



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ciencias y Sistemas

Manejo e Implementación de Archivos

Primer semestre 2022

**Catedráticos:** Ing. Álvaro Díaz, Ing. Oscar Paz, Ing. William Escobar

**Tutores académicos:** Fernando Ambrosio, Erick Valenzuela, Edward Gómez

## Proyecto 2

### Introducción:

El curso de Manejo e Implementación de Archivos busca que los estudiantes aprendan los conceptos sobre la administración de archivos, tanto en hardware como software, sistemas de archivos, particiones, uso de tecnologías en la nube para la ejecución de la aplicación, entre otros conceptos, así mismo trata que los estudiantes apliquen estos conceptos en el desarrollo de un proyecto para que así de esta manera puedan aprender cada uno de los temas impartidos durante la clase magistral y el laboratorio para que luego se le pueda dar paso a los conocimientos que se impartirán en cursos posteriores como lo son las bases de datos.

### Objetivos:

- Aprender a administrar archivos y escribir estructuras en Go
- Crear una aplicación de comandos
- Aplicar el formateo rápido y completo en una partición
- Comprender el sistema de archivos EXT2
- Aplicar la teoría de particiones
- Utilizar Graphviz para mostrar reportes
- Formateo del sistema de archivos
- Creación de Archivos dentro del sistema
- Carga de información de archivos reales a archivos en el sistema

### Aplicación de comandos

La aplicación será totalmente en consola, a excepción de los reportes en Graphviz. Esta no tendrá menús, sino que únicamente se ingresarán comandos. No distinguirá

entre mayúsculas y minúsculas. Hay parámetros obligatorios y opcionales. Solo se puede colocar un comando por línea.

Si se utiliza un parámetro que no está especificado en este documento, debe mostrar un mensaje de error. Se utilizarán espacios en blanco para separar cada parámetro. Si se necesita que algún valor lleve espacios en blanco se encerrará entre comillas " ", **Los parámetros pueden venir en cualquier orden.**

## Comandos

### Parte 1

#### Administración de Discos

Estos comandos permitirán crear archivos que simularán discos duros en los que se podrá formatear más adelante con el sistema de archivos ext2. Estos comandos estarán disponibles desde que se inicia el programa. Estos comandos son:

##### 1) MKDISK

Este comando creará un archivo binario que simulará un disco duro, estos archivos binarios tendrán la extensión **dk** y su contenido al inicio será 0. Deberá ocupar físicamente el tamaño indicado por los parámetros, (no importa que el sistema operativo no muestre el tamaño exacto). Recibirá el nombre del archivo que simulará el disco duro y tendrá los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
-size	Obligatorio	Este parámetro recibirá un número que indicará el tamaño del disco a crear. Debe ser positivo y mayor que cero, si no se mostrará un error.
-fit	Opcional	Indicará el ajuste que utilizará el disco para crear las particiones dentro del disco. Podrá tener los siguientes valores: <b>BF</b> : Indicará el mejor ajuste (Best Fit) <b>FF</b> : Utilizará el primer ajuste (First Fit) <b>WF</b> : Utilizará el peor ajuste (Worst Fit) Ya que es opcional, se tomará el <b>primer ajuste(FF)</b> si no está especificado en el comando. Si se utiliza otro valor que no sea alguno de los anteriores mostrará un mensaje de error.

<b>-unit</b>	Opcional	Este parámetro recibirá una letra que indicará las unidades que utilizará el parámetro size. Podrá tener los siguientes valores: <b>K</b> que indicará que se utilizarán Kilobytes (1024 bytes) <b>M</b> en el que se utilizarán Megabytes (1024 * 1024 bytes) Este parámetro es opcional, si no se encuentra se creará un disco con tamaño en <b>Megabytes</b> . Si se utiliza otro valor debe mostrarse un mensaje de error.
<b>-path</b>	Obligatorio	Este parámetro será la ruta en el que se creará el archivo que representará el disco duro. Si las carpetas de la ruta no existen deberán crearse.

### Ejemplos:

#Crea un disco de 3000 Kb en la carpeta home

```
mkdisk -Size=3000 -unit=K -path=/home/user/Disco1.dk
```

#No es necesario utilizar comillas para la ruta en este caso ya que la ruta no tiene ningún espacio en blanco

```
mkdisk -path=/home/user/Disco2.dk -Unit=K -size=3000
```

#Se ponen comillas por la carpeta "mis discos" ya que tiene espacios en blanco, se crea si no está no existe

```
mkdisk -size=5 -unit=M -path="/home/mis discos/Disco3.dk"
```

#Crearé un disco de 10 Mb ya que no hay parámetro unit

```
mkdisk -size=10 -path="/home/mis discos/Disco4.dk"
```

## 2) RMDISK

Este parámetro elimina un archivo que representa a un disco duro mostrando un mensaje de confirmación para eliminar. Tendrá los siguientes parámetros

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>-path</b>	Obligatorio	Este parámetro será la ruta en el que se eliminará el archivo que representará el disco duro. Si el archivo no existe, debe mostrar un mensaje de error.

### Ejemplo:

#Elimina Disco4.dk

```
rmdisk -path="/home/mis discos/Disco4.dk"
```

### 3) FDISK

Este comando administra las particiones en el archivo que representa al disco duro. Deberá mostrar un error si no se pudo realizar la operación solicitada sobre la partición, especificando por qué razón no pudo crearse (Por espacio, por restricciones de particiones, etc.).

