Tema 4: Administración de Ficheros

Universidad de Las Américas
Facultad de Ingeniería y Negocios
Prof. **Iván Jiménez Utiel**
ACI 343

June 19, 2014

Contents

1 Almacenamiento masivo y planificación de disco

En este tema vamos a ver ciertos aspectos sobre la gestión de ficheros atendiendo a aspectos de administración y gestión mediante el Sistema Operativo.

Definición 1.1 (Data Rate)**.** Tasa de Transferencia de datos de un dispositivo I/O.

Podemos ver en la siguiente imagen cómo el **Data Rate** es mucho más significativo en dispositivos I/O como la red GigaEthernet o en Dispositivo de Gráficos.

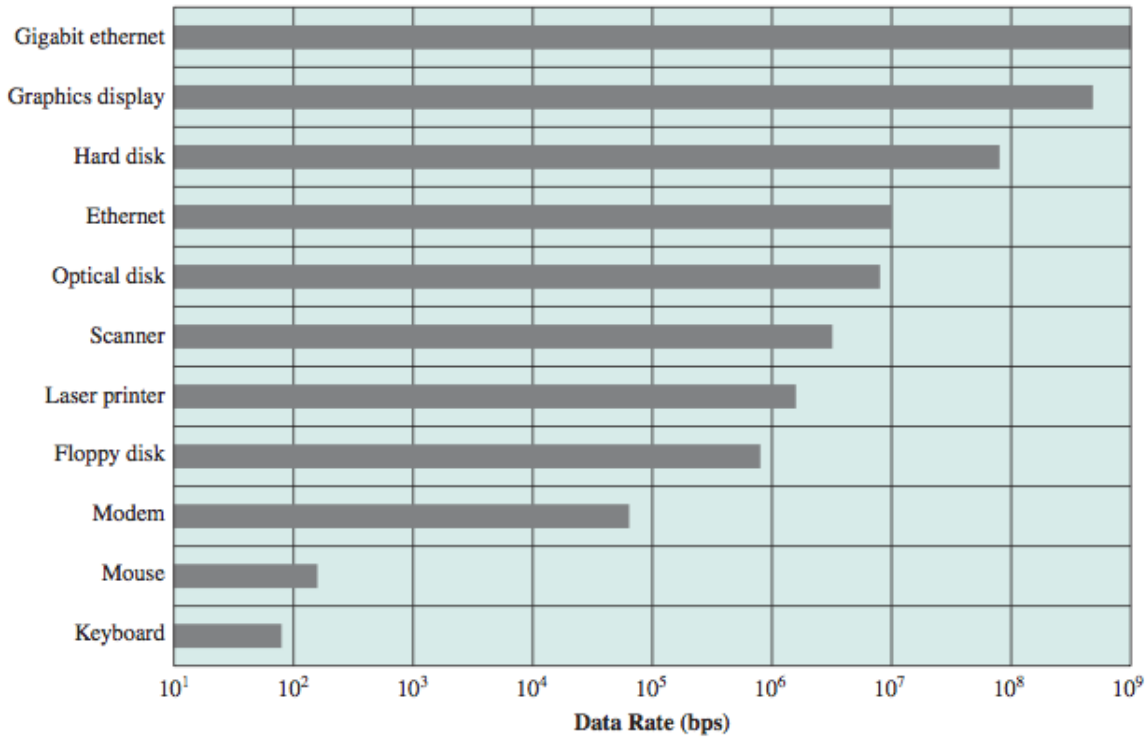


Figure 11.1 Typical I/O Device Data Rates

1.1 Almacenamiento masivo

Los discos magnéticos tienen la siguiente estructura básica:

- Uno o más platos (platters) en forma de discos cubiertos con material magnético. El Hard Disk (HD) tiene los platos de metal (los Floppys antiguos eran de plástico).
- Cada plato tiene dos superficies de trabajo → las unidades de discos antiguos sólo utilizaban una sola cara (side), aunque eran más susceptibles a daños.
- Cada superficie de trabajo es dividida en anillos llamados **tracks**. La colección de estos tracks que están a la misma distancia del eje del plato son llamdos cilindros (**cylinder**).
- Cada track se divide en **sectores** (tradicionalmente de 512 bytes cada uno, los modernos tienen más). Los sectores tienen un header que incluyen información de **checksum**.
- Los datos en un Hard Disk es puede ser leída por las cabezas. En la figura poemas ver que hay una cabeza por superficie con un brazo (arm) y controlado por un **arm assembly** el cual mueve todas las cabezas de forma simultánea de un cilindro a otro → Que tenga cabezas independientes aumenta la velocidad pero también dificultades técnicas.

