# Descripción general de Proyecto "Virtual File System"

**Periodo: (Semestre 1, Periodo I, Año 2019)** **Ing. Juan Carlos Zepeda**

Se requiere desarrollar en C++ un sistema de archivos virtual, el cual pueda realizar operaciones básicas sobre directorios, además de gestionar el espacio en disco de archivos importados al medio.

## Sistema de Archivos

El sistema de archivos proporcionará un mecanismo para el almacenamiento y acceso al contenido de los archivos en un disco virtual (archivo binario).
Se tomará como base la estructura extendida (i-nodo) del kernel de Linux ext2. (ver Anexo 1)
Cada entrada del directorio, tendrá quince (15) apuntadores para la gestión del espacio en disco: Los primeros doce (12), serán apuntadores a bloques de datos de forma directa. Los siguientes tres hacen referencia a apuntadores de bloques indirectos: (ver Anexo 2)

a) Indirecto de un nivel
b) Indirecto de dos niveles
c) Indirecto de tres niveles

Como parte de la estructura de un archivo/directorio se tomará en cuenta los siguientes atributos:

1. Name: Nombre del archivo/directorio creado
2. Type: Tipo de objeto (Archivo o Directorio)
3. Date: Fecha de creación del archivo/directorio
4. Size: Tamaño total en bloques de datos, del archivo/directorio.
5. 12 apuntadores `unsigned int` a bloques de datos indirectos
6. 1 apuntador a bloque de índice de un nivel
7. 1 apuntador a bloque de índice de dos niveles
8. 1 apuntador a bloque de índice de tres niveles

**¡IMPORTANTE!**: Debe proponer una estructura de directorio multinivel, que le permita crear archivos y directorios, dentro de otro directorio hasta agotar las entradas de directorio disponibles.

## Operaciones sobre directorios/archivos

Las operaciones sobre archivos o directorios, se harán mediante un shell (línea de comandos) o interprete de ordenes donde se tendrá acceso solamente a los siguientes comandos:

1. **create disc *‹‹disc_name››***: Crea un nuevo disco virtual (archivo binario), con el formato de estructura de archivos y gestión de espacio en disco vacío. Señalar las entradas de directorio disponibles por disco. Crear los bloques de datos necesarios para satisfacer la cantidad de directorios a crear.
2. **mkdir *‹‹directory››***: Crea un directorio vacío en el directorio actual.
3. **cd *‹‹directory››***: Cambia de directorio, a uno existente dentro del subdirectorio. Para navegar al directorio anterior, podrá colocar "dos puntos" ( . . ) Ej. `cd ..`

4. **ls**: Lista todos los archivos y directorios contenidos en un directorio actual.
5. **rm *‹‹file | ‹directory ››***: Elimina el archivo o directorio señalado. Si es directorio, elimina de manera recursiva todos los archivos y directorios contenidos.
6. **Import *‹‹filename path››***: Importa el archivo de Windows/Linux al disco virtual, en la carpeta actual.
7. **Export *‹‹filename path››***: Exporta el archivo de la carpeta actual del disco virtual, a la dirección del Sistema operativo.

### Gestión del espacio en disco

Para todos aquellos archivos que se importarán al sistema de archivos virtual, se contará con los siguientes bloques de datos:

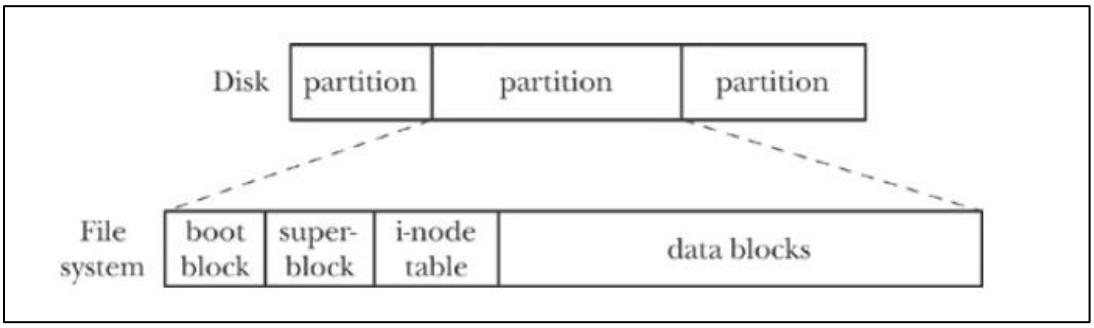
a) Bloques de datos: Tamaño de bloque de **4K (4096 bytes)**.
b) Bloques indirectos de un nivel: Cada bloque indirecto de un nivel, podrá direccionar hasta **16** bloques de datos.
c) Bloques indirectos de dos niveles: Cada bloque indirecto de dos niveles, podrá direccionar hasta **32** bloques indirectos de un nivel.
d) Bloques indirectos de tres niveles: Cada bloque indirecto de tres niveles, podrá direccionar hasta **64** bloques indirectos de dos niveles.

**¡IMPORTANTE!**: La gestión del espacio libre, se hará mediante mapa de bits o vector de bits para cada tipo de bloque de datos (directos, indirectos de uno, dos y tres niveles respectivamente), en donde cada bloque estará representado por 1 bit. Si el bloque está libre, el bit será igual a 0; si el bloque está asignado, el bit será 1. (Ver Anexo 3)
Cuando un archivo se elimine, los bloques de datos directos e indirectos se liberan y se debe actualizar los vectores de bits para indicar que los bloques de datos están disponibles para ser utilizados por otro archivo.
Hacer uso de operadores a nivel de bits, para indicar el bit correcto a encender para un número de bloque indicado.

