

# HEA – Herramienta de Software para la enseñanza de árboles B



Autor: Nucilli, Emanuel Alberto.

Director: Thomas, Pablo.

Codirector: Bertone, Rodolfo.

Septiembre de 2011

# Índice de temas:

- Objetivos.
- Introducción.
- Árboles.
- HEA.
- Conclusiones.
- Trabajos futuros.

# Objetivos

Construir una herramienta de software que sirva de complemento para el proceso de enseñanza-aprendizaje de árboles B, permitiendo al usuario interactuar con la misma y que demuestre a través de animaciones gráficas la evolución de la estructuras de tipo árbol.

# Introducción - Base de Datos

- Primer definición: conjunto de datos almacenados para su posterior recuperación.
- Relación entre los datos.
- Segunda Definición: conjunto de datos, relacionados, pertenecientes a un mismo contexto, almacenados para su posterior recuperación.

# Introducción - Base de Datos

- Persistencia de información.
- Utilización de archivos.
- Almacenamiento en memoria secundaria: ejemplo disco rígido, pen drive, CD, DVD, entre otros.
- Tercer definición: conjunto de datos, relacionados, pertenecientes a un mismo contexto, almacenados en memoria secundaria a través de archivos para su posterior recuperación.

## Introducción - Memoria principal vs. Memoria secundaria

- Capacidad de almacenamiento:
  - El volumen de información que se puede almacenar en la RAM es considerablemente menor al de la memoria secundaria.
- Velocidad de acceso:
  - Acceso a RAM mucho más rápido que el acceso a memoria secundaria.
- Volatilidad de la información:
  - La información gestionada por la memoria RAM es volátil mientras que en memoria secundaria se logra la persistencia de los datos.

## Introducción - Técnicas utilizadas para la recuperación de información

- Aproximadamente el 80% de las operaciones realizadas en una Base de Datos son operaciones de consulta [1].
- Búsqueda secuencial
  - Archivo sin orden o archivos ordenados.
  - Para buscar un elemento se accede a todos los anteriores.
  - Orden N.

[1] Michael J. Folk , Bill Zoellick. Estructuras de archivos - Un conjunto de herramientas conceptuales.

# Introducción - Técnicas utilizadas para la recuperación de información

- Búsqueda Binaria
  - Archivo ordenado.
  - Se busca por mitades.
  - Orden  $\text{Log}_2(N)$ .

Búsqueda del elemento 70

10 20 30 40 50 60 70

50 60 70

70

- Supongamos un archivo con 1000 registros.
  - Orden(n) = peor caso 1000 lecturas.
  - Orden  $\text{Log}_2(N)$  = peor caso aprox. 9 lecturas.
- Se mejora el tiempo de búsqueda pero **se agrega el costo de ordenación.**

## Introducción - Técnicas utilizadas para la recuperación de información

- Índices.
- Recurso para buscar información.
- Indirección, ahorro de ordenación física.
- Un índices tiene información que debe gestionarse adecuadamente para lograr mayor eficiencia.

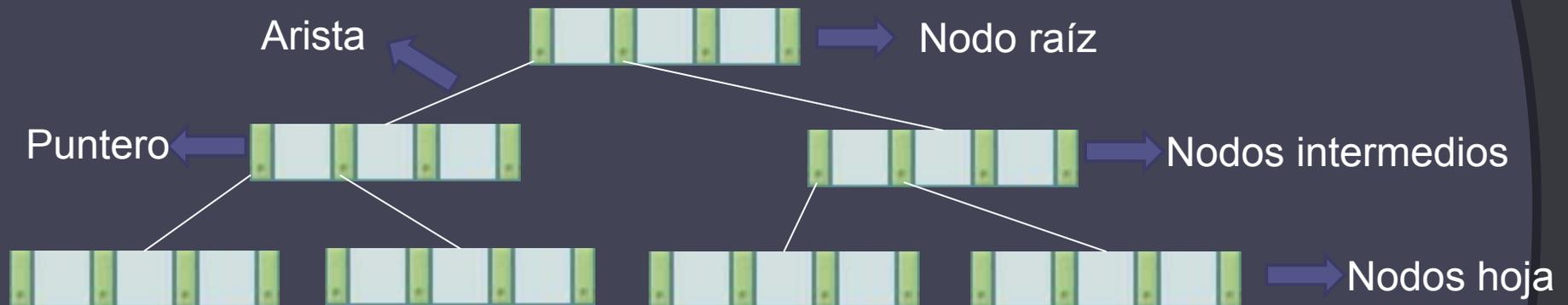
# Árboles

- Estructura de datos que permiten localizar en forma más rápida información de un archivo. (Usando esta estructura para los índices)
- Diferentes aplicaciones.
  - Manejo de Files Systems.
  - Jerarquía de clases en POO.
  - **Organización de índices de una BD.**
- Diferentes tipos:
  - Binarios. (Se desbalancean fácilmente)
  - AVL. (Muchos desplazamientos, muy costoso mantenerlos balanceados).
  - Multicamino
    - **Balanceados (B, B+, B\*)**