Capacidad de disco = heads * nº tracks por superficie * nº sectores por track * número de bytes por sector

- La velocidad de transferencia del disco está limitada por el tiempo de búsqueda (seek times) y la latencia de rotación (rotación latency). Cuando hay múltiples peticiones que son procesadas existe un retardo en la espera.
- El ancho de banda se mide por la cantidad de datos transferidos dividido por el total de tiempo de la

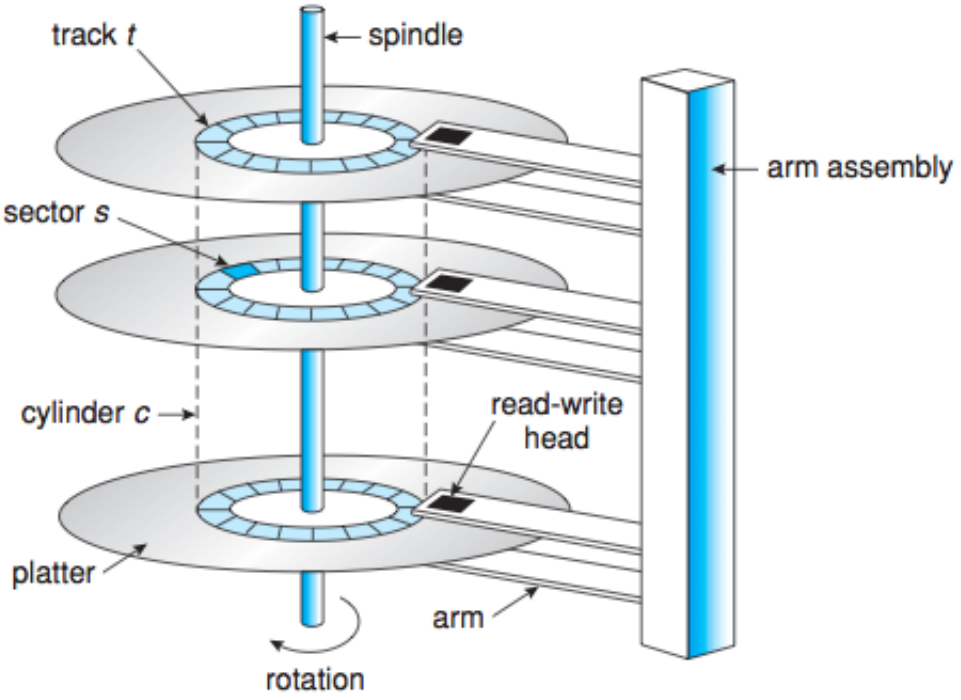


Figure 10.1 Moving-head disk mechanism.

1.2 Disk Scheduling

En una operación de disco a alta velocidad 7200 rpm (120 revoluciones por segundo). La tasa en la que se transfieren los datos del disco a la computadora tiene los siguientes pasos:

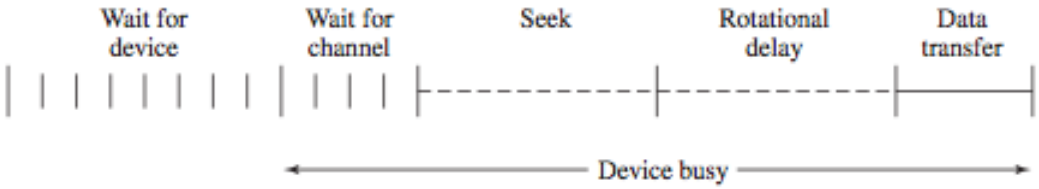


Figure 11.6 Timing of a Disk I/O Transfer

- La velocidad de transferencia está limitada por el **Seek time** y el **Rotational delay**.
- El **Bandwith** o ancho de bando es la cantidad de datos transferidos por el total de tiempo desde la primera hasta la última petición completada.
- Tanto el bandwith como el tiempo de acceso pueden ser mejoradas mediante el procesado de las peticiones escogiendo un buen orden.
- Las peticiones de discos incluyen direcciones de disco, de memoria, número de sectores a transferir y si es una petición R o WR.

En la siguiente sección supongamos que tenemos un disco y una cola de peticiones. La cabeza del disco está inicialmente en la 53. La lista de peticiones es la siguiente: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67.