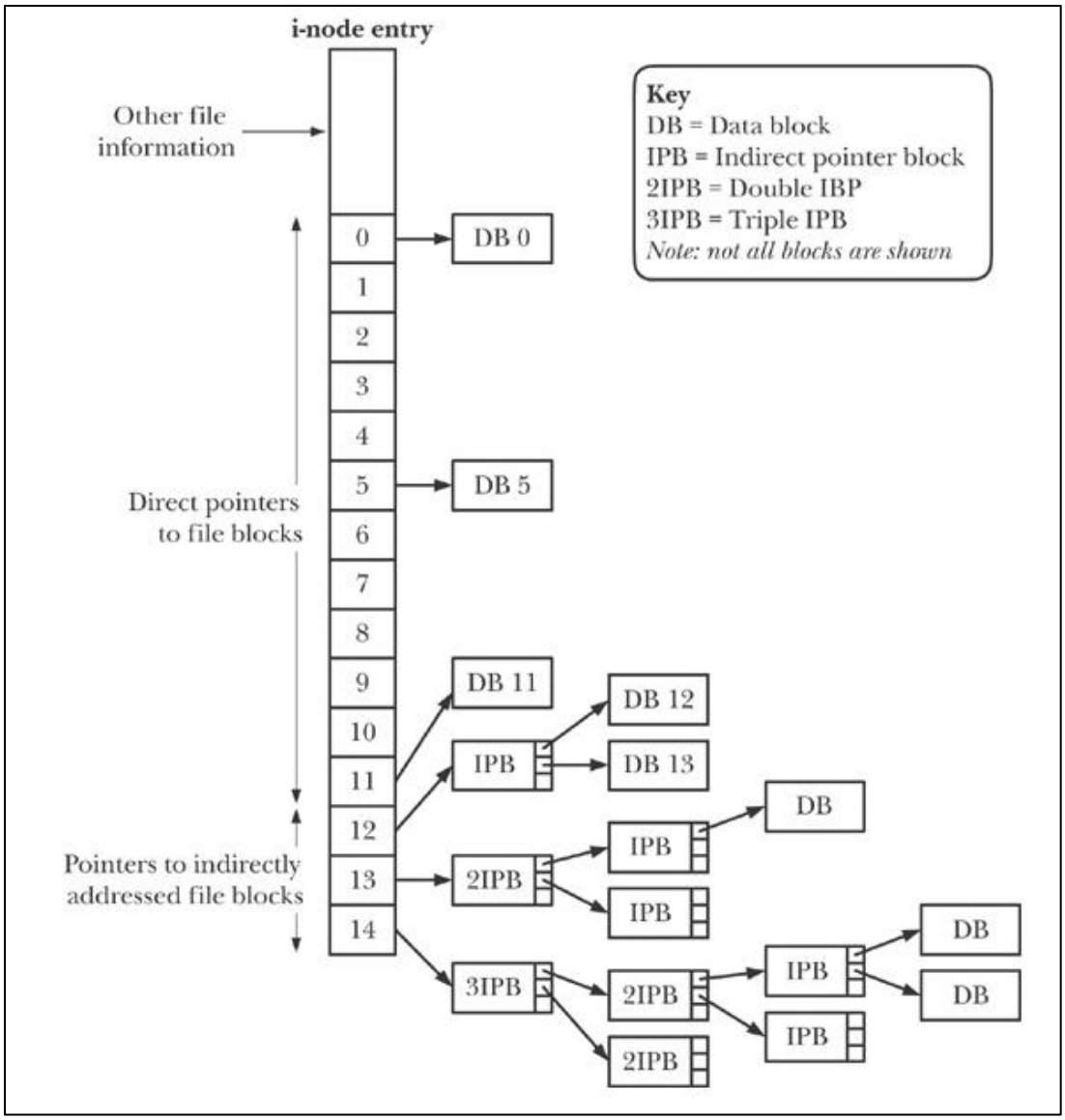
## Condiciones de entrega

- Se debe entregar un proyecto de aplicación de consola C++.
- El proyecto será entregado a mas tardar el martes 12 de febrero a las 5:20 pm en el portal de la clase.
- El proyecto es individual.
- Los proyectos con alto grado de similitud en código tendrán cero sin derecho a reclamo.
- Todos los puntos del proyecto se ganarán en la defensa. El simple hecho de entregar un programa no tendrá ningún puntaje.
- Por cada día de retraso de la entrega el proyecto perderá el 33% de su valor total.

# ANEXOS




*Anexo 1 - Estructura de ext2*




*Anexo 2 - Estructura de un i-nodo*

# Free Space Management

- Bit Vector management


- One bit for each block
  - 0 = free; 1 = occupied
- Use bit manipulation commands to find free block