No se considerará el caso de que se pongan parámetros incompatibles, por ejemplo, en un mismo comando fdisk llamar a delete y add. La estructura de cada disco se explicará más adelante. Tendrá los siguientes parámetros:

Parámetro	Categoría	Descripción
<b>-size</b>	Obligatorio al crear	Este parámetro recibirá un número que indicará el tamaño de la partición a crear. Debe ser positivo y mayor a cero, de lo contrario se mostrará un mensaje de error.
<b>-unit</b>	Opcional	<p>Este parámetro recibirá una letra que indicará las unidades que utilizará el parámetro size. Podrá tener los siguientes valores:</p> <p><b>B</b>: indicará que se utilizarán bytes. <b>K</b>: indicará que se utilizarán Kilobytes(1024 bytes) <b>M</b>: indicará que se utilizarán Megabytes(1024 * 1024 bytes).</p> <p>Este parámetro es opcional, si no se encuentra se creará una partición en <b>Kilobytes</b>. Si se utiliza un valor diferente mostrará un mensaje de error.</p>
<b>-path</b>	Obligatorio	Este parámetro será la ruta en la que se encuentra el disco en el que se creará la partición. Este archivo ya debe existir, si no se mostrará un error.
<b>-type</b>	Opcional	<p>Indicará que tipo de partición se creará. Ya que es opcional, se tomará como primaria en caso de que no se indique.</p> <p>Podrá tener los siguientes valores:</p> <p><b>P</b>: en este caso se creará una partición primaria. <b>E</b>: en este caso se creará una partición extendida. <b>L</b>: Con este valor se creará una partición lógica.</p> <p>Las particiones lógicas sólo pueden estar dentro de la extendida sin sobrepasar su tamaño. Deberá tener en cuenta las restricciones de teoría de particiones: La suma de primarias y extendidas debe ser como máximo 4. Solo puede haber una partición extendida por disco.</p>

		<p>No se puede crear una partición lógica si no hay una extendida.</p> <p>Si se utiliza otro valor diferente a los anteriores deberá mostrar un mensaje de error.</p>
<b>-fit</b>	Opcional	<p>Indicará el ajuste que utilizará la partición para asignar espacio. Podrá tener los siguientes valores:</p> <p><b>BF:</b> Indicará el mejor ajuste (Best Fit)  <b>FF:</b> Utilizará el primer ajuste (First Fit)  <b>WF:</b> Utilizará el peor ajuste (Worst Fit)</p> <p>Ya que es opcional, se tomará el <b>peor ajuste(WF)</b> si no está especificado en el comando. Si se utiliza otro valor que no sea alguno de los anteriores mostrará un mensaje de error.</p>
<b>-name</b>	Obligatorio	<p>Indicará el nombre de la partición. El nombre no debe repetirse dentro de las particiones de cada disco. Si se va a eliminar, la partición ya debe existir, si no existe debe mostrar un mensaje de error.</p>

#### Ejemplos:

#Crea una partición primaria llamada Particion1 de 300kb

#con el peor ajuste en el disco Disco1.dk

fdisk -Size=300 -path=/home/Disco1.dk -name=Particion1

#Crea una partición extendida dentro de Disco2 de 300kb

#Tiene el peor ajuste

fdisk -type=E -path=/home/Disco2.dk -Unit=K -name=Particion2 -size=300

#Crea una partición lógica con el mejor ajuste, llamada Partición 3,

#de 1 Mb en el Disco3

fdisk -size=1 -type=L -unit=M -fit=BF -path="/mis

discos/Disco3.dk"-name="Particion3"

#Intenta crear una partición extendida dentro de Disco2 de 200 kb

#Debería mostrar error ya que ya existe una partición extendida

#dentro de Disco2

fdisk -type=E -path=/home/Disco2.dk -name=Part3 -Unit=K -size=200

#### 4) MOUNT

Este comando montará una partición del disco en el sistema. Cada partición se identificará por un id que tendrá la siguiente estructura utilizando el número de carnet:

\*Últimos dos dígitos del Carnet + Número + Letra Ejemplo: carnet = 201404106  
Id's = 061A, 061B, 061C, 062A, 063A

El número será el mismo para particiones en el mismo disco y la letra diferente para particiones en el mismo disco. **(NOTA: Este Comando Debe Realizar el montaje en memoria ram no debe escribir esto en el disco)** Los parámetros admitidos por este comando son:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>-path</b>	Obligatorio	Este parámetro será la ruta en la que se encuentra el disco que se montará en el sistema. Este archivo ya debe existir.
<b>-name</b>	Obligatorio	Indica el nombre de la partición a cargar. Si no existe debe mostrar error.

#### Ejemplo:

#Monta las particiones de Disco1.dk

\*carnet = 201404106

mount	-path=/home/Disco1.dk	-name=Part1	#id=061a
mount	-path=/home/Disco2.dk	-name=Part1	#id=062a
mount	-path=/home/Disco3.dk	-name=Part2	#id=063a

## Parte 2

### Administración del Sistema de Archivos

Los comandos de este apartado simularán el formateo de las particiones, administración de usuarios, carpetas y archivos a excepción de los comandos MKFS y LOGIN todos los demás comandos requieren que exista una sesión activa para su

ejecución en caso de no ser así se debería de indicar mediante un error que no existe una sesión activa.

## 5) MKFS

Este comando realiza un formateo completo de la partición, se formatea como ext2. También creará un archivo en la raíz llamado users.txt que tendrá los usuarios y contraseñas del sistema de archivos. La estructura de este archivo se explicará más adelante.

