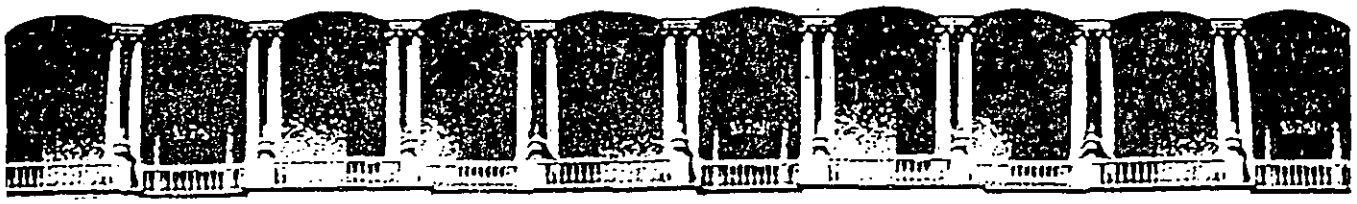
SISTEMA OPERATIVO Y SUS FUNCIONES

Del 23 de mayo al 10 de junio de 1994.
Lunes, Miércoles y Viernes de 17 a 21 hrs.

ING. LAURA SANDOVAL MONTAÑO (COORDINADORA)
CENTRO DE CALCULO
FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.
CIUDAD UNIVERSITARIA
TEL. 622-09-51



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

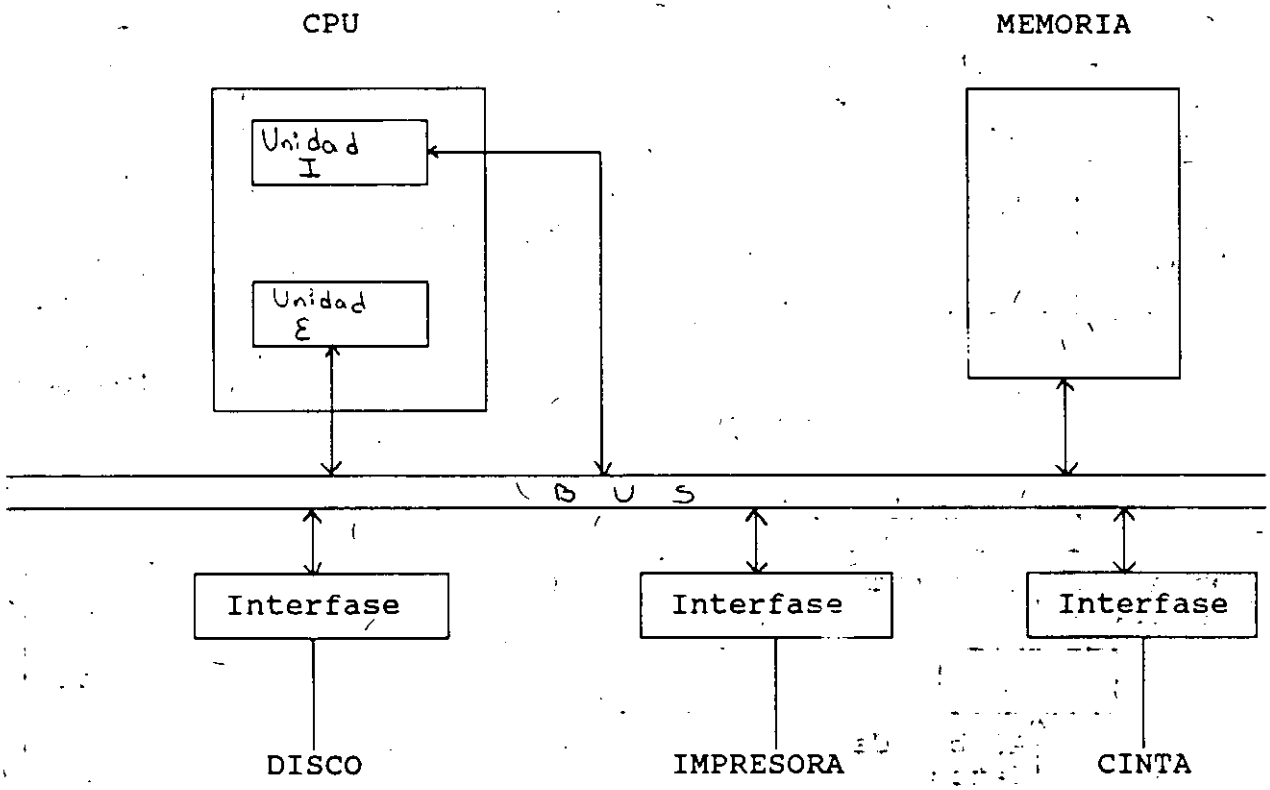
SISTEMAS OPERATIVOS Y SUS FUNCIONES

MATERIAL DIDACTICO

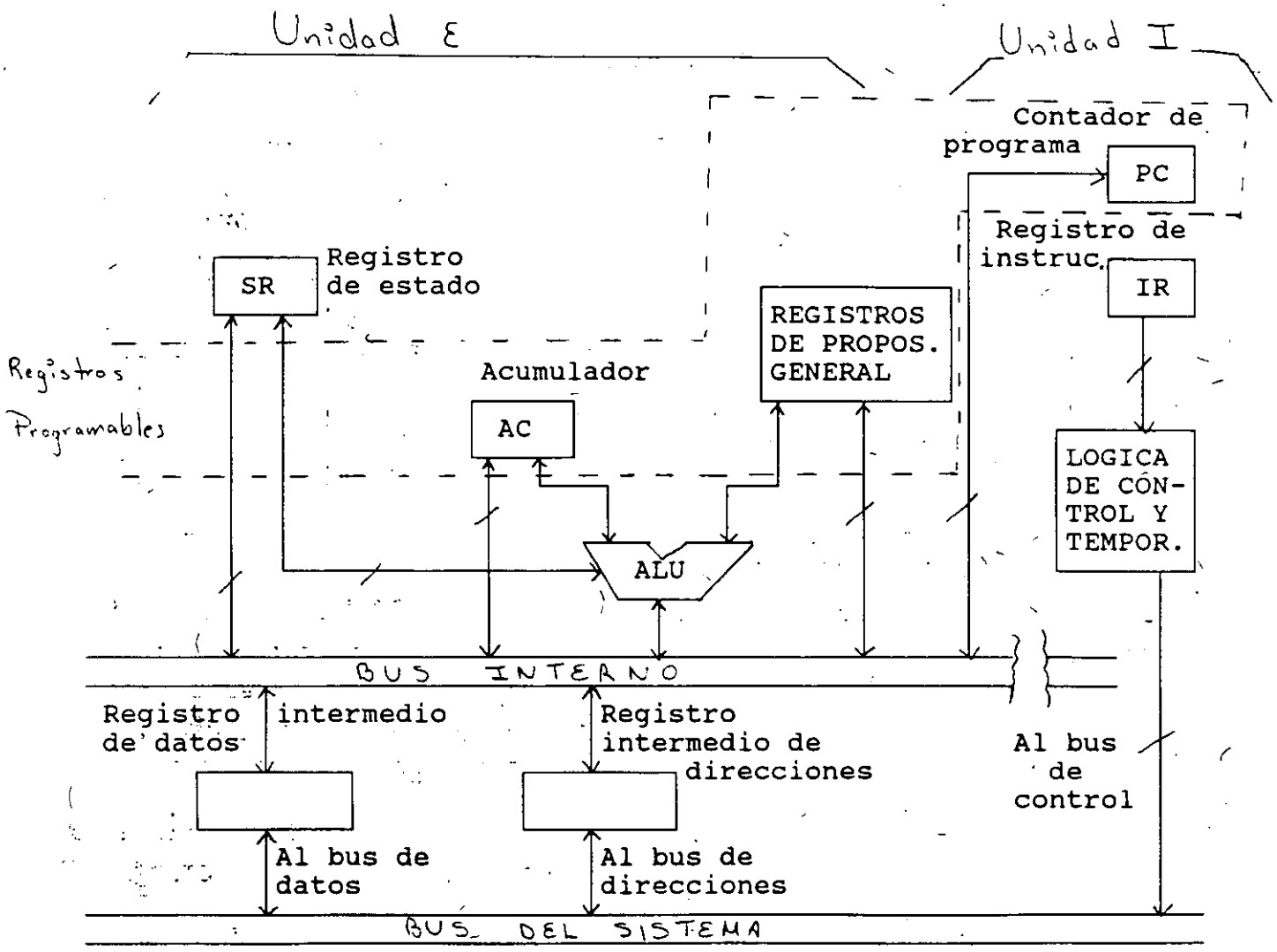
MAYO, 1994

ESTRUCTURA Y ORGANIZACION DE LOS EQUIPOS DE COMPUTO

Organización de un sistema básico de computación.



Organización Interna de un procesador.



SISTEMA OPERATIVO

Un sistema operativo es un programa que siempre esta en ejecución, el cual se puede ver como una colección organizada de software (módulos) que entiende el hardware y que consta de rutinas de control para la operación y administración de los recursos de una computadora.

El sistema operativo es una interfaz con:

*) El hardware
*) Los programadores de aplicaciones
*) Los programadores de sistemas
*) Los operadores del computador
*) Los programas

Los programas se acoplan con los sistemas operativos por medio de instrucciones especiales, dentro de las cuales se tienen: Llamadas al supervisor, llamadas al monitor, peticiones ejecutivas, etc.

Los operadores del computador: Son las personas encargadas de la vigilancia del sistema operativo, respondiendo a peticiones para intervenir, montando y desmontando discos o cintas, cargando o descargando tarjetas, asegurándose de que las impresoras estén cargadas con los formatos adecuados y que estos formatos estén bien alineados, etc. Los operadores son parte integral de la fluidez de operación de un sistema; son quienes desempeñan aquellas funciones que aún no se han automatizado.

Los programadores del sistema: Están relacionados, generalmente, con el mantenimiento del sistema operativo, adaptándolo a las necesidades de la instalación y modificándolo para poder soportar nuevos tipos de dispositivos.

Al sistema operativo se le da por lo general, la categoría de usuario de mayor confianza. Se le permite acceder a todas las características del hardware, a todos los programas y datos de los usuarios, etc.

Los recursos sobre los que actúa un sistema operativo son:
*) Memoria
*) Dispositivos de E/S
*) El (Los) procesador (es)
*) Información (archivos)

CONCEPTOS BASICOS

Trabajo:Es un programa en formato ejecutable que esta por ejecutarse.

Proceso o tareas:En términos generales, proceso es la "manipulación" de la información, es decir, es cualquier actividad que se realiza con la información en el interior de la computadora, la cual puede modificar el contenido o la forma de la información o sólo la transfiere de una fuente a otra sin alterarla.

Estado de ejecución:Es cuando un proceso se ha inicializado en el computo y aún no se ha terminado.

Básicamente existen dos estados de ejecución:

a)El estado esclavo o estado usuario o estado problema, en el cual el procesador ejecuta las instrucciones de los programas de usuarios.

b)El estado amo o estado supervisor en el cual el procesador puede ejecutar correctamente las instrucciones privilegiadas.

Instrucciones privilegiadas:Son instrucciones del sistema que generalmente no están disponibles para el usuario, sólo son ejecutables por el sistema operativo.

Ejemplos de instrucciones privilegiadas:
*)Inicializar los procesadores de E/S
*)Cambiar los derechos de protección de memoria
*)Cambiar el estado de interrupción de la máquina

Interrupción:Es un mecanismo por el cual se forza a un procesador a "dejar" (suspender) la tarea que está realizando para atender a otra.
Generaciones de los sistemas operativos.

Generaciones de computadoras

Los sistemas operativos, al igual que el hardware de los computadores, han sufrido una serie de cambios revolucionarios llamados generaciones. En el caso del hardware se tienen las siguientes generaciones:

Primera generación:Uso de válvulas al vacío (1945-1955)
Segunda generación:Uso del transistor (1955-1965)
Tercera generación:Uso de circuitos integrados (1965-1980)
Cuarta generación:Circuitos integrados a gran escala (1980-)

Cada generación tuvo un aumento notable en cuanto a:
-Capacidad
-Rapidez
-Precisión
-Velocidad

Y además cada generación ha ido acompañada de reducciones sustanciales en cuanto a:
-Costos
-Tamaño
-Emisión de calor
-Consumo de energía

GENERACIONES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

Generación Cero de los sistemas operativos "Sistemas de control de E/S". (Década de 1940)

Los sistemas computacionales de la primera generación no poseían sistema operativo. La programación y ejecución de los programas se realizaban en la máquina "desnuda", es decir, los usuarios tenían completo acceso al lenguaje de máquina. Todas las instrucciones y los datos eran codificados a mano en código binario.

Primera generación de los sistemas operativos (Década de 1950)

Los sistemas operativos de esta generación fueron diseñados para hacer más fluida la transmisión entre trabajos. Antes de que los sistemas fueran diseñados, se perdía un tiempo considerable entre la terminación de un trabajo y el inicio del siguiente.Por lo que la característica de esta generación es la aparición del procesamiento por lotes (Batch) y por consiguiente los sistemas operativos por lotes, donde los trabajos se reunían por grupos o lotes.

Sistemas operativos por lotes.

Son sistemas operativos en los cuales las instrucciones, los datos y las órdenes del sistema están reunidos en forma de trabajo. Este tipo de sistemas operativos permiten poca o ninguna iteración entre el usuario y los programas en ejecución.

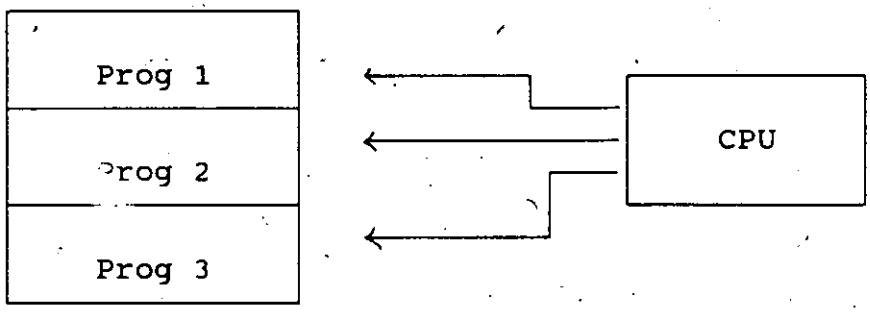
Segunda generación de los sistemas operativos (Primer mitad de la década de 1960)

Con las bases de la anterior generación surgen:

1.Sistemas operativos de multiprogramación
2.Sistemas operativos de multiprocesamiento o multitarea
3.Sistemas operativos de tiempo compartido
4.Sistemas operativos de tiempo real

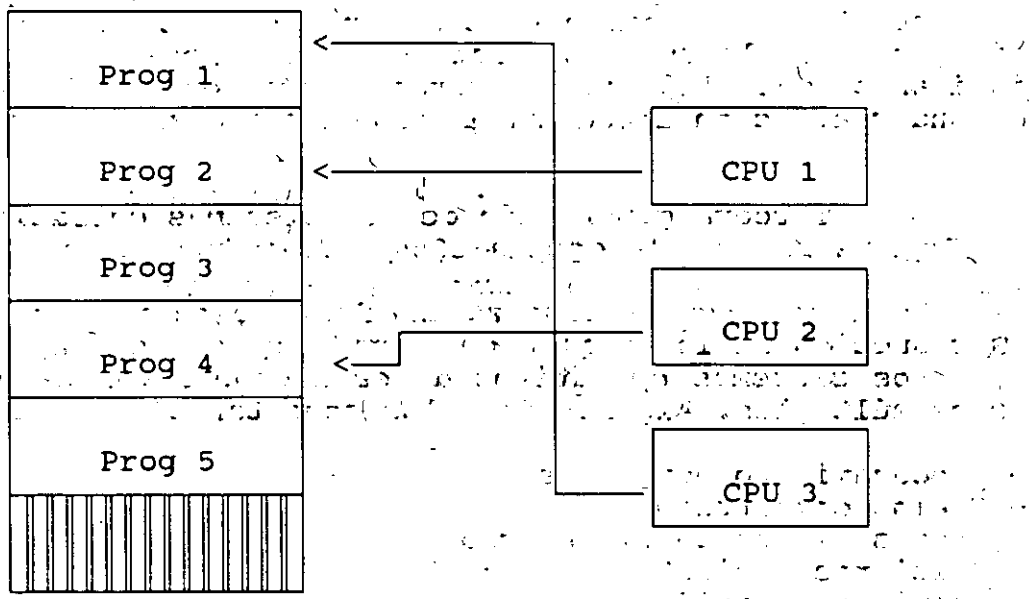
1.Sistemas operativos de multiprogramación

Son sistemas operativos que soportan varios procesos concurrentes permitiéndoles residir simultáneamente en la memoria principal. Los procesos compiten por el uso de los recursos del sistema de computación esto es para incrementar el uso de los mismos. Al número de procesos que compiten activamente por los recursos en un sistema multiprogramado se le llama grado de multiprogramación.



2.Sistemas operativos de multiprocesamiento o multitarea

Son sistemas operativos que pueden ejecutar varios procesos simultáneamente, ya que los sistemas computacionales de multiprocesamiento poseen varios procesadores con la finalidad de aumentar el poder de procesamiento del sistema.



3.Sistemas operativos de tiempo compartido

En estos sistemas operativos los usuarios podían acoplarse directamente con el computador a través de terminales parecidas a máquinas de escribir. Los sistemas de tiempo compartido operan en modo interactivo o conversacional con los usuarios. El usuario teclea una petición al computador, éste la procesa tan pronto como le resulta posible (generalmente en el transcurso de un segundo o menos) y la respuesta (si la hay) aparece tecleada enel terminal del usuario.

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS OPERATIVOS

CARACTERISTICAS.

Concurrencia.

Es la existencia de varias actividades en un mismo período de tiempo.

Simultaneidad.

La existencia de varias actividades al mismo tiempo.

Eficiencia.

*) Tiempo de respuesta del sistema que sea mínimo.
*) Optimización en la utilización de recursos.
*) Tiempo promedio para la ejecución a procesos.

Tanto la optimización como el tiempo promedio van a depender de la máquina.

Compartibilidad.

Que varios procesos puedan compartir datos o bien, que sea necesario eliminar redundancias.

Confiabilidad.

Que las fallas que presente sean lo más esporádicas posibles.

Mantenimiento.

El sistema operativo debe estar hecho de una manera estructurada, modular y contar con una buena documentación para que sea fácil de mantener.

Pequeño.

Para que no ocupe demasiado espacio en memoria.

SISTEMA OPERATIVO COMO UNA MAQUINA EXTENDIDA.

La máquina extendida es la visión que se tiene del sistema operativo cuya función es la de presentarse al usuario como el equivalente a una máquina sencilla de utilizar que el hardware.

Por ejemplo para las operaciones que se tienen en un\disco a nivel de máquina (máquina desnuda) se tiene lò siguiente:

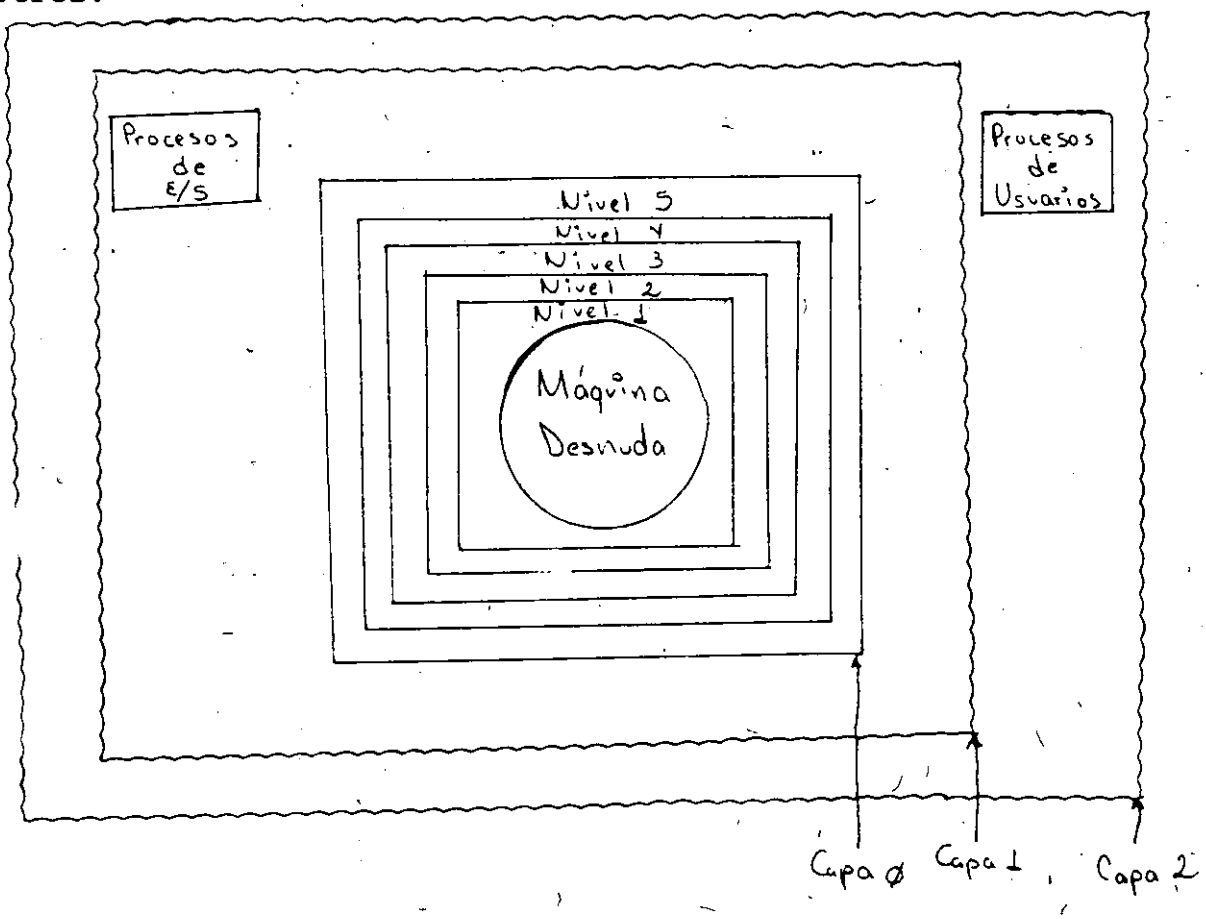
*)Dar la dirección del bloque del disco que se leerá/escribirá.
*)Dar el número de sectores por pista.
*)Dar el modo de grabación que se usa en el medio físico.
*)Dar el espacio entre sectores.
*)Verificar si el motor está apagado y si es así encenderlo.
*)Mover el brazo de la unidad de disco a la pista deseada.
*)Realizar la operación (Lectura/Escritura).
*)Apagar el motor.)
*)Revisar los campos de condición y error para comprobar que la operación se realizó bien.

A nivel de cualquier lenguaje de programación de alto nivel (se apoya en el sistema operativo)

*)Cada archivo puede abrirse para leerse o escribirse.
*)Leer/escribir el archivo.
*)Cerrar el archivo.

SISTEMA OPERATIVO COMO UNA MAQUINA JERARQUICA

Básicamente el concepto de máquina jerárquica en un sistema operativo, trata sobre la posición donde residen lógicamente los administradores de los recursos en relación de uno respecto a los otros.



Nivel 1: Parte inferior del administrador del procesador.
Nivel 2: Administrador de memoria.
Nivel 3: Parte superior del administrador del procesador.
Nivel 4: Administrador de dispositivos de E/S.
Nivel 5: Administrador de la información.

Administración de la memoria.

Funciones del administrador de memoria.

*)Llevar cuenta del estado de cada posición de la memoria principal.
*)Hacer cumplir la política de asignación de la memoria.
*)Asignar la memoria.
*)Recuperar la memoria.

Administración del procesador.

La administración del procesador se refiere al manejo del procesador (es) físico (s) específicamente para la asignación del (los) procesador (es) a los procesos.

Administración de la información.

La administración de la información se refiere al manejo que se hace con los archivos, en donde se involucra;
*)Operaciones involucradas con los archivos.
*)Capas conceptuales de un sistema de archivo.
*)Registros físicos y registros lógicos.
*)Organización y el acceso de archivos.

Administración de dispositivos de E/S.

En este tipo de administración se trata lo referente con:
*)Interfaces de E/S.
*)Controladores de E/S.
*)Dispositivos dedicados.
*)Dispositivos compartidos.
*)Dispositivos virtuales.

CARACTERISTICAS DE LA VAX/VMS 6000-210

ENTRADA AL SISTEMA VAX/VMS 6000-210

La VAX/VMS 6000-210 es una minicomputadora construida por Digital Equipment Corporation (DEC), con una longitud de 32 bits por palabra de memoria. El nombre VAX viene de 'Virtual Address eXtension', que significa extensión de direccionamiento virtual y esto viene porque la VAX tiene mayor capacidad de direccionamiento virtual que sus antecesoras las PDP. La capacidad de memoria virtual le permite procesar programas más grandes que el tamaño de su memoria física, gracias al concepto de paginación.

Los procesadores VAX manejan palabras de 32 bits (LONGWORD), lo cual les permite direccionar hasta 4.3 Gigabytes de memoria virtual. Las páginas de memoria física, virtual y los bloques en disco que maneja VMS son de 512 bytes. Por lo tanto al referirnos al almacenamiento en disco en VMS nos expresaremos en términos de bloques y no en Kbytes.

En esta computadora se encuentra instalado el sistema operativo VMS 5.4-2 con interfase sencilla y amigable para el usuario, para la programación, graficación e intercambio de datos lo cual lo hace muy portable.

Características del Hardware

- Tecnología CMOS
- Memoria RAM de 32 MB
  (Expandible hasta 256 Mbytes)
- Dos discos duros RA90 de 1.2 Gbytes c/u.
- Dos discos duros RA92 de 1.5 Gbytes c/u.
- Dos discos duros RA70 de .5 Gbytes c/u.
- Una unidad de cartucho TK70
- Una unidad de cinta TU81
- Un plotter LG02 de 600 líneas/min
- Una impresora rápida LP37 de 1200 líneas/min.
- Dos DECWRITER LA-120

Software Instalado

- Compiladores
  BASIC, FORTRAN, COBOL, C, PASCAL.
- Utilerías
  FMS (Sistema Manejador de Formas)
  RMS (Servicio de Manejo de Registros)
  MAIL, PHONE.
- Manejadores de base de datos
  ORACLE
  RDB,ADABAS
- Procesador de Texto
  RUNOFF
- Editores
  TPU, EDT
- Comandos desarrollados por CECAFI
  MAKE (permite actualizar dependientes en caso de que se modifique alguna fuente)
  KILLTREE (este comando permite borrar árboles de subdirectorios completos)
  RANGE (permite determinar cuántos registros lógicos tiene un archivo determinado)
  CPQ (permite correr programas y paquetes en forma muy amigable para el usuario)

Comandos de terminal

La terminal es el medio a través del cual nos comunicamos con la computadora, es por ello que conviene conocer algunas de sus características. A continuación presentamos algunos de los comenados estándar para cualquier terminal sin meternos en lo específico de una VT100 o VT420 que son con las que cuenta el centro.

CTRL/C y **CTRL/Y**
. Si se dan durante un comando de entrada, cancela el procesamiento del comando.
. Antes de una sesión de terminal, inicia la secuencia del Login.
. Interrumpe el comando o la ejecución de un programa y regresa el control al intérprete de comandos.

CTRL/I
. Avanza el cursor a la siguiente marca del tabulador.

CTRL/K
. Avanza la línea actual a la siguiente marca del tabulador.

CTRL/L
. Avanza al final de la página.

CTRL/O
. Alternativamente, suprime y continúa mostrando un despliegue de información en la terminal.

CTRL/Q
. Restaura el despliegue de información en la terminal que fue suspendida por CTRL/S.

CTRL/S
. Suspende la salida de la terminal hasta que se presione CTRL/Q.

CTRL/U
. Suprime la línea actual.

CTRL/X
. Descarta la línea actual y borra datos en el buffer de almacenamiento.

CTRL/Z
. Señala el fin de archivo (EOF) para los datos metidos por terminal.

CTRL/W
. Refresca la pantalla con la última página del archivo con que se está trabajando.

ESC
. Esta tecla permite proporcionar una secuencia de ESCape para modificar las características de la pantalla o auxiliarnos en el manejo de la misma.

Mensajes del sistema

Lo primero que se verá al entrar al sistema será un mensaje de bienvenida definido por el administrador del sistema, posteriormente se podrán desplegar mensajes del sistema al usuario, tales como advertencias, mensajes varios , etc...

Aparecerá el PROMPT (indicador) de DCL (Digital Command Lenguage), el cual es un **$**. Cuando esto sucede se dice que el usuario ha entrado en sesión lo que significa que se puede hacer uso de los recursos de la computadora.

Dificultades de acceso

Los mensajes que podrá dar la máquina en caso de una dificultad de acceso son los siguientes:

a) Que aparezca un mensaje que diga:

USER AUTHORIZATION FAILURE, esto es que se cometió un error al poner el USERNAME o el PASSWORD por lo que tendrá que iniciar nuevamente el proceso de entrada.

Esta clase de errores solo puede ser repetido tres veces, ya que sin no se desconectará del nodo de ATZIN y aparecerá el prompt del servidor, lo cual indicara que esta desconectado.

b) Si la computadora no responde puede ser que en ese momento el sistema esté fuera de servicio momentáneamente ('caído') por lo que deberá esperar el mensaje correspondiente al reinicio de operaciones.

c) Si se entra en sesión pero no permite ver el directorio, ni los archivos puede ser que el disco al que pertenece la clave no esté disponible, por lo que deberá terminar la sesión y preguntar a que hora estará disponible el disco.

PRIMERAS INSTRUCCIONES DE COMANDO

INSTRUCCIONES BASICAS

El sistema vax/vms 6000-210 utiliza un símbolo para especificar sus distintos modos de operación, entre estos se tiene:

COMANDOS DEL SISTEMA (Nivel DCL) Caracterizada por un signo de pesos a la izquierda.

$

COMANDOS DEL EDITOR (Modo línea) Caracterizada por un asterisco a la izquierda.

_*

DENTRO DEL EDITOR (Modo carácter) Caracterizada por el mensaje de [EOB] en la parte inferior de la pantalla.

[EOB]

Instrucciones básicas

Dentro de las instrucciones básicas de operación del sistema VAX debemos considerar DIR y EDT. La instrucción DIR es la forma abreviada de DIRECTORY. DIR es una de las instrucciones más frecuentes que se utilizará al estar operando el sistema. Este DIRECTORIO muestra el número desde programas y archivos que se tienen, sus nombres, características y versiones. Cada nombre de archivo se estructura de la siguiente manera:

DISPOSITIVO:[RUTA]NOMBRE-DE-ARCHIVO.EXTENSION;VERSIÓN

El dispositivo es el nombre donde está físicamente guardado el archivo esto es disco, cinta, tk, etc. Las primeras dos letras son en código del dispositivo,: DU (Magnetic Unit) para disco, TX para impresora o terminal conectada a un puerto serial de la VAX, MU (Magnetic Unit) para cinta magnética. Después está el nombre del controlador que consta de una letra (A,B,C, etc.) y el número que ocupa dentro del controlador (0,1,2,3, etc.) por lo que para la configuración actual de la VAX los nombres son:

DUB0:	Disco cero controlador B
DUB1:	Disco uno controlador B
DUB2:	Disco dos controlador B
DUB3:	Disco tres controlador B

DUA10:	Disco uno controlador A
DUA11:	Disco dos controlador A
MUA0:	Unidad de cinta convencional.
MUB6:	Unidad de cinta compacta TK70.
TXA2:	Impresora DECWRITER
TXA4:	Impresora DECWRITER
TXA0:	Impresora graficadora (Plotter)
TXA1:	Para la impresora Laser
LIA0:	Puerto paralelo. Impresora de línea.
LTAxx:	Terminales conectadas a los servidores

El nombre del directorio es el mismo que el del USERNAME pero puede ser también el de algún subdirectorio (posteriormente se verá qué es y como se definen éstos). El nombre del archivo lo asigna el usuario mediante un nombre que indique la finalidad de dicho archivo, este puede ser de 1 a 9 letras y números sin incluir caracteres especiales. La extensión(tipo) también se la asigna el usuario cuando se piensa escribir un programa en algún lenguaje en particular, ya sea BASIC, FORTRAN, PASCAL o DATOS. El usuario deberá asignar la extensión con las primeras tres letras del lenguaje que se esté utilizando esto es; supongamos que queremos dar el nombre a un programa, a este se le va a llamar EJEMPLO y se escribirá en varios lenguajes:

```
BASICEJEMPLO.BAS
FORTRANEJEMPLO.FOR
COBOLEJEMPLO.COB
PASCALEJEMPLO.PAS
```

Ejemplos de nombres de archivos:

```
DBA1:[CLASE]EJEMPLO.BAS;3
MUA0:[CINTA]TRABAJO.FOR;6
DBA2:[JUANITO]DATOS.PAS;4
```

Consideraciones

Si no se proporciona el dispositivo, la computadora asume que se trata del dispositivo donde está asignada la clave; si no se proporciona el directorio se asume que es el de la clave; y si no se proporciona la versión, la computadora asume que queremos la última versión del archivo. Con todo lo anterior los nombres se pueden simplificar a:

```
EJEMPLO.BAS
DATOS.PAS
```

Para saber que archivos se tienen en el directorio o subdirectorio, existe el comando DIRECTORY que nos proporcionará la lista o el mensaje correspondiente. Su forma abreviada es:

$ DIR <return>

Otras dos instrucciones útiles son CREATE DIR y SET DEF. La primera permite crear subdirectorios dentro del espacio en disco. Esto es recomendable cuando la clave es compartida entre dos usuarios y/o se va a tener archivos con programas de diferentes asignaturas. El CREATE DIR se debe usar una sola vez.
Su formato general es:

$ CREATE/DIRECTORY especificación del directorio

donde especificación es [directorio.subdirectorio]

Ejemplo:

$ CREATE/DIR [CURSOS.EGK] <return>

Se crea el subdirectorio [.EGK] (iniciales de Ernesto Gutiérrez Kuri) en el directorio [CURSOS]

$ CREATE/DIR [AMH200.BASIC]

Se crea el subdirectorio BASIC en la clave(directorio) [AMH200].