*Anexo 3 - Gestión del espacio libre mediante vector de Bits*

Rubrica de Evaluación

| Característica | | Excelente (100%) | Notable (75%) | Suficiente (50%) | Insuficiente (25%) | No Desarrollado (0%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Creación de disco virtual (create disc ‹‹disc_name››)**<br>- **Estructura de superbloque**<br>- **Estructura de entradas i-nodo**<br>- **Estructuras de Bloques**<br>  ○ **Datos**<br>  ○ **Indirecto 1 Nivel**<br>  ○ **Indirecto 2 nivel**<br>  ○ **Indirecto 3 Nivel**<br>- **Mapa de bits de bloques disponibles** | **3** | Permite crear en un archivo binario, las estructuras de datos solicitadas para hacer funcionar el sistema de directorio:<br>- Estructura de superbloque<br>- Estructuras de entradas i-nodo<br>- Estructuras de bloques<br>- Mapa de bits de bloques disponibles | Permite crear en un archivo binario, las estructuras de datos básicas para hacer funcionar el sistema de directorio:<br>- Estructura de superbloque<br>- Estructuras de entradas i-nodo<br>- Estructuras de bloques | Permite crear en un archivo binario, las estructuras de datos esenciales para hacer funcionar el sistema de directorio:<br>- Estructura de superbloque<br>- Estructuras de entradas i-nodo | Permite crear en un archivo binario, las estructuras de datos mínimas para hacer funcionar el sistema de directorio:<br>- Estructuras de entradas i-nodo | No permite crear en un archivo binario, las estructuras de datos necesarias para hacer funcionar el sistema de directorio.<br>No se permite manejar estructuras en memoria RAM. |
| **Operaciones sobre directorios**<br>- **mkdir**<br>- **cd**<br>- **ls**<br>- **rm** | **4** | Permite a partir de una interfaz apropiada de línea de comandos, las operaciones solicitadas para trabajar en directorios multinivel.<br>- Crea directorio<br>- Cambia directorio<br>- Lista elementos en directorio<br>- Elimina archivos/directorios | Permite a partir de una interfaz apropiada de línea de comandos, las operaciones básicas para crear directorios multinivel.<br>- Crea directorio<br>- Cambia directorio<br>- Elimina archivos/directorios | Permite a partir de una interfaz apropiada de línea de comandos, las operaciones esenciales para crear directorios multinivel.<br>- Crea directorio<br>- Cambia directorio<br>- Lista elementos en directorio | Permite a partir de una interfaz apropiada de línea de comandos, las operaciones mínimas para crear directorios multinivel.<br>- Crea directorio<br>- Cambia directorio | No permite mediante una interfaz de línea de comandos, operaciones para trabajar en directorios multinivel. |
| **Operaciones sobre archivos**<br>- **Import**<br>- **export** | **2** | Permite importar y exportar mediante los comandos apropiados archivos desde y hasta el sistema de directorio virtual, haciendo uso de la gestión de espacio en disco. | Permite importar y exportar parcialmente mediante comandos apropiados archivos desde y hasta el sistema de directorio virtual, haciendo uso de la gestión de espacio en disco. | Permite solamente importar archivos mediante comandos apropiados hasta el sistema de directorio virtual, haciendo uso de la gestión de espacio en disco. | Permite importar parcialmente archivos mediante comandos apropiados hasta el sistema de directorio virtual, haciendo uso de la gestión de espacio en disco. | No permite importar y exportar archivos mediante comandos. |

| Característica | | Excelente (100%) | Notable (75%) | Suficiente (50%) | Insuficiente (25%) | No Desarrollado (0%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gestión del espacio en disco**<br>- **Asignación de bloques directos**<br>- **Asignación de bloques indirectos de 1, 2 y 3 nivel**<br>- **Liberación de bloques al eliminar archivos**<br>- **Actualización de Mapa de bits para bloques liberados al eliminar archivos** | **6** | Permite la asignación apropiada de bloques directos a los apuntadores de cada entrada de i-nodo, además de la asignación de bloques indirectos de 1, 2 y 3 nivel.<br>Permite la liberación de bloques usados, al eliminar se actualiza mapa bits de bloques disponibles. | Permite la asignación apropiada de bloques directos a los apuntadores de cada entrada de i-nodo, además de la asignación de bloques indirectos de 1 y 2 nivel.<br>Permite la liberación de bloques usados, al eliminar se actualiza mapa bits de bloques disponibles. | Permite la asignación apropiada de bloques directos a los apuntadores de cada entrada de i-nodo, además de la asignación de bloques indirectos de 1 nivel.<br>Permite la liberación de bloques usados, al eliminar se actualiza mapa bits de bloques disponibles. | Permite la asignación apropiada de bloques directos a los apuntadores de cada entrada de i-nodo.<br>Permite la liberación de bloques usados, al eliminar se actualiza mapa bits de bloques disponibles. | No permite la asignación apropiada de bloques directos e indirectos de 1, 2 y 3 nivel por cada entrada de i-nodo. |
| **Total** | **15** | | | | | |

---

Subir proyecto desarrollado en C++ en enlace de entrega de Semana 5.

El enlace para subir el URL será "Proyecto I – Virtual File System" en la semana 5 de la clase en el portal.
La tarea se presentará como fecha máxima el día martes, 12 de Febrero antes de las 05:20 pm.