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
-id	Obligatorio	Indicará el id que se generó con el comando mount. Si no existe mostrará error. Se utilizará para saber la partición y el disco que se utilizará para hacer el sistema de archivos.
-type	Opcional	Indicará que tipo de formateo se realizará. Podrá tener los siguientes valores: <b>Fast:</b> en este caso se realizará un formateo rápido. <b>Full:</b> en este caso se realizará un formateo completo. Ya que es opcional, se tomará como un formateo completo si no se especifica esta opción.

### Ejemplos:

#Realiza un formateo rápido de la partición en el id 061A en ext2

```
mkfs -type=fast -id=061A
```

#Realiza un formateo completo de la partición que ocupa el id 062A

```
mkfs -id=062A
```

## Administración de Usuarios y Grupos:

Este archivo será un archivo de texto, llamado users.txt guardado en el sistema ext2 de la raíz de cada partición. Existirán dos tipos de registros, unos para grupos y otros para usuarios. Un id 0 significa que el usuario o grupo está eliminado, el id de grupo o de usuario irá aumentando según se vayan creando usuarios o grupos. Tendrá la siguiente estructura:

GID, Tipo, Grupo

UID, Tipo, Grupo, Usuario, Contraseña

El estado ocupará una letra, el tipo otra, el grupo ocupará como máximo **10 letras** al igual que el usuario y la contraseña.

Al inicio existirá un grupo llamado **root**, un usuario **root** y una contraseña (123) para el usuario root. El archivo al inicio debería ser como el siguiente:

```
1, G, root      \n
1, U, root      , root      , 123      \n
```

\*Este archivo se podrá modificar con comandos que se explicarán más adelante.

## 6) LOGIN

Este comando se utiliza para iniciar sesión en el sistema. No se puede iniciar otra sesión sin haber hecho un **LOGOUT** antes, si no, debe mostrar un mensaje de error indicando que debe cerrar sesión. Recibirá los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>-usuario</b>	Obligatorio	Especifica el nombre del usuario que iniciará sesión. Si no se encuentra mostrará un mensaje indicando que el usuario no existe. *distinguir mayúsculas de minúsculas.
<b>-password</b>	Obligatorio	Indicará la contraseña del usuario que inicia sesión. Si no coincide debe mostrar un mensaje de autenticación fallida. *distinguirá entre mayúsculas y minúsculas.
<b>-id</b>	Obligatorio	Indicará el id de la partición montada de la cual van a iniciar sesión. De lograr iniciar sesión todas las acciones se realizarán sobre este id.

### Ejemplos:

#Se loguea en el sistema como usuario root

```
login -usuario=root -password=123 -id=062A
```

#Debe dar error porque ya hay un usuario logueado

```
login -usuario="mi usuario" -password="mi pwd" -id=062A
```



## 7) LOGOUT

Este comando se utiliza para cerrar sesión. Debe haber una sesión activa anteriormente para poder utilizarlo, si no, debe mostrar un mensaje de error. Este comando no recibe parámetros.

### Ejemplos:

#Termina la sesión del usuario

Logout

#Si se vuelve a ejecutar deberá mostrar un error

#ya que no hay sesión actualmente

Logout

## 8) MKGRP

Este comando creará un grupo para los usuarios de la partición y se guardará en el archivo users.txt de la partición, este comando solo lo puede utilizar el usuario **root**. **Si otro usuario lo intenta ejecutar, deberá mostrar un mensaje de error**, si el grupo a ingresar ya existe deberá mostrar un mensaje de error. Distinguirá entre mayúsculas y minúsculas. Recibirá los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
-name	Obligatorio	Indicará el nombre que tendrá el grupo

### Ejemplo:

#Crea el grupo usuarios en la partición de la sesión actual

mkgrp -name=usuarios

mkgrp -name="grupo 1"

#Debe mostrar mensaje de error ya que el grupo ya existe

mkgrp -name="grupo 1"

El archivo users.txt debería quedar como el siguiente:

```
1, G, Root  \n
1, U, root  , root  , 123  \n
2, G, usuarios \n
```

## 9) RMGRP

Este comando eliminará un grupo para los usuarios de la partición. Solo lo puede utilizar el usuario root, si lo utiliza alguien más debe mostrar un error. Recibirá los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
-name	Obligatorio	Indicará el nombre del grupo a eliminar. Si el grupo no se encuentra dentro de la partición debe mostrar un error.

### Ejemplo:

#Elimina el grupo de usuarios en la partición de la sesión actual

```
rmgrp -name=usuarios
```

#Debe mostrar mensaje de error ya que el grupo no existe porque ya #fue eliminado

```
rmgrp -name=usuarios
```

El archivo users.txt debería quedar como el siguiente:

```
1, G, Root  \n
1, U, root  , root  , 123  \n
0, G, usuarios \n
10)MKUSER
```

Este comando crea un usuario en la partición. Solo lo puede ejecutar el usuario root, si lo utiliza otro usuario deberá mostrar un error. Recibirá los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
-usuario	Obligatorio	Indicará el nombre del usuario a crear, si ya existe, deberá mostrar un error indicando que ya existe el usuario. <b>Máximo: 10 caracteres.</b>
-pwd	Obligatorio	Indicará la contraseña del usuario <b>Máximo 10 Caracteres</b>

<b>-grp</b>	Obligatorio	Indicará el grupo al que pertenece el usuario. Debe de existir en la partición en la que se está creando el usuario, si no debe mostrar un mensaje de error. <b>Máximo 10 Caracteres</b>
-------------	-------------	--

### Ejemplo:

#Crea usuario user1 en el grupo 'usuarios'

```
mkusr -usuario=user1 -pwd=usuario -grp=usuarios
```

#Debe mostrar mensaje de error ya que el usuario ya existe

#independientemente que este en otro grupo

```
mkusr -usuario=user1 -pwd=usuario -grp=usuarios2
```

## 11) RMUSR

Este comando elimina un usuario en la partición. Solo lo puede ejecutar el usuario root, si lo utiliza otro usuario deberá mostrar un error. Recibirá los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>-usuario</b>	Obligatorio	Indicará el nombre del usuario a eliminar. Si el usuario no se encuentra dentro de la partición debe mostrar un error.