Para poder trasladarnos a éstos subdirectorios debemos emplear el comando SET DEFAULT.

$ SET DEFAULT [directorio.subdirectorio]

$ SET DEF [CURSOS.EGK] <return>

$ SET DEF [.BASIC] <return>

En el primer ejemplo del directorio [CURSOS] se va al subdirectorio [.EGK], y en el segundo ejemplo se le indica de donde se esté, se quiere ir al subdirectorio [.BASIC], en este caso si no se escribe el nombre del directorio, asume que es en el directorio en que se encuentra actualmente. Mientras no se este muy familiarizado con el uso del equipo es conveniente utilizar la forma completa. Para regresar al directorio principal basta escribir:

$ SET DEF [CURSOS] si nuestra clave es CURSOS o
$ SET DEF [AMH200] si nuestra clave es AMH200, etc.

Para saber en que subdirectorio se encuentra el usuario, sobre todo cuando se tienen varios, será necesario utilizar la instrucción:

```
$ SHOW DEFAULT
```

que proporcionará la ruta completa en donde se encuentra el usuario.

Asociados al comando SHOW hay muchos parámetros, entre los cuales están:

$ SHOW TIME que proporciona la fecha y la hora.
$ SHOW QUOTA que da el UIC, cuantos bloques se han utilizado cuántos quedan disponibles y en que disco se está trabajando.

$ SHOW DAYTIME es equivalente a $ SHOW TIME.

LA AYUDA DE DCL

INSTRUCCION HELP

Existe una gama muy amplia de comandos de sistema que se pueden usar en el sistema VAX 6210 tales como SHOW, SET, etc... Todos estos están resumidos en una biblioteca a la que se tiene acceso mediante el comando HELP, en el cual están los formatos de los comandos de DCL. Algunas instrucciones están restringidas a la mayoría de los usuarios pero aun así hay gran versatilidad. El formato de HELP es:

```
$ HELP  <return>
```

A continuación aparece un desplegado con todos los comandos que existen en DCL y se puede pedir su sintaxis escribiendo el comando después del mensaje que dice Topic?. La computadora dará al usuario una pequeña explicación del comando y proporcionará información adicional que puede explicar. Si así se desea, el usuario deberá escribirla después de la palabra Subtopic? La forma de salirse del HELP es mediante <return> sucesivos hasta que aparezca el signo de $. Es conveniente que las primeras veces que se use la VAX se compenetre en el uso de este comando de DCL.

```
$ HELP  <return>

  Information available:
  ACCOUNTING ALLOCATE   ANALYZE    APPEND
  ASSIGN     ATTACH     BACKUP     BASIC
  BLISS      CANCEL     CC         CLOSE
  COBOL      CONTINUE   CONVERT    COPY
  CORAL      CREATE     DBO        DDL
  DEALLOCATE DEASSIGN   DEBUG      DECK
  DEFINE     DELETE     DEPOSIT    DIFFERENCES
  DIRECTORY  DISMOUNT   DUMP       EDIT
  EOD        EOJ        Errors
  EXAMINE    EXIT       FDL        FORTRAN
  GOTO       HELP       IF         INITIALIZE
  INQUIRE    JOB        Lexical
  LIBRARY    LINK       Login      LOGOUT
  MACRO      MAIL       MCR        MERGE
  MESSAGE    MONITOR    MOUNT      ON
  OPEN       PASCAL     PASSWORD   PATCH
  PHONE      PLI        PRINT      Procedure
  PURGE      Queues     READ       RENAME
  REPLY      REQUEST    RMS        RTL
  RUN        RUNOFF     SEARCH     SET
  SHOW       SORT       SPAWN
  Specify    START      STOP       SUBMIT
  Symbol_Assign         SYNCHRONIZE
  System     TECO       TYPE       UNLOCK
  WAIT       WRITE

Topic?  dir  <return>

DIRECTORY

   Provides a list of files or information about a
  file or group of files.

   Format:

        DIRECTORY   [file-spec[,...]]

  Additional information available:

  Parameters Qualifiers
  /BEFORE    /BRIEF     /COLUMN    /CREATED
  /DATE      /EXCLUDE   /EXPIRED   /FULL
  /HEADING   /MODIFIED  /OUTPUT    /OWNER
  /PRINTER   /PROTECTION           /SINCE
  /SIZE      /TOTAL     /TRAILING  /VERSIONS
```

```
DIRECTORY Subtopic? /full  <return>

DIRECTORY

  /FULL

   Lists full file attributes with each file.
   The /FULL qualifier overrides the default brief listing format.

DIRECTORY Subtopic?  <return>
Topic?  <return>
$
```

INTRODUCCION AL EDITOR EDT

Comando EDT

Se utiliza cuando se quiere crear algún programa o archivo, por lo que se deberás escribir el comando EDT cuando se esté en modo comando del sistema, esto es que la máquina genere un signo de $ a la izquierda.

Modo línea

```
$ Se escribe EDIT/EDT <NOMBRE DEL ARCHIVO>

$ EDIT/EDT <return><return> IMPLICA PRESIONAR LA TECLA RETURN !!!
Y aparece en el display...
$-file:
```

Ahora se tiene la capacidad de dar el nombre y la extensión al programa, lo cual se deberá hacer y presionar <return>.
En seguida nos aparece el letrero:

```
Input file does no exist [EOB]
_
```

En este momento se deja de estar en DCL para estar en Editor; en el MODO EDITOR se puede crear y/o modificar archivos mediante los comandos propios del Editor que son:

CHANGE	CLEAR	COPY	DEFINE
DELETE	EXIT	FILL	
FIND	HELP	INCLUDE	INSERT
JOURNAL	KEYPAD	MOVE	
PRINT	QUIT	RANGE	REPLACE
RESEQUENCE	SET	SHOW	
SUBSTITUTE	TABS	TYPE	WRITE

Uno de los comandos más importantes es el HELP que ayuda a recordar el formato de los comandos, hay que entrar al Editor para ver su uso.

```
$ EDT AA. <return>

Input file does not exist
[EOB]
_* HELP  <return>
HELP
You can get help on a topic by typing
     HELP topic subtopic subsubtopic...
```

```
A topic can have one of the following forms:
     1. An alphanumeric string
           (e.g. a command name, option, etc.)
     2. The match-all or wild card symbol (_*)
     Examples: HELP SUBSTITUTE NEXT
               HELP CHANGE SUBCOMMAND
               HELP CH
If a topic is abbreviated, the text for all topics
which match the abbreviation is displayed.
Additional information available:
CHANGE      CLEAR       COPY        DEFINE      DELETE
EXIT        FILL        FIND        HELP        INCLUDE
INSERT      JOURNAL     KEYPAD      MOVE        PRINT
QUIT        RANGE       REPLACE     RESEQUENCE  SET
SHOW        SUBSTITUTE  TABS        TYPE        WRITE
_* EXIT

$ DISK$USUARIOS1:[CHARLY]AA.;1 No lines
```

Los comandos más utilizados son:

_* INSERT

Su formato general es:

_* INSERT [rango] [; línea a ser insertada]

Donde rango puede ser:

1) Un número de línea

2) La palabra BEGIN que indica el inicio del archivo

3) La palabra END que indica el fin del archivo

4) Cualquier combinación de éstas separadas por dos puntos (:) o la palabra THRU.

5) La palabra WHOLE que significa todo

6) Rango + número

7) Rango - número

8) 'String' a buscar

9) LAST

10) (línea actual)

11) Número de línea cuantas más

12) BEFORE

13) REST

Todo lo que esté encerrado entre [] significa que es opcional, si no se especifica rango se asume la línea actual y si no se especifica línea a ser insertada se asume que es un conjunto de ellas que se darán a continuación. Ejemplos:

_* I 8

agrega líneas antes de la línea numerada con 8

_* I 8; B = 2 _* A

inserta la línea que aparece en el comando antes de la 8.

Para salirse de INSERT se oprimen simultaneamente CRTL y Z

_* INSERT

Permite introducir el archivo (programa), el cursor Inicia en la columna 10 aproximadamente pero es la primera columna del archivo. Cada vez que damos <return> el cursor pasa a la siguiente línea. Para terminar hay que utilizar CTRL/Z.

_* SUBSTITUTE

Permite corregir el archivo.

Su forma general es:

_* SUBSTITUTE/string1/string2/[rango][BRIEF:n][/QUERY]

donde string1 es lo que está incorrecto, string2 es como se desea que quede, rango se explicó en el comando anterior, BRIEF:n permite indicar que no despliegue toda la línea sino únicamente 'n' caracteres de ésta y el calificador QUERY le indica a la computadora que se quiere confirmar antes de hacer cada substitución y las posibles respuestas son: Y(si), N(no), A(todas las restantes), y Q(que ya no efectúe ningún cambio más). Ejemplos:

_* S/error/error/5

En este caso solo la línea 5 se modifica

_* S/alumno/estudiante/WHOLE/QUERY

Se desea que efectúe las substituciones en todo el archivo pero que vaya preguntado antes de hacerlas.

_* REPLACE

Permite substituir líneas existentes por las que se van a teclear a continuación; al terminar hay que dar CTRL/Z.

_* REPLACE [rango] ;línea a ser insertada]
_* MOVE

Mueve líneas de texto de un lugar a otro.

_* MOVE [rango1] TO [rango2] [/QUERY]

donde rango1 es el conjunto de líneas que se quieren mover y rango2 es el lugar donde se quieren que estén.

_* COPY

Esta instrucción permite duplicar un conjunto de líneas en otro lugar del archivo.

_* COPY [rango1] TO [rango2] [/QUERY] [/DUPLICATE:n]

Donde n es el número de veces que se desea duplicar el texto.

_* RESEQUENCE
Cuando se desea que la numeración interna del archivo se normalice o modifique, se puede usar ésta instrucción.

_* RESEQUENCE [rango] [/SEQUENCE] [:inicio [:incremento]]
_* RES 2:5/SEQ :2:3

Se está pidiendo que el bloque de líneas que va del 2 al 5 se renumere iniciando en 2 y con incrementos de 3 en 3. Se hace notar que entre 2 y 5 pueden existir una gran cantidad de líneas.

_* TYPE

Permite ver en la terminal el archivo, con la numeración interna proporcionada por el Editor.

_* TYPE [rango] [/BRIEF:n] [/STAY]

donde el calificador /STAY ocasiona que el apuntador de línea no avance de su posición actual.

_* TYPE 'string'

Busca la ocurrencia del string y nos despliega la línea; si se añade ALL desplegará todas las líneas que contengan el string

_* FIND

Este comando permite ubicarse en una línea, esto es, el apuntador de líneas se mueve a ésta.

_* FIND [rango]
_* DELETE

Permite borrar líneas del archivo

_* DELETE [rango]
_* EXIT

Permite salirse del Editor salvando el archivo en el disco.

_* QUIT

Se sale del Editor pero se desecha todo lo realizado en la sesión de Edición.

_* INCLUDE

Con este comando se puede traer un archivo en el disco e incluirlo en el archivo que se está editando.

_* INCLUDE nombre-de-archivo [rango]

_* PRINT

Manda al espacio en disco una copia del archivo que se está editando, pero incluye la numeración interna.

_* PRINT nombre-de-archivo [rango]
_* WRITE

Crea un archivo en nuestro espacio en disco, sirve para crear protecciones temporales cuando el sistema puede tener fallas continuas y nuestros archivos son muy grandes.

_* WRITE nombre-de-archivo [rango] [/SEQ[:inicio[:inc.]]]
_* CHANGE

Este comando permite cambiarse al otro modo del Editor pero que consume más recursos de computadora. Estaremos en modo INSERT.

_*C <return>

Esto deja "una hoja en blanco" donde se podrán escribir programas y archivos. Dejará en la pantalla un mensaje que dice [EOB] y en ese momento, el usuario estará dentro del EDITOR de caracteres, habiéndose dejado el modo línea del COMANDO EDITOR. Este mensaje de [EOB] indica la dimensión del archivo en el que se está operando. Cuando se esté escribiendo un programa el usuario deberá tomar en cuenta los formatos de los diferentes lenguajes. Cuando se termine de escribir el programa se dará el comando de salida del modo CARACTER al modo LINEA, mediante el control CTRL-Z oprimiéndolas al mismo tiempo, con lo que se está ya en modo LINEA. Para poder salir a DCL(comando del sistema) se tienen dos opciones principales que son: QUIT o EXIT esto es:

_*QUIT <return> o
_*EXIT <return>

La instrucción QUIT borra lo que se haya escrito, si es la primera vez que se llama por EDT al programa, en caso contrario deja la versión anterior, y el comando EXIT graba el archivo o programa en el airé de trabajo por lo que se podrá contar con el en el directorio.

Modo caracter

Las FUNCIONES EDITOR en modo caracter se describirán en el siguiente cuadro y se refieren al KEYPAD(teclado auxiliar situado a la derecha del teclado).

FUNCION	CARACTERISTICAS
PF 1	Permite efectuar la operación alterna de cada tecla.
PF 2	Despliega todas las funciones del KEYPAD (HELP)
PF 3	Se posiciona en el siguiente STRING que se haya pedido que busque o da el mensaje cuando no se encontró.
PF 1 PF 3	Aparece un mensaje que dice SEARCH FOR:, se puede dar cualquier STRING que se deseé buscar y necesita darle la dirección de búsqueda.
PF 4	Borra línea por línea, estando situado al principio de ésta
PF 1 , PF 4	Imprime la última línea que se haya borrado con PF 4 estando situado al lado izquierdo del display
,	Borra caracter por caracter de izquierda a derecha
PF1 ,	Imprime en el display el último caracter que se haya borrado con ,
—	Borra palabra por palabra de izquierda a derecha, esto es de blanco a blanco, los caracteres entre espacios
PF1 —	Imprime en el display la última palabra que se haya borrado con —
7	Avanza a la siguiente página, y depende de la dirección actual encendida

PF 1 7	Permite ejecutar un comando del editor en modo línea, hay que oprimir <enter>
8	Avanza secciones de 16 renglones
PF 1 8	El texto seleccionado es formateado para llenar el número de columnas que se fije con SET WRAP (modo línea).
9	El párrafo seleccionado es guardado al final del BUFFER
PF 1 9	Substituye el texto seleccionado por el texto contenido en el BUFFER.
.	Indica que todos los movimiento deseados son hacia el final del archivo
PF 1 4	Se sitúa en la parte inferior del archivo
5	Indica que todos los movimientos deseados son hacia el inicio del archivo
PF 1 5	Se sitúa en la parte superior del archivo
6	Corta el párrafo que se haya seleccionado y lo guarda en un BUFFER.
PF1 6	Imprime el último párrafo que se haya seleccionado y guardado en el BUFFER
1	avanza una palabra (en la dirección seleccionada
PF 1 1	Abre una línea donde esté el cursor para insertar texto.
2	Se posiciona al final de la línea donde se encuentre el cursor
PF 1 2	Borra todos los caracteres desde donde está el cursor hasta el fin de la línea
3	Avanza un caracter (en la dirección seleccionada)
PF1 3	Permite insertar un caracter ASCII

.	Inicia la selección de un párrafo que se quiera borrar o mover de lugar, abarcándolo con las flechas guía.
PF1 .	Cancela la selección del párrafo
ENTER	Permite que el comando de Editor modo línea indicado después de PF 1 7 sea ejecutado por la computadora
PF1 ENTER	Substituye el STRING buscado por el texto en el BUFFER y busca la siguiente ocurrencia del STRING

El siguiente diagrama muestra la estructura del KEYPAD

PF1 GOLD	PF2 HELP	PF3 FIND NEXT find	PF4 DEL LINE und line
7 PAGE command	8 SECTION fill	9 APPEND replace	- DEL WORD und word
4 ADVANCE bottom	5 BACKUP top	6 CUT paste	, DEL CHAR und char
1 WORD chng case	2 EOL del eol	3 CHAR specins	ENTER
0 LINE open line		SELECT reset	subs

Al estar en Editor modo caracter pueden aparecer en el texto los mensajes del sistema, para borrarlos hay que teclear CTRL/W.

IMPRESION DE ARCHIVOS

INSTRUCCIONES PRINT Y COPY

Instrucción PRINT

La instrucción PRINT permite asignar a la impresora archivos y programa para su impresión. Esta es una instrucción de COMANDOS DEL SISTEMA(DCL) por lo tanto se debe dar cuando este el signo de $. El formato general es:

```
$ PRINT nombre__del__programa__o__archivo.extensión;versión
```

Después el sistema genera un aviso de entrada de impresión:

```
JOB FILENAME (queue SYS$PRINT,entry nnn) started on LIA0.
```

Donde nnn es el numero de listado de impresión que le asignó al programa. Cuando el listado ha terminado de salir por la impresora, la computadora enviará el mensaje correspondiente. Si se desea escribir varios archivos bajo la misma carátula de salida lo que se tiene que hacer es asignarlos después de la instrucción PRINT separados por comas(,) o por mas(+). El formato es:

```
$PRINT archivo_uno,archivo_dos+archivo_tres,...archivo_n <return>
```

Si no se escribe la versión, la computadora entiende que se quiere mandar a imprimir la última versión. Está restringido por sistema y no tiene sentido mandar a imprimir archivos del tipo .OBJ y .EXE.

Instrucción COPY

Mediante la instrucción COPY se puede asignar a un solo archivo un conjunto de ellos, o copiar archivos de un subdirectorio a otro. El formato es:

```
$COPY                                          <return>
$__from: que__archivo__vas__a__asignar         <return>
$__to: a__que__archivo__lo__vas__a__asignar    <return>
```

En algunos casos el sistema enviará un mensaje de incompatibilidad de archivos pero no tiene trascendencia. En la parte de $_to: del formato se debe asignar un nombre con la extensión que se desee, este nuevo archivo estará en el directorio personal mediante el nombre que se designó y contendrá todos los archivos que se determinaron en el $_from::

INSTRUCCIONES PURGE Y DELETE

Para poder mantener la biblioteca en orden existen dos instrucciones de COMANDOS DEL SISTEMA muy importantes.

INSTRUCCION PURGE

Esta instrucción depura el directorio dejando únicamente la última versión de cada programa que se tenga en el directorio. Hay que tener mucho cuidado al utilizar esta instrucción ya que muchas veces la versión que sirve no es la última y si se ejecuta la instrucción PURGE el sistema eliminará la versión útil. El formato es:
$ PURGE <return>
Aparecerá el signo de $.

INSTRUCCION DELETE

Esta instrucción permite borrar un determinado archivo o familia de ellos. El formato es:

$ DELETE nombre_del_archivo.extensión;versión <return>

Puede aparecer el signo de $ o un mensaje que indique el hecho de tratar de borrar un archivo que no existe. O que se tiene privilegios para borrar el archivo (como son los subdirectorios) El asterisco (_*) tiene la particularidad de generalizar como sigue:

$ DEL _*.NNN;_*

Esto borra todas las versiones con esa extensión, sin importar el nombre y versión.

$ DEL _*._*;N

Borra el archivos cuya versión sea la indicada

$ DEL NNNN._*;_*

Borra todas las versiones y extensiones del archivo indicado. Las instrucciones para borrar pueden ser las mas fáciles de ejecutar, pero también son las mas peligrosas ya que se puede llegar a borrar archivos o programas que posteriormente harán falta.
El uso del (_*) como generalizador (wild card) es válido en cualquier instrucción de DCL relacionada con archivos. Otro caracter es (_%) que generaliza un solo caracter. Una instrucción que nos permite cambiar el nombre a archivos ya existentes es el $ **RENAME** nombre-viejo nombre-viejo.

INSTRUCCION LOGOUT

Esta instrucción sirve para despedirse del sistema VAX 6210, y se debe utilizar al finalizar la sesión de terminal. Se puede utilizar el Comando LOGOUT, su abreviatura LOG o el símbolo LO. Formatos:

```
$ LOGOUT <return>
$ LOG  <return>
$ LO <return>
```

Aparecerá un mensaje de despedida del sistema y la conexión con VAX acaba de concluir.

SIMBOLOS Y PROCEDIMIENTOS DE COMANDOS

SIMBOLOS LOCALES Y GLOBALES

Los símbolos son nombres de variables, de 1 a 9 caracteres, en las cuales podemos guardar números reales o enteros o strings (que pueden ser comandos de DCL). Los símbolos pueden ser locales a un procedimiento o pueden ser globales a todos los procedimientos y comandos ejecutados en la sesión. Para almacenar datos en los símbolos se deben seguir las siguientes reglas:

```
Para valores numéricos locales:
            SIMBOLO = valor
Para valores numéricos globales:
            SIMBOLO == valor
Para strings locales:
            SIMBOLO := string
Para string globales:
            SIMBOLO :== string
```

Mediante estos símbolos se pueden redefinir las instrucciones para simplificar los procesos, pero sólo son válidos durante la sesión y únicamente en la clave del usuario. Ejemplo:

```
$AUXILIO:==HELP
```

Cada vez que se escriba AUXILIO, la computadora ejecutará el comando HELP. Si dentro del nombre del símbolo se inserta un asterisco, entonces todos los caracteres que le siguen son opcionales. Ejemplo:

```
$AUX_*ILIO:==HELP
```

Con solo teclear AUX se ejecutará el comando HELP. A nivel DCL se permite ejecutar operaciones con los símbolos. Estas operaciones son: suma, resta, producto y división para los valores numéricos; búsqueda, extracción y concatenación, y substitución de contenido en los strings.

PROCEDIMIENTOS DE COMANDOS

Un procedimiento de comandos es un archivo que contiene una secuencia de instrucciones de DCL. Este archivo se crea con el Editor y debe ser del tipo .COM. Cada instrucción debe estar precedida por el símbolo de _$. Para continuar una instrucción en otra línea hay que escribir un guión al final de la línea y continuar en la siguiente sin poner el signo de _$.

Para documentar el procedimiento de comandos se utilizará un signo de admiración (!) para indicar que el resto de la línea es un comentario.

Se recomienda utilizar los comandos completos, esto es, sin abreviaturas, y se recomienda el uso de la sangría en las líneas para mejorar la legibilidad y comprensión del procedimiento.

Para ejecutar un procedimiento de comandos es necesario preceder el nombre del archivo de comandos, del signo arroba (@) por ejemplo: @LOGIN.

Se puede ejecutarlo también mediante un SUBMIT, que ocasiona que el proceso se ejecute en modo BATCH (no interactivo). También se puede ejecutarlo desde otro procedimiento de comandos.

Una manera sencilla de hacerlo, sobre todo si el nombre es muy largo (incluyendo dispositivo, directorio, subdirectorio, etc.) es utilizando un símbolo como sinónimo del procedimiento. Este símbolo puede definirse en el LOGIN.COM.

Para verificar la ejecución del procedimiento se pueden utilizar los comandos SET VERIFY al inicio y SET NOVERIFY al final para que todos los comandos sean desplegados en la terminal.

Control de Entrada/Salida de los procedimientos de Comandos

Cuando se inicia una sesión, el sistema operativo ejecuta un proceso en el cual se establecen las equivalencias iniciales de los siguientes nombres lógicos:

SYS$INPUT	Es el canal de entrada de datos.
SYS$OUTPUT	Es el canal para desplegar información.
SYS$ERROR	Es el canal para desplegar los mensajes de Error.
SYS$COMMAND	Es el canal para introducir comandos.
SYS$DISK	Es el canal donde se encuentran alojados los archivos.
SYS$LOGIN	Contiene el dispositivo y directorio iniciales al entrar en sesión.

Cuando se inicia una sesión, SYS$INPUT se encuentra asignado a la terminal en la cual se está trabajando. Cuando se ejecuta un procedimiento de comandos, se establece una nueva equivalencia para el nombre lógico SYS$INPUT, la cual será el propio archivo que contiene el procedimiento de comandos. Si se anidan procedimientos de comandos, es decir si es ejecutado un procedimiento dentro de otro procedimiento de comandos, SYS$INPUT es asignado al archivo que corresponde al procedimiento que se está ejecutando en ese momento. SYS$COMMAND es hecho equivalente al nivel de comandos en que se encuentre: si se ejecuta un procedimiento de comandos interactivamente este nombre lógico es asignado a la terminal, mientras que ejecutado desde batch es asignado a la cola de procesos tipo ...CH.

Definición de teclas

En cada una de nuestras terminales tenemos, en la parte derecha del mismo un teclado numérico llamado KEYPAD el cual puede tener un uso numérico o de teclas especiales, para ello es necesario configurar nuestra terminal para que trabaje de modo comando, para que una vez hecho esto sea posible utilizar las teclas del keypad como un arma mas en el uso del sistema operativo, ahorrándonos tiempo y trabajo. Con el comando :

```
$set terminal/application
```

es posible usar el keypad como no numérico es decir para uso de teclas especiales las cuales se definen con el siguiente comando:

```
$define /key  <nombre de la tecla> <comando>
```

donde : nombre de tecla pueden ser los siguientes nombres predefinidos:

KP0	COMMA	PF1
KP1	MINUS	PF2
KP2	ENTER	PF3
.	PERIOD	PF4
.		
.		
KP9		

Por ejemplo para definir la tecla PF1 para que una vez que se apriete aparezca el comando DIR tenemos:

```
$define /key PF1 "dir"
```

con esto aparecerá el comando dir en la pantalla teniendo que apretar la tecla <enter> para que se ejecute. Por otra parte, si queremos que al apretar la tecla se ejecute automáticamente el comando es necesario poner otra opción del comando /terminate

```
$def /key PF1 "dir"/terminate
```

Con ello se ejecutara inmediatamente después de apretada la tecla el comando "DIR". Así como definimos la tecla PF1 se pueden definir las otras teclas lo cual puede ser de mucha ayuda por ejemplo

```
$home:==set def sys$input
$define/key KP0 "home"/teminate
```

En este caso se al presionar la tecla 0 del keypad nos vamos a cambiar al directorio en el cual estamos al iniciar la sesión, es decir a nuestro directorio raíz.

SISTEMA OPERATIVO MS-DOS.

C E C A F I

FACULTAD DE INGENIERIA

ABRIL 1991

JORGE ALBERTO M. ROJAS ARIAS

SISTEMA OPERATIVO MS-DOS.

PREFACIO

El presente material tiene la finalidad de instruir al lector con respecto al manejo de las computadoras personales (PC), es decir explica la forma de comenzar a trabajar con dichas máquinas, proporcionando una explicación de las instrucciones ó comandos con los cuales se manipulan las mismas.

De antemano se advierte que este material fué elaborado por los recursos humanos del Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería (CECAFI) y a pesar de que ha tenido múltiples revisiones, no se encuentra excento de errores, así como de profundidad y amplia explicación de algún tópico en especial; es por ello que se pide al lector que disculpe todos los errores que encuentre en el presente material, agradeciendo que todos los comentarios, sugerencias, observaciones y críticas que tenga sobre el mismo, se hagan saber al Centro de Cálculo a través de sus instructores y/o personas que lo representan.

Así mismo, quiero dar las gracias a el Ing. Laura Sandoval Montaño por la revisión técnica y la colaboración en general para la realización de este material.

JORGE ALBERTO M. ROJAS ARIAS.

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION.

Antes de comenzar propiamente con el manejo de una microcomputadora a través del Sistema Operativo MS-DOS, es necesarios tener presente algunos conceptos básicos que son indispensables para el mejor entendimiento de lo que se hace y de lo que se puede hacer con una computadora.

SISTEMA DE COMPUTO.

Entenderemos como un sistema de cómputo como aquella herramienta que nos permitirá hacer de una forma más rápida y eficiente aquellas tareas que el hombre realiza manualmente.

Los elementos básicos que componen el sistema de cómputo son el "hardware" y el "software". El Primero lo constituyen los componentes mecánicos y/o electrónicos que forman el equipo físico, y el software lo forman el sistema operativo y los programas o paquetes de aplicación.

Algunos elementos del "hardware" son : el microprocesador, el almacenamiento en disco flexible y duro, los dispositivos de entrada y salida y la impresora.

Con respecto al "software" tenemos los siguientes : sistemas operativos, programas de aplicación, manejadores de bases de datos (DBASE, INFORMIX), hojas de cálculo (LOTUS, WORD), étc. entre otros.

COMPONENTES DEL COMPUTADOR.

Los elementos que conforman un sistema computador son :

1) Gabinete Principal.

2) Monitor de Video.

3) Teclado.

MICROPROCESADOR.

Un microprocesador es aquella parte de la computadora que se encarga de realizar todas las operaciones y en general de procesar toda la información, como son cálculos, generación de gráficas, dibujos, étc.

TIPOS DE MICROCOMPUTADORAS.

Las computadoras personales (PC's) se clasifican en dos grandes grupos, dependiendo del microporcesador que tengan y son:

XT
AT

Microcomputadoras XT : son aquellas microcomputadoras que tienen un microprocesador cuyo número que los representan son : 8088, 8086 y 8087. Las siglas XT vienen de las palabras eXtended Tecnology.

Microcomputadoras AT : son aquellas microcomputadoras cuyos microporcesadores pueden ser : 80286, 80386 y 80486. Las siglas AT provienen de Advanced Tecnology.

Ahora bien, la rapidez de una computadora personal se debe a al microprocesador que traen y es por eso que es muy común que escuchemos hablar de equipos XT's ó equipos AT's, ya que en general todas las Microcomputadoras AT's son mucho más rápida que las XT's.

PROGRAMA

Programas, frecuentemente llamados programas de aplicación, aplicaciones o software, son una serie de instrucciones escritas en lenguajes de computadora. Estas instrucciones se guardan en archivos y le indican a su computadora que realice una labor.

ARCHIVO

Un archivo es un conjunto de información relacionada, tal como el contenido de una carpeta en el cajón de un escritorio. Las carpetas de archivo, por ejemplo, pueden contener cartas de negocios, memorandums de oficina o datos de las ventas mensuales. Los archivos de su disco también pueden contener cartas, memorandums o datos. Por ejemplo, su disco que usted tiene pueden contener archivos que usted ha creado, o archivos que fueron suministrados con el disco.

NOMBRE DE ARCHIVO.

De la misma forma que cada carpeta en un archivador tiene una etiqueta, cada archivo en un disco tiene un nombre. Este nombre tiene dos partes : un nombre de archivo y una extensión. Un nombre de archivo puede tener desde uno hasta ocho caracteres de longitud, y puede ser escrito en letras mayúsculas o minúsculas. MS-DOS convierte los nombres de archivos automáticamente a letras mayúsculas.

Las extensiones de los nombres de archivo constan de un punto seguido de uno, dos o tres caracteres. Las extensiones son opcionales, pero es conveniente utilizarlas ya que son útiles para describirle el contenido de un archivo a usted y a MS-DOS. Ejemplo:

INSCRIPCIONES.DAT

Donde : INSCRIPCIONES es el nombre del archivo y
DAT es la extensión del archivo.

DIRECTORIO.

Un directorio es un índice del contenido de un disco. Este contiene los nombres de los archivos, sus tamaños y las fechas en que fueron modificados por última vez.

ETIQUETA DE VOLUMEN.

Cuando usted utiliza un disco nuevo, puede ponerle una etiqueta en la parte exterior para ayudarle a identificar su contenido. También puede darle a cada uno de sus discos un nombre interno, llamado **etiqueta de volumen.**

UNIDAD DE DISCO.

Para utilizar los archivos que se encuentran almacenados en un disco flexible, primero hay que insertar el disco en una unidad de disco flexible. A las unidades de disco flexible muchas veces se les llama la unidad A y la unidad B; al disco rígido ó duro, normalmente instalado dentro de su computadora, se la llama la unidad C.

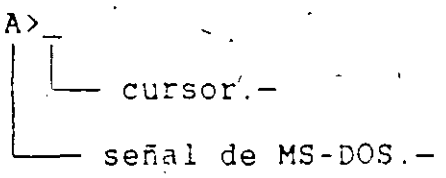
COMANDO.

De la misma forma que usted ejecutará programas para crear y actualizar archivos que contiene sus datos, también necesitará

algunos programas especiales, llamados comandos de MS-DOS, que le permiten trabajar con archivos enteros. Cuando usted escribe ciertos comandos de MS-DOS, le está pidiendo a la computadora que realice tareas.

LA UNIDAD PREDETERMINADA.

Si usted no especifica el nombre de la unidad cuando escribe el nombre del archivo, MS-DOS automáticamente busca el archivo en la unidad de disco predeterminada. La unidad predeterminada es el lugar donde MS-DOS busca primero cuando usted escribe un comando. Para hacerle saber que está listo para recibir un comando, MS-DOS muestra un símbolo llamado señal que contiene la letra de la unidad de disco predeterminada seguida del signo mayor que (>). A la derecha de la señal está el cursor, que es un pequeño bloque o barra parpadeante que muestra donde aparecerá el siguiente carácter que usted escribe. He aquí un ejemplo de una señal de MS-DOS y el cursor :



TIPOS DE DISKETTES

El diagrama siguiente indica los tipos de diskettes utilizados para leer y grabar información.

Tamaño (pulgadas)	Descripción	Capacidad (Bytes)
5.25	Una cara, doble densidad	160KB/180KB
5.25	Dos caras, doble densidad	320KB/360KB
5.25	Alta capacidad, doble densidad	1.2 MB
3.5	Dos caras	720 KB
3.5	Dos caras	1.44 MB

SISTEMA OPERATIVO.

Definiremos a un sistema operativo como al conjunto de programas que traducen sus comandos para la computadora, ayudándole a realizar tareas tales como crear archivos, ejecutar programas e imprimir documentos. En otras palabras, un sistema operativo es el administrador del sistema de cómputo que nos va a permitir hacer uso de los recursos de la computadora.

DISPOSITIVOS.

Cuando usted utiliza una computadora, introduce información (información de entrada) y obtiene un resultado (información de salida). La computadora utiliza equipos llamados dispositivos para recibir y enviar información.

MEMORIA.

La memoria es el lugar en su computadora donde la información se utiliza activamente. Al ejecutar un programa, MS-DOS almacena ese programa y los archivos que utiliza en la memoria disponible de la computadora. Algunos programas y archivos utilizan más memoria que otros, según el tamaño y la complejidad.

II. INICIO DE SESION EN UNA PC.

COMO INICIAR MS-DOS.