1.2.1 FCFS

- Es el más simple.
- Las peticiones son procesadas en orden de llegada secuencial de la lista .
- Observa como de la petición 122 va a la 14 y luego a la 124!!!

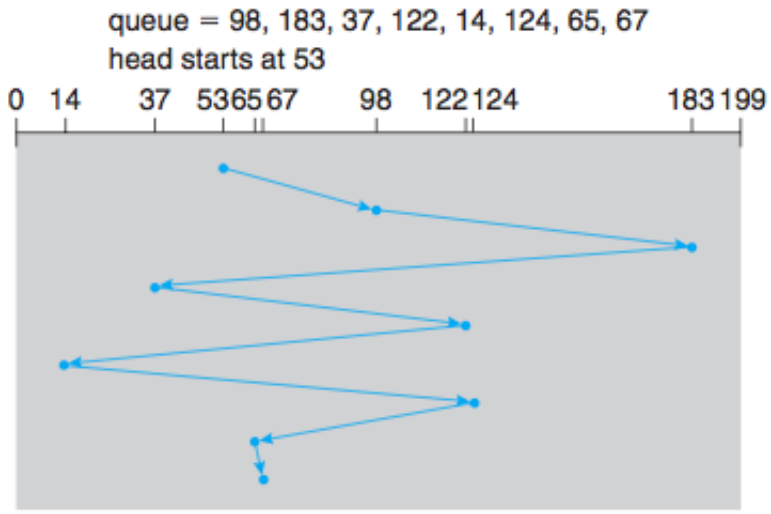


Figure 10.4 FCFS disk scheduling.

Podemos ver con la consola de Python cómo restando los valores de cada petición en la lista conforme son procesadas, se puede obtener el número total que ha tenido que recorrer el cabezal:

```
$ python
>>> abs(53-98)+abs(183-98)+abs(37-183)+abs(37-122)+abs(14-122)+abs(124-14)+abs(124-65)+abs(65-67)
640
>>>
```

1.2.2 SSTF

- Shortest Seek Time First es más eficiente, pero puede llevar a inanición si la cola de peticiones llega para el mismo área de disco.
- SSTF reduce el movimiento a 236 peticiones, mucho menos que las 640 para el mismo número de peticiones en FCFS. Nótese que la distancia podría ser reducida hasta 208 comenzando en la 37 y luego en la 14 para después procesar el resto de las peticiones.

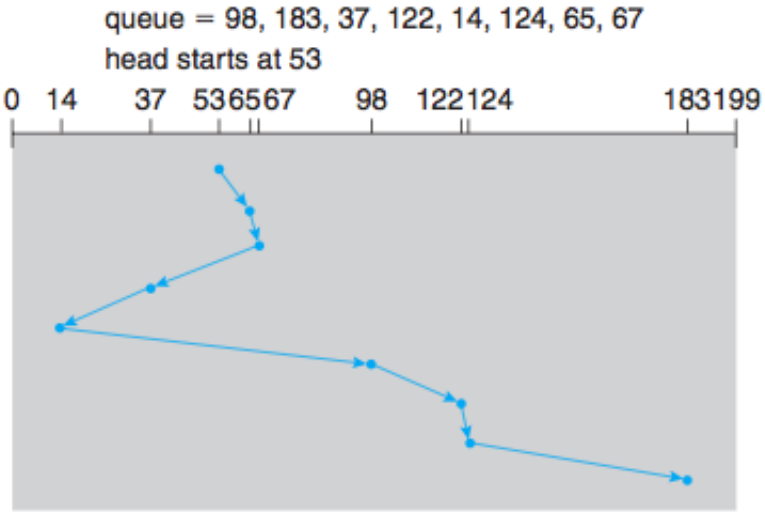


Figure 10.5 SSTF disk scheduling.

1.2.3 SCAN

- El brazo comienza a desplazarse hasta el principio del disco (asumimos que se mueve hacia el 0) sirviendo las peticiones que encuentra y, cuando llega al extremo, se va hacia el otro extremo sirviendo de igual manera las peticiones. Este algoritmo también se llama **ascensor o elevador.**
- Vemos que, hay peticiones que en un extremo pueden tener un tiempo de espera alto: 122, 124, 199.