### Ejemplo:

#Elimina el usuario user1

```
rmusr -usuario=user1
```

#Debe mostrar mensaje de error porque el user1 ya no existe

```
rmusr -usuario=user1
```

El archivo users.txt debería quedar así:

```
1, G, Root \n
1, U, root , root , 123 \n
2, G, usuarios \n
0, U, usuarios , user1 , usuario \n
```

## Administración de Carpetas y Archivos

Los comandos de este apartado permiten la creación de carpetas y archivos dentro del sistema de archivos al igual que los demás comandos posteriores a la creación de discos y particiones se requiere la existencia de una sesión activa para poder ejecutar los siguientes comandos.

### 12) MKFILE

Este comando permitirá crear un archivo, **el propietario será el usuario que actualmente ha iniciado sesión**. Tendrá los permisos **664**. El usuario deberá tener el permiso de escritura en la carpeta padre, si no debe mostrar un error. Tendrá los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>-path</b>	Obligatorio	Este parámetro será la ruta del archivo que se creará. Si lleva espacios en blanco deberá encerrarse entre comillas. Si ya existe debe mostrar un mensaje si se desea sobrecribir el archivo. Si no existen las carpetas padres, debe mostrar error, a menos que se utilice el parámetro p, que se explica posteriormente.
<b>-r</b>	Opcional	Si se utiliza este parámetro y las carpetas especificadas por el parámetro <b>path</b> no existen, entonces deben crearse las carpetas padres. Si ya existen, no deberá crear las carpetas. No recibirá ningún valor, si lo recibe debe mostrar error.
<b>-size</b>	Opcional	Este parámetro indicará el tamaño en bytes del archivo, El contenido serán números del 0 al 9 cuantas veces sea necesario hasta cumplir el tamaño ingresado. Si no se utiliza este parámetro, el tamaño será 0 bytes. Si es negativo debe mostrar error.
<b>-cont</b>	Opcional	Indicará un archivo en el disco duro de la computadora que tendrá el contenido del archivo. Se utilizará para cargar contenido en el archivo. La ruta ingresada debe existir, sino mostrará un mensaje de error.

**\* Si se ingresan los parámetros cont y size, tendrá mayor prioridad el parámetro cont \***

**Ejemplos:**

#Crea el archivo a.txt

#Si no existen las carpetas home user o docs se crean

#El tamaño del archivo es de 15 bytes #El contenido sería:

#012345678901234

mkfile -size=15 -path=/home/user/docs/a.txt -r

#Crea "archivo 1.txt" la carpeta "mis documentos" ya debe existir

#el tamaño es de 0 bytes

mkfile -path="/home/mis documentos/archivo 1.txt"

#Crea el archivo b.txt

#El contenido del archivo será el mismo que el archivo b.txt

#que se encuentra en el disco duro de la computadora.

mkfile -path=/home/user/docs/b.txt -r -cont=/home/Documents/b.txt

### 13) MKDIR

Este comando es similar a mkfile, pero no crea archivos, sino carpetas. El propietario será el usuario que actualmente ha iniciado sesión. Tendrá los **permisos 664**. El usuario deberá tener el permiso de escritura en la carpeta padre, si no debe mostrar un error. Tendrá los siguientes parámetros

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
-path	Obligatorio	Este parámetro será la ruta de la carpeta que se creará. Si lleva espacios en blanco deberá encerrarse entre comillas. Si no existen las carpetas padres, debe mostrar error, a menos que se utilice el parámetro p.
-p	Opcional	Si se utiliza este parámetro y las carpetas padres en el parámetro path no existen, entonces deben crearse. Si ya existen, no realizará nada. No recibirá ningún valor, si lo recibe debe mostrar error.

#### Ejemplos:

#Crea la carpeta usac

#Si no existen las carpetas home user o docs se crean

mkdir -p -path=/home/user/docs/usac

#Crea la carpeta "archivos diciembre"

#La carpeta padre ya debe existir

mkdir -path="/home/mis documentos/archivos diciembre"

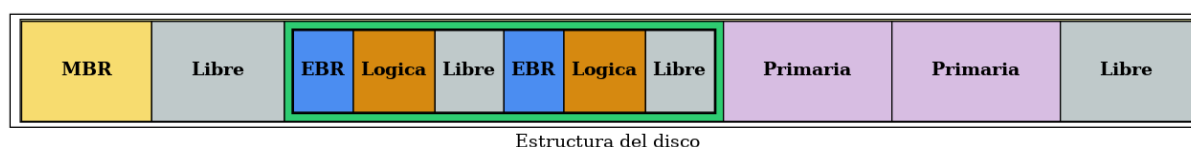
## 14) PAUSE

Este comando será solo la palabra “pause” no tiene atributos al ingresar este comando se pondrá en pausa solicitando que presione cualquier tecla para continuar. Este comando NO detiene la ejecución de un archivo solo queda a la espera de presionar una tecla para continuar su ejecución.