Para iniciar MS-DOS, siga estos pasos (estos pasos trabajan tanto en computadoras que tengan disco fijo (duro) como disco flexible):

1. Primero, asegúrese que su computadora esté apagada.

2. Retire el disco original de MS-DOS de la cubierta protectora.

3. Inserte el disco en la unidad A.

4. Cierre la puerta de la unidad de disco.

5. Encienda su monitor y su computadora.

La luz de la unidad de disco se iluminará y usted oirá unos ruidos mientras que la computadora "lee" del disco. Luego usted debe ver en su pantalla lo siguiente:

La fecha actual es Mar 1-01-1980
Escriba la nueva fecha (dd-mm-aa):

MS-DOS le pide que suministre la fecha.

1. Escriba la fecha. Por ejemplo, si la fecha es 6 de Julio de 1986, escriba el siguiente comando, luego presione la tecla ENTRAR

   06-07-86

   Si la fecha ya está correcta o usted no desea responder a este mensaje, presione la tecla ENTRAR para continuar al paso siguiente.

2. Escriba la hora de acuerdo a un reloj de 24 horas. Por ejemplo si es la 1:30 p.m., escriba lo siguiente y luego presione la tecla ENTRAR :

   13:30

   Si la hora ya está correcta o no quiere responder a este mensaje, presione la tecla ENTRAR.

MS-DOS no acepta el comando hasta que usted presione la tecla ENTRAR.

NOTA : Si comete un error cuanto está escribiendo la fecha o la hora, simplemente retroceda sobre el error y vuelva a escribir. Mientras que utiliza la tecla RETROCESO, notará que los caracteres desaparecen. Si comete un error y ya ha presionado la tecla ENTRAR presione las teclas CONTROL-ALTERNO-ELIMINAR simultáneamente para volver a iniciar el MS-DOS de nuevo.

Su pantalla se debe ver parecida a esto (la hora y la fecha pueden ser diferentes, dependiendo de lo que escribió en los pasos 1 y 2):

```
Fecha actual es Mar 1-01-1980
Escriba la nueva fecha (dd-mm-aa) : 06-07-86
La hora actual es 0:00:45:10
Escriba la nueva hora: 13:30

MS-DOS (R) Versión 3.30 por Microsoft (R)
 (s) Copyright Microsoft Corp 1981-1987

A>_
```

En este ejemplo, la unidad predeterminada es la unidad A, así que A> es la señal estandar de MS-DOS. Cuando vea la señal A>, MS-DOS está listo para escribir instrucciones.

COMO SALIR DE MS-DOS.

No hay un comando para salir de MS-DOS, pero usted puede terminar la sesión fácilmente siguiendo los pasos a continuación:

1. Asegúrese que el último comando se haya terminado de ejecutar. Usted debe ver el símbolo de MS-DOS (generalmente A>) en la pantalla.

2. Retire los discos flexibles de las unidades; colóquelos nuevamente en sus cubiertas protectoras y guárdelos en un lugar seguro, lejos del polvo, la humedad y objetos magnéticos.

3. Apague la computadora.

4. Apague el monitor.

III. ARCHIVOS Y DIRECTORIOS.

CONTROL DE ARCHIVOS.

Además de directorios, MS-DOS utiliza un área en el disco llamada Tabla de Asignación de Archivos (FAT). Cuando usted transfiere formato a un disco con el comando format (el cual se verá mas adelante), MS-DOS, copia esta tabla en el disco y crea un directorio vacío, llamado directorio raiz. En cada uno de sus discos, los directorios almacenan los archivos, y la Tabla de Asignación de Archivos (FAT) lleva un registro de la ubicación de cada archivo. La tabla también asigna el espacio libre que hay en los discos para que usted tenga espacio suficiente para crear nuevos archivos.

DIRECTORIOS DE NIVELES MULTIPLES.

Cuando hay más de un usuario para su computadora o cuando usted está trabajando en diferentes proyectos, el número de

archivos puede llegar a ser grande y difícil de manejar. Para organizar una gran cantidad de archivos, le puede ser conveniente mantener sus archivos separados de los de sus compañeros de trabajo, o puede querer organizar sus programas en categorías más convenientes.

Los directorios le permiten agrupar sus archivos en categorías convenientes. Cualquier directorio puede contener un máximo de 255 archivos. Estos directorios también pueden contener otros directorios (llamados subdirectorios). Esta organización de la estructura de los archivos se llama sistema de directorios de niveles múltiples o directorios jerárquicos.

NOTA: El número máximo de archivos o directorios que puede almacenar en el directorio raíz varía según el tipo de disco y unidad de disco que usted utiliza. Por lo general, el máximo es 112 para disco flexibles de 5 1/4 pulgadas, de dos caras y doble densidad. El número máximo de entradas en el directorio raíz de un disco de 3 1/2 pulgadas con capacidad de 1.44 megabytes de 224. Esta capacidad máxima para un directorio raíz también puede variar según la forma en que se dió formato al disco. No hay límite en el número de subdirectorios de un disco.

EL DIRECTORIO RAIZ.

El primer nivel en un directorio de niveles múltiples es el directorio raíz, el cual se crea automáticamente cuando se da formato a un disco y se comienza a colocar archivos en él. Usted puede crear directorios y subdirectorios adicionales dentro del directorio raíz.

EL DIRECTORIO DE TRABAJO.

El directorio en el que usted está trabajando se llama el directorio de trabajo. Los nombres de archivos y comandos explicados en este capítulo se relacionan con su directorio de trabajo y no se aplican a otros directorios de la estructura. Cuando enciende su computadora, usted comienza en el directorio de trabajo. Asimismo, cuando crea un archivo, lo crea en el directorio de trabajo.

Ya que puede colocar archivos en directorios diferentes, usted y sus compañeros de trabajo pueden tener archivos con los mismos nombres, pero con contenido distinto.

RUTAS DE ACCESO.

Una ruta de acceso al archivos es una secuencia de nombres de directorios seguidos por un nombre de archivo. Cada nombre de directorio está separado del anterior por el símbolo \. Una ruta de acceso es diferente que una ruta de acceso al archivo, ya que la primera no incluye un nombre de archivo.

El formato general de ruta de acceso al archivo es como sigue:

[\nombre de directorio][\nombre de directorio...]\nombre de archivo

Una ruta de acceso al archivo puede contener muchos nombres de directorio hasta con un máximo de 63 caracteres en total. Si la ruta de acceso al archivo comienza con el símbolo \, MS-DOS busca el archivo comenzando en la raíz del sistema de directorios. De otra manera, empieza en el directorio de trabajo y busca desde allí a lo largo de la ruta de acceso.

COMODINES.

Si está utilizando directorios de niveles múltiples, usted encontrará más fácil buscar archivos en sus discos utilizando dos caracteres especiales, llamados comodines. Los caracteres comodines son el asterisco (*) y el signo de interrogación (?). Ellos son útiles en las líneas de comando de MS-DOS ya que le dan flexibilidad cuando está especificando rutas de acceso y archivos.

EL COMODIN "?"

El signo de interrogación (?) en un nombre de archivo o en una extensión del nombre de archivo significa que cualquier carácter puede ocupar esa posición. El comando a continuación, por ejemplo, muestra todos los nombres de archivos en la unidad predeterminada que empiezan con los caracteres memo, que tienen cualquier carácter en la siguiente posición, que terminan con los caracteres ago y que tienen la extensión .txt :

```
dir memo?ago.txt
```

He aquí unos ejemplos de archivos que pueden ser listados por el comando anterior :

MEMO2AGO.TXT
MEMO9AGO.TXT
MEMOBAGO.TXT

EL COMODIN "*"

Un asterisco (*) incluido en un nombre de archivo o en una extensión al nombre de archivo, significa que cualquier carácter puede ocupar esa posición o cualquiera de las posiciones restantes en el nombre de archivo o extensión. Por ejemplo, el siguiente comando muestra todos los archivos en el directorio de la unidad predeterminada cuyos nombres comienzan con los caracteres memo y que tienen una extensión de .txt :

```
dir memo*.txt
```

IV. COMANDOS DE MS-DOS.

Existen dos tipos de comandos en MS-DOS :

- Comandos **internos**
- Comandos **externos**

COMANDOS INTERNOS.

Los comandos internos son los comandos más sencillos y más comúnmente utilizados. Cuando usted muestra el contenido del directorio de su disco de MS-DOS, no puede ver estos comandos porque forman parte de un archivo denominado command.com. Cuando escribe comandos internos, MS-DOS los ejecuta inmediatamente. Esto se debe a que fueron cargados dentro de la memoria de su computadora cuando se arrancó MS-DOS. Estos son los comandos internos de MS-DOS :

break	del	mkdir	set
chcp	dir	path	shift
chdir	echo	pause	time
cls	exit	prompt	type
copy	for	rem	ver
ctty	goto	ren	verify
date	if	rmdir	vol

COMANDOS EXTERNOS

Cualquier nombre de archivo con una extensión .com, .exe o .bat se considera un comandos externo. Por ejemplo, archivos tales como format.exe y diskcopy.exe son comandos externos. Como estos comandos son también archivos, usted puede crear nuevos comandos y agregarlos a MS-DOS. Los programas que crea con la mayoría de los lenguajes serán archivos ejecutables (.exe).

Cuando se utiliza un comando externo, no necesita escribir la extensión del nombre del archivo.

Nota: Si tiene más de un comando externo con el mismo nombre, MS-DOS ejecutará solamente uno de ellos, de acuerdo con el siguiente orden de precedencia : .com, .exe, .bat .

Los comandos externos de MS-DOS son los siguientes :

append	fdisk	recover
assign	find	replace
attrib	format	restore
backup	graftabl	select
chkdsk	graphics	share
command	join	sort
comp	keyb	subst
diskcomp	label	sys
diskcopy	mode	tree
exe2bin	more	xcopy
fastopen	nlsfunc	
fc	print	

REDIRIGIENDO COMANDOS DE ENTRAD Y SALIDA

Por lo general, MS-DOS recibe información de entrada desde el teclado y envía información de salida a la pantalla. Usted puede, sin embargo, redirigir este flujo de comandos de entrad y salida. Por ejemplo, puede desear que la entrada provenga de un archivo en lugar de venir del teclado y puede desear que los resultados de un comando vayan a un archivo o a una impresora en lugar de ir a la pantalla. Con la dirección también puede crear secuencias que permiten que la información de salida de un comando se convierta en la información de entrada para otro comando.

COMO REDIRIGIR LA INFORMACION DE SALIDA.

Para predeterminación, la mayoría de los comandos envían información de salida al monitor. En cambio, si usted desea enviarla a un archivo, debe de utilizar el signo mayor que (>) en el comandos. Por ejemplo, el siguiente comando muestra en la pantalla una lista del contenido del directorio en la unidad predeterminada :

```
dir
```

El comando dir pude enviar esta información a un archivo llamado contenid si escribe lo siguiente :

```
dir > contenid
```

Si el archivo contenid no existe, MS-DOS lo crea y almacena el lista del directorio en él. Si contenid ya existe, MS-DOS remplaza lo que ya está en el archivo por los nuevos datos.

Si desea agregar información a su directorio o agregar un archivo a otro (en lugar de remplazar el archivo completo), puede utilizar dos signos mayor que (>>) para indicarle a MS-DOS que agregue los resultados del comando (tal como un lista del directorio) al final de un archivo específico. Por ejemplo, el siguiente comando agrega un listado del directorio a un archivo ya existente llamado contenid :

```
dir >> contenid
```

COMO REDIRIGIR LA INFORMACION DE ENTRADA.

Frecuentemente es útil hacer que la información de entrada para un comando, venga de un archivo en lugar del teclado. Esto es posible en MS-DOS utilizando el signo menor que (<) en el comando. Por ejemplo, el siguiente comando ordena el archivo nombres y envía los resultados ordenados a un archivo llamado nomblist:

```
sort < nombres > nomblist
```

DESCRIPCION GENERAL DE LOS COMANDOS DE MS-DOS.

A continuación se da una breve descripción de todos los comandos de MS-DOS, posteriormente se dará una descripción mas amplia de aquellos comandos que son más utilizados.

COMANDO	DESCRIPCION
APPEND	Establece una ruta de búsqueda para archivos de datos.
ASSING	Asigna una letra de la unidad a una unidad diferente.
ATTRIB	Define o muestra los atributos de archivo.
BACKUP	Realiza copias de respaldo de unos archivos de un disco a otro.
BREAK	Establece la comprobación de CONTROL-C.
CHCP	Muestra o cambia la tabla de códigos de trabajo para el procesador de comandos command.com
CHKDSK	Examina el directorio de la unidad predeterminada o designada y verifica su estado.
CLS	Borra la pantalla.
COMMAND	Procesa comandos internos de MS-DOS.
COMP	Compara el contenido de dos grupos de archivos.
COPY	Copia el archivo o los archivos especificados.

CTTY	Le permite cambiar el dispositivo desde el cual provienen los comandos.
DATE	Muestra y modifica la fecha.
DEL	Borra el (los) archivo(s) especificado(s) (erase)
DIR	Muestra el contenido del directorio especificado.
DISKCOMP	Compara discos.
DISKCOPY	Copia discos.
EXE2BIN	Convierte los archivos ejecutables (.exe) a formato binario.
EXIT	Sale del procesador de comandos y vuelve al nivel anterior.
FASTOPEN	Disminuye la cantidad de tiempo requerido para abrir archivos y directorios que se utilizan a menudo.
FC	Compara las diferencias entre dos archivos o grupos de archivos.
FDISK	Configura discos fijos para MS-DOS.
FIND	Busca una cadena de texto constante.
FORMAT	Da formato a un disco para recibir archivos de MS-DOS.
GRAFTABL	Carga una tabla de caracteres para gráficas.
GRAPHICS	Prepara a MS-DOS para imprimir gráficas.
JOIN	Asocia una unidad de disco a una ruta de acceso.
KEYBXX	Carga un programa de conversión del teclado.
LABEL	Graba etiquetas en los discos.
MKDIR	Crea un directorio (MD).
MODE	Define modos de operación para dispositivos

MORE	Muestra información en el monitor una pantalla a la vez.
NLSFUNC	Carga información específica de un país.
PATH	Establece una ruta de búsqueda de comandos.
PROMPT	Le permite cambiar la señal de MS-DOS
RECOVER	Recupera un disco o archivo defectuoso.
REN	Cambia el nombre del primer archivo por el del segundo archivo.
REPLACE	Remplaza las versiones anteriores de los archivos.
RESTORE	Restaura archivos respaldados.
RMDIR	Elimina un directorio (rd).
SELECT	Instala MS-DOS en un nuevo disco flexible con la información deseada pertinente a un país específico y el teclado asociado.
SET	Cambia un valor de cadena a otro en el ambiente o muestra el ambiente.
SHARE	Instala rutinas para compartir y proteger de archivos en red local.
SORT	Organiza datos ascendente o descendentemente.
SUBST	Substituye una cadena por una ruta de acceso a un archivo.
SYS	Transfiere archivos del sistema de MS-DOS desde una unidad a la unidad especificada.
TIME	Muestra y modifica la hora.
TREE	Muestra directorios y nombres de archivos.
TYPE	Muestra el contenido de un archivo.
VER	Muestra la versión de MS-DOS.
VERIFY	Verifica todas las escrituras en el disco.
VOL	Muestra la etiqueta del volumen.

XCOPY Copia archivos y subdirectorios.

DESCRIPCION DETALLADA DE ALGUNOS COMANDOS DE MS-DOS.

A continuación se muestran algunos comandos de MS-DOS explicados de una forma más detallada y se acompañan de sus principales calificadores, además de un ejemplo para su clara comprensión. Enseguida del comando se le pondra una (E) si es un comando externo y una (I) si es un comando interno.

BAKCUP (E) : Hace una copia de respaldo de uno o más archivos de un disco a otro disco.

Sintaxis :

bakcup [unidad1:][ruta de acceso][nombre de archivo][unidad2:][nombre de archivo]

donde :

Unidad1 : es la unidad de disco que contiene la información que desea copiar.

Unidad2 : es la unidad destino en donde guardará las copias de respaldo.

Indicador	Propósito
/s	Hace también copia de respaldo de subdirectorios.

EJEMPLO :

Suponga que Emilia quiere hacer copias de respaldo de todos los archivos incluidos en el directorio \usuarios\emilia de la unidad C a un disco en blanco y con formato que se encuentra en la unidad A. Para hacer esto, debe escribir lo siguiente:

backup c:\usuarios\emilia a:

CHDIR (I) : Cambia el directorio de trabajo a otra ruta de acceso; muestra el directorio de trabajo.

COMENTARIOS: Puede utilizar la abreviatura cd para el comando chdir.

Escriba cd \ para volver al directorio "raiz".

EJEMPLO :

Si utiliza chdir sin especificar una ruta de acceso, usted puede visualizar en pantalla el nombre del directorio de trabajo. Por ejemplo, si el directorio de trabajo es \usuarios\pero en la unidad B, y escriba el comando chdir y luego presiona la tecla ENTRAR, MS-DOS mostrará lo siguiente :

b:\usuarios\Pedro

Cuando se está trabajando en un sistema de directorios de niveles múltiples, para regresarse al directorio anterior ó "padre" lo podemos hacer de la siguiente forma :

cd ..

Con esto suponiendo que nos encontramos de un subdirectorio llamado planes de un directorio llamado proyectos, nos regresaríamos al directorio proyectos.

CHKDSK (E) : Examina el disco en la unidad especificada y busca errores.

El comando chkdsk acepta los siguientes indicadores :

Indicador	Propósito
/f	Corrige errores en el disco. Si no especifica este indicador, chkdsk no corrige los errores que encuentre en su directorio, sin embargo muestra mensajes acerca de los archivos que necesitan ser reparados.
/v	Muestra mensajes mientras se va ejecutando.

EJEMPLO :

Si quiere guardar el informe de estado chkdsk para utilizacion futura, puede redirigir la información de salida de chkdsk a un archivo llamado estado escribiendo lo siguiente :

chkdsk a: >estado

CLS (I) : Borra la pantalla de la computadora, dejando sólo la señal de MS-DOS y el cursor.

EJEMPLO :

Le puede resultar más cómodo trabajar con una pantalla "limpia". Si desea comenzar un nuevo proceso con una pantalla limpia, escriba :

```
cls
```

COPY (I) : Copia uno o más archivos a otro lugar. Este comando agrega un archivo a otro y copia archivos en el mismo disco.

Sintaxis :

copy [unidad:]ruta de acceso al archivo1 [unidad:][ruta de acceso al archivo2][/v][/a][/b]

Para agregar un archivo a otro :

copy ruta de acceso al archivo1 + ruta de acceso al archivo2 [...] ruta de acceso al archivoN archivo de resultado

Ejemplo :

Para copiar el archivo de la unidad a: ubicado en el subdirectorio trabajo, llamado text.dat a la unidad b: en el subdirectorio final, será con el siguiente comando :

```
copy a:\trabajo\text.dat b:\final\*.*
```

Para anexar el archivo nuevo.dat y el archivo viejo.dat y dejarlo en el archivo final.dat, será con el siguiente comando :

```
copy nuevo.dat+viejo.dat final.dat
```

DEL (I) : Elimina todos los archivos especificados por la unidad y la ruta de acceso al archivo.

Comentarios :

Este comando tiene un sinónimo llamado erase.

Ejemplos:

Para borrar el archivo inf.tex que está en la unidad b: estando nosotros en la unidad a, se logra mediante el comando :

```
del b:inf.tex
```

Supongamos que queremos borrar todos lo archivos que se encuentran en el subdirectorio llamado juegos que está abajo de la raíz de la unidad a:

```
del a:\juegos\*.*
```

DIR (I) : Muestra los archivos almacenados en el directorio

Sintaxis:

dir [unidad:][ruta de acceso al archivo][/p][/w]

Indicador	Propósito
/p	Selecciona el modo de página por página, haciendo una pausa después de mostrar cada página (pantalla) de información del directorio. Para continuar mostrando más información, presione cualquier tecla.
/w	Selecciona la visualización amplia que hace que MS-DOS muestre únicamente los nombres de los archivos y ninguna otra información referehte a los archivos. La visualización amplia lista hasta cinco archivos por línea.

Ejemplo:

Supongamos que queremos visualizar todos los archivos que estan en el subdirectorio llamado archivos de unidad a:, esto se logra con el comando :

```
dir a:\archivos
```

DISKCOPY (E) : Copia el contenido del disco flexible de la unidad origen a un disco flexible con o sin formato en la unidad destino.

Sintaxis :

diskcopy [unidad1:] [unidad2:]

donde : unidad1 es la unidad de origen.
unidad2 es la unidad destino.

Comentarios :

Si el disco destino no tiene formato, diskcopy le da formato , con el mismo número de lados y sectores por pista que el disco origen.

Ejemplo :

Para copiar lo que contiene el disco de la unidad b: a la unidad a: estando nosotros desde la unidad a:, lo logramos con el siguiente comando

diskcopy b: a:

FORMAT (E) : Dar formato al disco en la unidad especificada para aceptar archivos de MS-DOS.

Sintaxis :

format unidad:[1][/4][/8][/n:xx][/t:yy][/v][/s]

Comentarios :

El comando format inicializa el directorio y las Tablas de Asignación de Archivos en el disco. Usted debe utilizar este comando para darle formato a todos los disco nuevos antes de que MS-DOS pueda utilizarlos.

Ejemplo :

Para darle formato a un disco de 5 1/4 pulgadas y que además tenga el command.com y nos pida una etiqueta de volumen se logra con el siguiente comando :

format a: /s/v

KEYB (E) : Carga un programa de control del teclado.

Sintaxis :

keyb [xx[,yyy],[[unidad:][ruta de acceso]nombre de archivo]]]

donde :

xx es un código de país de dos dígitos.

yyy es la tabla de códigos que define el juego de caracteres.

nombre de archivo es el nombre del archivo de control del teclado.

Comentarios :

xx es uno de los siguientes códigos de dos letras :

Código	Tipo de Teclado	Comando
us	Estado Unidos	keyb us
la	América Latina	keyb la
sp	España	keyb sp
gr	Alemania	keyb gr

MKDIR (I) : Crear un nuevo directorio.

Sintaxis :

mkdir [unidad:]trayecto

Comentarios :

Este comando tiene un sinónimo llamado md.

Ejemplo:

Para crear un subdirectorio llamado textos, en el disco de la unidad a:, es con el siguiente comando :

mkdir a:\textos

PATH (I) : Asigna una ruta de búsqueda de comandos.

Sintaxis :

path [unidad:][ruta de acceso][;[unidad:][ruta de acceso]...]

Comentarios :

El comando path le permite indicar a MS-DOS en qué directorios debe buscar los comandos externos -después que los busca en el directorio de trabajo. El valor predeterminado es ninguna ruta de acceso.

Ejemplo :

El siguiente comando le indica a MS-DOS que busque comandos externos en tres directorios :

path \usr\pedro;b:\usr\emilia;\bin

PRINT (E) : Imprime un archivo de texto en una impresora de líneas mientras que está procesando otros comandos de MS-DOS.

Sintaxis:

print [/d:dispositivo][/b:tamaño][unidad:][ruta de acceso al archivo]

Ejemplo :

Los siguientes dos comandos muestran cómo retirar el archivo lapiz.tst de la cola y luego agregar pluma.tst a la misma:

```
print lapiz.tst /c
print lapiz.tst /p
```

PROMPT (I) : Cambia la señal del sistema de MS-DOS.

Sintaxis :

prompt [[texto][$caracter]...]

A continuación se da una tabla para que se escriba enseguida

del comando prompt para obtener diferentes señales.

Escriba estos caracteres	Para obtener esta señal
$q	El carácter =
$p	El directorio de trabajo de la unidad predeterminada
$g	El carácter >
$v	El número de la versión

Ejemplo :

El siguiente comando establece la señal de la unidad como unidad:directorio de trabajo:

```
prompt $p
```

REN (I) : Cambia el nombre de un archivo

Sintaxis :

ren [unidad:][ruta de acceso]nombre de archivo1 nombre de archivo2

donde :

nombre de archivo1 es el nombre existente.

nombre de archivo2 es el nombre nuevo.

Comentarios :

Este comando tiene un sinónimo llamado rename

Ejemplo :

El siguiente comando, cambia el nombre de un archivo llamado cap10 (en la unidad B) a la parte10 :

```
ren b:cap10 parte10
```

RMDIR (I) : Elimina un directorio de la estructura de directorios de niveles múltiples :

Sintaxis :
rmdir [unidad:]ruta de acceso

Comentarios :

Rmdir elimina un directorio que está completamente vacío excepto por los símbolos "." y "..". Estos dos símbolos se refieren al directorio mismo y al directorio inmediatamente superior a éste, respectivamente. Antes de que pueda eliminar completamente un directorio, debe borrar los archivos y subdirectorios internos del directorio que desea eliminar.

Ejemplo :

Para eliminar el subdirectorio llamado pedro que está previamente vacío se logra con el siguiente comando :

```
rmdir \pedro
```

TYPE (I) : Muestra el contenido de un archivo de texto en la pantalla.

Sintaxis :

type [unidad:]nombre de archivo

Ejemplo :

Para ver el contenido del archivo llamado leyes.dat que está en el disco de la unidad a:, estando nosotros en la unidad c:, lo logramos con el siguiente comando :

```
type a:leyes.dat
```

V. PREPARANDO MS-DOS

Existen dos archivos especiales de MS-DOS, llamados AUTOEXEC.BAT Y CONFIG.SYS, estos archivos especiales de MS-DOS, le ayudarán a sacar mayor provecho del sistema operativo en la ejecución de comandos y programas de aplicación, y para el uso de diferentes dispositivos. Además, estos archivos especiales le ahorran tiempo, realizando tareas automáticamente cada vez que usted inicia MS-DOS.

EL ARCHIVO CONFIG.SYS

Cuando usted inicia MS-DOS, el sistema operativo busca automáticamente un archivo denominado config.sys en su disco del sistema. Ese archivo contiene comandos especiales que le permiten prepara (configurar) MS-DOS para ser utilizado conjuntamente con dispositivos o programas de aplicación.

Usted puede utilizar el comando dir para ver si el archivo config.sys ya está en su disco de MS-DOS. Si no se encuentra allí, puede utilizar Edlin para crearlo; si ya se encuentra en el disco del sistema, puede utilizar el comando type para mostrarlo en pantalla, o Edlin para modificarlo.

Ejemplo :

Aunque el archivo config.sys debe contener los siguientes comandos, no se preocupe si contiene más de estos comandos :

```
buffers=20

files=20
```

El comando buffers=20 determina el número de buffers, o bloques de memoria, que MS-DOS utilizar para almacenar datos. Si su sistema de directorios es muy grande, puede que desee definir un número mayor de buffers, por ejemplo 30.

El segundo comando en el archivo config.sys es files=20. Este comando determina el número de archivos que MS-DOS puede tener abiertos simultáneamente. Los programas tales como hojas de cálculo y bases de datos requieren que varios archivos estén abiertos al mismo tiempo. Si usted no define un valor para files en su archivo CONFIG.SYS, MS-DOS utiliza el valor de 8, el cual no sería suficiente para un programa grande tal como una base de datos.

EL ARCHIVO AUTOEXEC.BAT

MS-DOS también busca un segundo archivo cada vez que usted inicia su computadora. Este archivo se llama autoexec.bat y realiza una serie de comandos que usted normalmente ejecutaría al iniciar MS-DOS. Por ejemplo, puede utilizar este archivo con el objeto de preparar MS-DOS para el uso de un programa de aplicación específico.

Si existe un archivo autoexec.bat en el disco cuando usted inicia MS-DOS, MS-DOS no le pedirá automáticamente la hora y la fecha al comienzo de una sesión de trabajo con la computadora. Por

lo tanto, a menos que usted tenga un reloj instalado su computadora, es importante poner los comandos de hora y fecha en su archivo autoexec.bat. De esta manera, MS-DOS le pedirá la hora y la fecha, y mantendrá actualizada la información en sus directorios en disco.

Ejemplo :

Para una computadora que tiene una unidad de disco flexible y una unidad de disco fijo. Puede contener las siguientes líneas:

```
date
time
path=c:;a:
prompt $p$g
dir
```

DIFERENCIAS ENTRE ESTOS ARCHIVOS ESPECIALES.

MS-DOS utiliza los archivos config.sys y autoexec.bat de manera distinta porque cada uno realiza diferentes tipos de comandos. Mientras que el archivo autoexec.bat puede contener cualquier comandos de MS-DOS o cualquier comando para iniciar un programa, el archivo config.sys sólo puede incluir ciertos comandos específicos de configuración.

Además, hay que volver a iniciar MS-DOS para ejecutar los comandos del archivo config.sys, para ejecutar los comandos en el archivo autoexec.bat, sólo hay que escribir la palabra autoexec.

VI. ARCHIVOS DE PROCESAMIENTO POR LOTES.

Usted puede encontrarse con frecuencia escribiendo repetidamente la misma secuencia de comandos para realizar algunas tareas comunes. Con MS-DOS puede colocar esta secuencia de comandos en un archivo especial llamado un archivo de procesamiento por lotes y luego ejecutar la secuencia completa de comandos simplemente escribiendo el nombre de este archivo. Note que no es necesario escribir la extensión del archivo de procesamiento aunque todos sus archivos por lotes sí deben incluir la extensión .bat en sus nombres, es decir todos los archivos de procesamientos por lotes deben de tener extensión .bat, independientemente del nombre

que se le quieran dar; pero para ejecutar un archivo de procesamiento por lotes no es necesario ejecutar la extensión del archivo.

Ejemplo :

El siguiente archivo es un archivo de procesamiento por lotes (ver que tiene comentarios que indica lo que hace) :

```
rem   Este es un archivo para dar formato
rem   y verificar nuevos discos
rem   Se llama vernuevo.bat
pause Inserte el disco nuevo en la unidad B:
format b: /v
chkdsk b:
```

Es decir al teclear a la señal de S-DOS :

```
A> vernuevo
```

Lo que se hará es lo que indican los comandos que están especificados en el archivo de procesamiento por lotes "vernuevo.bat", que son :

1) Muestra en pantalla el mensaje de :

```
Este es un archivo para dar formato
y verificar nuevos discos
Se llama vernuevo.bat
```

2) A continuación se pide que se inserte un disco nuevo en la unidad B.

3) Posteriormente se da formato al disco que se introdujo en la unidad b, pidiendo la etiqueta de volumen.

4) En seguida se checa, el disco que se ha formateado.

Ejemplo :

El siguiente archivo de procesamiento por lotes lo que hace es listar los archivos que están en el directorio llamado usuarios de el disco duro, y luego se despliega un mensaje indicando que presione cualquier tecla para continuar y por último borra la pantalla.

```
dir c:\usuarios
pause
cls
```

Es importante hacer saber que cuando se está ejecutando un archivo de procesamiento por lotes cada uno de los comandos que estén especificados en el archivo serán mostrados en la pantalla de la computadora; pero existe una forma de que no aparezcan en la pantalla cuando se ejecutan y es antecediendo al comando el símbolo "@" que hace que se apague el "eco" del comando en la pantalla de la computadora.

Ejemplo :

Pruebe el siguiente archivo de procesamiento por lotes:

```
cd \
dir
```

Y ahora al mismo archivo, añadale a cada comando el símbolo "@" :

```
@cd \
@dir
```

Observe lo que sucede, ¿Qué diferencia hubo?

VII. EL EDITOR NORTON

Definición :

Un editor es un programa (Software) que nos permite la captura de información, nos brinda la posibilidad de generar nuestros archivos.

A pesar de que MS-DOS tiene su propio editor llamado EDLIN, existen muchos otros editores que también nos permiten hacer lo mismo, aquí no se explicará la forma de operar el editor EDLIN de MS-DOS, porque existen otros editores que son más sencillos de manipularse que el de MS-DOS.

Entre los muchos editores existentes hay uno en especial llamado : NORTON, este editor funciona de la siguiente manera :

Para poder editar un archivo a través de NORTON, es necesario que se tenga en el disco duro ó en disco flexible el archivo

llamado EDIT.COM, y una vez que se tenga este archivo lo que único que se tiene que hacer para poder editar un archivo es invocar al editor desde la unidad predeterminada donde se encuentra el archivo edit.com y enseguida el nombre del archivo que se quiere editar, es decir se teclea lo siguiente en la señal de MS-DOS.

```
C:\edit nuevo.txt
```

donde :

C	:	es la unidad predeterminada donde se encuentra el archivo edit.com
nuevo.txt	:	es el nombre del archivo que queremos editar.

Una vez hecho lo anterior, capturamos la información que deseamos y acontinuación para salvar esta información tecleamos F3 y a continuación la letra E (Exit), para no salvar nuestra información y salir de este editor tecleamos Q (Quit) después de F3.

Este editor tiene además una ayuda la cual la podemos invocar presionando la tecla F1, para que desaparezca la ayuda simplemente presionamos nuevamente la tecla F1.

Cabe hacer notar que existen muchos otros editores, pero aquí especialmente se está mostrando el editor de NORTON.

BIBLIOGRAFIA.

1) MS - DOS
REFERENCIA PARA EL USUARIO
COMPUBUR S.A. DE C.V.
SEPTIEMBRE 1988.

2) HOFFMAN, PAUL
SISTEMA OPERATIVO MS-DOS
GUIA DEL USUARIO
ED. McGRAW-HILL.

FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

UNIX

1994

Palacio de Minería Calle de Tacuba 5 Primer piso Deleg. Cuauhtémoc 06000 México, D.F. Tel.: 521-40-20 Apdo. Postal M-2285

CONTENIDO

I. Introducción

El desarrollo tecnológico en los últimos años a sido muy acelerado, tanto que en pocos años, lo que eran antes las veloces computadoras, basadas en tecnologías muy novedosas para su época, ahora son máquinas dignas de un museo de computación. Tecnologías como los procesadores 80286, 80386, VAX y otros, han sido substituidas por tecnologías basadas en procesadores RISC. Sin embargo, dentro de todo este cambio tecnológico, se a mantenido vigente durante mucho tiempo un sistema operativo que se ajusta al hardware y no el hardware a él, lo cual lo a convertido en unos de los sistemas operativos más usados. Además, la necesidad de grandes intercambios de información ha ocasionado el surgimiento de las redes de computadoras, que permiten la interconexión local y remota de computadoras de diferentes tecnologías.

Dentro de este panorama, es necesario establecer una serie de estándares que permitan el desarrollo de sistemas portables, así como el intercambio de información. Al conjunto de dichos estándares se les conoce actualmente como *sistemas abiertos* (Open Systems). Un sistema abierto es aquel que ha sido adoptado en diferentes arquitecturas de hardware y software debido a que sus especificaciones de diseño son públicas y por lo tanto se ha estandarizado. Se pueden mencionar a productos como el conjunto de protocolos *TCP/IP* (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) en el área de redes y *X Window System* dentro de las interfases de usuario.

