas y Autocompletar
- Gestionar tu cuenta de Google
- Personalizar perfil
- La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

- Ramón
- Añadir perfil de Chrome
- Perfil de invitado abierto
- Gestionar perfiles de Chrome

Árboles Binarios



Vivian
viansb14@gmail.com

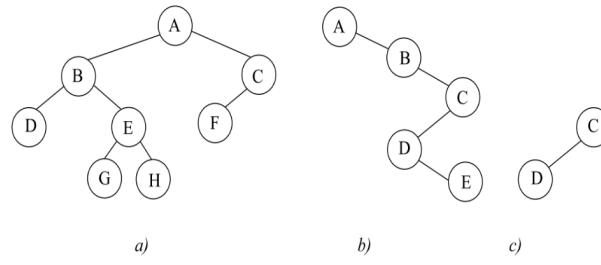
- Contraseñas y Autocompletar
- Gestionar tu cuenta de Google
- Personalizar perfil
- La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

- Ramón
- Añadir perfil de Chrome
- Perfil de invitado abierto
- Gestionar perfiles de Chrome

Árbol Binario

Un **árbol binario** es un árbol cuyos nodos no pueden tener más de dos subárboles. En un árbol binario, cada nodo puede tener cero, uno o dos hijos (subárboles). Se conoce el nodo de la izquierda como *hijo izquierdo* y el nodo de la derecha como *hijo derecho*.



Vivian
viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

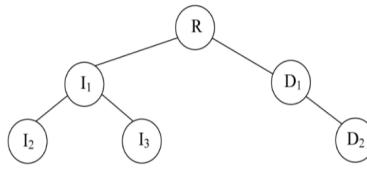
Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome

Subárbol Izquierdo

Un árbol binario es una estructura recursiva. Cada nodo es la raíz de su propio subárbol y tiene hijos, que son raíces de árboles, llamados subárboles derecho e izquierdo del nodo, respectivamente. Un árbol binario se divide en tres subconjuntos disjuntos:

{R} Nodo raíz.
{I₁, I₂, ...I_n} Subárbol izquierdo de R.
{D₁, D₂, ...D_n} Subárbol derecho de R.



Vivian
viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

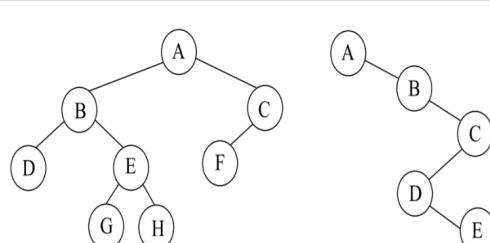
Ramón

Añadir perfil de Chrome

Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome

Subárbol Izquierdo



Árboles binarios: a) profundidad 4; b) profundidad 5



Vivian
viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

Perfil de invitado abierto

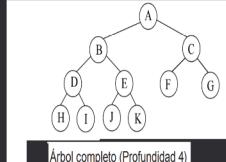
Gestionar perfiles de Chrome

Árboles binarios completos

Un árbol binario **completo** de profundidad n es un árbol en el que para cada nivel, del 0 al nivel $n-1$, tiene un conjunto lleno de nodos, y todos los nodos hoja a nivel n ocupan las posiciones más a la izquierda del árbol.

Árbol binario completo

- **Definición:** Todos los niveles del árbol están **completamente llenos**, excepto el último, que se llena de izquierda a derecha.
- **Características:**
 - El último nivel puede no estar completo, pero no puede tener huecos intermedios.
 - Ejemplo: un heap binario siempre es un árbol binario completo.
- **Ventaja:** Permite un almacenamiento eficiente en arreglos, ya que los nodos se pueden indexar fácilmente.



Árbol completo (Profundidad 4)



Vivian

viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

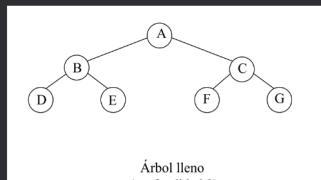
Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome

Árboles binarios Lleno

Árbol binario lleno

- **Definición:** Cada nodo tiene **dos hijos o ninguno**.
- **Características:**
 - No existen nodos con un solo hijo.
 - Todas las hojas están al mismo nivel o muy cercanas.
 - Ejemplo clásico: un árbol perfecto (todos los niveles llenos) es también un árbol lleno.
- **Ventaja:** Se usa en estructuras donde la simetría es importante, como árboles de expresión.



Árbol lleno
(profundidad 3)



Vivian

viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

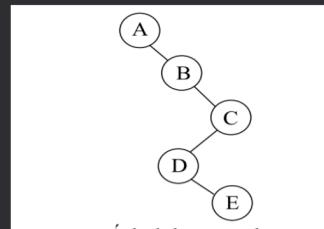
Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome

Arbol Degenerado

Definición

- Un árbol binario **degenerado** es aquel en el que **cada nodo tiene únicamente un subárbol** (izquierdo o derecho), excepto el último nodo que es una hoja [RESPUESTASRÁPIDAS](#).
- En otras palabras, no hay bifurcaciones reales: el árbol se convierte en una estructura lineal.



Árbol degenerado
(profundidad 5)



Vivian

viansb14@gmail.com

Contraseñas y Autocompletar

Gestionar tu cuenta de Google

Personalizar perfil

La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

Añadir perfil de Chrome

Perfil de invitado abierto

Gestionar perfiles de Chrome



Vivian
viansb14@gmail.com

- Contraseñas y Autocompletar
- Gestionar tu cuenta de Google
- Personalizar perfil
- La sincronización está activada

Otros perfiles de Chrome

Ramón

- Añadir perfil de Chrome
- Perfil de invitado abierto
- Gestionar perfiles de Chrome