## Discos

Los discos serán archivos binarios que tendrán información del MBR, y espacio con particiones o bien, espacio sin utilizar.

La siguiente figura es un ejemplo de los bloques en un disco con particiones en el que ya se ha eliminado una partición:



## Estructuras

### Master Boot Record (MBR)

Cuando se crea una partición debe utilizarse el primer ajuste para crearla. En la figura anterior debería utilizarse el primer bloque libre para crear una nueva partición. El MBR tendrá los siguientes campos:

Nombre	Tipo	Descripción
mbr_tamano	[] bytes	Tamaño total del disco en bytes
mbr_fecha_creacion	[] bytes	Fecha y hora de creación del disco
mbr_dsk_signature	[] bytes	Número random, que identifica de forma única a cada disco
dsk_fit	[] bytes	Tipo de ajuste de la partición. Tendrá los valores <b>B</b> (Best), <b>F</b> (First) o <b>W</b> (worst)
mbr_partition_1	partition	Estructura con información de la partición 1
mbr_partition_2	partition	Estructura con información de la partición 2
mbr_partition_3	partition	Estructura con información de la partición 3
mbr_partition_4	partition	Estructura con información de la partición 4

## Partition

Nombre	Tipo	Descripción
part_status	[] bytes	Indica si la partición está activa o no
part_type	[] bytes	Indica el tipo de partición, primaria o extendida. Tendrá los valores <b>P</b> o <b>E</b>
part_fit	[] bytes	Tipo de ajuste de la partición. Tendrá los valores <b>B</b> (Best), <b>F</b> (First) o <b>W</b> (worst)
part_start	[] bytes	Indica en qué byte del disco inicia la partición
part_size	[] bytes	Contiene el tamaño total de la partición en bytes
part_name	[] bytes	Nombre de la partición

## Extended Boot Record (EBR)

Las particiones extendidas tendrán una estructura diferente. Se utilizará una estructura llamada EBR (Extended Boot Record) en forma de lista enlazada, que será como la siguiente:

Nombre	Tipo	Descripción
part_status	[] bytes	Indica si la partición está activa o no
part_fit	[] bytes	Tipo de ajuste de la partición. Tendrá los valores <b>B</b> (Best), <b>F</b> (First) o <b>W</b> (worst)
part_start	[] bytes	Indica en qué byte del disco inicia la partición
part_size	[] bytes	Contiene el tamaño total de la partición en bytes.
part_next	[] bytes	Byte en el que está el próximo EBR. -1 si no hay siguiente
part_name	[] bytes	Nombre de la partición

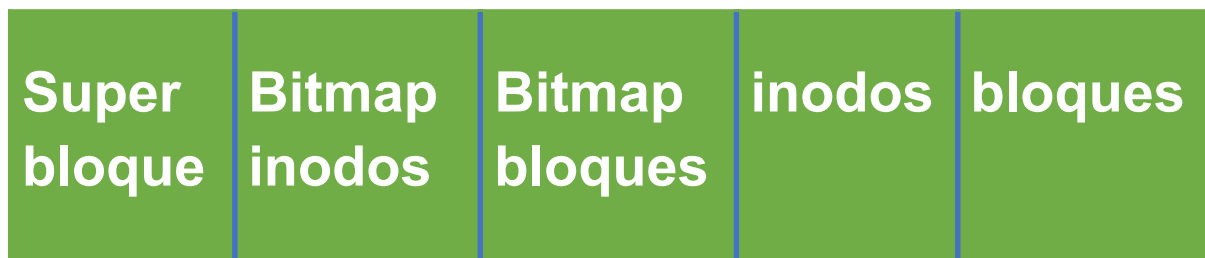


La estructura lógica de la partición extendida será la siguiente: El EBR inicial siempre debe existir, aunque se elimine la primera partición. Para crear el archivo del disco se recomienda utilizar un [1024] byte como buffer para crear el archivo, si se utiliza un [1] byte normalmente se tarda demasiado al momento de crear el archivo.

## Sistema de Archivos EXT2

A continuación, se explicarán las estructuras del sistema de archivos EXT2. Se deberán implementar las estructuras como se especifican a continuación.

La estructura en bloques es la siguiente:



El número de bloques será el triple que el número de inodos. El número de inodos y bloques a crear se puede calcular despejando  $n$  de la primera ecuación y aplicando la función floor al resultado:

$$\text{tamaño\_particion} = \text{sizeof}(\text{superblock}) + n + 3 * n + n * \text{sizeof}(\text{inodos}) + 3 * n * \text{sizeof}(\text{block})$$

$$\text{número\_estructuras} = \text{floor}(n)$$

### Súper Bloque

Contiene información sobre la configuración del sistema de archivos. Tendrá los siguientes valores:

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
<code>s_filesystem_type</code>	[] bytes	Guarda el número que identifica el sistema de archivos utilizado
<code>s_inodes_count</code>	[] bytes	Guarda el número total de inodos
<code>s_blocks_count</code>	[] bytes	Guarda el número total de bloques
<code>s_free_blocks_count</code>	[] bytes	Contiene el número de bloques libres
<code>s_free_inodes_count</code>	[] bytes	Contiene el número de inodos libres