En el campo de los sistemas operativos, también es necesario establecer un estándar que permita a máquinas con diferentes arquitecturas utilizar un mismo sistema operativo, para que de esta forma todos los desarrollos de aplicaciones se den en un mismo ambiente y se de paso a sistemas totalmente portables. El sistema operativo Unix se ha convertido en uno de los entornos de programación más populares y utilizados del mundo. Actualmente, miles de computadoras, que van desde las microcomputadoras hasta las supercomputadoras, utilizan Unix. Se puede afirmar que Unix es el sistema operativo que se ha establecido como sistema abierto hasta el momento.

Podemos distinguir dos razones principales por las cuales se ha hecho tan popular. Primero, esta escrito en lenguaje C, lo que lo hace portátil; su ambiente de programación es de extraordinaria

riqueza y productividad lo cual lo convierte en un buen sistema operativo.

La eficiencia de Unix radica en su enfoque de la programación, que constituye una filosofía de cómo utilizar la computadora, y a su consistencia, debido a que el sistema operativo fue diseñado por un grupo muy pequeño de personas.

Historia de Unix

Entre 1965 y 1969, los Laboratorios Bell de AT&T participaron, junto con General Electric y el Instituto Tecnológico de Massachusetts, en el desarrollo del sistema Multics. El sistema fue originalmente diseñado para operar en una computadora GE-645; sin embargo el sistema era demasiado grande y complejo, por lo que los Laboratorios Bell abandonaron el proyecto en 1969.

Sin embargo, el grupo de investigadores de los Laboratorios Bell que participo en el proyecto original, se propuso crear un sistema operativo que fuera lo suficientemente cómodo y rápido y que además facilitara la investigación y desarrollo de programas. La primera implementación de Unix se hizo en una computadora PDP-7 de Digital Equipment Corporation (DEC) y se escribió en lenguaje ensamblador. Participaron Ken Thompson, Rudd Canaday, Doug McIlroy, Joe Ossanna y Dennis Ritchie.

La popularidad de Unix se extendió dentro de los Laboratorios Bell y poco tiempo después era conocido por la mayoría de los investigadores de dichos Laboratorios. Thompson propuso la posibilidad de transportar el nuevo sistema operativo a otras máquinas; este trabajo requería de rehacer el 90% del trabajo realizado y así poder justificar la adquisición de una máquina DEC PDP 11-20. En 1970 Thompson con ayuda de Ritchie trasladó Unix a la PDP-11.

Dennis Ritchie tuvo un papel muy importante en la codificación del núcleo de Unix en lenguaje C, en 1972. Esto ayudó a hacer más portátil y comprensible al sistema. El código de máquina del sistema resultó mayor que la versión en lenguaje ensamblador, pero parte del aumento se debió a la adición del apoyo a la multiprogramación y a la posibilidad de compartir procedimientos reentrantes.

El sistema Unix captó inmediatamente la atención de los investigadores de la AT&T y se comenzaron a utilizar máquinas PDP-11 con Unix para el desarrollo de sistemas telefónicos.

En 1975, Unix se había hecho muy popular en las universidades, ya que se instaló en ellas con fines educativos. Esto dio lugar a una serie de innovaciones e implementaciones de Unix dentro de las cuales se encuentra la realizada en la Universidad de California en Berkeley. Esta versión denominada *BSD* (Berkeley Software Distribution) fue la más difundida y utilizada dentro de la comunidad universitaria de Estados Unidos. La compatibilidad entre las versiones AT&T y BSD sigue siendo hasta cierto punto cuestionable. Las versiones BSD son equiparables con las versiones AT&T, ya que ambas incorporan las mejores innovaciones del otro sistema a sus propias versiones.

El primer sistema Unix en salir al mercado fue la versión cinco. La versión seis apareció en 1975; sin embargo, la versión oficial de Unix fue la séptima, liberada en 1979. Las versiones más populares fueron la sexta y la séptima. Siguiendo una reorganización interna del soporte del sistema Unix, AT&T cambió su numeración a Sistema III y Sistema V; sin embargo el Sistema V dominó ampliamente al Sistema III. El Sistema IV fue utilizado internamente en los Laboratorios Bell, pero se consideró un producto de transición que nunca fue soportado públicamente. A finales de los ochenta, AT&T normalizó el nombre de Sistema V versión 2 y Sistema V versión 3 (SVR2 y SVR3).

En 1980, Microsoft desarrollo XENIX, que constituye la versión de Unix para microcomputadoras con microprocesadores de 16 bits.

En 1980 DEC (Digital Equipment Corporation) sacó al mercado su versión de Unix denominada Ultrix, la cual incorpora todas las facilidades de la versión 4.2 BSD e incorpora mejoras en el área de comunicaciones. En 1983 apareció en el mercado la versión 4.3 de BSD.

Sun Microsystems desarrolló su versión de Unix denominada SunOS basada en la versión 4.2 BSD, la cual soporta facilidades para ambientes gráficos de ventanas e interfase de ratón en un sistema interconectado de estaciones de trabajo.

Las versiones descendientes de BSD y AT&T están siendo constantemente mejoradas; permitiendo integrar las diferentes versiones en una sola. Se espera que las diferentes versiones converjan en una versión única de Unix que pueda funcionar en cualquier arquitectura de computadora.

Características y componentes de Unix

Unix es un sistema operativo con características muy especiales, lo que le ha valido el reconocimiento por parte de los diseñadores de sistemas. Dentro de sus características principales, podemos mencionar las siguientes:

- Sistema *multiusuario* y *multitarea*.
- Las especificaciones de diseño están disponibles públicamente, lo cual hace que se adapte a exigencias particulares.
- Esta escrito en un lenguaje de alto nivel, lo que lo hace portátil.
- Enfoque de programación.
- Hace uso de redireccionamiento de entrada salida, filtros e interconexiones.
- Sistema de archivos sencillo y eficiente.
- Un manejo de archivos consistente.
- Las interfases con los dispositivos periféricos se manejan igual que un archivo.
- Esconde la arquitectura del hardware que lo utiliza.
- Es fácil de utilizar.

Los componentes o la arquitectura de alto nivel de Unix se pueden representar por el diagrama de la figura 1. Si vemos el sistema como un conjunto de capas, el sistema operativo propiamente dicho conforma la capa más interna, esta parte del sistema operativo es la que se comunica directamente con el hardware y se le conoce comúnmente como *kernel* o núcleo. Entre las funciones del

núcleo se pueden mencionar las siguientes: planificación de tareas, administración de recursos del sistema y manejo de memoria.

En la siguiente capa se encuentran las utilerías y programas de aplicación vinculados con el sistema que se encargan de ejecutar una variedad de rutinas y funciones especiales de mantenimiento del sistema. Estas utilerías se comunican con el kernel por medio de unas instrucciones que se conocen como *llamadas al sistema*. Muchas de estas utilerías y programas forman parte de la configuración estándar de Unix y se conocen como *comandos*.

Uno de los programas de aplicación más importantes es el intérprete de comandos o *shell*. Este programa se ejecuta inmediatamente después de que se abre una sesión de Unix, es el proceso que interpreta los comandos que teclea el usuario y ejecuta los procesos asociados con dichos comandos; de esta forma se lleva a cabo la comunicación entre el usuario y el sistema operativo.

Existen varios tipos de shell entre los que se encuentran *Bourne shell* (sh), *C-shell* (csh), *Reduced shell* (rsh), *Korn shell* (ksh), *Key shell* (keysh) y *Visual shell*. El usuario puede desarrollar su propio interprete de comandos para que sea este el que lo comunique con el núcleo.

En la capa superior de la arquitectura de Unix se encuentran los programas de aplicación que no están comprendidos dentro de la configuración estándar de Unix, es decir, programas creados por nosotros los usuarios.

Cabe recordar cuatro filosofías de trabajo dentro de los sistemas Unix, si lo tenemos en mente, nuestro trabajo será muy fácil de realizar:

- **Unix fué desarrollado por programadores para programadores.** Es debido a esto que Unix ofrece un rico entorno de programación para la gente que desea desarrollar aplicaciones en este sistema operativo.

- **Unix asume que uno sabe lo que hace.** Esto es, Unix no preguntará (a menos que se lo solicitemos) sobre si deseamos borrar algún archivo o ejecutar cierto comando. Unix obedece las instrucciones que le damos y las ejecuta al pie de la letra.

- **Unix todo lo ve como un archivo.** Tanto nuestra información, como los dispositivos asociados a una terminal o disco, son vistos como un archivo dentro de Unix. Esto proporciona una gran ventaja, debido a que no es

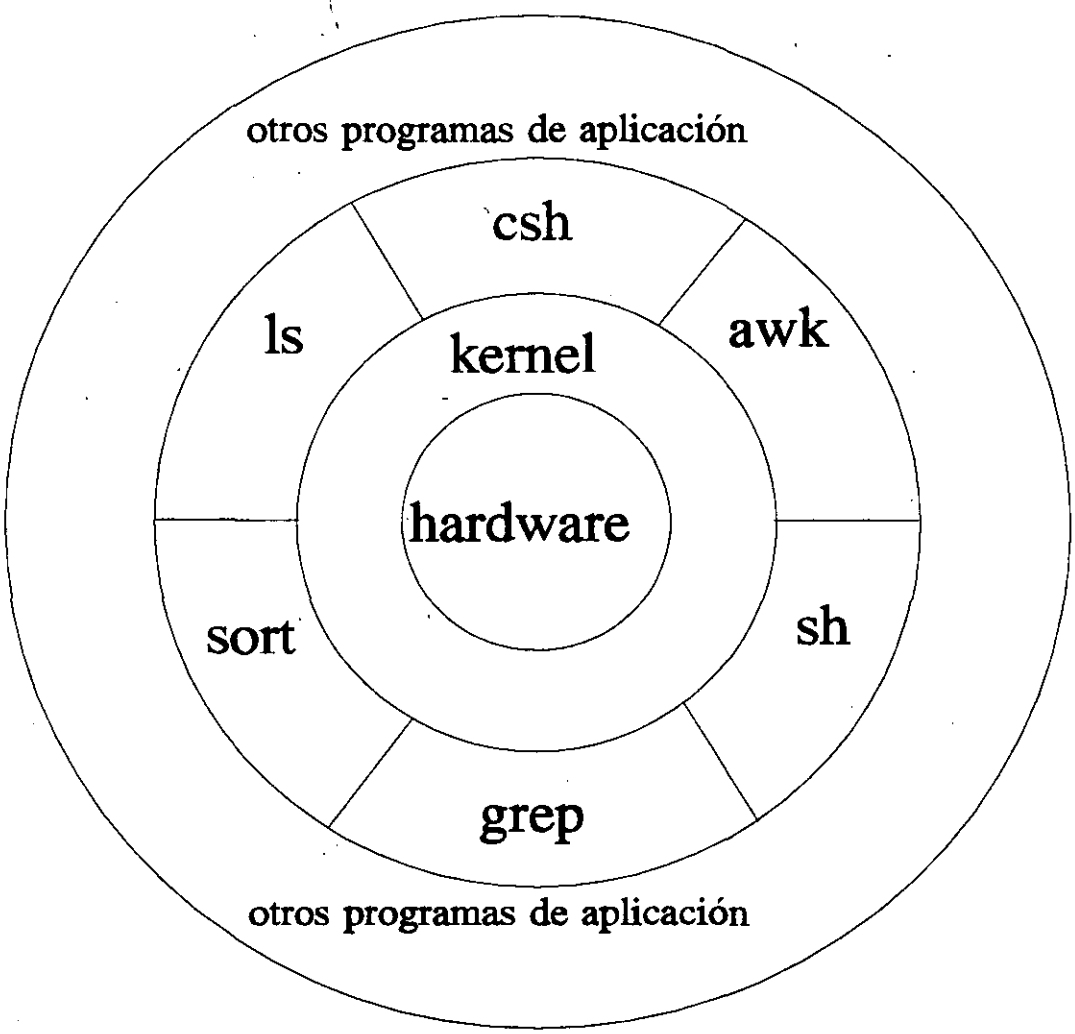


Figura 1. Arquitectura de Unix.

necesario aprenderse los nombres complicados de los dispositivos o la forma en que estos operan, simplemente mandamos leer o escribir al archivo asociado a dicho dispositivo, y listo!.

- **Si un comando no manda mensajes de error a la salida estándar, éste se ejecuto satisfactoriamente.**
  Los comandos en Unix, a menos que ocurra un error durante su ejecución, no mandan mensajes sobre su ejecución a la salida estándar (definida generalmente como el monitor).

Inicio de sesión (logging in)

Aquí se describirá la forma de iniciar una sesión en el sistema operativo HP-UX[1], introduciendo algunos conceptos básicos.

Es necesario disponer de una terminal o alguna de las estaciones de trabajo (o Work Station '**WS**'). También es necesario disponer de una clave de usuario y una contraseña asociada también denominada "*password*".

Debido a que HP-UX es un sistema multiusuario, lo primero que hay que hacer para trabajar en él, es identificarnos como un usuario del sistema; este proceso se le conoce como *logging-in* y se lleva a cabo en una pantalla donde se presenta el mensaje *login:*.

[1] En las estaciones de trabajo Hewlett Packard (HP) el sistema operativo HP-UX es la versión de Unix de HP, mientras que para las estaciones de trabajo Digital (DEC), la versión de Unix es llamada Ultrix.
De aquí en adelante se usarán los términos Unix, Ultrix y HP-UX indistintamente, solamente cuando sea necesario, se aclarará sobre que sistema operativo se está hablando.

Una vez que disponemos de una terminal, tal vez sea necesario presionar <RETURN> una o dos veces para establecer la línea de comunicación con la computadora; enseguida deberá aparecer la petición de login. Para identificarnos con el sistema, lo primero que hay que hacer, es proporcionar el nombre de la clave asignada, de esta forma, si la clave es vlu000, se deberá teclear ésta a la petición de login[2]:

login: **vlu000** El usuario proporciona una cuenta válida

Si cometemos errores mecanográficos al momento de teclear la clave, estos se pueden corregir con el uso de la tecla <Backspace>; de lo contrario usaremos la tecla <Return>. Después de haber presionado <Return> la computadora nos pedirá que le proporcionemos nuestra contraseña secreta o password, mediante un letrero que dice: 'password:', mientras tecleamos esta contraseña, por razones de seguridad, esta será desplegada como espacios en blanco mientras la vamos tecleando. Es posible también utilizar la tecla <Backspace> para corregir algún error que pudiésemos cometer mientras escribimos nuestro password.

Login: **vlu000**
Password: _ Mientras teclea su password, este aparece como una serie de espacios en blanco.

En las estaciones de trabajo Hewlett Packard para borrar un carácter ya sea al estar escribiendo nuestra clave o password hacemos uso de la tecla '#' y para borrar toda la línea usamos la tecla '@' ya que la tecla <Backspace> no borra lo ya escrito.

La contraseña nos sirve para identificarnos como un usuario autorizado a utilizar la clave proporcionada. Una vez que hemos proporcionado la contraseña, se debe teclear <Return>. Si por alguna razón la contraseña no se dio correctamente, ls computadora desplegará un mensaje de error. Si esto nos pasa, solamente hay que intentar otra vez el mismo procedimiento. Este procedimiento continuará hasta que se establezca la contraseña correcta.

Cuando la clave y contraseña hayan sido aceptados, normalmente se desplegarán los mensajes de bienvenida y copyright.

[2] De aquí en adelante, todo lo que el usuario necesite teclear se escribirá en '**negrillas**', asumiendo además que deberá presionar la tecla <RETURN> al final de cada comando, para iniciar la ejecución del mismo. En algunos casos, puede haber comentarios al comando del lado derecho del documento.

Cada terminal o despliegue gráfico tiene un *tipo* asociado, el cual debe de conocer HP-UX para poder comunicarse con la terminal correctamente. HP-UX nos preguntará cual es el tipo de terminal en donde nos encontramos trabajando. En caso de no estar trabajando sobre una terminal HP, podremos proporcionarle en este momento el tipo de terminal que estamos usando, por ejemplo una terminal vt100, una terminal wayse85, superbrian, etc.

TERM = (hp)

En caso de estar en una terminal[3] HP o si no sabe que tipo de terminal estamos usando, presionemos simplemente la tecla <Return>. El sistema automáticamente fijará valores para la terminal que son apropiados para la mayoría de las terminales.

Si no especificamos ningún valor a la pregunta que nos hace el sistema para establecer el tipo de terminal en la cual estamos trabajando, el valor de la variable TERM será fijado a hpterminal, con lo cual no podremos aprovechar al máximo las capacidades gráficas de nuestra terminal HP. Es por esto que es necesario saber que tipo de terminal se tiene. HP-UX soporta varios tipos de terminales. La base de datos /usr/lib/terminfo le dice a HP-UX la manera de comunicarse con cada tipo de terminal.

[3] Si la terminal se comporta de manera extraña, especialmente mientras hace uso del editor vi, la causa puede ser el tipo de terminal que haya definido. Si esto pasa, verifique y si es necesario, vuelva a establecer el valor de la variable de ambiente TERM.

La siguiente tabla muestra los valores para las terminales y despliegues gráficos más comunes de los equipos HP. Cuando se presenta más de una opción, todas las demás opciones son equivalentes.

Si está utilizando una ...	Fije el valor de TERM a ...
terminal	El número del modelo: por ejemplo **2622**, **hp2622**, **262x**, o **2392**
Vectra	2392
Despliegue de media resolución gráfica (512x600 pixels)	3001 o hp3001
Despliegue de alta resolución gráfica (1024x768 pixels)	300h o hp300h
Estación de despliegue HP 98721 (1280x1024 pixels)	98550, hp98550, 98550a o hp98550a
Estación de despliegue HP 98721 (1280x1024 pixels)	98720, hp98720, 98720a, hp98720a, 98721, hp98721, 98721a o hp98721a

Una vez que entramos a sesión, aparecerá el prompt de comandos. El prompt de comandos (o simplemente prompt) indica que el sistema está listo para recibir comandos. Los prompts típicos son **$** ó **%**.

Sesión gráfica

En caso de haber establecido una sesión desde la consola de las estaciones de trabajo, estos mensajes serán seguidos de una serie de ventanas que forman parte de nuestro ambiente de trabajo. Este ambiente de trabajo es conocido en las estaciones de trabajo HP, como VUE (Visual User Environment). Dentro de este conjunto de ventanas se puede identificar una que dice "CONSOLE" o "HP

Terminal". Es en estas ventanas donde daremos los comandos a la computadora. En la parte inferior de la pantalla se podrá observar un panel con varias divisiones; este panel es llamado el administrador del espacio de trabajo (Work space manager). Con este panel se puede configurar el medio ambiente sobre el cual estamos trabajando, esto es, mientras que las ventanas se pueden considerar como si estuvieran una sobre otra, o distribuidas sobre la pantalla, los espacios de trabajo se consideran como varios ambientes, donde en el primero se tiene una configuración muy específica tanto en ventanas como en colores y aplicaciones, en el segundo ambiente de trabajo se puede tener otra configuración muy diferente a la del primer espacio de trabajo y así cada uno de los seis espacios de trabajo disponibles. El lector interesado puede profundizar más sobre este medio ambiente gráfico consultando los manuales: *HP Visual User Environment User's Guide* y *HP Visual User Environment System Administration Manual* que se encuentran disponibles en el Departamento de Servicios de Cómputo del CECAFI.

Usando la línea de comandos

Para ejecutar o correr un comando, se teclea el nombre del comando después del prompt[4] y se presiona la tecla <Return>. El comando comenzará entonces a ejecutarse, cuando el comando termine, el prompt volverá a aparecer. Para corregir errores mientras tecleamos el comando, usamos la tecla <Backspace>.

Comenzaremos introduciendo algunos comandos básicos del sistema. Para determinar cómo HP-UX nos identifica dentro del sistema, ejecute el comando *whoami*:

```
% whoami
vlu000                    El sistema nos reconoce como el usuario vlu000
%
```

[4] Por propósitos de claridad y de consistencia, de aquí en adelante se utilizará el prompt '%'.

Para obtener la fecha que tiene establecida el sistema se utiliza el comando *date*:

```
% date
Sun Apr 25 10:55:14 CDT 1993          10:55 del 25 de Abril de 1993
%
```

El comando *cal* nos presenta un calendario del mes actual:

```
% cal
     April 1993
 S  M Tu  W Th  F  S
              1  2  3
 4  5  6  7  8  9 10
11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24
25 26 27 28 29 30
%
```

Para saber cuáles usuarios están en sesión en ese momento, usamos el comando *who*:

```
% who

vlu000    console        Apr 16 15:15   :02
charly    ttys0          Apr 16 15:13   :02
curso115  ttyp2          Apr 15 18:39 47:12
gaby      ttyp3          Apr 16 15:47
ideas     ttyp2          Apr 15 18:58 18:36
raq       ttyp4          Apr 16 15:42
root      ttypa          Apr 16 11:24 18:22
%
```

La primera columna indica el nombre del usuario, la segunda es el nombre del archivo asociado con la terminal desde la cual está conectado el usuario. El resto de la línea indica la fecha y hora en la que el usuario entró en sesión.

Generalmente en todos los sistema Unix, se cuenta con una ayuda en línea. Si deseamos obtener información acerca de algún comando puedemos consultar el manual en línea con el comando *man*. Por ejemplo, para obtener información del comando *date* escribiremos lo siguiente:

```
% man date
```

Esto desplegará las hojas del Manual de Unix relacionadas con dicho comando.

Una tarea importante al trabajar en Unix, es establecer una nueva contraseña. La contraseña junto con la clave de usuario son la forma de dar seguridad de acceso al sistema. Si alguien descubre o conoce alguna contraseña, puede entrar a la clave asociada sin ningún problema y modificar la información del dueño de dicha clave e incluso borrar la información que ahí se encontrase o cambiar la contraseña, con lo cual, el dueño legítimo de la clave tendrá negado el acceso al sistema.

Si nuestra clave inicialmente no tiene contraseña, no se desplegará el mensaje de "Password:" al inicio de la sesión. Para establecer o modificar la contraseña se utiliza el comando *passwd*. Es muy importante establecer una contraseña que podamos recordar fácilmente; pero que sea difícil de imaginar por los demás. Generalmente el sistema exige que la contraseña tenga al menos seis caracteres, es recomendable que esta contenga un dígito u otro carácter no alfabético, lo que proporciona un rango amplio y complejo de contraseñas, dando mayor seguridad a las cuentas del sistema.

Si se desea establecer una contraseña para una clave que no la tiene, se utiliza el comando passwd de la siguiente forma:

```
% passwd
New password:                    Mientras se escribe el nuevo
                                 password este no se despliega
```

Si nuestra cuenta ya disponía de algún password, entonces el sistema como medida de seguridad, nos preguntará por el password actual de nuestra cuenta, para cerciorarse de que somos los dueños de la misma. Después de haber verificado nuestro password, procederá a preguntarnos cual deseamos que sea nuestro nuevo password y después de esto, nos pedirá que lo re-escribamos para estar seguros de que fue tecleado correctamente:

```
% passwd
Old password:                    Proporcionar el password actual
New password:                    Teclear el nuevo password
Re-enter your new password:      Verificar el password proporcionado
```

Si alguna de las dos entradas al establecer el nuevo password no coinciden, se rechazará la contraseña y esta no quedará establecida.

Por razones de seguridad, es recomendable cambiar la contraseña periódicamente. Para el administrador del sistema esta tarea es obligatoria.

Fin de sesión (logging out)

Para salir de sesión, lo más común es presionar la combinación de teclas **<Ctrl><d>** o bien, escribiendo desde la línea de comandos el comando *exit*:

```
% exit
```

Esto funcionará siempre y cuando hayamos establecido una sesión de tipo texto (sin el ambiente gráfico VUE), de lo contrario, el efecto que tienen estas dos formas de salir, será el de cerrar la ventana activa y NO EL DE SALIRSE DE SESIÓN.

Para salirse de sesión si se estableció una sesión gráfica, será necesario colocar el cursor del mouse sobre el botón que se encuentra localizado en la esquina inferior derecha del *Work space manager* y presionar el botón izquierdo del mouse. Una vez hecho esto puede aparecer una caja de diálogo, donde se nos pregunte si deseamos salir de sesión o cancelar la operación, en donde deberemos dar nuestra elección.

II. El sistema de archivos

Sobre una buena parte del Sistema Unix subyace un modelo simple. Aprendiendo los componentes de este modelo dispondremos de una forma útil de pensar en la manera de trabajar con un Sistema Unix. Un pilar básico del Sistema Unix es el sistema de archivos jerárquico. El sistema de archivos proporciona una forma potente y flexible de organizar nuestra información contenida en la computadora.

Aunque muchas de las características del sistema de archivos se inventaron originalmente para el Sistema Unix, su estructura ha resultado ser tan útil que se ha adoptado por muchos otros sistemas operativos. Por ejemplo, si estámos familiarizados con MS-DOS, ya conocemos algo del sistema de archivos de Unix, porque DOS adoptó muchos de sus atributos importantes.

Archivos

Un archivo es la estructura básica utilizada para almacenar información en Unix. Conceptualmente un archivo es similar a un documento de papel. Técnicamente un archivo es una secuencia de bytes que se almacenan en algún lugar de un dispositivo de memoria, tal como un disco. Un archivo no tiene por qué ser almacenado en un único sector físico de un disco. De esta forma un archivo puede contener cualquier clase de información que se pueda representar como una secuencia de bytes. Un archivo puede almacenar manuscritos y otros documentos de procesamiento de textos, instrucciones o programas para la propia computadora, una base de datos de información comercial organizada, una descripción de mapa de bits de una imagen de pantalla o un mensaje de fax, o cualquier otra clase de información almacenada como una secuencia de bytes sobre la computadora.

De la misma forma que un documento tiene un título, un archivo tiene un título denominado nombre de archivo. El nombre de archivo identifica de manera unívoca al archivo. Para trabajar con un archivo, sólo necesitamos recordar el nombre de archivo. El sistema

operativo Unix conoce donde está localizado el archivo, además de guardar otro tipo de información sobre el archivo como su tamaño, protecciones, etc.

Organización de archivos

Todo el trabajo de los usuarios de un Sistema Unix está almacenado en archivos. No lleva mucho tiempo para un usuario medio generar docenas, cientos, o incluso miles de archivos. Con miles de archivos, ¿cómo se puede asegurar nombrar de manera correcta uno nuevo (unívocamente)?. Una vez nombrado, ¿cómo se puede asegurar el encontrarlo posteriormente?

En poco tiempo poedemos tener cientos de archivos con nuestro trabajo. Para encontrar una información específica deberemos buscar a lo largo de los cientos de nombres de archivos, creyendo recordar cómo hemos nombrado al archivo que contiene ésta información. ¿Se encuentra nuestro trabajo de redes del mes de Abril en el archivo redes.art o en redes_news.doc, o en algún otro archivo?

En algunos sistemas podría ser difícil e incluso imposible encontrar un archivo. El Sistema Unix tiene varias capacidades que facilitan mucho este trabajo. Algunas de estas capacidades tienen que ver con la naturaleza básica del sistema de archivos y se tratarán en este capítulo. Otras tienen que ver con los programas de utilidad disponibles en el sistema Unix, y se tratarán en los capítulos posteriores.

Elección de nombres de archivo

Un nombre de archivo puede ser casi cualquier secuencia de caracteres. (Generalmente dos nombres de archivos se consideran el mismo si coinciden en los primeros catorce caracteres, de manera que debemos tener cuidado si excedemos de este número de caracteres. Sin embargo, esto no ocurre para cierto tipos de archivos). El Sistema Unix coloca pocas restricciones sobre cómo nombrar archivos. Podemos utilizar caracteres ASCII en un nombre de archivo excepto la diagonal (/), que tiene un significado especial en el sistema de archivos de Unix. La diagonal actúa como un separador entre directorios y archivos dentro del sistema.

Aunque cualquier carácter ASCII, diferente de la diagonal, puede ser utilizado en un nombre de archivo, hay que tratar de utilizar caracteres alfabéticos (letras y números) cuando nombremos archivos. Puedemos encontrar problemas cuando utilicemos o tratemos de visualizar nombres de archivos que contienen caracteres no alfanuméricos (tales como el carácter de interrogación '?', los signos '+' y '-', o caracteres de control entre otros).

Cuando creamos archivos y directorios, estámos trabajando con un programa importante del sistema Unix denominado: shell. Debemos evitar utilizar caracteres en los nombres de archivos que tengan significado especial para el intérprete de comandos (shell). Los siguientes caracteres pueden ser utilizados en nombres de archivos, pero es mejor evitarlos:

! (admiración)	@ (arroba)
# (signo de libra)	$ (signo de dólar)
& (ampersand)	^ (acento circunflejo)
(,) (paréntesis)	{,} (llaves)
'," (comillas simples o dobles)	* (asterisco)
; (punto y coma)	? (interrogación)
| (cauce)	\ (backslash)
<,> (símbolo menor y mayor que)	La tecla **SPACEBAR**
La tecla **TAB**	La tecla **BACKSPACE**

Cada uno de estos caracteres tiene un significado especial para el shell, y este significado tiene que ser desactivado si deseamos utilizarlos en nombres de archivos.

Más adelante veremos cómo desactivar el significado especial de los caracteres, por ahora simplemente evitemos utilizarlos en los nombres de archivos. También debemos evitar utilizar + (mas) y - (menos) porque estos caracteres tienen significados especiales para el shell cuando se utilizan antes de los nombres de archivos en líneas de comandos.

Al asignar nombres a archivos hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Unix hace distinción entre letras mayúsculas y minúsculas. Esto significa que los archivos denominados **NOTES**, **Notes** y **notes** son diferentes.

- No existen convenciones para los nombres de archivos, por lo tanto se puede asignar o no una extensión a un tipo de archivo.

- No existen diferentes versiones de archivos ni tampoco archivos de respaldo.

- Cuando un nombre de archivo comienza con "." (punto), el archivo tiene significado especial para el sistema y generalmente se encuentra oculto.

A continuación se muestra una tabla con algunos de los subdirectorios y archivos más relevantes dentro de un sistema Unix.

/	directorio raíz del sistema de archivos.
/bin	utilerías y comandos esenciales.
/dev	archivos de dispositivos.
/etc	archivos de administración y usos diversos
/lib	bibliotecas.
/usr ó /users	sistema de archivos del usuario.
/etc/adm	directorio con información administrativa.
/tmp	archivos temporales.
/etc/passwd	archivo de usuarios válidos del sistema.
/etc/shutdown	comando para dar de baja el sistema.
/etc/reboot	comando para dar de alta el sistema.
/etc/init	comando que crea el primer proceso en el procedimiento de boot.
/usr/include	archivos de encabezados para C.
/hp-ux	archivo ejecutable (sistema operativo).
/ultrix	" " " "
/vmunix	" " " "
/unix	" " " "
/usr/games	directorio de programas de juegos.

Algunos subdirectorios y archivos relevantes dentro de un sistema Unix.

Como ya hemos mencionado, Unix no impone estructura alguna a los archivos, todos son tratados de la misma forma ya que el sistema los ve solamente como una secuencia de bytes. Sin embargo, podemos determinar el tipo de un archivo con ayuda del comando *file*. Este comando examina el archivo y de acuerdo al tipo de caracteres que contenga determina si se trata de un archivo de texto, de un archivo con código ejecutable, de un directorio o de otro tipo, por ejemplo:

```
% file a.out
a.out:          pure executable
% file mbox3 netmail
mbox3:          ascii text
netmail:        commands text
```

```
% file *
Mail:           directory
bin:            directory
c:              directory
ftp:            directory
gif:            directory
gws:            directory
mbox3:          ascii text
motif:          directory
netmail:        commands text
a.out           pure executable
phigs:          directory
redes:          directory
sherilyn:       lex command text
starb:          directory
txt:            directory
```

Para determinar los tipos, *file* no toma en cuenta los nombres de archivo, ya que las convenciones con los nombres, por el hecho mismo de no ser más que convenciones, no son confiables. En vez de eso, el comando file lee unos cuantos bytes al principio del archivo y busca indicios que indiquen el tipo del archivo en cuestión.

Algunas veces los indicios para identificar un archivo son obvios. Un programa ejecutable se marca con un carácter especial al principio. Un archivo con comandos de csh también tiene una marca especial al comienzo, etc.

Directorios

Cuando todo se almacena como un archivo, en poco tiempo, tendremos cientos de archivos con sólo una forma primitiva para organizarlos. Imaginemonos la misma situación con los archivos de papel, todos los archivos juntos en un montón, o un único armario, sin ordenar excepto por el nombre dado a la carpeta.

¿Cómo resolvemos este problema con archivos normales? Una forma de empezar consiste en definir un conjunto de materias y mantener junta la información relativa a cada materia (por ejemplo, matemáticas). Seguidamente podemos crear sub-categorías dentro de

estas materias (por ejemplo, algebra). Después podríamos enlazar algunos archivos a otros incluyendo una referencia tal como "véanse también los archivos gráficas"). También se pueden incluir copias de archivos (por ejemplo, un documento puede existir en "ecuaciones" y "desarrollos"). Además necesitaremos alguna forma de cambiar fácilmente esta organización de archivos. Si varios archivos están agrupados, podremos crear una nueva categoría y copiar cosas en ella.

La estructura del sistema de archivos de Unix se construyó para poder utilizar estos principios de ordenación. La posibilidad de reunir archivos en grupos denominados directorios, nos permite, clasificar nuestros trabajos en grupos significativos y después utilizar estos grupos para organizar los archivos.

Los directorios proporcionan la forma de clasificar y establecer categorías en la información. Básicamente un directorio en un contenedor de un grupo de archivos organizados de la forma deseada. Si se imagina un archivo como algo análogo a un documento de la oficina, un directorio sería una carpeta de archivos o un cajón de la mesa. Por ejemplo, podemos decidir crear un directorio para mantener todos los archivos que contengan nuestras cartas. Un directorio denominado *cartas* podría contener este material, manteniendo estos archivos separados de aquellos que contengan ecuaciones, notas, correo y programas.

Sobre Unix, un directorio también puede contener otros directorios. Un directorio dentro de otro directorio se denomina *subdirectorio.* Podemos subdividir un directorio en tantos subdirectorios como deseemos, y cada uno de ellos puede contener tantos subdirectorios como queramos.