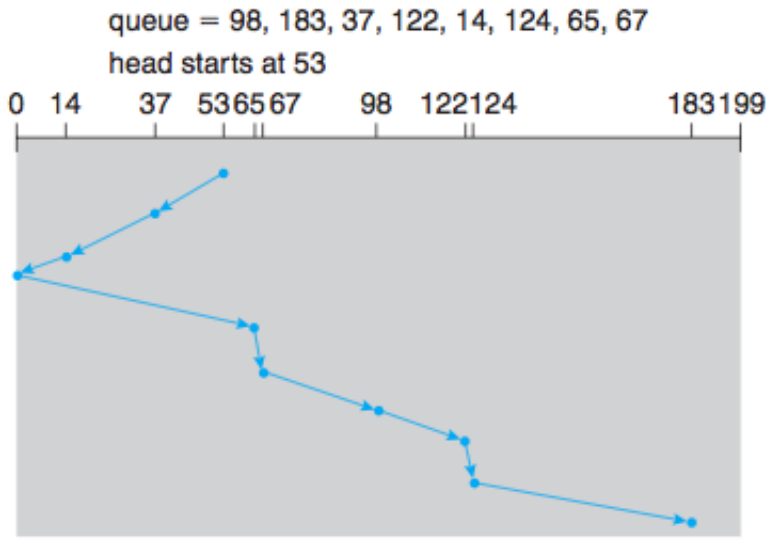


Figure 10.6 SCAN disk scheduling.

1.2.4 C-SCAN

- Circular SCAN: es una variante de SCAN diseñada para mejorar el tiempo de espera.
- La cabeza se desplaza hacia un extremo del disco sirviendo todas las peticiones que encuentre.
- Al llegar al final, vuelve al otro extremo **SIN** atender las peticiones que se encuentre.

- En ese momento vuelve a desplazarse la cabeza en la misma dirección, atendiendo a las peticiones que se encuentren.
- En el ejemplo vemos como se atienden las peticiones hasta la 199 y luego vuelva la cabeza sin procesar nada hasta la 0. Ahí comienza otra vez a atender las peticiones.

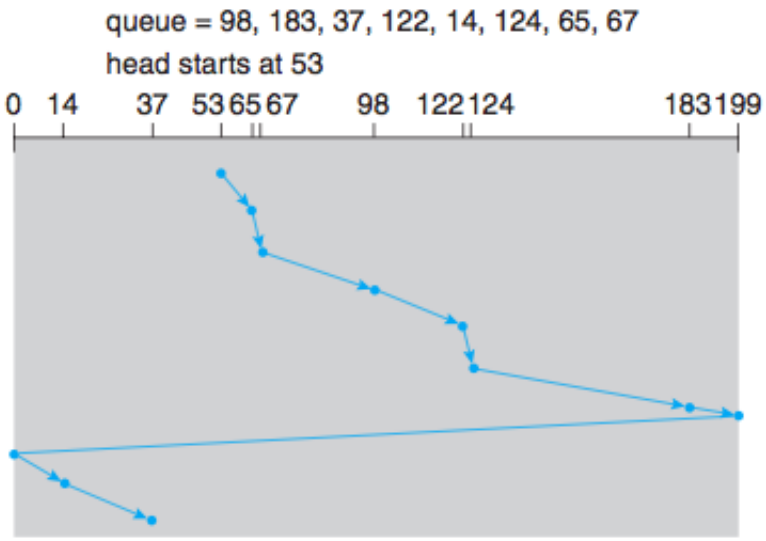


Figure 10.7 C-SCAN disk scheduling.

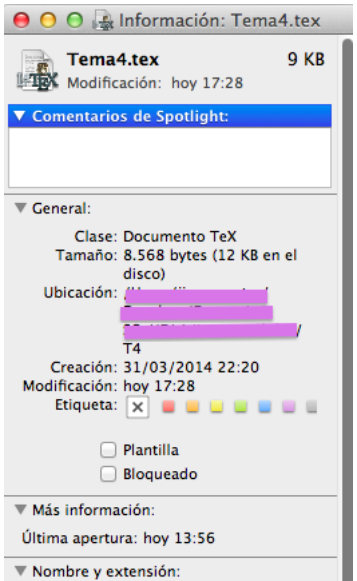
Selección del mejor algoritmo de scheduling:

- Con baja carga, todos los algoritmos funcionan casi de igual manera.
- Por cargas un poco más altas, SSTF funciona mejor que FCFS, aunque tiende a tener problemas de inanición (starvation).
- Para sistemas sobrecargados, SCAN y C-SCAN son buenas elecciones, aunque existen mejores (más costosas) implementaciones.