<b>s_mtime</b>	[] bytes	Última fecha en el que el sistema fue montado
<b>s_mnt_count</b>	[] bytes	Indica cuantas veces se ha montado el sistema
<b>s_magic</b>	[] bytes	Valor que identifica al sistema de archivos, tendrá el valor 0xEF53
<b>s_inode_size</b>	[] bytes	Tamaño del inodo
<b>s_block_size</b>	[] bytes	Tamaño del bloque
<b>s_firts_ino</b>	[] bytes	Primer inodo libre
<b>s_first_blo</b>	[] bytes	Primer bloque libre
<b>s_bm_inode_start</b>	[] bytes	Guardará el inicio del bitmap de inodos
<b>s_bm_block_start</b>	[] bytes	Guardará el inicio del bitmap de bloques
<b>s_inode_start</b>	[] bytes	Guardará el inicio de la tabla de inodos
<b>s_block_start</b>	[] bytes	Guardará el inicio de la tabla de bloques

Esta información estará al inicio del sistema de archivos, no cambia de tamaño y se debe actualizar, según se vayan realizando las operaciones en el sistema de archivos. Por ejemplo, al usar mount, debe actualizar s\_mtime, etc.

## Tabla de inodos

Se utilizará un inodo por carpeta o archivo. Cada inodo tendrá la siguiente información:

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
<b>i_uid</b>	[] bytes	UID del usuario propietario del archivo o carpeta
<b>i_gid</b>	[] bytes	GID del grupo al que pertenece el archivo o carpeta.
<b>i_size</b>	[] bytes	Tamaño del archivo en bytes
<b>i_atime</b>	[] bytes	Última fecha en que se leyó el inodo sin modificarlo
<b>i_ctime</b>	[] bytes	Fecha en la que se creó el inodo
<b>i_mtime</b>	[] bytes	Última fecha en la que se modifica el inodo

<b>i_block</b>	[] bytes	Array en los que los primeros 16 registros son bloques directos.
<b>i_type</b>	[] bytes	Indica si es archivo o carpeta. Tendrá los siguientes valores: 1 = Archivo 0 = Carpeta
<b>i_perm</b>	[] bytes	Guardará los permisos del archivo o carpeta. Se trabajará a nivel de bits, estará dividido de la siguiente forma: Los primeros tres bits serán para el Usuario i_uid. Los siguientes tres bits serán para el Grupo al que pertenece el usuario. Y los últimos tres bits serán para los permisos de Otros usuarios. Cada grupo de tres bits significa lo siguiente: El primer bit indica el permiso de lectura <b>R</b> . El segundo bit indica el permiso de escritura <b>W</b> . El tercer bit indica el permiso de ejecución <b>X</b> .

## Bloques de carpetas

Esta estructura estará asociada a un inodo de carpetas. Aquí se guardará la información sobre el nombre de los archivos que contiene y a que inodo apuntan. La estructura es la siguiente:

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
<b>b_content</b>	content[4]	Array con el contenido de la carpeta

La estructura content será como la siguiente:

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
<b>b_name</b>	[] bytes	Nombre de la carpeta o archivo
<b>b_inodo</b>	[] bytes	Apuntador hacia un inodo asociado al archivo o carpeta

En cada inodo de carpeta, en el primer apuntador directo, en los primeros dos registros se guardará el nombre de la carpeta y su padre.

## Bloques de Archivos

Este bloque guardará el contenido de un archivo. Su estructura es la siguiente:

NOMBRE	TIPO	DESCRIPCIÓN
b_content	[] bytes	Array con el contenido del archivo

## Limitaciones

En esta sección se calcularán las limitantes del sistema descrito anteriormente. Primero se calculará el máximo de bloques que puede tener asociados un inodo.

$$\text{numero\_bloques\_por\_inodo} = 16 = 16 \text{ bloques}$$

Cada bloque de carpeta tiene una capacidad de 4 hijos. Por lo que su capacidad es de 62 carpetas o archivos dentro de una carpeta.

$$\text{capacidad\_carpeta} = 16 * 4 - 2 = 62$$

Cada bloque de archivo tiene una capacidad de 64 bytes. Por lo que el tamaño máximo de un archivo es aproximadamente de 1 Kilobytes.

$$\text{capacidad\_archivo} = 16 * 64 = 1024 \text{ bytes} = 1 \text{ Kilobytes}$$

Al formatear se debe crear la carpeta raíz (/) y el archivo users.txt dentro de la raíz.

## Otras Operaciones

Aquí se aclaran algunas otras operaciones que se deben realizar. Por ejemplo, que se utilizará el ajuste de la partición para buscar bloques libres y contiguos al momento de crear los archivos.

Al momento de modificar archivos pueden darse tres casos:

- Ocupa más espacio: En este caso se utiliza el ajuste de la partición para buscar nuevos bloques contiguos y almacenar el contenido que exceda a los bloques ya utilizados. El contenido se escribe en los bloques que ya se están utilizando y el excedente en los bloques nuevos.
- Ocupa menos espacio: Si utiliza menos bloques, únicamente los marcará como libres en el bitmap y eliminará las referencias hacia los bloques en los inodos o bloques de apuntadores indirectos.
- Ocupa igual espacio: Si utiliza la misma cantidad, solo modifica los bloques.

En cualquiera de los casos anteriores debe modificarse el bitmap si es necesario y los datos del inodo (fecha de modificación, etc.)

Si un bloque de apuntadores indirectos queda vacío, se debe marcar como libre en el bitmap y quitar la referencia del inodo o bloque de apuntadores que lo estaba utilizando. Si un archivo ocupa 0 bytes no tendrá bloque asociado.

Cada comando anterior debe modificar las características de los inodos según considere necesario, por ejemplo, un cambio de permisos sobre el archivo modificará el campo `i_perm` del inodo.