Tipos de archivos del sistema Unix

El archivo es la unidad básica del Sistema Unix, hay cuatro tipos diferentes de archivos: archivos ordinarios, directorios, vínculos simbólicos y archivos especiales. Además los archivos pueden tener más de un nombre, conocidos como vínculos o *'ligas'*.

Archivos ordinarios

Como usuarios, la información con la que trabajamos será almacenada como archivo ordinario. Los archivos ordinarios son agregados de caracteres tratados como una unidad por Unix. Un archivo ordinario puede contener caracteres ASCII normales tales como texto de cartas o programas. Los archivos ordinarios pueden crearse, cambiarse, o borrarse cuando queramos.

Directorios

Un directorio es un archivo que mantiene otros archivos y contiene información sobre las localizaciones y atributos de éstos. Por ejemplo, un directorio incluye una lista de todos los archivos y subdirectorios que éste contiene, así como sus direcciones, características, tipos de archivos (si son archivos ordinarios, vínculos simbólicos, directorios, o archivos especiales), y otros atributos.

Ligas

Una liga no es una clase de archivo, sino un segundo nombre para un archivo. Si dos usuarios necesitan compartir la información de un archivo, ellos pueden tener copias separadas de este archivo. Un problema al mantener copias separadas es que las dos copias pueden rápidamente perder la consistencia. Por ejemplo, un usuario puede realizar cambios que el otro podría no conocer. Una liga proporciona la solución a este problema. Con una liga, dos usuarios pueden compartir un único archivo. Ambos usuarios parecen tener copias del archivo, pero solamente existe un archivo con dos

nombres. Los cambios que cualquier usuario realiza, tienen lugar sobre la versión común. Esta liga no solamente ahorra espacio al tener una única copia de un archivo, sino que asegura que la copia que cada uno utiliza es la misma.

Ligas simbólicas

Las ligas las podemos utilizar para asignar más de un nombre a un archivo. Pero tienen algunas limitaciones importantes. No se pueden utilizar para asignar a un directorio más de un nombre. Y no se pueden utilizar para vincular nombres de archivos sobre sistemas de archivos o computadoras diferentes.

Estas limitaciones pueden eliminarse utilizando ligas simbólicas. Una liga simbólica es un archivo que sólo contiene el nombre de otro archivo. Cuando el sistema operativo opera sobre una liga simbólica, éste se dirige al archivo al que apunta la liga. Las ligas simbólicas no sólo se pueden utilizar para asignar más de un nombre a un directorio, también pueden ser utilizados por ligas que residan en sistemas de archivos físicos diferentes. Esto hace posible que un árbol de directorio lógico incluya archivos que residen sobre computadoras diferentes que están conectadas a través de una red. (Las ligas también se denominan ligas duras (hard links) para distinguirlas de las ligas simbólicas).

Archivos especiales

Los archivos especiales constituyen una característica no usual del sistema de archivos Unix. Un archivo especial representa un dispositivo físico. Puede ser un terminal, un dispositivo de comunicaciones, o una unidad de almacenamiento como un disco. Desde nuestra perspectiva de usuarios, Unix trata los archivos especiales como archivos ordinarios; esto es, puede leer o escribir los dispositivos exactamente como lee y escribe los archivos ordinarios. Se pueden tomar los caracteres pulsados en el teclado y escribirlos de la misma forma en un archivo ordinario o en una pantalla. Unix toma estas órdenes de lectura y escritura y produce

la activación del hardware conectado al dispositivo que se desee accesar.

Esta forma de tratar el hardware del sistema tiene una consecuencia importante para los usuarios de Unix. Puesto que Unix trata casi todo como si fuese un archivo, no necesitamos aprender las particularidades del hardware de la computadora. Una vez que aprendemos a manejar los archivos del sistema Unix, sabemos como manejar todos los objetos del sistema Unix. Utilizaremos la misma orden (*ls*) para ver si podemos leer o escribir en un archivo, una terminal, o un disco.

La estructura jerárquica de los archivos

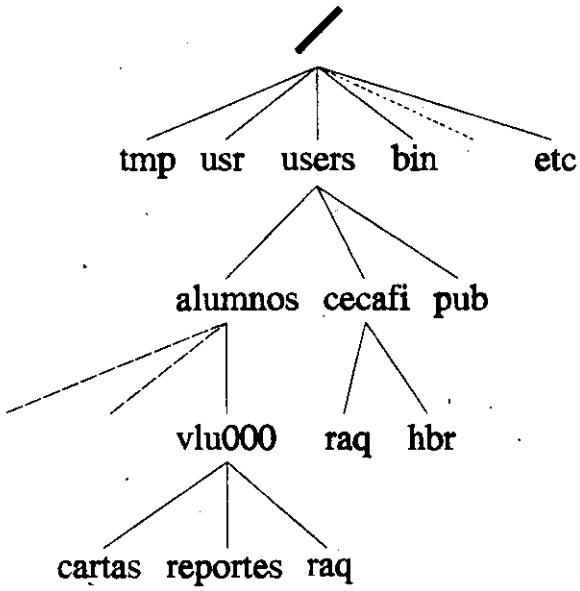
Debido a que los directorios pueden contener otros directorios, que a su vez pueden contener otros directorios, el sistema de archivos del Unix se denominan sistema de archivos jerárquico. De hecho, dentro de Unix, no existe limitación del número de archivos y directorios que se pueden crear en un directorio propio. Los sistemas de archivos de este tipo se conocen como sistemas de archivos con estructura en árbol, porque cada directorio le permite bifurcar hacia otros directorios y archivos. Los sistemas de archivos con estructura de árbol se dibujan normalmente de arriba abajo, con la raíz del árbol en la parte superior del dibujo. La figura 2, muestra una posible estructura arbórea bajo Unix.

La raíz del directorio completo está en la parte superior del dibujo. Se denomina directorio raíz, o solamente raíz. La raíz se representa con un / (slash).

En la figura anterior, la raíz (/) contiene un subdirectorio llamado *users*, este a su vez contiene otro subdirectorio llamado *alumnos*. El subdirectorio *alumnos* cuenta a su vez con varios subdirectorios donde cada uno de estos, es asignado a un usuario del sistema para que dentro de estos subdirectorios, el usuario pueda guardar su información y/o generar la estructura arbórea que requiera.

Cuando establecemos una sesión con la computadora, esta nos coloca automáticamente en un subdirectorio de la estructura arbórea. Este subdirectorio es denominado *home directory*. Cada usuario del sistema Unix tiene un único home directory. El home

Figura 2. Posible estructura arbórea dentro del sistema de archivos Unix.



directory de cada usuario es asignado por el administrador del sistema, también conocido como el *super usuario* o *root*, debido a que el tiene todos los permisos y privilegios para poder modificar la información o configuración del sistema operativo y usuarios.

En la figura 2, dentro del subdirectorio */users/alumnos* el usuario *vlu000* tiene asociado su home directory (vlu000); en este directorio hay otros dos subdirectorios (cartas y reportes) y un archivo llamado *raq*. En estos subdirectorios puede haber más subdirectorios o archivos.

Nombres de rutas

Vemos que en la figura 2 hay dos archivos con el mismo nombre, pero en posiciones diferentes (**/users/alumnos/vlu000/raq** y **/users/cecafi/raq**) en el sistema de archivos. La posibilidad de tener nombres de archivos idénticos para archivos situados en diferentes posiciones del sistema es una de las virtudes del sistema Unix. De esta forma podemos evitar nombres difíciles y artificiales en su archivo y agruparlos de manera que sea fácil de

recordar y que tenga algún sentido. Resulta fácil reagrupar o reorganizar sus archivos creando nuevas categorías y subdirectorios.

Con el mismo nombre para archivos diferentes (raq), ¿cómo se diferencia uno de otro?. Unix permite especificar nombres de archivos incluyendo los nombres de los directorios en los que están ubicados. Este tipo de nombre de archivo se denomina *'ruta'* o *path*, porque se trata de una lista del camino a lo largo del árbol de directorios que hay que seguir para llegar al archivo. Por convenio el sistema de archivos comienza en la raíz (/), y los nombres de directorios y archivos dentro del path se separan por diagonales. Por ejemplo, el path para uno de los archivos raq es

```
/users/alumnos/vlu/raq
```

y el nombre del archivo para el otro es

```
/users/cecafi/raq
```

Los path's que van desde la raíz hasta un archivo se denominan rutas absolutas. La especificación de un nombre de camino completo constituye una forma ambigua de mandar un archivo. Esto puede resultar molesto en algunos sistemas. Puesto que los archivos y directorios se utilizan para establecer categorías y organizar la información, es frecuente tener muchos niveles de directorios en un path. Es común tener de cinco a diez niveles. Un path absoluto en un sistema de este tipo podría ser

```
/users/cecafi/raq/redes/rfc/internet/seccb
```

La utilización de esta ruta absoluta requiere una buena memoria y un buen rato de tecleado. En una ruta absoluta la primer diagonal (/) hace referencia a la raíz del sistema de archivos, las siguientes diagonales separan los nombres de directorios, y la última separa el nombre del archivo del nombre del directorio. Más adelante veremos la forma de utilizar variables del medio ambiente para especificar rutas o path's de una manera más fácil y corta.

Nombres de rutas relativas

No siempre hay que especificar las rutas absolutas para hacer referencia a los archivos. Como simplificación conveniente, también podemos especificar el camino de un archivo en forma relativa al directorio sobre el cual estamos trabajando, conocido comúnmente como el *'directorio actual de trabajo'*. Tales rutas se denominan rutas relativas. Por ejemplo, si nos encontramos encontramos trabajando en el directorio **/users**, los dos archivos denominados raq tienen como rutas relativas *alumnos/vlu000/raq* y *cecafi/raq*.

Especificación del directorio actual de trabajo

Un único punto (.) se utiliza para hacer referencia al directorio actual de trabajo. La ruta **./vlu000/raq** es la ruta del archivo raq que se encuentra en el subdirectorio vlu000 mientras nosotros nos encontramos trabajando en el subdirectorio */users*.

Especificación del directorio padre

Dos puntos (..) se utilizan para hacer referencia al directorio padre del actual. El directorio padre es el siguiente de más alto nivel en el árbol de directorios. Para el directorio cartas del ejemplo, el directorio padre es vlu000. Para el directorio vlu000, el padre es /users. Puesto que el sistema de archivos es jerárquico, todos los directorios tienen un directorio padre excepto el raíz, el cual es el directorio a partir de donde se genera la estructura arbórea en Unix. El punto-punto se puede utilizar muchas veces para hacer referencia a cosas situadas por arriba en el sistema de archivos.

El siguiente, por ejemplo,

```
../..
```

hace referencia al *padre* del *padre* del directorio actual. Si usted se encuentra en /users/alumnos/vlu000/cartas, entonces ../.. es lo mismo que el directorio /users, ya que /users es el padre del subdirectorio vlu000, el cual es el padre del subdirectorio cartas.

La notación ../.. se puede utilizar de forma repetida. Por ejemplo,

```
../../..
```

hace referencia al padre del padre del padre del directorio actual. Si se encuentra en el directorio cartas, los primeros .. hacen referencia a su padre *vlu000;* los segundos .. hacen referencia a su padre */users;* y los terceros .. a su padre **/**, la raíz.

Puesto que muchas órdenes de Unix (tales como *cat* y *ls*, tratadas más adelante) operan sobre el directorio actual de trabajo, resultará útil conocerlo. La orden *pwd* (print working directory) nos dice cuál es el directorio actual de trabajo. Por ejemplo.

```
% pwd
/users/cecafi/raq
%
```

nos dice que nos encontramos colocados en el subdirectorio users/cecafi/raq.

Nos puede ser útil saber en todo momento en que subdirectorio nos encontramos trabajando, para esto, podemos incluir esta línea dentro de nuestro archivo .login o .cshrc:

```
alias cd 'cd \!*; set prompt="$cwd> "
```

la cual define el prompt como el directorio actual de trabajo cada que nos cambiemos de subdirectorio con el comando *cd*, por ejemplo, suponiendo que ésta línea ya ha sido añadida a cualquiera de los dos archivos antes mencionados:

```
login: raq                              El usuario raq entra a sesión
passwd:
...
% pwd                          Desplegar el directorio actual de trabajo
/users/cecafi/raq
% cd redes                            Cambiarse al subdirectorio redes
/users/cecafi/raq/redes> cd ..          Cambiarse al directorio padre
/users/cecafi/raq>                      De nuevo en /users/cecafi/raq
```

III. Trabajando con archivos y directorios

Hasta ahora hemos visto lo que son los archivos y directorios, pero no tenemos ningún procedimiento para examinar su contenido. Dos de las tareas más básicas que habrá que hacer, son visualizar el contenido de un archivo y visualizar el contenido de un directorio para ver qué contienen. Unix ofrece varios programas de utilidad que permiten hacer esto, y con frecuencia se trata de los programas más utilizados en Unix.

Listado del contenido de un directorio

El comando *ls* lista los nombres de los archivos de un directorio, si no se especifica el o los directorios de los que se desea obtener la información, toma por omisión el directorio de trabajo. Por ejemplo, si el directorio de trabajo es /users/cecafi/raq, ls mostrará los archivos que se encuentran en él:

```
% ls
Mail  bcklog12-04-93:15:59  bin  c  ftp  gif  gws  ls1  mbox3
motif  netmail  phigs  redes  sherilyn  starb  txt
```

El comando ls puede desplegar información de uno o más directorios:

```
% ls /bin /dev
/bin:
adb
awk
...

/dev:
MAKEDEV
console
...
%
```

Observemos que ls sin argumentos simplemente lista los nombres; no dice si los nombres hacen referencia a archivos o directorios. Si emitimos la orden ls con un argumento que es el nombre de un subdirectorio del directorio actual, ls nos proporciona una lista del contenido de ese directorio, por ejemplo:

```
% ls txt
art2ckfi.wp
artic002.wp
comments_rfc1034
fibras_opticas.wp
hosts.log
listusr
msgbat
music
netmsg
readme
relación
reporte
work_station
%
```

Si el archivo o directorio no existe, ls da un mensaje de error, tal como:

```
% ls vicky

vicky not found
%
```

Podemos ver si en nuestro directorio actual de trabajo existe un archivo con un nombre específico, para esto, suministramos el nombre como argumento del comando ls:

```
% ls netmail
netmail
%
```

El comando ls, al igual que la mayoría de los comandos, tiene opciones que pueden ser usadas para alterar su comportamiento normal. Dichas opciones se especifican después del comando con un signo menos - seguido de una letra que hace referencia a su significado. En la mayoría de los comandos las opciones se pueden combinar. Por ejemplo:

```
% ls -l                    Despliega un listado de archivos en forma 'larga'
total 16
drwx------   2 raq    cecafi        24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Mar 31 10:55 bin
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Mar 11 18:40 c
drwx------   4 raq    cecafi      4096 Mar 26 13:10 ftp

...                                 Se despliegan más archivos y subdirectorios

-rwx------   1 raq    cecafi       137 Apr 16 15:36 netmail
drwx------   3 raq    cecafi      1024 Mar  9 11:19 phigs
drwxr-xr-x   2 raq    cecafi      1024 Apr 15 13:20 redes
-rwx------   1 raq    cecafi     78758 Dec 11 16:08 sherilyn
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Mar 12 21:01 starb
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Apr 15 15:20 txt
```

La opción **-l** (long) del comando ls nos da mayor información sobre los archivos y directorios. El primer carácter nos dice si se trata de un archivo ordinario (**-**), directorio (**d**), liga (**l**) o archivo de dispositivo (**c** ó **b**). Luego se muestran los permisos para el archivo, el siguiente campo especifica el número de ligas del archivo, después aparecen los campos que indican el dueño y grupo al cual pertenece el archivo, tamaño, fecha de última modificación y nombre del archivo. El significado de cada uno de los campos que se muestran con esta opción se indica en la siguiente figura.

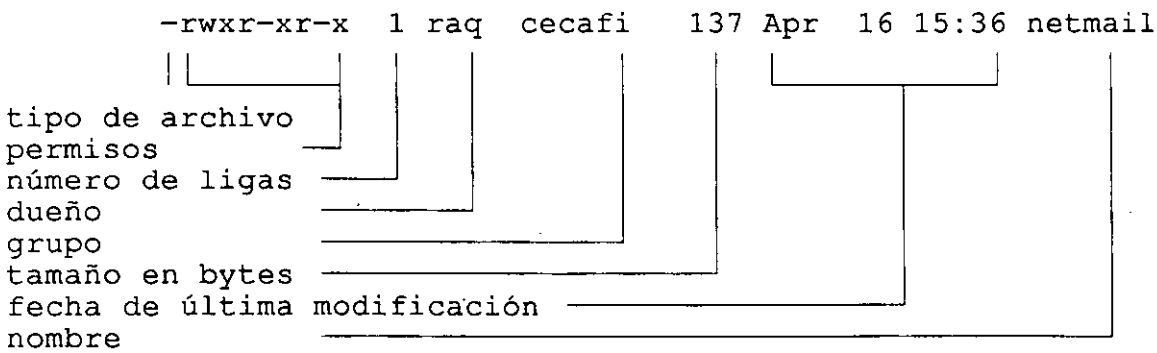


Figura 3. Información de archivos y directorios con la opción l del comando ls

Con la opción **-a** (all) se muestran archivos de propósito especial cuyo nombre normalmente comienza con . (punto). Los archivos con nombres que comienzan con un punto están ocultos en el sentido de que normalmente no se visualizan cuando se listan los archivos de un directorio. Supongamos que al listar los archivos de nuestro directorio actual de tabajo vemos lo siguiente:

```
% ls
Mail      bin      c      ftp      netmail      phigs      redes
sherilyn  starb    txt
```

El ejemplo anterior nos muestra que nuestro directorio actual de trabajo contiene los archivos denominados *Mail*, *bin*, *c*, *ftp*, *netmail*, *phigs*, *redes*, *sherilyn*, *starb* y *txt*. Pero puede que éstos no sean todos los archivos de este directorio. Puede haber archivos ocultos que no aparecen en este listado.

Ejemplos comunes de archivos ocultos son: **.cshrc** el cual fija el entorno de trabajo, los archivos **.newstime**, que indica la hora de las últimas noticias leídas y el archivo **.mailrc**, que lo utiliza el comando de correo electrónico **mail**. Estos archivos los utiliza regularmente el sistema, pero nosotros sólo los editaremos o leeremos de vez en cuando. Para evitar confusión, ls supone que no queremos que se listen los archivos ocultos a menos que explícitamente lo solicitemos. Es decir, ls no visualiza ningún nombre de archivo que comience con un . (punto).

Para ver todos los archivos de este directorio, utilice ls -la (la l es opcional):

```
% ls -la
total 24
drwxr--r--  16 raq    cecafi      3072 Apr 19 16:04 .
drwxr-xr-x  142 root  root        3072 Mar 23 16:05 ..
-rw-r--r--   1 raq    cecafi       291 Feb 18 19:21 .Autost
-rw-r--r--   1 raq    cecafi       819 Mar 31 15:46 .cshrc
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Mar 24 13:18 .elm
-rwxr-xr-x   1 raq    cecafi       253 Apr 16 15:50 .history
-rw-r--r--   1 raq    cecafi       389 Mar 30 20:45 .login
-r--------   1 raq    cecafi        41 Mar  2 10:20 .netrc
-r--------   1 raq    cecafi       110 Mar  4 10:33 .rhosts
drwxr-xr-x  20 raq    cecafi      1024 Feb 25 21:12 .vue
drwx------   2 raq    cecafi        24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Mar 31 10:55 bin
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Mar 11 18:40 c
drwx------   4 raq    cecafi      4096 Mar 26 13:10 ftp
-rwx------   1 raq    cecafi       137 Apr 16 15:36 netmail
drwx------   3 raq    cecafi      1024 Mar  9 11:19 phigs
```

```
drwxr-xr-x   2 raq    cecafi      1024 Apr 15 13:20 redes
-rwx------   1 raq    cecafi     78758 Dec 11 16:08 sherilyn
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Mar 12 21:01 starb
drwx------   2 raq    cecafi      1024 Apr 15 15:20 txt
%
```

El ejemplo muestra ocho archivos ocultos. Además muestra el directorio actual y su directorio padre como . (punto) y .. (punto-punto), respectivamente.

Se puede hacer que ls ordene temporalmente los archivos con la opción **-t** (time). ls -t imprime los nombres de los archivos ordenados según el momento de su creación o de la última modificación. Con esta opción, los archivos que se modificaron más recientemente se listan en primer lugar. Esta forma de listado facilita la búsqueda del archivo en el que se trabajó por última vez. Esto es particularmente valioso en un gran directorio o en uno que contenga muchos archivos con nombres similares.

Si deseamos, podemos invertir una ordenación utilizando la opción **-r** (reverse). Por sí mismo, ls -r lista los archivos en orden alfabético inverso. Combinada con la opción -t lista en primer lugar los archivos más antiguos, y en último lugar los más actuales.

Examen de archivos

La forma mas simple y mas básica de inspeccionar un archivo es con la orden *cat* (de concatenado). Este comando toma cualquier archivo que le especifiquemos y lo visualiza sobre la pantalla. Por ejemplo, para visualizar sobre la pantalla el contenido del archivo **/etc/passwd**, utilizamos el comando cat como a continuación se muestra. Este archivo (/etc/passwd) contiene un listado de todas las cuentas válidas dentro del sistema así como información adicional para cada cuenta como su password, el nombre del usuario, etc.:

```
% cat /etc/passwd          Desplegar el contenido del archivo /etc/passwd
root:bUImryUSt.:0:3:Administrador del sistema,CECAFI,,:/:/bin/csh
daemon:*:1:5::/:/bin/sh
bin:*:2:2::/bin:/bin/sh
adm:OWW0VVJKv9EKw:4:4::/usr/adm:/bin/sh
uucp:*:5:3::/usr/spool/uucppublic:/usr/lib/uucp/uucico
```

```
lp:*:9:7::/usr/spool/lp:/bin/sh
hpdb:*:27:1:ALLBASE:/:/bin/sh
aec000:pYF3g2:677:20:alicia e. c.,,,:/users/alumnos/aec000:/bin/csh
afg000:*:374:20:adrian farias gonzalez,,,:/users/alumnos/afg000:/bin/csh
afg001:*:373:20:agustin farias gonzalez,,,:/users/alumnos/afg001:/bin/csh
aos000:nMU0Q2h.ifPTM:628:20:alfredo osorio ers/alumnos/aos000:/bin/csh
raq:rTvlu94SUp0:754:21:ricardo alvarez quiroz,,,:/users/cecafi/raq:/bin/csh
...
%
```

Puesto que Unix trata un terminal de la misma forma que trata un archivo, podemos enviar la salida de cat a un archivo de la misma forma que a la pantalla. Por ejemplo,

```
% cat netmail > copia
```

copia el contenido del archivo netmail al archivo copia. El carácter '>' proporciona una forma general de redireccionar la salida estándar (por lo general definida como el monitor) para enviar la salida de una orden a un archivo.

En el ejemplo anterior si no existe un archivo denominado copia en el directorio actual, el sistema crea uno. Si ya existe un archivo con este nombre, la salida de cat sobre escribirá ese archivo, esto es, su contenido original es sustituido.

Recordemos: en Unix los archivos incluyen a los dispositivos, como en el caso de un terminal. Para la mayor parte de las órdenes, incluyendo cat, la pantalla es el dispositivo por defecto adonde se envía la salida. Para comprobar esto, podemos hacer el siguiente ejercicio, el comando *tty* nos proporciona el nombre del dispositivo asociado a nuestra terminal. Una vez que sepamos cual es este archivo, utilizaremos el comando cat para redireccionar algún archivo al archivo asociado a nuestra terminal, lo que hará que el archivo sea desplegado finalmente en nuestra terminal:

```
% tty
/dev/ttyp1
% cat /etc/passwd > /dev/ttyp1
root:bUImryUSt.:0:3:Administrador del sistema,CECAFI,,:/:/bin/csh
daemon:*:1:5::/:/bin/sh
bin:*:2:2::/bin:/bin/sh
adm:OWW0VVJKv9EKw:4:4::/usr/adm:/bin/sh
uucp:*:5:3::/usr/spool/uucppublic:/usr/lib/uucp/uucico
lp:*:9:7::/usr/spool/lp:/bin/sh
hpdb:*:27:1:ALLBASE:/:/bin/sh
aec000:pYF3g2:677:20:alicia e. c.,,,:/users/alumnos/aec000:/bin/csh
afg000:*:374:20:adrian farias gonzalez,,,:/users/alumnos/afg000:/bin/csh
afg001:*:373:20:agustin farias gonzalez,,,:/users/alumnos/afg001:/bin/csh
aos000:nMU0Q2h.ifPTM:628:20:alfredo osorio ers/alumnos/aos000:/bin/csh
raq:rTvlu94SUp0:754:21:ricardo alvarez quiroz,,,:/users/cecafi/raq:/bin/csh
```

En ocasiones lo que queremos es añadir la información al final de un archivo, entonces, haremos lo siguiente:

```
% cat mbox3 >> mbox
```

El conjunto de caracteres '**>>**' en el ejemplo anterior añade el contenido del archivo denominado mbox3 al final del archivo denominado mbox, sin hacer ningún otro cambio a mbox. En este caso si mbox no existe; el sistema lo creará. Esta posibilidad de añadir la salida a un archivo existente es otra forma de redirección de archivos. Como redirección simple, ésta opera con casi todas las órdenes, no solo con cat.

Combinación de archivos utilizando cat

Podemos utilizar cat para combinar en uno diferentes archivos. Por ejemplo, consideremos un directorio que contiene el material que se está utilizando en la escritura de un capítulo:

```
% ls
seccion.1       macros      seccion2
capitulo.1      nombres     seccion3
capitulo.2      seccion1    sed-info
```

Se puede combinar todas las secciones de un capítulo con cat:

```
% cat seccion1 seccion2 seccion3 > capitulo_3
```

Este copia cada uno de los archivos *seccion1*, *seccion2* y *seccion3*, en este orden sobre el nuevo archivo *capitulo_3*. Esto se puede describir como una concatenación de los archivos en uno, de aquí el nombre cat.

Para casos como éste, Unix proporciona un símbolo comodín '*' que facilita la especificación de un número de archivos con nombres similares. En el siguiente ejemplo la orden

```
% cat seccion* > capitulo_3
```

tendría el mismo efecto que la orden del ejemplo anterior. Concatena todos los archivos del directorio actual cuyos nombres comienzan con *seccion* en *capitulo_3*.

El símbolo comodín sustituye a cualquier cadena de caracteres. Cuando se utiliza como parte de un nombre de archivo en una orden, este patrón es sustituido por los nombres de todos los archivos del directorio actual que emparejan con él, listados en orden alfabético. En el ejemplo anterior, *seccion** empareja con seccion1, seccion2 y seccion3, y así lo haría también se*, pero se* también coincidiría con el archivo sed-info.

Cuando utilizamos comodines, debemos asegurarnos de que el patrón comodín empareja con los archivos que deseamos. Es una buena idea utilizar primero el comando ls para probarlo. Por ejemplo,

```
% ls secc*
seccion1    seccion2    seccion3
```

pone de manifiesto que resulta seguro utilizar secc* en la orden.

También puede utilizar * para simplificar la escritura de órdenes, aun cuando no se esté utilizando para que empareje más que con un archivo. La orden

```
% cat *1 *2 > temp
```

es mucho más fácil que:

```
% cat seccion1 seccion2 > temp
```

Creación de un archivo con cat

Todos los ejemplos que hemos visto con cat utilizaban esta orden para copiar uno o más archivos normales en otro archivo, o en la pantalla (la salida por defecto). Pero el concepto de archivo en el Sistema Unix es muy general, y existen otras posibilidades. De la misma forma que la pantalla es la salida por defecto para cat y otras órdenes, el teclado es la entrada por defecto. Si no especificamos ningún archivo, cat simplemente copiará todo lo que se teclee a la salida. Esto nos proporciona una forma para crear archivos simples sin utilizar un editor. La orden

```
% cat > memo
La junta con el director esta programada el día 25 de
este mes. Llevar reporte de avance.
<CTRL><d>
%
```

envía todo lo que se teclea al archivo memo. Se envía una línea cada vez que se pulsa RETURN. Se puede utilizar BACKSPACE para corregir lo que se ha tecleado sobre la línea actual, pero no se pueden corregir líneas anteriores. Cuando hemos terminado de escribir, tecleamos **<CTRL><d>**[5] (las teclas **Control** y **d** en forma simultánea). Esto termina la orden cat y cierra el archivo memo.

La utilización de esta forma de cat (cat > memo) crea el archivo memo si no existe y sobrescribe sobre su contenido (reemplaza) si ya existe. También podemos utilizar cat para añadir texto al final de un archivo. Por ejemplo,

```
% cat >> memo
...
^d
%
```

[5] CTRL-d es la marca fin de archivo (EOF) de Unix. De aquí en adelante se utilizará el símbolo '^' para representar la tecla <CRTL>.

recogerá todo lo que escribamos desde el teclado y lo añadirá al final del archivo memo. De nuevo se necesita terminar pulsando ^d.

Cambio de directorios

Nos podemos mover entre directorios utilizando la orden *cd* (change directory). Si actualmente estamos en el directorio de trabajo, **/users/cecafi/raq**, y deseamos cambiarnos al directorio Mail, tecleamos lo siguiente:

```
% cd Mail
```

Si conocemos dónde está cierta información en un Sistema Unix, puedemos movernos directamente ahí especificando el path absoluto o relativo de ese directorio:

```
% cd /users/pub
% pwd
/users/pub
% ls
archies  ftp-list  interest-groups
...
% cd ../cecafi/raq
% pwd
/users/cecafi/raq
% cd ../../..
% pwd
/
%
```

Si nos encontramos en cualquier parte del sistema de archivos y deseamos cambiarnos a nuestro home directory, utilizamos el comando cd sin parámetros.

```
% pwd
/usr/bin/X11          Nos encontramos en otra parte de la estructura
% cd                          Nos cambiamos a nuestro home directory
% pwd
/users/cecafi/raq             Estamos ya en nuestro home directory
```

Con frecuencia las personas que utilizan el Sistema Unix se imaginan a sí mismas situadas (lógicamente) en un lugar del sistema

de archivos. Como subrayamos en el ejemplo, en cualquier instante dado estamos en un directorio, y cuando utilizamos cd, nos movemos a otro directorio. Como ocurre con muchas otras utilidades, el nombre de la orden cd, se utiliza como un verbo por muchos usuarios. Los usuarios primero hablan de "cambiar el directorio a la raíz", después dicen "haz un cd a la raíz", y después simplemente utilizan la ordena como un verbo, "cd a la raíz". Un síntoma de lo bien que está entendiendo el Sistema Unix es su habilidad para pensar en la posición en un sistema de archivos en términos espaciales y entender el uso de las órdenes y utilidades como verbos en una sentencia.

En este capítulo vimos los conceptos fundamentales del Sistema Unix relativos a los archivos y directorios. Aprendimos a listar los archivos en un directorio utilizando la orden *ls*. También aprendimos a ver el contenido de un archivo utilizando la orden *cat*, así como a movernos entre la estructura arbórea del sistema de archivos con la orden *cd*.

Aprendimos a utilizar la orden cat para crear archivos. Sin embargo, se trata de una forma primitiva de crear un archivo. En el capítulo VI veremos el editor de texto *vi* que se utiliza para crear y modificar archivos.

Como averiguar más

Lo que sigue es una lista de buenas referencias.

Christian,Kaarew. The Unix Operating System, Second Edition. New York: Wiley, 1988.

Groff,James R.,and Paul N.Weinberg. Understanding Unix, A Conceptual Guide, Second Edition. Carmel, IN: Que Corporation. 1988.

Morgan, Rachel, and Henry McGilton, Introducción al Unix Sistema V. McGraw-Hill, 1988.

IV. Operaciones con archivos y directorios

El capítulo III introdujo los conceptos básicos del sistema de archivos de Unix y describió alguna de las órdenes que se utilizan para operar con archivos y directorios. Este capítulo nos ayudará a crear, modificar y manipular los archivos y directorios.

En este capítulo comenzaremos introduciendo órdenes suplementarias para operar con archivos y directorios. En particular aprenderemos órdenes para copiar, renombrar, mover y borrar archivos y crear y eliminar directorios. También aprenderemos a utilizar las opciones de la orden *ls* para obtener información sobre los archivos y sus contenidos y para controlar el formato de la salida producida por ls.

Aprenderemos las autorizaciones de archivos que se utilizan para restringir quién puede utilizar los archivos. Existen autorizaciones para lectura, escritura y ejecución de archivos. Pueden fijarse de manera independiente para el propietario del archivo, un grupo de usuarios y todos los demás. Veremos lo que significan estas autorizaciones, además de averiguar qué autorizaciones tiene un archivo y cómo cambiarlas.

Este capítulo también introduce un conjunto de órdenes que se pueden utilizar como herramientas para operar con archivos, incluyendo paginadores para visualizar archivos sobre la terminal y órdenes para encontrar archivos, obtener información sobre su contenido y para imprimirlos.

Manipulación de archivos

Unix proporciona una forma de establecer categorías y organizar los archivos sobre los que se trabaja. Se puede alterar el sistema de archivos añadiendo o eliminando nuevos archivos y directorios y moviendo archivos de un directorio a otro. Las órdenes que proporcionan las operaciones básicas de manipulación de archivos:

borrado, renombrado, y movimiento de archivos, están entre las más utilizadas. Esta sección trata estás órdenes básicas de manipulación de archivos del Sistema Unix.