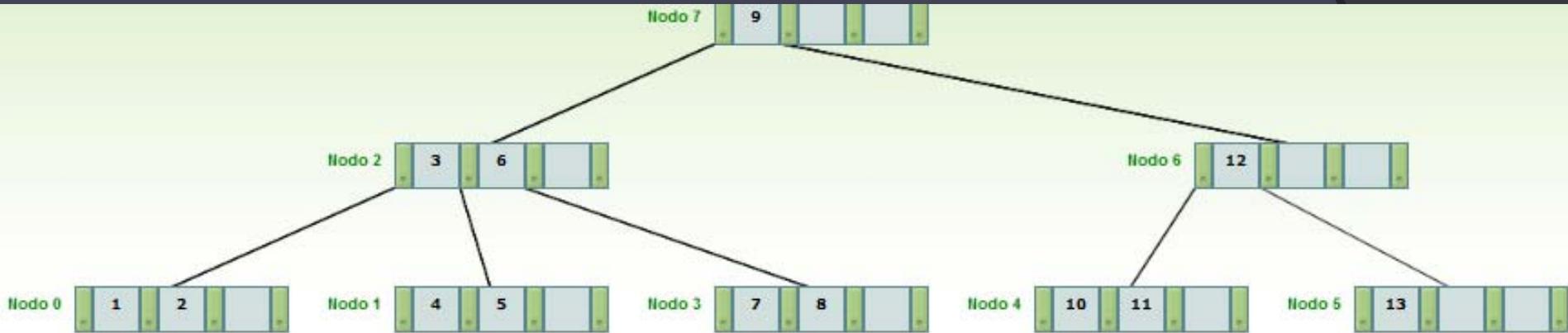
# Árboles - Árboles Balanceados

- Árboles multcamino contruidos de forma ascendente lo que permite mantenerlos balanceados a bajo costo.

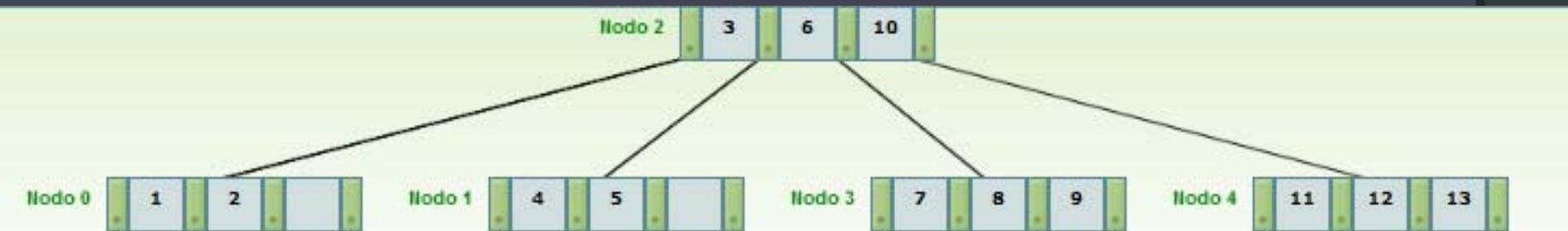
Árbol Balanceado de orden 4



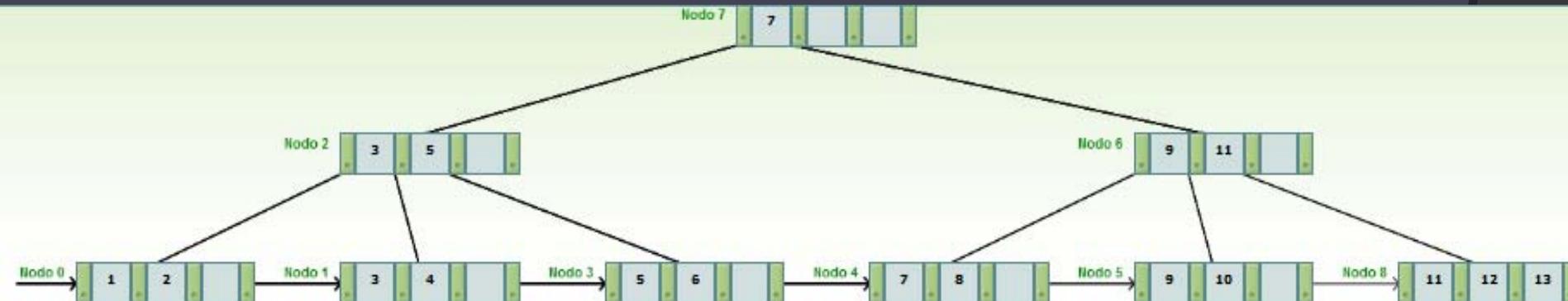
- Orden: cantidad máxima de punteros por nodo.
- Cantidad mínima de elementos de un nodo (Underflow).
- Cantidad máxima de elementos de un nodo (Overflow).