El formateo fast, únicamente limpia con 0s los bitmaps de inodos y bloques. El full aplica un formateo fast y además limpia los bloques e inodos. Siempre debe existir la carpeta raíz y el archivo de usuarios `users.txt` en la raíz.

## SCRIPT

Son archivos con los comandos definidos en este documento. También puede haber comentarios y líneas en blanco. Tendrán la extensión **script** y se utilizarán para que los ejecute el comando `exec`.

### 15) EXEC

El programa podrá ejecutar scripts con el comando `exec`. Debe mostrar el contenido de la línea que está leyendo y su resultado. También debe mostrar los comentarios del script.

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<code>-path</code>	Obligatorio	Especifica el nombre del script que se va a ejecutar.

Ejemplo:

**#ejecuta el script**

`exec -path=/home/Desktop/calificacion.script`

## REPORTES

Se deberán generar los reportes con el comando `rep`. Se generarán en `graphviz`. Se puede utilizar `html` dentro de los reportes si el estudiante lo considera necesario. Deberá mostrarlos de forma similar a los ejemplos mostrados.

**IMPORTANTE: Esta parte es obligatoria para tener derecho a la calificación de los aspectos que muestre el reporte. Si falta alguno de los reportes no se calificará.**

## 16) REP

Recibirá el nombre del reporte que se desea y lo generará con graphviz en una carpeta existente.

PARÁMETRO	CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<b>-name</b>	Obligatorio	Nombre del reporte a generar. Tendrá los siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"><li>• disk</li><li>• tree</li><li>• file</li></ul> Si recibe otro valor que no sea alguno de los anteriores, debe mostrar un error.
<b>-path</b>	Obligatorio	Si recibe otro valor que no sea alguno de los anteriores, debe mostrar un error. Indica una carpeta y el nombre que tendrá el reporte. Si no existe la carpeta, deberá crearla. Si lleva espacios se encerrará entre comillas
<b>-id</b>	Obligatorio	Indica el id de la partición que se utilizará. Si el reporte es sobre la información del disco, se utilizará el disco al que pertenece la partición. Si no existe debe mostrar un error.
<b>-ruta</b>	Opcional	Funcionará para el reporte file y ls. Será el nombre del archivo o carpeta del que se mostrará el reporte. Si no existe muestra error.

### Reporte Disk

Este reporte mostrará la estructura de las particiones, el mbr del disco y el porcentaje que cada partición o espacio libre tiene dentro del disco (La sumatoria de los porcentajes debe de ser 100%).

#### Ejemplo:

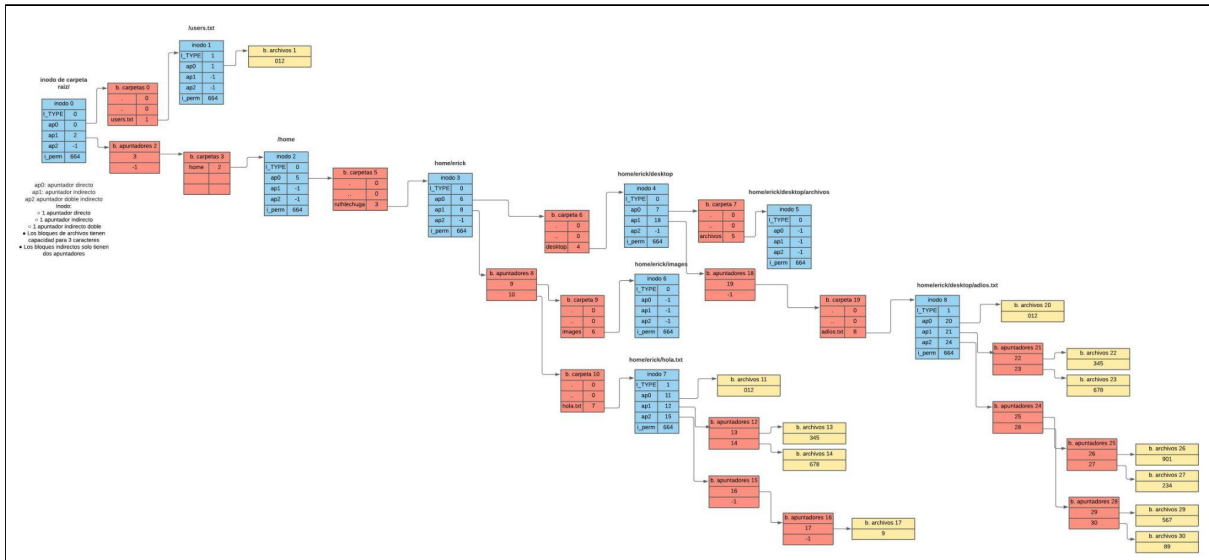
```
rep -id=561A -Path=/home/user/reports/reporte1.jpg -name=mbr  
MBR Disco1.dsk
```

## Disco1.dsk



## Reporte Tree

Este reporte genera el árbol de todo el sistema ext2. Se mostrará toda la información de los inodos o bloques. No deben ponerse los bloques o inodos libres, únicamente se pondrán los bloques que están siendo utilizados. Deberá ser como el siguiente (En este ejemplo no se ponen todos los datos, bloques y flechas por falta de espacio, se utilizaron bloques de carpeta con capacidad 2, bloques de apuntadores con capacidad 2 y bloques de archivo con capacidad 5):