Movimiento y renombrado de archivos

Para mantener organizado el sistema de archivos se necesita mover y renombrar archivos. Por ejemplo, se puede utilizar un directorio para borradores de documentos y moverlos desde éste hasta un directorio final cuando estén acabados. Se puede renombrar un archivo para darle un nombre que resulta más informativo o mas fácil de recordar, o que refleja los cambios en su contenido o estado. Un archivo se mueve desde un directorio hasta otro con el comando *mv*. Por ejemplo, la siguiente orden mueve el archivo nombres desde el directorio actual (/users/cecafi/raq) hasta el subdirectorio /users/cecafi/raq/people

```
% pwd
/users/cecafi/raq
% mv nombres people
%
```

Si utiliza ls para comprobarlo, verá que existe un archivo con ese nombre en el subdirectorio people.

```
% ls people/nombres
nombres
```

Es posible mover varios archivos simultáneamente hacia el mismo directorio destino, nombrando en primer lugar todos los archivos a mover y dando al final el nombre del destino. Por ejemplo, la siguiente orden mueve tres archivos al subdirectorio denominado Capítulo1.

```
% mv seccion1 seccion2 seccion3 Capitulo1
```

Naturalmente podemos hacer esto más fácil utilizando el símbolo comodín, * (asterisco). Como se explicó en el Capítulo III, un asterisco por si mismo empareja con todos los nombres de archivos del directorio actual, y si se utiliza con otros caracteres en una palabra, empareja con cualquier cadena de caracteres. Por ejemplo, el patrón *.a empareja con los nombres de

los archivos del directorio actual que finalizan en .a, incluyendo nombres tales como **temp.a**, **Libro.a** y **123.a**. Por tanto, si los únicos archivos que tienen nombres que comienzan con sección son los del ejemplo anterior, la siguiente orden tiene el mismo efecto.

```
% mv sec* Ca*1
```

Lo que acabamos de hacer es un ejemplo de cómo se pueden utilizar los comodines para simplificar la especificación de nombres de archivos en los comandos.

No existe una orden independiente en el sistema Unix para renombrar un archivo. El renombramiento de un archivo es parte de su movimiento. Se puede renombrar un archivo cuando se le mueve a un nuevo directorio incluyendo el nuevo nombre de archivo como parte del destino. Por ejemplo, la siguiente orden coloca el archivo *notas* en el directorio *Capitulo3* y le da el nuevo nombre de *seccion4*.

```
% mv notas Capitulo3/seccion4
```

Compare esto con lo siguiente, que mueve notas a Capítulo3 pero mantiene el antiguo nombre, notas:

```
% mv notas Capitulo3
```

Para renombrar un archivo en el directorio actual también se utiliza mv, pero con el nombre de archivo nuevo como destino. Por ejemplo, lo siguiente renombra el archivo *repaso* a *intro*:

```
% mv repaso intro
```

Para resumir, cuando utilizamos mv, se nombra en primer lugar el archivo a mover, después el destino. El destino puede ser un directorio y un nombre de archivo, un nombre de directorio solo, o un nombre de archivo solo. El nombre de un directorio destino puede ser una ruta absoluta o relativa al directorio actual, por ejemplo, uno de sus subdirectorios. Si el destino no es el nombre de un directorio, mv lo utiliza como nuevo nombre para el archivo del directorio actual. El movimiento de archivos es muy rápido en Unix. El contenido actual de un archivo no se mueve, sólo se modifica una entrada en una tabla que dice al sistema en qué directorio se encuentran los datos. Por lo tanto, el tamaño del archivo no influye en el tiempo de la orden mv.

Prevención de errores con mv

Cuando utilizamos mv, debemos tener cuidado de no cometer una serie de errores comunes. Por ejemplo, cuando movemos un archivo a un nuevo directorio, es bueno comprobar primero que no existe ya un archivo con ese nombre. Si existe, mv sobrescribirá en él el nuevo archivo. La opción **-i** (interactivo) hace que mv le informe cuando en un movimiento existe la posibilidad de sobrescribir un archivo existente. Se visualiza el nombre del archivo seguido por una interrogación. Si queremos confirmar el movimiento, presionamos la tecla **y**. Cualquier otra entrada (incluyendo **n**) aborta el movimiento. El ejemplo siguiente nos muestra lo que sucede si trata de utilizar mv -i para renombrar el archivo **totales** a **datos** cuando el archivo datos ya existe.

```
% mv -i totales datos
mv: overwrite datos?
```

Creación de un directorio

Se puede crear nuevos directorios en el sistema de archivos con la orden *mkdir* (make directory). EL siguiente ejemplo muestra como utilizarla:

```
% pwd
/users/cecafi/raq
% ls
bob  compra  fred
% mkdir Nuevo
% ls
bob  compra  fred  Nuevo
```

En el ejemplo anterior nos encontramos trabajando en el directorio **/users/cecafi/raq**, que contiene los archivos bob, compra y fred, utilizamos el comando mkdir para crear un nuevo directorio (llamado Nuevo) dentro de /users/cecafi/raq.

Movimiento de directorios

La orden mv se puede utilizar para mover un directorio y todos sus archivos y subdirectorios, de la misma forma que se mueve un único archivo. Por ejemplo, si el directorio Notas contiene nuestro trabajo actual sobre un documento, podemos moverlo a un directorio en el que mantengamos las versiones finales, en este ejemplo a el subdirectorio Final, como se muestra aquí:

```
% ls Final
Analisis
% mv Notas Final
% ls Final
Notas Analisis
%
```

Copia de archivos

Un motivo corriente para copiar un archivo es la seguridad, de manera que uno pueda modificar un archivo sin preocuparse de la pérdida del original. El comando *cp* es similar a *mv*, excepto que copia archivos en lugar de moverlos o renombrarlos. La sintaxis del comando cp es el siguiente:

```
cp archivo_a_copiar archivo_destino
```

El destino puede ser un directorio, un directorio y archivo, o un archivo en el directorio actual. El siguiente comando hace una copia de seguridad de archivo doc y nombra la copia como doc.bckup.

```
% cp doc doc.bckup
```

Después de haber utilizado el comando cp existen dos copias separadas del archivo en el mismo directorio. El original queda inalterado. El contenido del archivo copiado es idéntico al original.

Recordemos que si el directorio destino ya contiene un archivo denominado doc.bckup, la copia lo sobrescribirá. El parámetro **-i** (interactivo) nos protege las sobre-escrituras accidentales sobre archivos existentes cuando se utiliza cp, se recibirá un aviso antes de sobrescribir un archivo existente. Por ejemplo, si existe un archivo denominado data.2 en el directorio actual, cp nos avisa de que lo sobrescribirá y nos pregunta si queremos seguir adelante:

```
% cp -i data data.2
cp: overwrite data.2 ?
```

Para continuar y sobre-escribirlo, presionamos la tecla **y**. Cualquier otra respuesta, incluyendo **n** o **RETURN**, deja el archivo sin copiar.

Para crear una copia de un archivo con el mismo nombre que el original en otro directorio, utilizamos el nombre del directorio como destino:

```
% cp ftpcmd redes        Copia el archivo ftpcmd al subdirectorio redes
```

En los sistemas Unix cp no se puede utilizar para concatenar; en su lugar se utilizamos la orden cat y las redirecciones de salida o entrada estándar del shell.

Copia del contenido de un directorio

Hasta ahora hemos supuesto que estamos copiando un archivo ordinario sobre otro archivo. El parámetro **-r** del comando cp, nos permite copiar una estructura de directorio completa en otro directorio. Si **proy-dir** es un directorio, el siguiente comando copia todos los archivos y subdirectorios de proy-dir sobre el directorio new-proy:

```
% cp -r proy-dir new-proy
```

Eliminación de archivos

Algunas ocasiones, algunos de los archivos que se encuentren en nuestra cuenta ya no nos serán de utilidad por varias razones, entonces. para eliminarlos del sistema de archivos utilizamos el comando *rm*. Por ejemplo, supongamos que el archivo **msgbat** ya no nos es útil y deseamos borrarlo, entonces podemos utilizar los siguientes comandos:

```
% ls                                  Verificamos que exista el archivo msgbat
listusr  msgbat  music  netmsg readme
% rm msgbat                           Borramos el archivo msgbat
% ls                                  Vemos que ha sido eliminado
listusr  music  netmsg  readme
%
```

Eliminación de múltiples archivos.

La orden rm acepta varios argumentos y toma varias opciones. Si le especificamos más de un nombre de archivo, elimina todos los archivos nombrados. El siguiente comando elimina los cuatro archivos que quedan en el directorio:

```
% rm listusr music netmsg readme
% ls
%
```

Recordemos que es posible eliminar varios archivos con nombres similares utilizando los caracteres comodines para especificarlos con un único patrón. El siguiente comando eliminará todos los archivos del directorio actual

```
% rm *
```

No haga esto a menos que esté seguro!.

La mayoría de los usuarios hemos borrado alguna vez archivos accidentalmente. Tales accidentes ocurren frecuentemente como consecuencia de errores de tecleado cuando se utiliza el comodín * para especificar patrones de archivos en rm. En el ejemplo anterior, si se pulsa accidentalmente la BARRA DEL ESPACIADO entre el asterisco y la extensión, y tecleamos:

```
% rm * .rlf
```

borraremos accidentalmente todos los archivos del directorio actual. Tal como se ha tecleado, este comando elimina todos los archivos (*) y después tratará de eliminar un archivo denominado .rlf.

Si queremos evitar el borrado accidental de archivos, podemos utilizar rm con la opción **-i** (interactivo). Cuando se utiliza esta opción, rm imprime el nombre de cada uno de los archivos y espera una respuesta antes de eliminarlos. Para continuar con el borrado de un archivo, tecleé **y**. Si responde n o pulsa RETURN, el archivo no se eliminará. Por ejemplo, en un directorio que contiene los archivos bob, fred y compra, la opción interactiva de rm nos permite lo siguiente:

```
% ls
bob  fred  compra
% rm -i *
bob: y              Presionamos la tecla 'y' para borrar el archivo bob.
compra: <RETURN>          No deseamos borrar el archivo compra.
fred: y             También deseamos borrar el archivo fred.
% ls
compra
```

rm nos pide la disposición de cada uno de los archivos en el directorio. Nuestra respuesta hace que rm elimine los archivos bob y fred, pero no compra. Si después de esto utilizamos el comando ls, comprobaremos que sólo permanece compra.

Para borrar un subdirectorio, se utiliza el comando *rmdir* (remove directory), pero antes de hacerlo, debemos tomar en cuenta dos puntos:

1.- No debemos de estar colocados dentro del subdirectorio que deseamos eliminar.

2.- El subdirectorio a eliminar no debe de contener ningún archivo o subdirectorio.

si lo anterior se cumple, podemos entonces utilizar el comando rmdir de la siguiente forma:

```
% rmdir subdirectorio_a_eliminar
```

Por ejemplo, deseamos eliminar de la estructura arbórea el subdirectorio tmp, utilizamos entonces los siguientes comandos:

```
% ls  -la          Vemos cuales son los archivos y subdirectorios actuales
-rw-rw----   1 raq  cecafi     2194 Apr 15 13:19 mbox3
-rw-rw-rw-   1 raq  cecafi      149 Apr 19 16:26 file
-rwx------   1 raq  cecafi      137 Apr 16 15:36 netmail
-rwx------   1 raq  cecafi    78758 Dec 11 16:08 sherilyn
drwx------   2 raq  cecafi       24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Apr 15 15:20 txt
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Mar  4 17:38 tmp
% rmdir tmp              Eliminamos el subdirectorio tmp que está vacío
% ls -la          Verificamos que haya sido removido el subdirectorio tmp
-rw-rw----   1 raq  cecafi     2194 Apr 15 13:19 mbox3
-rw-rw-rw-   1 raq  cecafi      149 Apr 19 16:26 file
-rwx------   1 raq  cecafi      137 Apr 16 15:36 netmail
-rwx------   1 raq  cecafi    78758 Dec 11 16:08 sherilyn
drwx------   2 raq  cecafi       24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Apr 15 15:20 txt
```

Si el subdirectorio que deseamos remover no estuviera vacío, podemos utilizar el comando rm con los parámetros **-r** (recursivo) y **-f** (forzar) para la eliminación de todo archivo y subdirectorio contenido dentro de él. **ATENCION**: Estos parámetros deben de usarse con **MUCHO** cuidado ya que de lo contrario podríamos borrar información muy valiosa y recordemos que una vez borrados los archivos, estos ya no pueden ser recuperados[6]. Supongamos que deseamos borrar el subdirectorio ftp, el cual a su vez contiene diversos archivos y subdirectorios usados en forma temporal mientras se transfiere software de la red Internet, entonces podríamos utilizar el siguiente comando:

```
% rm -fr ftp          Borra el subdirectorio ftp y todos los archivos
                      subdirectorios que dentro de él existan.
```

[6] En las work Station HP es posible recuperar un archivo que ha sido borrado siempre y cuando se haya establecido una sesión gráfica a través del VUE y que el archivo se haya borrado utilizando el administrador de archivos '**file manager**'. Para recuperar un archivo borrado de esta forma, se deberá de seleccionar el icono del bote de la basura colocado en la esquina inferior derecha e interactuar con este programa, para recuperar el archivo.

Es posible combinar las opciones recursiva (**-r**) e iterativa (**-i**) para ir paso a paso a través de todos los archivos y directorios, eliminándolos o dejándolos de uno en uno.

Restauración de archivos

Cuando eliminamos un archivo, éste desaparece. Si cometemos un error, nuestra mayor esperanza es que el archivo se encuentre disponible en algún otro lugar del sistema (sobre una cinta o disco). En estos casos podemos llamar al administrador del sistema y preguntar cómo restaurar el archivo. Si ha sido respaldado, se podrá restaurar. Los sistemas difieren ampliamente en la forma y la frecuencia en que realizan copias de seguridad. En algunos sistemas se realizan copias de seguridad de todos los archivos cada día y se guardan durante un número de días, semanas o meses. En otros sistemas las copias de seguridad son menos frecuentes, quizá semanales .En estaciones de trabajo personales las copias de seguridad tienen lugar cuando se deseé. En cualquier caso se perderán todos los cambios realizados desde la última copia de seguridad.

Ligas entre archivos

Cuando copiamos un archivo, estamos creando otro archivo con el mismo contenido que el original. Cada copia ocupa espacio adicional en el sistema de archivos, y cada una se puede modificar independientemente de las otras. En Unix, existen unas estructuras llamadas *i-nodo* que son generadas al momento de instalar el sistema operativo. Estas estructuras son las que almacenan la información referente a cada archivo, como son: el número de veces que un archivo es referenciado en un directorio (número de ligas), Los permisos de acceso al archivo, el tamaño del archivo, el lugar del disco en donde comienza el archivo, la fecha de la última modificación, acceso y cambio de protección del archivo. Cada que se genera un nuevo archivo en disco, se utiliza una o más de estas estructuras (dependiendo del tamaño del archivo, por lo general se utiliza un solo i-nodo por archivo). En el supuesto caso de que se

acabasen estas estructuras i-nodo y todavía hubiese espacio en disco, ya no sería posible crear un solo archivo más a menos de que se borrasen algunos ya existentes para liberar i-nodos, pues no habría forma de saber donde empezarían dichos archivos.

A veces resulta útil tener un archivo que sea accesible desde varios directorios, pero que permanezca siendo sólo uno. Esto, puede reducir la cantidad de espacio en disco utilizado para almacenar información redundante y puede facilitar el mantener la consistencia de los archivos utilizados por varias personas.

Por ejemplo, supongamos que estámos trabajando con un grupo de personas y necesitamos compartir información contenida en un único archivo de datos que cada uno de nosotros puede actualizar. Cada uno de nosotros necesitamos tener acceso fácil al archivo, y deseamos que las adiciones o cambios que realicemos sobre el archivo estén disponibles inmediatamente al otro. Un caso donde puede ocurrir esto es en una lista de nombres y direcciones que dos ó mas de dos personas utilizan y que cualquiera de los usuarios puede ampliar ó editar en caso que la información en ésta cambie. Cada usuario necesita acceder a una versión común del archivo en un lugar conveniente.

El comando *ln* crea ligas (conocidas comúnmente como ligas duras) entre archivos de un directorio, lo que permite hacer accesible un único archivo a dos o más posiciones del sistema de archivos. El formato para hacer una liga entre dos archivos es el siguiente:

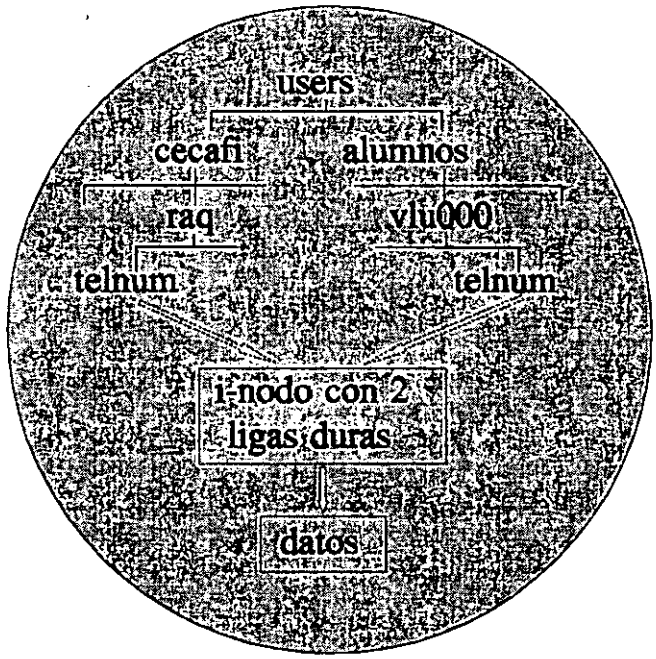
ln archivo_existente liga_al_archivo_existente

El ejemplo siguiente, liga al archivo telnum en el directorio /users/cecafi/raq con un archivo del mismo nombre en el subdirectorio /users/alumnos/vlu000.

```
% pwd
/users/cecafi/raq
% ln telnum /users/cecafi/vlu000/telnum
```

La utilización de ln para crear un vínculo (o liga), origina una segunda entrada de directorio, pero hay realmente un único archivo. Ahora si se añade una nueva línea de información al archivo telnum en el directorio /users/cecafi/raq, esto repercute en el archivo vinculado en el directorio de vlu000.

Cualquier cambio en el contenido del archivo vinculado afecta a todos los vínculos. Si sobrescribimos la información del archivo, la información de la liga en el subdirectorio /users/cecafi/vlu000



también se sobrescribe. Para una descripción de la forma de evitar estropear archivos, vea la opción *noclobber* de C shell (csh) y de Korn shell (ksh), que se describen en la ayuda en línea con los comandos:

```
% man csh
% man ksh
```

Con la orden rm podemos eliminar los archivos vinculados sin afectar a los otros. Por ejemplo, si se elimina la copia vinculada de telnum, la copia de vlu000 queda inalterada. Cuando el número de ligas para un archivo llega a cero, el archivo es removido del sistema de archivos.

Al crear ligas con el comando ln sin parámetros, tengamos en cuenta lo siguiente:

- Las ligas deben de hacer referencia a un archivo, no a un subdirectorio.

- Comparten el mismo i-nodo.

- Deben de hacerse entre archivos del mismo sistema de archivos.

- Son ventajosas puesto que existe una sola copia del archivo, ahorrando así espacio en disco y proporcionan a los usuarios la copia más actualizada.

Ligas simbólicas

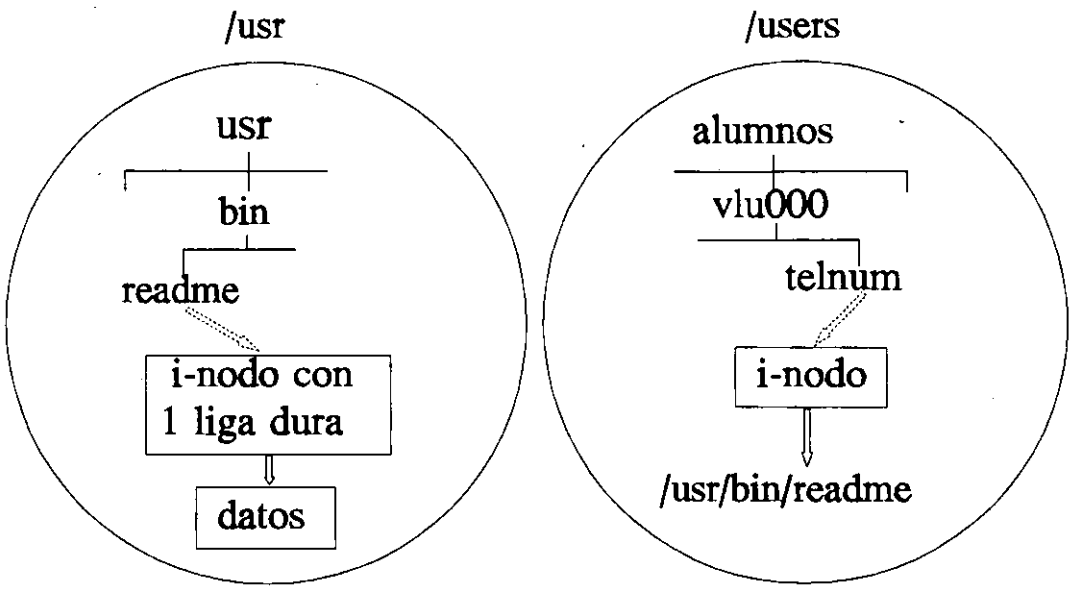
La orden ln sin parámetros, puede vincular archivos solamente dentro de un mismo sistema de archivos. En Unix, se pueden vincular archivos entre diferentes sistemas de archivos utilizando la opción **-s** (simbólico) del comando ln. El siguiente ejemplo muestra cómo podemos utilizarse esta característica para vincular un archivo del sistema de archivos */usr* con un archivo en nuestro subdirectorio del sistema de archivos */users*.

```
% pwd
/users/alumnos/raq
% ln -s /usr/bin/readme telnum
```

Además de permitir vínculos entre sistemas de archivos, las ligas simbólicas, permiten vincular directorios de la misma forma que archivos regulares.

Por ejemplo, el siguiente listado muestra los archivos contenidos en un subdirectorio *x*:

```
% ls -la
total 186
drwx------  2 raq  cecafi  1024 May 11 17:12 .
drwx------ 16 raq  cecafi  3072 May  7 15:32 ..
-rwxr-xr-x  1 raq  cecafi  4693 Mar  1 13:52 art2ckfi.wp
-rwxr-xr-x  1 raq  cecafi 17321 Mar  1 13:55 artic002.wp
-rw-rw-rw-  1 raq  cecafi  2928 Feb 25 20:50 comentarios_rfc1034
-rwxr-xr-x  1 raq  cecafi 40639 Mar 11 18:37 fibras_opticas.wp
-rwx------  2 raq  cecafi  1342 Mar 24 15:11 listusr
-rw-r-----  1 raq  cecafi  2484 Feb 15 10:25 msgbat
-rw-r--r--  2 raq  cecafi  2794 May 11 17:10 music
-rw-rw-rw-  1 raq  cecafi  1582 Feb 25 20:53 netmsg
-r--r--r--  1 raq  cecafi  3489 Feb 12 11:49 readme
-rwxr-xr-x  1 raq  cecafi  4024 Mar  1 14:00 reporte
```



Archivo conteniendo
la ruta del archivo

Para hacer una liga dura y una liga suave sobre el archivo music damos los siguientes comandos:

```
% ln music liga1          Se crea una liga 'dura' llamada liga1.
% ln -s music liga2       Se crea una liga 'suave' llamada liga2.
```

Ahora utilizamos el comando *ls -lai* para ver los tamaños de los archivos que acabamos de crear (ligas). El parámetro **-i** nos permite visualizar el número del i-nodo de cada archivo:

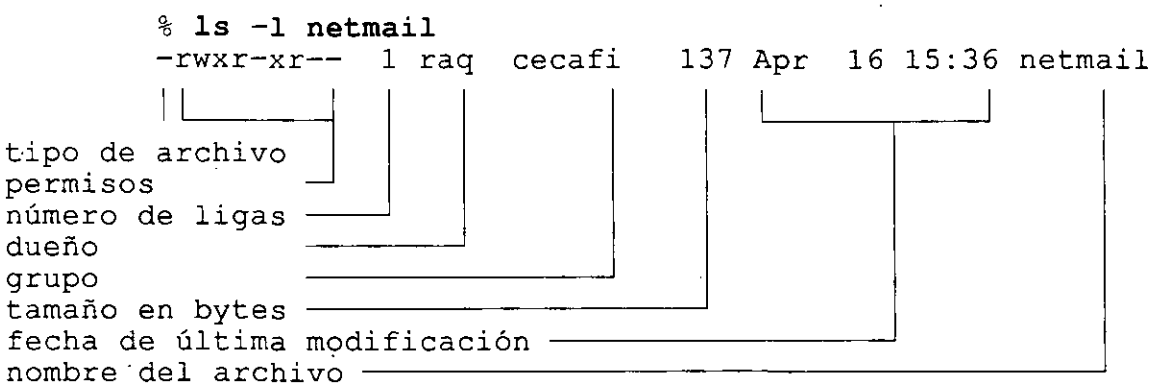
```
% ls -lai

total 186
114702 drwx------  2 raq  cecafi   1024 May 11 17:12 .
 14336 drwx------ 16 raq  cecafi   3072 May  7 15:32 ..
114776 -rwxr-xr-x  1 raq  cecafi   4693 Mar  1 13:52 art2ckfi.wp
114779 -rwxr-xr-x  1 raq  cecafi  17321 Mar  1 13:55 artic002.wp
114781 -rw-rw-rw-  1 raq  cecafi   2928 Feb 25 20:50 comentarios_rfc1034
114782 -rwxr-xr-x  1 raq  cecafi  40639 Mar 11 18:37 fibras_opticas.wp
114784 -rw-r--r--  2 raq  cecafi   2794 May 11 17:10 liga1
114773 lrwxrwxrwx  1 raq  cecafi      5 May 11 17:12 liga2 -> music
 34974 -rwx------  2 raq  cecafi   1342 Mar 24 15:11 listusr
114783 -rw-r-----  1 raq  cecafi   2484 Feb 15 10:25 msgbat
114784 -rw-r--r--  2 raq  cecafi   2794 May 11 17:10 music
114785 -rw-rw-rw-  1 raq  cecafi   1582 Feb 25 20:53 netmsg
114790 -r--r--r--  1 raq  cecafi   3489 Feb 12 11:49 readme
114791 -rwxr-xr-x  1 raq  cecafi   4024 Mar  1 14:00 reporte
```

Podemos observar que existen dos archivos más llamados liga1 y liga2, sin embargo, liga1 es del mismos tamaño que el archivo music puesto que es una liga dura, o sea un mismo archivo referenciado bajo dos nombres diferentes, de hecho, podemos observar el número del i-nodo (primer columna) y observaremos que es el mismo i-nodo para los archivos music y liga1, mientras que el archivo liga2, nos indica que es un 'apuntador' o una liga suave al archivo music. Observemos el número del i-nodo del archivo liga2 y veremos que es diferente al número del i-nodo del archivo music, esto es debido a que una liga suave, ocupa otra estructura i-nodo mientras que una liga dura ocupa el mismo i-nodo que el archivo original. Observemos además que la tercera columna (número de ligas), ahora se ha incrementado para el archivo music (pues este ya tiene otra referencia que es liga1); en el caso de liga2 no es así debido a que es otra estructura i-nodo que de momento solo esta referenciada una sola vez.

Permisos

Existen tres clases de permisos o autorizaciones para archivos, los cuales corresponden con las tres clases de usuario: el propietario (o usuario) del archivo, el grupo al que pertenece el propietario y los otros usuarios del sistema. Al hacer uso del comando ls con

el parámetro -l, las tres primeras letras del campo de autorización hacen referencia a las autorizaciones del propietario, las tres siguientes a los miembros del grupo del propietario y las últimas a los otros usuarios, por ejemplo:



Información de archivos y directorios con la opción l del comando ls

En la entrada correspondiente al archivo denominado netmail en el ejemplo anterior, las tres primeras letras rwx, muestran que el propietario del archivo puede leerlo (r), escribirlo (w) y ejecutarlo (x).

El segundo grupo de tres caracteres, r-x, indican que los miembros del grupo (todos aquellos que pertenezcan al grupo cecafi), pueden leer y ejecutar el archivo, pero no pueden escribirlo. Los últimos tres caracteres, r--, muestran que todos los demás solo pueden leer el archivo, pero no escribirlo ni ejecutarlo.

Si tenemos autorización de lectura en un archivo, podemos visualizar su contenido. Autorización de escritura significa que podemos alterar su contenido. Autorización de ejecución significa que puede ejecutar el archivo como un programa.

Con respecto a directorios, la autorización de lectura permite listar el contenido del directorio, la autorización de escritura permite crear o eliminar archivos o directorios dentro de ese directorio, y la autorización de ejecución permite moverse en ese directorio con la orden cd y convertirlo en el directorio actual.

Existen otros códigos que se utilizan en los campos de autorización y no se ilustran en el ejemplo anterior. Por ejemplo,

la letra s (set user ID o set group ID) puede aparecer donde existe una x en el campo de autorización de usuario o de grupo. Esta s hace referencia a una clase especial de autorización de ejecución que es importante para programadores y administradores del sistema. Desde el punto de vista del usuario, la s es esencialmente lo mismo que la x en ese lugar. También el carácter / puede aparecer en lugar de una r, w ó x. Esto significa que el archivo estará bloqueado durante el acceso, de manera que los otros usuarios no podrán acceder a él mientras se esté utilizando.

La orden chmod

Unix nos permite fijar las autorizaciones de cada uno de los archivos. Sólo el propietario de un archivo puede modificar las autorizaciones. Nosotros podemos manipular independientemente las autorizaciones de propietario, de grupo y otros usuarios, para permitir o impedir la lectura, escritura o ejecución para nosotros, nuestro grupo y los demás usuarios.

Para alterar la autorización de un archivo, se utiliza la orden *chmod* (change mode). Con chmod especificamos en primer lugar las autorizaciones que se van a cambiar: **u** para el propietario, **g** para el grupo y **o** para otros. En segundo lugar se especifica cómo se cambian: **+** (añadir autorizaciones) ó **-** (quitar autorizaciones) para leer (**r**), escribir (**w**) o ejecutar (**x**). En tercer lugar especificamos el archivo al que hacen referencia los cambios.

En el siguiente ejemplo se solicita el listado de los archivos en nuestro directorio de trabajo en forma extendida, se cambian sus autorizaciones utilizando la orden chmod y se lista de nuevo para visualizar los cambios en las autorizaciones:

```
% ls -la
-rw-rw----   1 raq  cecafi     2194 Apr 15 13:19 mbox3
-rw-rw-rw-   1 raq  cecafi      149 Apr 19 16:26 file
-rwx------   1 raq  cecafi      137 Apr 16 15:36 netmail
-rwx------   1 raq  cecafi    78758 Dec 11 16:08 sherilyn
-rwxr-xr-x   1 raq  cecafi      253 Apr 16 15:50 .history
drwx------   2 raq  cecafi       24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Apr 15 15:20 txt
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Mar  4 17:38 tmp
% chgrp go-rw file
% ls -la
-rw-rw----   1 raq  cecafi     2194 Apr 15 13:19 mbox3
-rw-------   1 raq  cecafi      149 Apr 19 16:26 file
-rwx------   1 raq  cecafi      137 Apr 16 15:36 netmail
-rwx------   1 raq  cecafi    78758 Dec 11 16:08 sherilyn
-rwxr-xr-x   1 raq  cecafi      253 Apr 16 15:50 .history
drwx------   2 raq  cecafi       24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Apr 15 15:20 txt
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Mar  4 17:38 tmp
```

El comando chmod en el ejemplo anterior elimina (-) las autorizaciones de lectura y escritura (**rw**) al grupo y a los demás (**go**) correspondiente al archivo file. Cuando utilizamos una orden como ésta, decimos "cambiamos el modo correspondiente al grupo y otros; quité las autorizaciones de lectura y escritura de archivo file".

También podemos añadir autorizaciones con el comando chmod.

```
% chgrp ugo+rwx netmail sherilyn
% ls -la
-rw-rw----   1 raq  cecafi     2194 Apr 15 13:19 mbox3
-rw-------   1 raq  cecafi      149 Apr 19 16:26 file
-rwxrwxrwx   1 raq  cecafi      137 Apr 16 15:36 netmail
-rwxrwxrwx   1 raq  cecafi    78758 Dec 11 16:08 sherilyn
-rwxr-xr-x   1 raq  cecafi      253 Apr 16 15:50 .history
drwx------   2 raq  cecafi       24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Apr 15 15:20 txt
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Mar  4 17:38 tmp
```

El comando anterior añade (+) autorizaciones de lectura, escritura y ejecución (**rwx**) para el usuario, el grupo y otros (**ugo**) en los archivos netmail y sherilyn. Al utilizar este comando no

debemos dejar ningún espacio en blanco entre las letras de las opciones correspondientes a chmod pero si es posible especificar más de un archivo con el mismo modo de protección, en este caso, los archivos netmail y sherilyn.

Una característica de chmod es la opción **-R** (recursivo), que aplica los cambios a todos los archivos y subdirectorios de un directorio. Por ejemplo, el siguiente comando hace que todos los archivos y subdirectorios de txt puedan ser leídos por el propietario:

```
% chmod -R u+r txt
%
```

Fijación de las autorizaciones absolutas

La forma de la orden chmod descrita aquí, utilizando la notación *ugo[+|-]rwx*, la cual permite cambiar las autorizaciones en relación a su valor actual. Como propietario del archivo, podemos añadir o quitar autorizaciones según lo deseémos. Otra forma de la orden chmod permite fijar las autorizaciones directàmente, utilizando un código numérico para especificarlas.

Este código representa la autorización de un archivo mediante tres números octales: uno para las autorizaciones del propietario, otro para las autorizaciones del grupo, y otro para los demás. Por ejemplo, el siguiente comando fija las autorizaciones de lectura, escritura y ejecución para el propietario, no permitiendo a ningún otro hacer nada con el archivo Mail:

```
% chmod  700  Mail
```

Para entender mejor cómo se representan las autorizaciones con este código, veamos la siguiente tabla:

Permiso de	Propietario	Grupo	Otros
Lectura	4	0	0
Escritura	2	0	0
Ejecución	1	0	0
Suma	**7**	**0**	**0**

La tabla anterior nos muestra cómo "700" representa las autorizaciones del subdirectorio Mail. Cada columna de la tabla hace referencia a uno de los usuarios (propietario, grupo y otros). Si un usuario tiene autorización de lectura, se suma 4; para fijar la autorización de escritura, se suma 2, y para fijar la autorización de ejecución, se suma 1. La suma de los números de cada columna es el código de autorización del usuario.