2 Interfaz del Sistema de Ficheros

2.1 Ficheros

- Diferentes SO mantienen una serie de atributos de ficheros, incluyendo:
  - Name: algunos sistemas incluyen extensiones (.exe, .txt, .png)
  - Identifier: (número de i-nodo).
  - Type: texto, ejecutable, binario, etc.
  - Location
  - Size
  - Protection
  - Time&Date
  - User ID



- Operaciones con ficheros: create, write, read, deleting, truncate.
- Muchos SOs requieren que el fichero esté abierto para que pueda ser utilizado y cerrado después de su uso. Normalmente es el programador el que debe realizar estas operaciones.
- La información de los ficheros abiertos actualmente es guardada en una tabla de ficheros abiertos que contienen:
  - Puntero de Fichero: guarda la posición actual.
  - Contador de Fichero abierto: cuántas veces ha sido abierto y si lo está aún.
  - Ubicación en disco:
  - Derechos de Acceso.

Podemos ver en este par de ejemplos ciertas funciones sobre ficheros:

```
##En Python
$ python
>>> import os
>>> path = 'server.py'
>>> f = open(path, 'rb')
>>> os.path.getsize(path)
110

>>> os.stat(path)
(33204, 37366188L, 143L, 1, 501, 501, 285L, 1402324550, 1400086770, 1400086770)
>>>

## En Shell
$ stat fork_ping.py
  File: ■fork_ping.py■
  Size: 285             Blocks: 8          IO Block: 4096   fichero regular
Device: 8fh/143d        Inode: 37366188    Links: 1
Access: (0664/-rw-rw-r--)  Uid: (  501/ijimenez)   Gid: (  501/ijimenez)
Access: 2014-06-09 18:35:50.610411656 +0400
Modify: 2014-05-14 20:59:30.442261098 +0400
Change: 2014-05-14 20:59:30.443261098 +0400
```

- Windows (y otros sistemas utilizan extensiones de fichero especiales para indicar qué tipo de fichero utilizan).

file type	usual extension	function
executable	exe, com, bin or none	ready-to-run machine-language program
object	obj, o	compiled, machine language, not linked
source code	c, cc, java, perl, asm	source code in various languages
batch	bat, sh	commands to the command interpreter
markup	xml, html, tex	textual data, documents
word processor	xml, rtf, docx	various word-processor formats
library	lib, a, so, dll	libraries of routines for programmers
print or view	gif, pdf, jpg	ASCII or binary file in a format for printing or viewing
archive	rar, zip, tar	related files grouped into one file, sometimes compressed, for archiving or storage
multimedia	mpeg, mov, mp3, mp4, avi	binary file containing audio or A/V information

- MACOS almacena un atributo por cada fichero de acuerdo al programa que lo creó.
- UNIX/LINUX/POSIX almacena número mágicos al comienzo de ciertos ficheros. Probemos el comando **file:**

```
$ file /dev/ram
/dev/ram: symbolic link to 'ram1'

$ file /dev/pts/0
/dev/pts/0: character special (136/0)

$ file /bin/grep
/bin/grep: ELF 32-bit LSB executable, Intel 80386, version 1 (SYSV), for GNU/Linux 2.6.9,
    dynamically linked (uses shared libs), stripped
```

2.2 Estructura de Directorios

- Un disco puede ser utilizado en su totalidad por un sistema de ficheros.
- Alternativamente un disco físico puede ser dividido en varias particiones, porciones, o mini discos. Cada uno de los cuales puede ser un disco virtual y puede tener su propio sistema de ficheros (o también utilizado para **raw store** o **swap space.**
- También puede ser que discos físicos múltiples puedan ser combinados en un **volumen** como si fueran un disco más grande, con su propio sistema de ficheros abarcando todos los discos físicos.

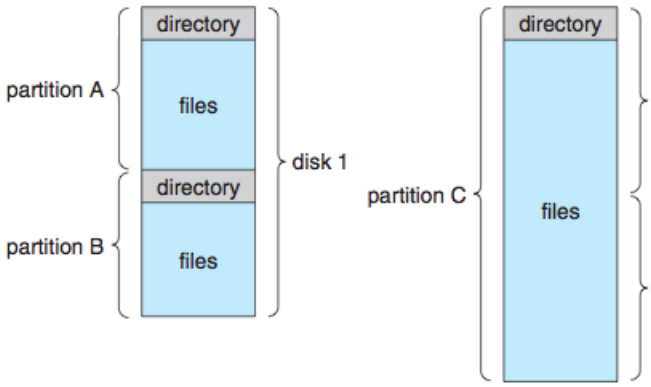


Figure 11.7 A typical file-system organization.