## Árbol B\*



## Árbol B+



# HEA - Comienzo del proyecto

- Búsqueda infructuosa de herramientas que cumpliesen con nuestra necesidad.
  - Slady: Java B-Tree applet animation.
  - Animación de método de Borrado [1].
  - Animación del método de inserción [2].
  - Animación del método de búsqueda [3].
  - Simulador de la Universidad de La Serena [4].
- No permiten al alumno seleccionar el tipo de árbol de la familia b (b, b+ o b\*) con el que desea trabajar.
- No permiten seleccionar el orden del árbol.
- No poseen fácil accesibilidad. La utilización de las mismas es a través de internet, sin permitir la descarga para su utilización de manera local.
- No cuentan con un historial de operaciones que guíe al alumno.

[1] <http://usuarios.multimania.es/arbolesbpro/animaborrado.htm>

[2] <http://usuarios.multimania.es/arbolesbpro/animainsercion02.htm>

[3] <http://usuarios.multimania.es/arbolesbpro/animabusca.htm>

[4] <http://usuarios.multimania.es/arbolesbpro/aplicacion/ArbolB.html>

# HEA - Presentación de la Herramienta

The screenshot shows the HEA! software interface. At the top left is the HEA! logo and the text "Herramienta de Software para enseñanza de árboles B". At the top right is a link for "UNLP - CONTACTO". The main interface is divided into several sections:

- Tipo de Árbol:** A dropdown menu currently showing "ARBOL B", with options "ARBOL B", "ARBOL B+", and "ARBOL B\*" listed below it.
- Orden:** A text input field and a "CREAR" button.
- Nº a insertar:** A text input field, a red "+" button, and a ">>" button.
- Nº a eliminar:** A text input field, a red "-" button, and a ">>" button.
- Nº a buscar:** A text input field, a "BUSCAR" button, and a "LIMPIAR" button.

The central area is a large, empty light green workspace for the B-tree visualization. To the right of this workspace is a vertical panel titled "Historial de operaciones". At the bottom left is a small circular logo and the text "Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.". At the bottom right is a "Velocidad de Animación" dropdown menu set to "ALTA" and a "CAMBIAR VISTA" button.

# HEA - Presentación de la Herramienta - Árbol B

UNLP - CONTACTO



Tipo de Árbol

ARBOL B

Orden

CREAR

+ N° a insertar

&gt;&gt;

- N° a eliminar

&gt;&gt;

N° a buscar

BUSCAR

LIMPIAR

Historial de operaciones

Click here to Stop Capture  
Press [Ctrl+F10] or any Screen Capturer shortcut to Stop Capture

# HEA - Presentación de la Herramienta - Árbol B+

UNLP - CONTACTO



Tipo de Árbol

ARBOL B

Orden

CREAR

+ N° a insertar

&gt;&gt;

- N° a eliminar

&gt;&gt;

N° a buscar

BUSCAR

LIMPIAR

Historial de operaciones

[Click here to Stop Capture](#)

Press [Ctrl+F10] or any Screen Capturer shortcut to Stop Capture

ES

10:17 a.m.  
25/07/2011

# HEA - Tecnología utilizada

- Tecnología client side.
- HTML5 (etiqueta canvas).
- Jquery.
- Diseño en capas MVC.

# Conclusiones

- Se ha desarrollado una herramienta con fines educativos con particularidades no disponibles.
- El proceso de enseñanza-aprendizaje propuesto por Introducción a las Bases de Datos se verá favorecido.
- La herramienta ha sido testeada por un grupo de docentes de la cátedra Introducción a las Bases de Datos lográndose su aceptación en cuanto a usabilidad y didáctica.

# Trabajos Futuros

- La herramienta será utilizada por más de 450 alumnos por año, permitiendo a partir de las observaciones seguir mejorando el desarrollo.
- Agregar la posibilidad de generar un archivo de carga.
- Incorporar audio en el historial de operaciones.
- Incorporar la posibilidad de guardar una sesión de aprendizaje.
- Generar la posibilidad de impresión de la estructura generada.
- Usabilidad y mejora

Gracias por su tiempo.  
¿Preguntas ?