En la siguiente tabla se muestra cómo la orden

% **chmod 750 Mail**

fija la autorización de lectura, escritura y ejecución para el propietario, la de lectura y ejecución para el grupo no dejando ningún permiso para los demás:

Permiso de	Propietario	Grupo	Otros
Lectura	4	4	0
Escritura	2	0	0
Ejecución	1	1	0
Suma	**7**	**5**	**0**

La siguiente tabla muestra cómo la orden

```
% chmod 774 Mail
```

fija las autorizaciones de lectura, escritura y ejecución para el propietario y el grupo, y sólo permite la autorización de lectura a otros:

Permiso de	Propietario	Grupo	Otros
Lectura	4	4	4
Escritura	2	2	0
Ejecución	1	1	0
Suma	**7**	**7**	**4**

Se puede utilizar chmod para fijar las autorizaciones relativa o absoluta de cualquier archivo del que seamos propietario. Utilizando comodines se podemos fijar las autorizaciones de conjuntos de archivos y directorios, Por ejemplo, el comando siguiente elimina las autorizaciones de lectura, escritura y ejecución de grupo y de otros en todos los archivos del directorio actual:

```
% chmod go-rwx *
```

Para fijar las autorizaciones de todos los archivos del directorio actual de manera que pueda leer, escribir y ejecutar sólo el propietario (se niega la autorización a cualquier otro miembro del grupo y otros usuarios), teclee:

```
% chmod 700 *
```

Utilización de umask para fijar autorizaciones

El comando chmod permite alterar las autorizaciones archivo por archivo. La orden umask permite hacer esto automáticamente cuando se crea cualquier archivo o directorio.

Umask permite especificar las autorizaciones de todos los archivos que se crean después de emitir la orden umask. En lugar de tratar con autorizaciones sobre archivos individuales, se determinan con una sola orden las autorizaciones de todos los archivos futuros. La especificación de autorizaciones con umask es un poco más complicada, pero esto se facilita si recordamos dos puntos.

- umask utiliza un código numérico para representar autorizaciones absolutas de la misma forma que chmod. Por ejemplo, 777 significa autorización de lectura, escritura y ejecución para el usuario, el grupo y los otros (rwxrwxrwx).

- Se especifican las autorizaciones diciéndole a umask que reste de las autorizaciones completas (rwxrwxrwx) el valor deseado.

Por ejemplo, después de emitir la orden siguiente, todos los nuevos archivos de esta sesión tomarán las autorizaciones rwxr-xr-x:

```
% umask 022
```

Para ver cómo funciona el ejemplo anterior, tenga en cuenta que corresponde a un valor numérico de 755, y 755 es simplemente el resultado de restar la "máscara", 022 en este ejemplo, de 777.

Por ejemplo, para asegurarnos que sólo uno pueda leer, escribir o ejecutar sus archivos, podemos colocar la siguiente línea dentro de su archivo .cshrc si su intérprete de comandos es csh (C shell), o bien dentro de su archivo .profile si su intérprete de comandos es sh (Bourne o Korn shell):

```
umask 077
```

Lo anterior equivale a utilizar chmod 700 o chmod go-rwx, pero estas protecciones se aplicará a todos los archivos que creemos en la sesión actual después de emitir la orden umask.

Cambio de propietario de un archivo

Cada archivo tiene un propietario, normalmente la persona que lo creó. Cuando creamos un archivo, somos el propietario. El propietario de un archivo normalmente tiene más autorizaciones para manipular el archivo que los otros usuarios.

A veces es necesario cambiar el propietario de un archivo; por ejemplo, cuando se adquiere la responsabilidad de un archivo que previamente pertenecía a otro usuario. Incluso si otra persona nos "da" un archivo: moviéndolo a nuestro directorio, esto no hace que seamos el propietario. Una forma de convertirse en propietario de un archivo es hacer una copia, cuando hacemos una copia nos convertimos en el propietario de la copia. Por ejemplo, supongamos que copiamos un archivo que pertenece al usuario khr, desde el home directory de khr hasta nuestro directorio de trabajo:

```
% cp /users/alumnos/khr/contents contents
```

Ahora, si utilizamos ls -l para sacar un listado largo del original en el directorio khr y de nuestra copia, veremos que ambos tienen la misma longitud (porque su contenido es el mismo), pero el original tiene como propietario a khr, mientras que la copia nos muestra que somos es el propietario del archivo (en este caso la cuenta vlu000). Por ejemplo:

```
% ls -l /users/alumnos/khr/contents contents
-rw-r--r--  1 khr    users     1040 Jul 23 15:56 contents
-rw-r--r--  1 vlu000 users     1040 Aug 28 12:34 contents
```

La utilización de cp para cambiar la pertenencia de un archivo es también útil cuando ya tenemos un archivo de otro usuario (cuando está en nuestro directorio). Si khr utiliza mv para colocar un archivo en nuestro directorio, khr permanece como propietario. Si queremos tener el completo control sobre ese archivo, podemos hacer una copia y después borrar el original.

Esta forma de cambiar la propiedad de un archivo tiene dos desventajas. En primer lugar crea un archivo extra (la copia), cuando lo que se quiere es dar al archivo una nueva propiedad. Y mas importante, el cambio de propiedad mediante copia funciona

cuando el nuevo propietario copia el archivo del antiguo propietario, lo que requiere que el primero tenga permiso de lectura. Una forma más simple y directa de transferir la propiedad consiste en utilizar la orden *chown* (change owner).

La orden chown tiene dos argumentos: el nombre del nuevo propietario y el nombre del archivo. Por ejemplo, lo siguiente hace que khr otorgue la propiedad del archivo contents al usuario vlu000:

```
% chown vlu000 /users/alumnos/vlu000/contents
```

Sólo el propietario de un archivo (o el superusuario) puede utilizar el comando chown para cambiar la pertenencia de archivos.

Chmod incluye la opción **-R** (recursivo) que se puede utilizar para cambiar la propiedad de todos los archivos de un directorio. Si Admin es uno de nuestros subdirectorios, podemos convertir a khr en propietario de éste y de todos sus archivos y subdirectorios con el siguiente comando:

```
% chown -R khr Admin
```

Búsqueda de archivos

Con la orden find se puede explorar cualquier parte del sistema de archivos buscando todos los que tengan un nombre o alguna característica en particular. Esto es extremadamente potente, y a veces puede ser un salvavidas. En esta sección estudiaremos la forma de utilizar esta orden para búsquedas simples.

Un ejemplo de problema frecuente que find puede ayudar a resolver es el de localizar un archivo que se tiene mal colocado. Por ejemplo, si queremos encontrar un archivo denominado *new_data* pero no recordamos dónde lo dejamos, podemos utilizar find para buscar por todo o parte de nuestro directorio.

La orden find busca en uno o más directorios, incluyendo todos sus subdirectorios. Hay que decirle a find en qué directorio comenzar la búsqueda. Por ejemplo, para que busque en todos los subdirectorios, primero nos colocamos en nuestro home directory y después le decimos a find que busque desde el directorio actual de

trabajo hacia abajo. El siguiente ejemplo busca a partir del home directory del usuario **raq** el archivo **new_data** e imprime el nombre de la ruta absoluta de todos los archivos que encuentre con ese nombre:

```
% cd                                    Nos cambiamos al home directory
% pwd
/users/cecafi/raq
% find . -name new_data -print
/users/cecafi/raq/txt/new_data          Archivo encontrado
/users/cecafi/raq/ftp/cmds/new_data     Archivo encontrado
%
```

En el ejemplo anterior existen dos archivos denominados new_data, uno en el subdirectorio txt y otro en el subdirectorio ftp/cmds. Este ejemplo ilustra la forma básica de la orden find. El primer argumento es el nombre del directorio en el que comienza la búsqueda. En este caso se trata del directorio actual de trabajo (representado por el punto). La segunda parte de la orden especifica el nombre de lo que debe buscar precedido del parámetro **-name**, y la tercera parte dice a find que imprima (**-print**) el nombre del camino completo de todos los archivos que encuentre.

Obsérvese que hay que incluir la opción **-print**. Si no se hace, find llevará a cabo la búsqueda, pero no notificará sobre ningún archivo que encuentre.

Para buscar sobre todo el sistema de archivos, podemos comenzar en el directorio raíz, representado por /:

```
% find / -name new_data -print
```

Esta buscará un archivo denominado new_data en todo el sistema de archivos. Taambién tengamos en cuenta que se puede tardar un buen rato en finalizar una búsqueda en el sistema de archivos completo (entre 1 a 2 minutos, o más, dependiendo del tamaño del file system y la cantidad de archivos que este contenga).

Se puede decir a find que busque en varios directorios dándole cada uno de los directorios como argumento. El siguiente comando busca en el directorio actual y en sus subdirectorios; después busca en /tmp/project y sus subdirectorios:

```
% find . /tmp/project -name new_data -print
```

Con find se pueden utilizar símbolos comodines para buscar archivos en caso de no conocer los nombres exactos. Por ejemplo, si no estámos seguros de sí el archivo que está buscando se denomina

new_data, new.data o ndata, pero sabemos que termina en data, podemos utilizar el patrón ***data*** como nombre de búsqueda encerrado entre comillas. Por ejemplo:

```
% find -name "*data" -print
```

Cuando se utiliza un comodín con el argumento **-name**, hay que ponerlo entre comillas. Si no lo hacemos, el proceso de comparación del nombre de archivo puede reemplazar *data con los nombres de todos los archivos del directorio actual que finaliza en "data".

Ejecución de find en background

Si es necesario se puede buscar por todo el sistema diciendo a find que comience en directorio raíz (/). Find puede tardar mucho tiempo en buscar un gran directorio y sus subdirectorios, y asimismo, en el sistema completo de archivos, comenzando en /. Si necesitamos ejecutar una comando como éste que tarda mucho tiempo, podemos utilizar la característica multitarea de Unix y ejecutarlo como un trabajo asíncrono o subordinado (conocido muy frecuentemente como **background**), que nos permite continuar haciendo otras tareas al tiempo que find lleva a cabo su búsqueda.

Para ejecutar una orden en modo asíncrono o background, el comando a ejecutar se finaliza con un ampersand (**&**). El siguiente comando ejecuta a find en modo subordinado buscando en el sistema de archivos completo por el archivo new_date y enviando su salida al archivo 'found'.

```
% find / -name new_date -print > found &
```

La ventaja de ejecutar una orden en background es que nos es posible ejecutar otro comando sin necesidad de esperar a que finalice la tarea en background.

Observemos que en este ejemplo la salida de find fue dirigida a un archivo, en lugar de ser visualizada en la pantalla. Si no hacemos esto. la salida aparecerá en la pantalla mientras se está realizando otra cosa: por ejemplo, mientras estámos editando un documento. Esto no suele ser lo que se desea.

Otros criterios de búsqueda

Los ejemplos vistos hasta el momento han mostrado cómo utilizar find para buscar un archivo teniendo un nombre dado. Hay muchos otros criterios que podemos utilizar para buscar archivos. La opción **-perm** hace que find busque archivos que tienen un patrón particular de autorizaciones (utilizando el código de autorizaciones octal descrito anteriormente en chmod). La opción **-type** permite especificar el tipo de archivo a buscar. Para buscar un directorio, utilizamos **-type d**. La opción **-user** restringe la búsqueda a archivos que pertenecen a un usuario particular. La opción **-size** permite buscar archivos de determinado tamaño, la opción **-mtime** y **-atime** permiten encontrar aquellos archivos que no han sido modificados o accesados desde determinada fecha respectivamente, etc.

Se puede combinar estas y otras opciones de find. Por ejemplo, el siguiente comando dice a find que busque un nombre de archivo que comienza en garden, perteneciente al usuario vlu000.

```
% find . -name "garden*" -user vlu000 -print
```

Para encontrar aquellos archivos que no han sido accesados o modificados en los últimos 90 días, podemos utilizar el siguiente comando:

```
% find . -atime +90 -mtime +90 -print
```

Para encontrar aquellos archivos de tamaño mayor a 500 Kb y el resultado dejarlo en el archivo big_files, utilizamos el comando:

```
% find . -size +1000 -print > big_files
```

Pero el comando find puede hacer más que imprimir el nombre del archivo que encuentra. Por ejemplo, podemos decirle que ejecute una orden en cada archivo que empareje con el patrón de búsqueda. Para este y otros usos avanzados de find, hay que consultar las páginas del manual de find en la ayuda en línea con el comando:

```
% man find.
```

V. Filtros e interconexión de comandos

Una de las características principales de Unix es su enfoque de programación. Dentro de este enfoque tenemos lo que se conoce como *interconexiones*, que permiten dirigir la salida de un comando como entrada de otro, con lo cual podemos obtener por medio de comandos aparentemente sencillos resultados que en otros sistemas se realizan con comandos muy especializados.

Algunos de los comandos que ayudan a realizar esta interconexión, son los llamados *filtros*, que son comandos que leen alguna entrada, realizan una serie de transformaciones sobre esta (la filtran) y generan una salida sin modificar la entrada original de datos. En este capítulo se discutirán los filtros más utilizados, así como también la forma de utilizarlos en interconexiones.

Redireccionamiento de entrada/salida

La mayoría de los comandos y utilerías de Unix toman el flujo de datos de entrada, por omisión, de la *entrada estándar* (definida como el teclado) y producen una salida de datos hacia la *salida estándar* (definida como el monitor); sin embargo, tanto la entrada como la salida estándar se pueden cambiar, de manera que los comandos puedan tomar datos de entrada de un archivo y su salida se pueda escribir a un archivo o sea tomada como la entrada de otro comando.

Cuando se modifica la salida estándar de datos se dice que se esta haciendo un *redireccionamiento de salida*. El redireccionamiento puede ser dirigido hacia un archivo con ayuda del operador **>**. El ejemplo siguiente, muestra como se realiza el redireccionamiento de salida:

```
% ls -la > listado
```

El comando ls -la, normalmente va ha desplegar un listado completo de todos los archivos que se encuentran en el directorio de trabajo; cuando se utiliza el operador de redireccionamiento, la salida que produce el comando se va ha almacenar en el archivo denominado listado. En la pantalla de la terminal no aparecerá nada, ya que el flujo de datos de salida se redireccionó hacia el archivo listado. Si después de esto deseamos ver el contenido del archivo listado, podemos utilizar el comando cat:

```
% cat listado
-rw-rw----   1 raq  cecafi     2194 Apr 15 13:19 mbox3
-rw-------   1 raq  cecafi      149 Apr 19 16:26 file
-rwxrwxrwx   1 raq  cecafi      137 Apr 16 15:36 netmail
-rwxrwxrwx   1 raq  cecafi    78758 Dec 11 16:08 sherilyn
-rwxr-xr-x   1 raq  cecafi      253 Apr 16 15:50 .history
drwx------   2 raq  cecafi       24 Feb  8 18:22 Mail
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Apr 15 15:20 txt
drwx------   2 raq  cecafi     1024 Mar  4 17:38 tmp
-rw-rw-rw-   1 raq  cecafi      840 Apr 10 14:30 tarea1
-rw-rw-rw-   1 raq  cecafi      480 Apr 11 18:52 tarea2
-rw-rw-rw-   1 raq  cecafi      260 Apr 12 17:27 tarea3
```

El archivo será creado en caso de que no existiera, si ya existe, su contenido será reemplazado. Gracias a esta característica, es posible con ayuda del comando cat almacenar el contenido de varios archivos en uno sólo como se explicó en el capítulo anterior usando los operadores de redireccionamiento **>** y **>>**.

El *redireccionamiento de entrada* se da cuando se sustituye la entrada estándar de un comando, haciendo que esta sea tomada de otro lugar, por ejemplo un archivo, o de la salida de otro comando. El redireccionamiento de entrada utiliza el operador **<**. Por ejemplo, para redireccionar la entrada del comando cat:

```
% cat < tarea1.c
/*   Tarea No. 1
     Programa que escribe el letrero: "Hola mundo"
*/
#include <stdio.h>

main() {
     printf("Hola mundo\n");
}
%
```

El comando anterior toma su entrada del archivo tareas y despliega en la salida estándar, en este caso el monitor, su

contenido. Supongamos que tenemos un programa llamado nómina al cual se le proporcionan como entrada una lista de empleados y genera como salida un reporte en pantalla. Se podrían hacer una serie de manipulaciones para que la lista de empleados se proporcionará por medio de un archivo y el reporte quedará almacenado en otro, de esta forma podíamos escribir comandos como el siguiente:

```
% nomina < empleados > reporte
%
```

El archivo empleados contiene una lista de empleados y en el archivo reporte se almacenará el reporte que normalmente se produce en pantalla al ejecutar el programa nómina.

Filtros

Un filtro en Unix es un programa o comando que recibe un flujo de datos de entrada, realiza una transformación, manipulación o selección de ella (filtra precisamente la información de entrada) y genera una salida de datos sin alterar la entrada original.

Se puede utilizar el comando cat para visualizar archivos completos. Pero con frecuencia lo que realmente sea necesita es ver las primeras líneas o las últimas de un archivo. Por ejemplo, si un archivo de base de datos se actualiza periódicamente con nueva información de contabilidad, se puede necesitar ver sí se han realizado las actualizaciones más recientes. Otros ejemplos son la comprobación de las últimas líneas de un archivo para ver si ha sido ordenado, y la lectura de las primeras líneas de cada uno de los archivos para ver cual cuál contiene la versión más reciente de un apunte. Los comandos *tail* y *head* están especialmente diseñados para este tipo de trabajos.

Por ejemplo, el comando *tail* es un filtro que despliega las últimas diez líneas del flujo de datos de entrada sin modificar esta. El siguiente comando, visualizará las últimas 10 líneas del archivo llamado transactions:

```
% tail transactions
#   1 /users/pub/story
#   1 /users/pub/tareas.ed
#   1 /users/pub/ti.n
#   1 /users/pub/tlock
#   1 /users/pub/trap1.ksh
#   1 /users/pub/ul.n
#   1 /users/pub/uno
#   1 /users/pub/vshld102.zip
#   1 /users/pub/waiter
#   1 /users/pub/xx
```

El comando tail también permite le indiquemos cuantas líneas deseamos desplegar. Así, para desplegar las tres últimas líneas, se proporciona a tail un argumento numérico **-3**:

```
% tail -3 transactions
#   1 /users/pub/vshld102.zip
#   1 /users/pub/waiter
#   1 /users/pub/xx
%
```

para desplegar las últimas 20 líneas del archivo tareas, deberémos ejecutar el siguiente comando:

```
% tail -20 tareas
```

También podemos utilizar tail para desplegar archivo a partir de una línea específica, sustituyendo el signo (-) por un (+). El comando:

```
% tail +10 tareas
```

desplegará el archivo tareas a partir de la línea 10.

El comando *head* al contrario que tail, muestra las primeras 10 líneas de un archivo. Por ejemplo, la siguiente orden visualiza las diez primeras líneas del archivo transactions:

```
% head transactions
#  1 /
#  1 /users
#  1 /users/pub
#  1 /users/pub/2
#  1 /users/pub/ADD
#  1 /users/pub/AYUDA
#  1 /users/pub/DELETE
#  1 /users/pub/DELETE.ksh
#  1 /users/pub/HOSTNAME.LIS
#  1 /users/pub/HOSTS.TXT
%
```

También podemos indicar cuantas líneas se desean desplegar, el comando:

```
% head -16 /etc/passwd                Desplegar las primeras 16 líneas.
root:GLPI/Ygil4uD.:0:3:Administrador del sistema,CECAFI,,:/:/bin/csh
ceo:*:0:3::/:/bin/ksh
daemon:*:1:5::/:/bin/sh
bin:*:2:2::/bin:/bin/sh
adm:rKfKRrC4raarc:4:4::/usr/adm:/bin/sh
uucp:*:5:3::/usr/spool/uucppublic:/usr/lib/uucp/uucico
lp:*:9:7::/usr/spool/lp:/bin/sh
hpdb:*:27:1:ALLBASE:/:/bin/sh
raq:OwQEp3w:574:22:Ricardo Alvarez Quiroz,6228100:/users/cecafi/raq:/bin/csh
edwin:gDQhTAp2:567:22:Edwin Navarro Pliego,6228100,:/users/cecafi/edwin:/bin/csh
amezcua:3O13ytUiw:578:22:luis a. amezcua a.,6228100:/users/cecafi/amezcua:/bin/sh
gaby:.N4bXzHhMYhak:277:22:Gabriela Magallanes,6228100,:/users/cecafi/gaby:/bin/sh
hbr:PoXl/G.tGQkS.:279:22:Hector Badillo Rojas,6228100,,:/users/cecafi/hbr:/bin/sh
nam:*:200:22:norberto arrieta,,:/users/cecafi/nam:/bin/csh
samuel:4GOpj52uTneNI:205:20:,,,:/users/cecafi/samuel:/bin/csh
rna000:*:644:20:raquel negrete aranda,,,:/users/alumnos/rna000:/bin/csh
```

despliega las primeras 16 líneas del archivo /etc/passwd.

Otro filtro interesante es **wc** (word counter), el cuál nos permite hacer un conteo de las líneas, palabras y caracteres de un flujo de datos proporcionado como entrada. El siguiente ejemplo muestra el funcionamiento de wc:

```
% wc tarea1.c nomina
10    20    130 tarea1.c
5     40    153 nomina
15    60    283 total
```

Esta salida nos indica que el archivo tarea1.c, contiene 10 líneas, 20 palabras y 130 caracteres, el archivo nomina contiene 5 líneas, 40 palabras y 153 caracteres; estos en total son 15 líneas, 60 palabras y 283 caracteres.

Por omisión, wc cuenta el número de líneas, palabras y caracteres en el flujo de datos de entrada; sin embargo, se pueden especificar las siguientes opciones, o una combinación de ellas para afectar la forma en la que el comando wc mostrará su información de salida:

l	cuenta el total de líneas
w	cuenta el total del palabras
c	cuenta el total de caracteres

por ejemplo, el comando:

```
% wc -lw tarea1.c
10   20 tarea1.c
```

da como resultado solamente el número de líneas y palabras en el archivo tarea1.c.

Otro filtro muy útil es el comando *sort*, el cual nos permite clasificar registros de un flujo de datos de entrada. La clasificación se hace tomando como base el orden lexicográfico de cada uno de los caracteres en un registro; sin embargo, se puede llevar a cabo el ordenamiento tomando un campo específico como llave de ordenamiento. Los registros de entrada son vistos como un conjunto de campos separados por espacios en blanco o tabuladores. Para los siguientes ejemplos, desplegaremos primero el contenido de los archivos nombres y frutas, posteriormente manipularemos la información de estos archivos utilizando el comando sort.

```
% cat nombres
Badillo Rojas Hector
Lopez Uresti Vicky
Alvarez Quiroz Ricardo
Navarro Pliego Edwin
Magallanes Gonzalez Gabriela
Barrera Hernandez Beatriz
Meza Gil Gerardo
% cat frutas
manzana         4500
naranja         1500
pera            6000
melón           2000
sandía           900
```

```
guayaba         1200
fresa           5000
mango           1100
%
```

Ahora, supongamos que se desea ordenar el archivo nombres tomando como llave el primer apellido; para este caso el comando a ejecutar es:

```
% sort nombres
Alvarez Quiroz Ricardo
Badillo Rojas Héctor
Barrera Hernández Beatriz
López Uresti Vicky
Magallanes González Gabriela
Meza Gil Gerardo
Navarro Pliego Edwin
%
```

Ahora, si deseásemos ordenar este archivo tomando como llave el nombre de la persona, daríamos el siguiente comando:

```
% sort +2 nombres
Barrera Hernández Beatriz
Navarro Pliego Edwin
Magallanes González Gabriela
Meza Gil Gerardo
Badillo Rojas Héctor
Alvarez Quiroz Ricardo
López Uresti Vicky
%
```

El parámetro **+2** especifica el campo que se tomará como llave del ordenamiento; para el comando sort, el primer campo se indica como **+0**.

Algunos otros parámetros para el comando sort se muestran a continuación:

PARAMETRO	FUNCION
f	Considera letras mayúsculas y minúsculas por igual.
n	Toma el campo a clasificar como un valor numérico.
r	El ordenamiento se realiza en orden inverso.
t	Especifica un separador de campo.
u	Elimina registros repetidos.
m	Ordena por el método de la mezcla archivos previamente clasificados.

Tabla 5.1. Parámetros del comando sort.

El siguiente ejemplo:

```
% sort +1 frutas
mango                1100
guayaba              1200
naranja              1500
melón                2000
manzana              4500
fresa                5000
pera                 6000
sandia                900
%
```

no produce el resultado deseado, puesto que el ordenamiento se hace tomando el orden lexicográfico de los caracteres que componen un campo, de tal forma, que el segundo campo es tomado simplemente como una secuencia de caracteres y no como un valor numérico. Para que el resultado sea correcto debemos especificar un ordenamiento numérico tomando como llave el segundo campo:

```
% sort +1n frutas
sandia                900
mango                1100
guayaba              1200
naranja              1500
melón                2000
manzana              4500
fresa                5000
pera                 6000
%
```

Si nosotros quisiéramos ordenar el archivo /etc/passwd, utilizando el comando sort, tomando como llave el tercer campo el cual es la identificación de cada usuario dentro del sistema, o uid por sus siglas en inglés, y además, deseamos ordenar este campo en forma descendente para ver primero los uids mas grandes y al último los más pequeños, entonces, podríamos pensar que el comando sería el siguiente:

```
% sort +2nr /etc/passwd
adm:rKfKRrC4raarc:4:4::/usr/adm:/bin/sh
amezcua:3R5Ffo1:578:22:luis alfonso amezcua a.,,:/users/cecafi/amezcua:/bin/sh
bin:*:2:2::/bin:/bin/sh
ceo:*:0:3::/:/bin/ksh
daemon:*:1:5::/:/bin/sh
edwin:geAp2:567:22:Edwin Navarro Pliego,6228100,:/users/cecafi/edwin:/bin/csh
gaby:.N4bXzhak:277:22:Gabriela Magallanes,6228100,:/users/cecafi/gaby:/bin/sh
hbr:PoXl/G.tGQkS.:279:22:Hector Badillo Rojas,6228100,:/users/cecafi/hbr:/bin/csh
hpdb:*:27:1:ALLBASE:/:/bin/sh
lp:*:9:7::/usr/spool/lp:/bin/sh
nam:*:200:22:norberto arrieta m,soporte,20950,:/users/cecafi/nam:/bin/csh
raq:OyoWw1p3w:574:22:Ricardo Alvarez Quiroz,6228100:/users/cecafi/raq:/bin/csh
rna000:*:644:20:raquel negrete aranda,,,:/users/alumnos/rna000:/bin/csh
root:GLPI/Ygil4uD.:0:3:Administrador del sistema,CECAFI,,:/:/bin/csh
samuel:4GOpj52uTneNI:205:20:,,,:/users/cecafi/samuel:/bin/csh
uucp:*:5:3::/usr/spool/uucppublic:/usr/lib/uucp/uucico
...
```

Lo cual es incorrecto, ya que sort ordeno nuevamente por el campo número 0, el nombre de la cuenta, esto sucede debido a que sort espera que el separador de campos por omisión sea el espacio en blanco o el tabulador, y como aquí los campos están separados por dos puntos (:), sort ordena el único campo que ve, el cual es todo el registro.

Para ordenar correctamente este archivo en base al tercer campo, hay que especificarle al comando sort cual va a ser el separador de campos del archivo, en este caso hacemos uso del parámetro **-t:** como sigue:

```
% sort +2nrt: /etc/passwd
oca000:fedFmz6UU:701:20:ochoa cruz ana luisa,,,:/users/alumnos/oca000:/bin/csh
rcr001:*:689:20:ricardo g. cota robles,,,:/users/alumnos/rcr001:/bin/csh
mtg000:*:688:20:mayra tovar garcia,,,:/users/alumnos/mtg000:/bin/csh
hcz000:*:687:20:hector m. cabrera zu&iga,,,:/users/alumnos/hcz000:/bin/csh
afh000:*:685:20:ana lucia franco hdez.,,,:/users/alumnos/afh000:/bin/csh
lrh000:*:682:20:leopoldo ruiz huerta,,,:/users/alumnos/lrh000:/bin/csh
poo000:*:681:20:patricia ortiz ortiz,,,:/users/alumnos/poo000:/bin/csh
...
%
```

Interconexión de comandos

Al utilizar redireccionamiento de entrada/salida vimos que se pueden crear archivos que contengan la salida de un comando; de esta forma, se podría tomar dicho archivo como entrada a otro comando. Por ejemplo, supóngase que se desea obtener en pantalla el desplegado de los archivos que existen en el directorio /bin ordenados por su tamaño en forma ascendente. Recordemos que con la opción -l del comando ls, el quinto campo que se despliega indica el tamaño en bytes, (en Ultrix es el cuarto campo, ya que el comando ls -l no despliega el grupo al cual pertenece el archivo. Para esto hay que especificar el parámetro -g). Se puede, con los siguientes comandos, obtener el resultado para el enunciado anterior:

```
% ls -la /bin > temporal
% sort +5n temporal
```

Sin embargo, el archivo creado no tiene ninguna utilidad después de que se ha obtenido el resultado deseado. De esta forma si realizamos algunas otras aplicaciones de este tipo, tendríamos que estar creando archivos temporales, los cuales resultarían innecesarios una vez que se hubiésemos obtenido el resultado esperado. Unix nos da la facilidad de ahorrar la creación de los archivos temporales, redireccionando o conectando la salida de un programa como entrada a otro mediante una interconexión | (o 'pipe' [tubería]); de esta forma, para obtener el resultado anterior bastaría con ejecutar el siguiente comando:

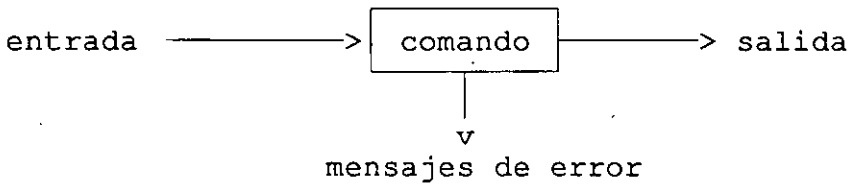
```
% ls -la /bin | sort +5n
```

Todos los programas que reciben como entrada un flujo de datos ya sea de la entrada estándar o de un archivo, lo pueden hacer de otro programa a través de una interconexión y la salida de ellos puede pasar como entrada a otro comando o redireccionarse hacia un archivo. Este tipo de programas deben operar correctamente y generalmente, el esquema para invocarlos es el siguiente:

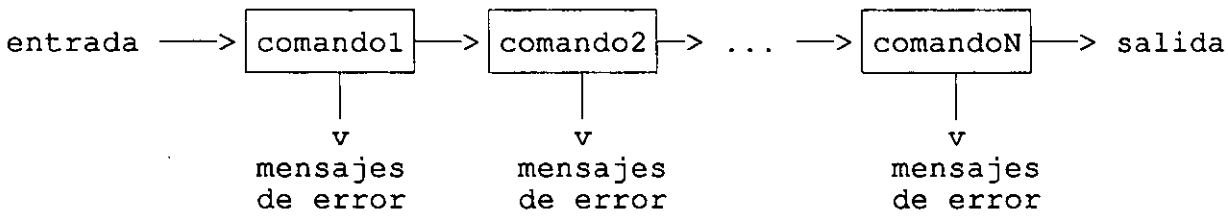
comando [argumentos] [lista de archivos]

donde los corchetes indican que se trata de parámetros opcionales. De esta forma, el flujo de datos de entrada para un comando puede provenir de un conjunto de archivos, de la entrada estándar o de una interconexión; la salida es generada, por omisión, hacia la salida estándar, para que de esta forma se pueda redireccionar hacia un archivo o hacia una interconexión.

Los mensajes de error de los comandos no se mezclan con la salida normal, sino que son enviados a la *salida de errores* (definida como el monitor); de esta forma, los mensajes de error no se pierden al utilizar interconexiones. El siguiente diagrama ilustra el diseño de este tipo de comando:



Cuando interconectamos comandos, la única salida que se puede manipular, ya sea para almacenarse en un archivo o para desplegarla en pantalla, es la del último comando interconectado; esto se muestra en el siguiente diagrama:



De esta forma podemos formar comandos muy potentes simplemente interconectando las salidas y entradas de comandos mucho más sencillos, por ejemplo, el siguiente comando:

```
% ps -ef | grep raq | sort +1n | more
```

nos mostrará todos los procesos (*ps -ef*) del usuario raq (*grep raq*) ordenados por el segundo campo (*sort +1n*), el cual es la identificación de cada proceso dentro del sistema, y en caso de que el número de procesos que tenga ejecutándose el usuario raq sea grande (más de 24 líneas), la salida será mostrada pantalla por pantalla gracias al comando *more*. Para más información sobre el

comando ps, consulte la ayuda en línea de este comando con la orden:

```
% man ps
```

el comando grep es cubierto dentro del siguiente tema de este capítulo.

Expresiones regulares con grep y egrep

Otro filtro de gran utilidad es *grep* (global regular expression printer), el cual busca la ocurrencia de un patrón en el flujo de datos de entrada y despliega las líneas donde encuentra dicho patrón. Por ejemplo, para saber si el usuario con clave curso101 se encuentra en sesión, se podría teclear el siguiente comando:

```
% who | grep curso101
curso101   tty01    Apr 10 16:40
%
```

El patrón que se especifica en grep, se conoce como expresión regular. Una expresión regular es un patrón que representa o describe a un conjunto de caracteres. En el ejemplo anterior, la expresión regular era sencilla; sin embargo, las expresiones regulares se especifican utilizando caracteres que tienen significado especial dentro de la misma expresión regular. A estos caracteres se le denomina metacaracteres, por ejemplo: **^** indica inicio de línea mientras que: **$** indica fin de línea.

Cuando se utilizan metacaracteres en la expresión regular, esta debe encerrarse entre apóstrofos. Por ejemplo, para listar todos los directorios del directorio de trabajo, podemos utilizar el siguiente comando:

```
% ls -la | grep '^d'
```

Recordemos que el comando ls con la opción **-l**, proporciona varios campos de información para los archivos y que el primer carácter del primer campo indica el tipo de archivo del que se trata (**d** para directorios, **-** para archivos ordinarios, **l** para ligas, etc.).

El metacarácter . (punto) se utiliza para representar a un carácter cualquiera, * indica cero o más repeticiones del carácter anterior (más adelante veremos que se utiliza también para representar cero o más ocurrencias de una cadena), de tal forma que la expresión regular **a.*b** representa a cadenas que comienzan con el carácter **a** seguidas de una secuencia de caracteres (no importando cuales, incluyendo la cadena vacía) y terminan con **b**.