/	ufs
/devices	devfs
/dev	dev
/system/contract	ctfs
/proc	proc
/etc/mnttab	mntfs
/etc/svc/volatile	tmpfs
/system/object	objfs
/lib/libc.so.1	lofs
/dev/fd	fd
/var	ufs
/tmp	tmpfs
/var/run	tmpfs
/opt	ufs
/zpbge	zfs
/zpbge/backup	zfs
/export/home	zfs
/var/mail	zfs
/var/spool/mqueue	zfs
/zpbg	zfs
/zpbg/zones	zfs

Figure 11.8 Solaris file systems.

2.2.1 Estructura de Árbol de los Directorios

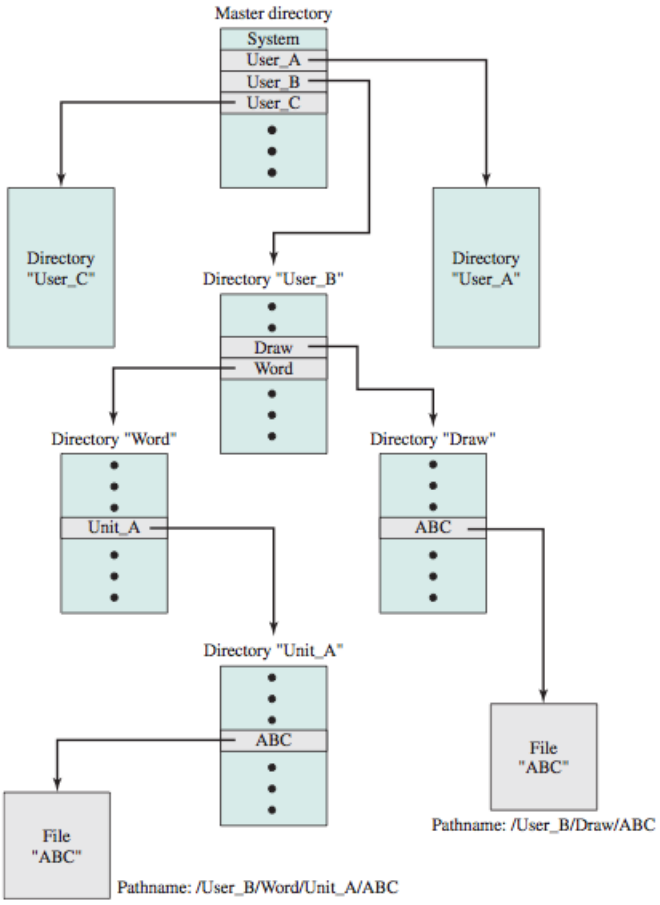


Figure 12.7 Example of Tree-Structured Directory

Es interesante la utilización de estos dos comandos en Linux sobre uso y estadísticas de disco

```
# Comando df espacio utilizado en los discos
$ df -h
Filesystem      Size   Used  Avail Capacity  Mounted on
/dev/disk0s2   74Gi   62Gi   11Gi    85%    /
devfs         111Ki  111Ki    0Bi   100%    /dev
map -hosts      0Bi    0Bi    0Bi   100%    /net
map auto_home   0Bi    0Bi    0Bi   100%    /home

# Estadísticas de uso del disco

$ du -ah
8,0K    ./.DS_Store
 16K    ./ipcop_network.png
4,0K    ./p21.aux
 24K    ./p21.log
  0B    ./p21.out
132K    ./p21.pdf
156K    ./p21.synctex.gz
 24K    ./p21.tex
 12K    ./udla.png
376K    .
```

3 Implementación del Sistema de Ficheros

4 Taller de Laboratorio

Este Taller de Laboratorio se realizará mediante la asignación de problemas y ejercicios prácticos vía la plataforma virtual Edmodo.

5 Bibliografía

References

[1] William Stallings. *Operating Systems: Internals and Design Principles.* **Capítulos 11 y 12** Prentice Hall, 2012.

[2] Abraham Silberschatz. *Operating Systems Concpets.* **Capítulos 10, 11 y 12** Wiley, 2012.