## File

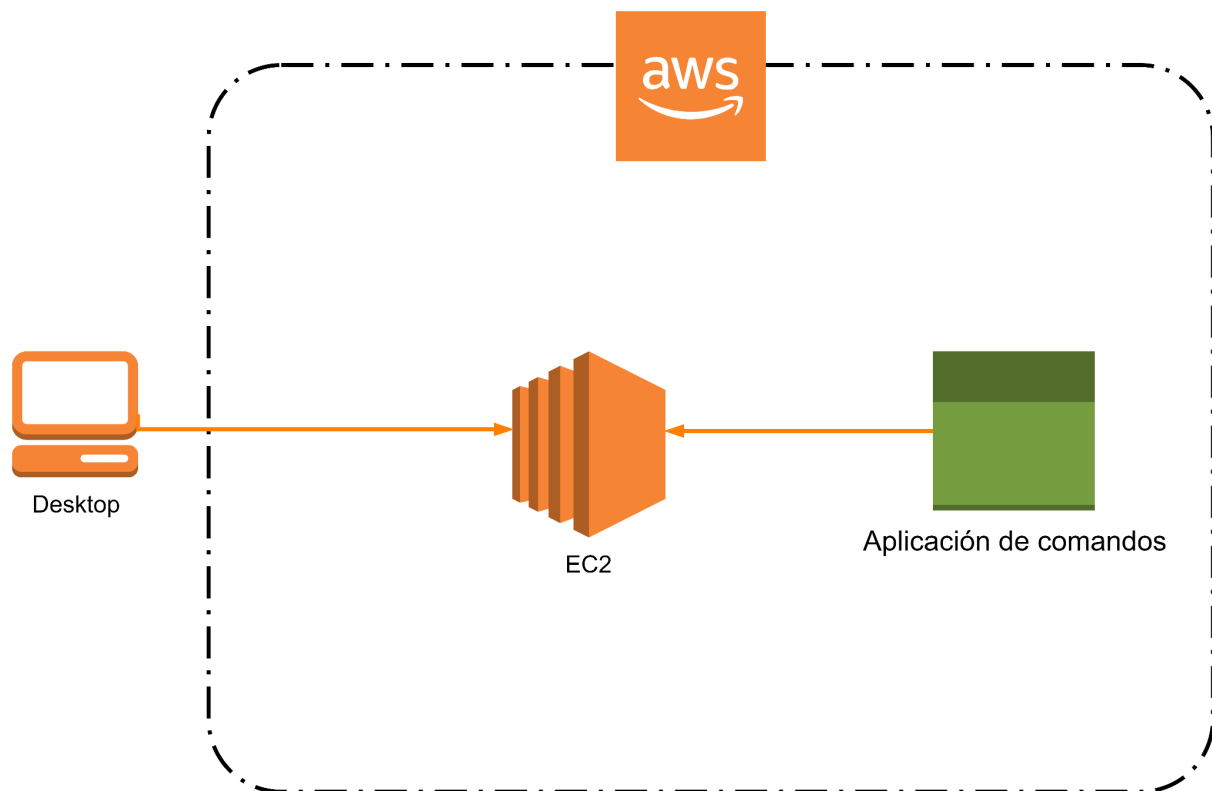
Este reporte muestra el nombre y todo el contenido del archivo especificado en el parámetro file.

## Parte 3

### Ejecución en la Nube

Para esta nueva característica en el proyecto se le solicita al estudiante realizar la ejecución de la aplicación descrita mediante las partes 1 y 2 desde una máquina virtual (EC2) en la plataforma en la nube de amazon (AWS).

Para realizar esto es necesaria la creación de una cuenta de AWS y haciendo uso de los beneficios que nos brinda la capa gratuita. Desde el cual se debe de crear una EC2 y realizar la ejecución de la aplicación desarrollada en este sistema.



El proyecto se entregará el día viernes 06 de Mayo del 2022 hasta las 23:59. Se utilizará un repositorio de github para que suban su proyecto y se habilitará una opción en UEDI para que puedan subir el link de su repositorio, los auxiliares de cada curso deberán tener acceso a los repositorios respectivos en cualquier momento de la duración del laboratorio, si no se cuenta con acceso se anulara el proyecto, se recomienda que sea un repositorio privado para evitar copias. La impuntualidad anulara el trabajo entregado. Se calificará el último commit que suban a la hora estipulada y se deberá de encontrar dentro del repositorio un ejecutable, desde el cual se calificará. **Está prohibido generar el ejecutable durante la calificación.**

Usuarios de github de los auxiliares de cada sección:

1. Sección A+: EddGomezH
2. Sección A-: EerickValenzuela64
3. Sección B: Ambrosio1809

Para tener derecho a calificación se deberá contar con requisitos mínimos los cuales son:

- Aplicación de Comandos
- Creación de Particiones con la aplicación de los ajustes
- Ejecución Completa del Script
- Creación de Carpetas y Archivos
- Pause
- Creación de usuarios y manejo de permisos
- Todos los Reportes

El proyecto debe realizarse de forma individual, **Se utilizará software para la detección de copias, las copias tendrán una nota de 0 y serán reportadas a la escuela.**

El lenguaje por utilizar es Go. No se permite el uso de otro lenguaje.

Únicamente se calificará el proyecto sobre una instalación física de una distribución GNU/Linux.

NO se permite la modificación de código durante la calificación. El estudiante únicamente podrá utilizar el ejecutable entregado.

El archivo binario que representa a los discos no debe crecer.

No se permite la utilización de estructuras en memoria (listas, árboles, etc.) para el manejo de los archivos o carpetas.

No se permite agregar o quitar atributos a los structs que se utilizarán en el proyecto.