Hemos mencionado que el carácter . representa a cualquier carácter y que para representar a uno en especial basta con representarlo tal como es en la expresión. Si queremos especificar un subconjunto de caracteres especificamos este rango entre corchetes, por ejemplo, **[a-z]** representa a cualquier letra minúscula, y **[a-zA-Z]** a cualquier letra mayúscula o minúscula.

Si deseamos obtener una lista ordenada, del archivo nombres, de las personas cuyo primer apellido comience con las tres primeras letras del alfabeto; la lista deberá estar ordenada por apellido paterno. En este caso, el comando adecuado sería el siguiente:

```
% grep '^[abcABC]' nombres | sort
Alvarez Quiroz Ricardo
Badillo Rojas Héctor
Barrera Hernández Beatriz
%
```

El comando grep acepta las opciones que se muestran a continuación o una combinación de ellas:

-c Produce como salida el número de líneas en donde fue encontrado el patrón.

-f Especifica un archivo del cual se lee el patrón.

-n Genera como salida la línea en donde se encontró la ocurrencia del patrón, precedida por su número de línea.

-s Suprime los mensajes de salida, excepto los mensajes de error producidos por archivos inexistentes o no leíbles.

-v Despliega las líneas que no se ajustan a la expresión regular proporcionada.

Existen otros dos comandos cuyo funcionamiento es muy similar a grep y también utilizan expresiones regulares: **egrep** y **fgrep**. El primero de ellos utiliza expresiones regulares verdaderas, con algunos metacaracteres adicionales y el segundo comando no utiliza metacaracteres, pero con la opción -f se pueden buscar varios patrones fijos simultáneamente en un mismo archivo. Para mayor información de estos comandos, consultar la ayuda en línea con los comandos:

```
% man egrep
% man fgrep
```

Las expresiones regulares que se le proporcionan a egrep, pueden utilizar como metacaracteres a los paréntesis para agrupar expresiones; por ejemplo: **(ab)*** representa a la cadena vacía y a cadenas que tienen la secuencia ab, como la cadena abababababab. El comando egrep también utiliza al metacaracter | como operador or; por ejemplo la expresión **(ab|xy)*** representa a la cadena vacía o a una cadena con secuencias de ab ó xy, como la cadena xyxyabxyabab.

Supongamos que deseamos buscar los archivos o directorios en el directorio de trabajo que tienen protecciones de lectura y escritura o sólo lectura para todos los usuarios, el comando utilizado sería el siguiente:

```
% ls -la | egrep '^[-d].....(rw-|r--)'
```

Otro conjunto de metacaracteres importantes son **+** y **?**, el primero indica una o más ocurrencias del carácter o cadena anteriores (no incluye a la cadena vacía); el segundo indica una ocurrencia o la cadena vacía.

La siguiente tabla resume los metacarateres para grep y egrep.

METACARACTER	SIGNIFICADO
c	Cualquier carácter que no sea especial se representa a sí mismo.
^	Inicio de línea.
$	Fin de línea.
*	Cero o más repeticiones del carácter o cadena anteriores.
+	Una o más repeticiones del carácter o cadena anteriores, no incluye a la cadena vacía (solamente en egrep).
?	Cero o una repetición del carácter o cadena anteriores (solamente en egrep).
[]	Representa al rango de caracteres encerrado en los corchetes, por ejemplo [a-z]; [^a-z] es la negación del rango.
exp1|exp2	Representa a la expresión regular uno o a la expresión regular dos.

Tabla 5.2. Algunos parámetros de la familia grep

Con estos metacaracteres podemos especificar patrones de búsqueda bastante útiles y de manera muy sencilla. Por ejemplo, supongamos la existencia del archivo price.veg, el cual se muestra a continuación:

```
% cat /users/pub/price.veg
lettuce              .89
tomatoes            0.69
broccoli             .79
cauliflower          .89
parsley             2.14
avocado             1.19
carrots              .69
celery               .59
string-beans        1.29
onions              0.29
asparagus           1.39
corn                0.85
cabbage              .99
lima-beans          1.29
yellow-beans        1.17
spinach             0.88
```

```
mushrooms           1.09
peppers             1.39
potatoes             .39
artichokes          1.59
black-beans         1.89
black-eyed-peas     1.49
```

Si por ejemplo, quisiéramos encontrar aquellos vegetales que empiecen con la letra s, podemos utilizar el siguiente comando:

```
% grep '^s' /users/pub/price.veg
string-beans        1.29
spinach             0.88
%
```

Para encontrar los vegetales cuyo precio termina en 9:

```
% grep '9$' /users/pub/price.veg
lettuce              .89
tomatoes            0.69
broccoli             .79
cauliflower          .89
avocado             1.19
carrots              .69
celery               .59
string-beans        1.29
onions              0.29
asparagus           1.39
cabbage              .99
lima-beans          1.29
mushrooms           1.09
peppers             1.39
potatoes             .39
artichokes          1.59
black-beans         1.89
black-eyed-peas     1.49
%
```

Aquellos vegetales cuyo precio termine en 09, 39 o 79:

```
% grep '[037]9$' /users/pub/price.veg
broccoli             .79
asparagus           1.39
mushrooms           1.09
peppers             1.39
potatoes             .39
%
```

Para obtener un listado de aquellos vegetales que empiecen con cualquier letra de la a, a la m, sin importar si son mayúsculas o minúsculas:

```
% grep '^[a-m|A-M]' /users/pub/price.veg
lettuce              .89
broccoli             .79
cauliflower          .89
avocado             1.19
carrots              .69
celery               .59
asparagus           1.39
corn                0.85
cabbage              .99
lima-beans          1.29
mushrooms           1.09
artichokes          1.59
black-beans         1.89
black-eyed-peas     1.49
%
```

Aquellos vegetales cuyo precio esté ***entre*** 1.00 y 1.50:

```
% grep '1\.[1-4][1-9]$' /users/pub/price.veg
avocado             1.19
string-beans        1.29
asparagus           1.39
lima-beans          1.29
yellow-beans        1.17
peppers             1.39
black-eyed-peas     1.49
```

Los vegetales que empiezan con alguna vocal:

```
% grep '^[aeiou|AEIOU]' /users/pub/price.veg
avocado             1.19
onions              0.29
asparagus           1.39
artichokes          1.59
```

Y así podrían seguir los ejemplos utilizando el comando grep. Si observamos, las expresiones regulares de búsqueda, son bastante sencillas pero bastante poderosas, nos permiten encontrar patrones de caracteres muy fácilmente.

VI. Edición de archivos

En el capítulo dos indicamos como crear archivos a través de redireccionamiento de salida; sin embargo este procedimiento, aunque bueno para comenzar a crear archivos, tiene muchas limitaciones. Por una parte, sólo se puede modificar la línea que se esta proporcionando, una vez creado el archivo, este no se puede modificar. Una forma más cómodo de crear archivos y de manipular el contenido de ellos es utilizar un editor de texto.

La mayoría de los sistemas Unix poseen varios editores de texto con diferentes características; dos de los más populares son los editores *vi* y *emacs*. El editor que forma parte de la configuración estándar de Unix es el editor de línea *ed*. ¿Porque editor de línea? el término se debe a que solamente podemos editar una línea a la vez.

En este capítulo describimos el funcionamiento y configuración del editor vi; esto debido a que generalmente está disponible en todos los sistemas con sistema operativo Unix.

El editor vi

El editor vi o editor ***Vi***sual es un editor orientado a pantalla, es decir, aprovecha las ventajas de las terminales para mostrar los cambios que se realizan en los archivos al mismo tiempo que estos se efectúan. Además permite visualizar el archivo en pantalla desplazándolo a través de esta.

Para invocar el editor vi, ejecutamos el siguiente comando:

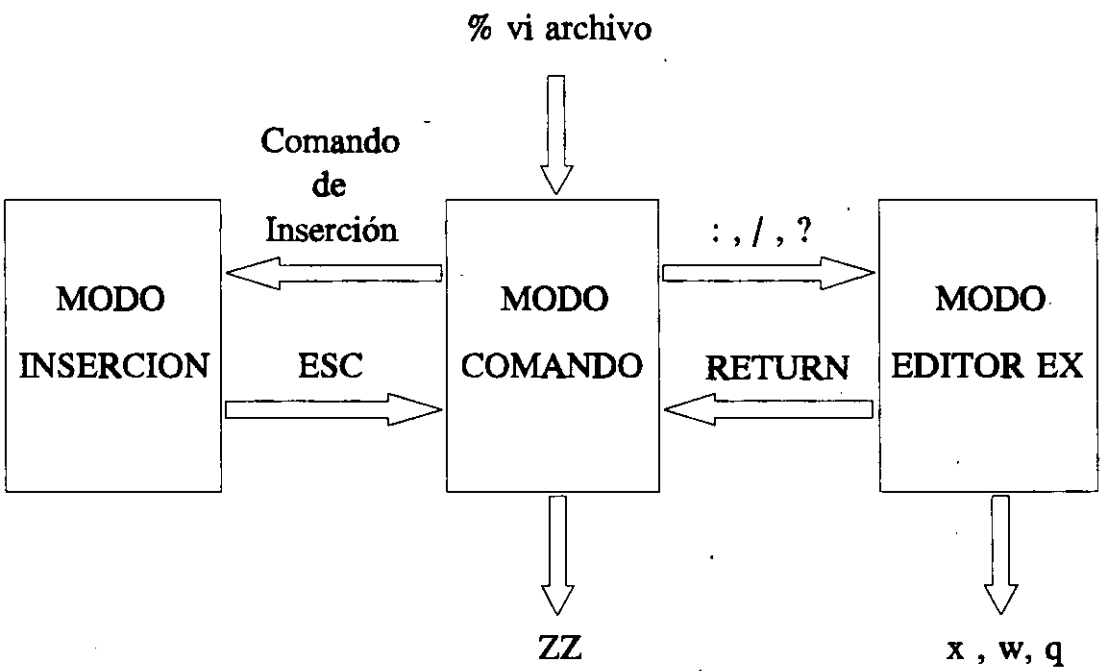
% **vi [archivo]**

si omitimos el nombre de archivo entramos a editar un archivo nuevo.

Cuando comenzamos a editar con vi se entra en el modo comando. Este modo permite el movimiento del cursor a través del archivo que

se va desplazando por la pantalla. La tabla 6.1 nos muestra algunos de los comandos para movimiento del cursor. La mayor parte de ellos son movimientos sencillos, no es necesario dar ejemplos de ellos, solamente se ejemplificarán aquellos para los cuales sea necesario.

Figura 5. Esquema del editor vi.



COMANDO	DESCRIPCION
k,	Mueve el cursor una línea arriba tratando de conservar la posición dentro de la columna en la que se encuentra.
-	Mueve el cursor una línea arriba y coloca el cursor en la primer columna.
j, RETURN	Mueve el cursor una línea abajo tratando de conservar la posición dentro de la columna en la que se encuentra.
+	Mueve el cursor una línea abajo y coloca el cursor en la primer columna.
h, ^h	Mueve el cursor hacia la izquierda.
l	Mueve el cursor hacia la derecha.
^	Mueve el cursor al principio de la línea.
$	Mueve el cursor al final de la línea.
w, W	Mueve el cursor a la siguiente palabra.
b, B	Mueve el cursor a la palabra anterior.
e, E	Mueve el cursor al final de la palabra en la que se encuentra el cursor o de la siguiente.
)	Mueve el cursor a la próxima frase.
(	Mueve el cursor a la frase anterior.
}	Mueve el cursor al próximo párrafo.
{	Mueve el cursor al párrafo anterior.
***n*G**	Posiciona el cursor en la línea *n* del texto.
G	Mueve el cursor al final del texto.
^f	Posiciona el cursor en la próxima página de texto. Se entiende por página de texto las líneas que aparecen en pantalla.
^b	Mueve el cursor a la página anterior.

Tabla 6.1. Comandos del editor vi para movimiento del cursor.

Para comenzar a editar propiamente el archivo se debe pasar a modo de inserción a través del comando **i**, una vez que se ejecuta este comando, todo el texto que tecleemos se introduce en el texto. La mayoría de los sistemas Unix no permiten moverse a través de la pantalla una vez que se entra en este modo, a menos que se regrese al modo comando. Para volver a modo comando debemos presionar la tecla **<ESC>**.

La tabla 6.2 muestra los comandos más comunes de inserción y reemplazo.

COMANDO	DESCRIPCION
a	Comienza la inserción de texto a la derecha de donde se encuentra el cursor.
i	Comienza la inserción en la posición del cursor.
I	Inserción al comienzo de la línea.
A	Inserción al final de la línea.
O	Abre una línea antes de aquella en la que se encuentra el cursor y activa modo de inserción.
o	Abre una línea después de aquella en la que se encuentra el cursor y activa el modo de inserción.
R	Activa el modo de inserción a partir de la posición del cursor sobrescribiendo el texto actual.
[*n*]**r**	Reemplaza *n* caracteres a partir de la posición del cursor con la siguiente tecla que se presione.
[*n*]**cw**	Reemplazo *n* palabras, por el texto que se introduce, hasta abandonar el modo de inserción.
[*n*]**s**	Reemplaza *n* caracteres.
S	Reemplaza la línea sobre la que se encuentra el cursor.
[*n*]**x**	Borra *n* caracteres.
[*n*]**dw**	Borra *n* palabras.
[*n*]**dd**	Borra *n* líneas a partir de la que está posicionado el cursor.
[*n*]**X**	Borra *n* caracteres a la izquierda del cursor.
D	Borra a partir de donde se encuentra el cursor hasta el final de la línea.
u	Restaura lo último borrado o la última inserción.
U	Restaura la línea al estado que se encontraba antes de la última edición.

Tabla 6.2. Comandos de inserción, reemplazo y borrado.

Cuando se borran caracteres, líneas o palabras con alguno de los comandos de borrado vistos anteriormente, vi guarda en una memoria temporal el último conjunto de caracteres borrados, los cuales constituyen un bloque y se pueden colocar sobre otra parte del texto por medio de algún comando de manejo de bloques.

COMANDO	DESCRIPCION
[*n*]**yy**	Guarda en la memoria temporal las *n* líneas que se encuentran a partir de la posición del cursor.
p	Escribe el texto que se encuentra en la memoria temporal en la posición siguiente del cursor si se trata de caracteres o palabras o en la línea abajo del cursor en caso de líneas.
P	Escribe el texto que se encuentra en la memoria temporal en la posición del cursor si se trata de caracteres o palabras o en la línea arriba del cursor en caso de líneas.

Tabla 6.3. Comandos de manejo de bloques.

El editor incluye un conjunto de comandos para manipulación de archivos y búsquedas, los cuales son mostrados en las siguientes tablas. Cuando se ejecutan estos comandos la posición del cursor se cambia a la última línea.

COMANDO	DESCRIPCION
:w	Archivar el texto actual.
:w *nombre*	Grabar el texto en el archivo que se especifica con *nombre*.
:wq	Archivar el texto actual y sale de la sesión de vi.
:q	Salir de sesión de vi (antes se debieron archivar los cambios hechos al texto).
:q!	Salir de vi sin archivar los cambios.
:e *nombre*	Edita el archivo que se especifica en *nombre*.
:e + *nombre*	Edita el archivo que se especifica en *nombre* y coloca el cursor al final del archivo.
:r *nombre*	Lee el archivo especificado en *nombre* y lo coloca a partir de la siguiente línea de la posición del cursor.
:!*comando*	Ejecuta un *comando* del shell y al término de su ejecución regresa a vi.
:n	Editar el siguiente archivo de la línea de argumentos.

Tabla 6.4. Comandos de manipulación de archivos en ex.

COMANDO	DESCRIPCION
/patrón	Busca el *patrón* a través del texto a partir de la posición del cursor hacia abajo y en forma circular, es decir, si no lo encuentra y llega al final de texto comienza en la primera línea hasta llegar a la posición del cursor.
?patrón	Igual que el comando anterior, solamente que la búsqueda es en sentido inverso.
n	Búsqueda de la siguiente ocurrencia del patrón en el sentido de la búsqueda.
N	Búsqueda de la siguiente ocurrencia del patrón en sentido inverso de la búsqueda.

Tabla 6.5. Comandos de búsqueda en ex.

Configuración del editor

Dentro del medio ambiente del editor existen una serie de variables que nos ayudan a adaptar el editor a nuestras necesidades. Para ver el valor de esas variables, en modo comando, tecleamos:

```
:set all
```

Estas variables se establecen de tres formas: en forma de switch, esto es, estas variables pueden activarse si estaban desactivadas, o desactivarse en caso de estar activas (también se les conoce como variables tipo 'toggle'). Aquellas que requieren un valor numérico y aquellas que requieren un valor alfanumérico. Para establecer el valor de alguna de estas variables, podemos hacerlo de las siguientes formas:

```
:set opción
:set noopción
:set variable=valor
```

La siguiente tabla nos muestra algunas variables de configuración del editor.

VARIABLE	DESCRIPCION
autoindent	Permite que las línea de un párrafo conserve el margen de la primera línea del párrafo.
noautoindent	Desactiva la variable autoindent.
tabstop=*num*	Permite fijar la cantidad de espacios que representan la tecla <TAB> a *num*.
redraw	Cuando esta variable esta activada, el editor vi redibujará el texto después de un cambio como borrar una línea o insertar caracteres.
noredraw	Desactiva la variable redraw.
list	Esta variable permite que se visualicen los caracteres de control.
nolist	Desactiva la variable list.
number	Muestra los números de línea.
nonumber	Desactiva la variable number.
term=*tipo*	Establece un *tipo* de terminal para el editor.
warn	El usuario es advertido si trata de ejecutar un comando del shell y no a escrito los últimos cambios del archivo.
nowarn	Desactiva el efecto de la variable warn.

Tabla 6.6. Variables de configuración del editor vi.

Para visualizar el valor de una determinada opción se hace uso del comando:

:set opción?

y para desplegar solo aquellas que han sido cambiadas en las sesión tecleamos:

:set

El valor para cada una de estas variables se puede establecer desde la sesión de vi haciendo uso del comando set, o bien, por medio del archivo de configuración .cshrc para quienes trabajamos con el intérprete de comandos csh, o en el archivo .exrc para aquellos que trabajen en Bourne o Korn shell. Dentro de estos dos

últimos archivos, deberemos de establecer las opciones deseadas como el valor de la variable de ambiente EXINIT. Por ejemplo, si se desea que al entrar al editor se fijen de manera automática las variables **redraw**, **autoindent**, **warn** y se fije el intérprete de comandos a **csh**, podemos incluir la siguiente línea dentro del archivo .cshrc si trabajamos con el intérprete de comandos C shell:

```
setenv EXINIT 'set redraw ai warn sh=/bin/csh'
```

y para aquellos que trabajen en Bourne o Korn shell:

```
EXINIT='set redraw ai warn sh=/bin/csh'
export EXINIT
```

El archivo .cshrc debe estar en el home directory, de esta forma cada vez que se invoca a el editor vi, se lee este archivo y se configura automáticamente el ambiente del editor. Una vez que se ha creado la sesión de vi, el usuario puede configurar su ambiente desde la sesión según sus necesidades.

Macros

El editor vi permite la creación de macro instrucciones (llamadas simplemente macros) para aquellos casos en los cuales los comandos que usamos dentro de la edición de un documento son repetitivos y/o largos. Para definir una macro dentro del editor, hacemos uso del comando *map* con la siguiente sintaxis:

:map *nombre definición*<RETURN>

en donde *nombre* es el identificador que se le asignará a la macro, este nombre es de un solo carácter, y *definición* es el cuerpo de la macro. La definición de la macro no debe de ser mayor de 100 caracteres. Si definición llevase algún carácter especial, este deberá de ir precedido de dos caracteres **^V**, los espacios en blanco y tabuladores dentro de la definición no necesitan ir precedidos de **^V**.

Un ejemplo muy práctico de macros es definir a la tecla q las funciones de salvar el archivo a disco y salir del documento; esto se hace dando el siguiente comando:

:map q :wq^V^V<RETURN><RETURN>

Esto hará que de aquí en adelante, cada vez que se presione la tecla q, será como si se hubiesen presionado las cuatro teclas **:wq<RETURN>**. La secuencia **^V** es necesaria ya que sin ella, el primer retorno de carro hubiese terminado el comando : en lugar de ser parte de la definición del comando map. También podrá notar que existen dos **^V** ya que dentro del editor vi es necesario teclear esto dos veces para obtener uno solo. Mientras que el primer <RETURN> es parte de la definición del comando map, el segundo <RETURN> termina el comando.

Para borrar una macro solamente hay que usar el comando *unmap* de la siguiente forma:

:unmap *nombre*

Otro ejemplo de macro es definir alguna tecla para unir dos líneas en una sola. Si observamos el archivo /etc/group ya sea con el comando cat o con el comando more, verá que este archivo contiene a todos los usuarios del sistema separados en grupos, y cada grupo contiene en una sola línea a todos sus integrantes. Esta tarea generalmente se hace al ejecutar el comando **J** (join) estando en modo comando, así que si estamos editando un archivo que contiene una larga serie de nombres, uno por renglón, y queremos colocarlos todos dentro de una sola línea dentro del texto, podemos hacer la siguiente macro:

:map f Jx<RETURN>

esto hace que cada que se presione la tecla f, tendrá el mismo efecto que haber presionado las teclas J (para unir los renglones) y x (para eliminar el espacio en blanco que por omisión coloca el comando J). Por ejemplo si nuestro archivo es el siguiente:

```
users:*:20:
rcr001,
mtg000,
hcz000,
lpn000,
afh000,
...
```

y estando colocados en el primer renglón, al presionar la tecla J pasaría lo siguiente:

```
users:*:20: rcr001,          Se presionó solamente la tecla J.
mtg000,
hcz000,
lpn000,
afh000,
...
```

note el espacio en blanco que deja el comando J entre los dos puntos y rcr001. Para borrar este espacio en blanco ahora sería necesario presionar la tecla x. Pero si nosotros ya definimos la macro anterior, basta presionar la tecla f para obtener el mismo resultado:

```
users:*:20:rcr001,mtg000,    Se presiona solamente la tecla f.
hcz000,
lpn000,
afh000,
...
```

y mejor aún, podemos repetir la macro tantas veces como queramos presionando primero el número de veces que queremos se repita esta, por ejemplo, si presionamos ahora 3f haremos que la macro f se repita 3 veces, dejando el siguiente resultado:

```
users:*:20:rcr001,mtg000,hcz000,lpn000,afh000,
...
```

VII. Programación con AWK

Uno de los filtros más importantes es **awk** (el nombre se debe a las iniciales de sus creadores: Alfred V. **A**ho, Peter J. **W**einberger y Brian W. **K**ernighan), el cuál es un localizador de patrones y lenguaje de programación que examina un flujo de datos de entrada y compara cada línea de entrada con el conjunto de patrones especificados. Para cada patrón especificado, se ejecuta una serie de acciones indicadas a través de un lenguaje de programación.

Sintaxis

Los patrones pueden ser expresiones regulares como las utilizadas en grep y egrep. El programa consiste de una serie de instrucciones cuya sintaxis es muy parecida a la del lenguaje C. El programa puede ser especificado en la línea de comandos, o bien puede estar contenido dentro de un archivo e indicarlo con la opción **-f** en la línea de comandos. La sintaxis para awk es la siguiente:

```
awk programa [lista_archivos]
```

o bien:

```
awk -f archivo_de_programa [lista_archivos]
```

Cuando el programa se especifica en la línea de comandos, este debe encerrarse entre apóstrofos. Un programa de awk es una secuencia de patrones asociados con una serie de acciones:

```
patrón { acciones }
patrón { acciones }
...
```

En awk el patrón o la acción pueden ser omitidas, pero nunca ambas. El patrón selecciona los registros o líneas para los cuales se van a ejecutar las acciones asociadas, si dicho patrón no se especifica, se seleccionan todos los registros del flujo de datos de entrada; por otra parte, si no se especifican acciones

asociadas, se imprime toda la línea para las líneas seleccionadas en el patrón. El programa de awk es procesado para cada una de las líneas de entrada. Aunque el patrón o las acciones son opcionales, las acciones se encierran entre llaves para distinguirlas de los patrones.

Por ejemplo, el siguiente programa en awk:

```
/x/ { print }
```

imprime cada línea de entrada que contenga el carácter x dentro de ella.

Casi al igual que sort, awk toma el flujo de datos de entrada como una secuencia de registros divididos en campos e identifica al primer campo como $1, al segundo como $2 y así sucesivamente. $0 identifica a todo el registro. De la misma forma que el comando sort, awk utiliza, por omisión, el blanco como separador de campos.

Cuando se utilizan expresiones regulares como patrones en awk, estas se encierran entre diagonales. Por ejemplo, si deseamos listar los nombres de los subdirectorios en el directorio actual de trabajo, podemos ejecutar el siguiente comando:

```
% ls -la | awk '/^d/ { print $9 }'
```

donde la acción indicada, es la de imprimir el campo nueve ($9), el cual representa el nombre del archivo (en este caso el nombre del subdirectorio) de cada una de las líneas de salida del comando ls -la[7] seleccionadas con la expresión regular /^d/.

[7] Recuerde que en HP-UX el comando ls -la imprime el grupo al cual pertenece el archivo, haciendo que el nombre del archivo sea el noveno campo. En Ultrix el comando ls -la no imprime el grupo al cual pertenece el archivo, haciendo que el campo del nombre del archivo, sea el octavo campo del listado.

Parámetros

Para el archivo nombres, mencionando anteriormente (página 5-6) si queremos obtener un listado de los nombres presentando primero su nombre, apellido paterno y apellido materno, podemos usar el siguiente comando:

```
% awk '{ print $3,$1,$2 }' nombres
Héctor Badillo Rojas
Vicky López Uresti
Ricardo Alvarez Quiroz
Edwin Navarro Pliego
Gabriela Magallanes González
Beatriz Barrera Hernández
Gerardo Meza Gil
%
```

La instrucción print causa que se haga una copia a la salida estándar de los parámetros listados, si estos se separan por comas, se está indicando que en la salida se separen con el separador de campos de salida por omisión, el cual es el carácter blanco. Cada vez que se manda una instrucción print, se manda a la salida el carácter de fin de línea. La salida de print puede ser dirigida a múltiples archivos; por ejemplo, si quisiéramos mandar los apellidos del archivo nombres al archivo *ape* y los nombres al archivo *nom*, el comando a ejecutar sería:

```
% awk '{ print $1,$2 > "ape"; print $3 > "nom" }' nombres
```

Los nombres de los archivos deben de ir entre comillas. Para separar instrucciones en una misma línea se utiliza el carácter ;. En un programa que este almacenado en un archivo cada instrucción se puede colocar en una línea, sin necesidad de separarlas con ;. En el ejemplo anterior podemos utilizar **>>** en lugar de **>** para producir el mismo resultado que cuando se hace redireccionamiento de salida.

Para tener un mejor control del formato que se da a la salida, podemos utilizar la instrucción **printf**, la cual tiene la siguiente sintaxis:

printf "formato", expresión$_1$, expresión$_2$, ..., expresión$_n$

la cual formatea las expresiones de la lista de acuerdo a las especificaciones de la cadena de formato y las imprime. La cadena de formato sigue las mismas convenciones que las de la instrucción printf del lenguaje de programación C.

Por ejemplo, supongamos la existencia del siguiente archivo llamado countries:

```
% cat countries
Russia          8650 262  Asia
Canada          3852 24   North America
China           3692 866  Asia
USA             3615 219  North America
Brazil          3286 116  South America
Australia       2968 14   Australia
India           1269 637  Asia
Argentina       1072 26   South America
Sudan           968  19   Africa
Algeria         920  18   Africa
%
```

la instrucción:

```
{ printf "%10s %6d %6d\n", $1, $2, $3 }
```

imprimiría $1 como una cadena de 10 caracteres justificada a la derecha, los campos segundo y tercero formarían una tabla de dos columnas de hasta 6 dígitos cada una. Para producir la salida descrita, hacemos uso del siguiente comando:

```
% awk '{ printf "%10s %6d %6d\n", $1, $2, $3 }' countries
    Russia   8650 262
    Canada   3852 24
     China   3692 866
       USA   3615 219
    Brazil   3286 116
 Australia   2968 14
     India   1269 637
 Argentina   1072 26
     Sudan   968  19
   Algeria   920  18
%
```

Si la cadena de formato contiene caracteres ordinarios, estos son copiados al flujo de salida. Esta cadena, además puede contener especificaciones de conversión, cada una de las cuales causa la conversión impresa de las expresiones contenidas en la lista. Cada una de las especificaciones de conversión comienzan con el carácter % y terminan con un carácter de conversión. Los caracteres de conversión se muestran en la tabla 7.1. Entre el % y el carácter de conversión puede aparecer, en orden:

- Un signo menos, que indica justificación a la izquierda del argumento convertido.
- Un número que indica el ancho mínimo del campo.
- Un punto, que separa el ancho de campo de la precisión.
- Un número que indica el número de dígitos después del punto decimal para un valor numérica, o el número máximo de una cadena de caracteres.

CARACTER	FORMA EN LA QUE ES IMPRESO EL ARGUMENTO
d	Número decimal.
o	Número en formato octal.
x	Número en formato hexadecimal.
c	Carácter.
s	Cadena de caracteres.
f	Número fraccionario.

Tabla 7.1. Conversiones para printf

Por ejemplo, el siguiente programa:

```
% awk '{printf"%3d %-10s %-10s %-10s\n",NR,$3,$1,$2}' nombres
1 Héctor     Badillo     Rojas
2 Vicky      López       Uresti
3 Ricardo    Alvarez     Quiroz
4 Edwin      Navarro     Pliego
5 Gabriela   Magallanes  González
6 Beatriz    Barrera     Hernández
7 Gerardo    Meza        Gil
%
```

da formato a cada uno de los campos de salida. Printf no manda al flujo de salida el carácter de fin de línea como lo hace print, este se debe especificar en la cadena de control y se representa como **\n**. En el ejemplo anterior, se manda a la salida de datos una variable predefinida de awk: **NR**, la cual almacena el número de registro o línea de entrada que procesa en ese momento el programa; cada que awk procesa una línea diferente esta variable cambia su valor. Otras variables predefinidas en awk se muestran en la siguiente tabla:

VARIABLE	DESCRIPCION
NF	Número de campos de la línea de entrada.
FS	Separador de campos de entrada. Por omisión es un blanco o tabulador.
RS	Carácter separador de líneas de entrada (por omisión es el carácter de nueva línea).
NR	Número actual de la línea de entrada.
OFS	Separador de campos de salida. Por omisión es un blanco.
OFMT	Formato de impresión de números con la declaración print. Por omisión es **%.6g**
FILENAME	Nombre del archivo de entrada actual.

Tabla 7.2. Variables predefinidas en awk.

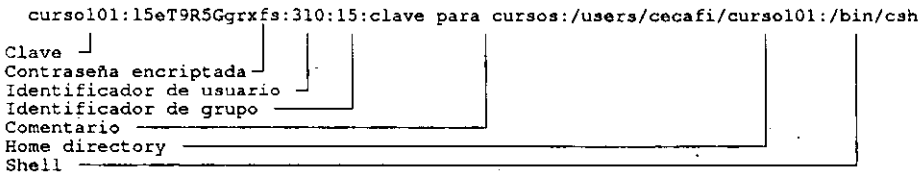
Existen dos patrones especiales en awk, el primero de ellos es *BEGIN*, con el cual especificamos las acciones que se deberán realizar antes de que se comience a procesar la primera línea de entrada; el otro patrón es *END* que especifica las acciones que se realizan después de haber leído la última línea de entrada. El patrón BEGIN es muy utilizado para hacer inicialización de variables.

Para ilustrar los patrones BEGIN y END, consideremos los siguientes ejemplos; primero, se obtendrá el número de líneas procesadas:

```
% awk 'END { printf "\t%d\n", NR }' nombres
      7
%
```

El resultado anterior se pudo haber obtenido también con el comando wc con la opción -l, tomando como entrada un sólo archivo.

El segundo ejemplo consiste en obtener las claves válidas en el sistema junto con el home directory de cada una de estas cuentas. Para ello debemos tomar en cuenta lo siguiente: existe un archivo llamado /etc/passwd en donde se registran las claves del sistema, dicho archivo contiene registros con información para cada una de las claves: el registro consiste de varios campos separados por el carácter :, el significado de los campos se muestra en el siguiente registro de ejemplo:



Por lo tanto, para obtener el resultado deseado, se daría el siguiente comando:

```
% awk 'BEGIN { FS=":" } { print $1,$6 }' /etc/passwd
root /
ceo /
daemon /
bin /bin
adm /usr/adm
uucp /usr/spool/uucppublic
lp /usr/spool/lp
hpdb /
raq /users/cecafi/raq
edwin /users/cecafi/edwin
amezcua /users/cecafi/amezcua
gaby /users/cecafi/gaby
hbr /users/cecafi/hbr
nam /users/cecafi/nam
samuel /users/cecafi/samuel
rna000 /users/alumnos/rna000
...
%
```

Operaciones aritméticas

El lenguaje de programación de awk, emplea un conjunto de operadores para llevar a cabo operaciones aritméticas entre variables. Los operadores aritméticos son los siguientes:

+	Suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
%	Residuo

En awk podemos manejar variables de tipo numérico y cadena; sin embargo, no es necesario definirlas, ya que se definen al momento de utilizarse. Tampoco es necesario inicializarlas, ya que por omisión, las variables numéricas se inicializan en cero y las tipo cadena lo hacen con la cadena vacía. Dependerá del contexto tratar a una variable como un número o como una cadena, en casos ambiguos, el valor de cadena se utiliza a menos que los operandos sean numéricos. Existen una serie de funciones para manipulación de variables o constantes numéricas o cadenas, estas se muestran a continuación:

FUNCION	DESCRIPCION
cos(*val*)	Coseno de *val*.
sin(*val*)	Seno de *val*.
exp(*val*)	Exponencial de *val*.
int(*val*)	Obtiene la parte entera de *val*.
log(*val*)	Logaritmo natural de *val*.
length(*cad*)	Longitud de la cadena *cad*.
substr(*cad,m,n*)	Obtiene una subcadena de *m* caracteres de la cadena *cad*, comenzando en la posición *n*.
index(*cad1,cad2*)	Devuelve la posición a partir de la que se encuentra *cad2* en *cad1*, o cero si no se encuentra.
sprintf(*f,e1,...*)	Devuelve una cadena con el formato especificado en la cadena *f*, tomando los argumentos *e1*, ...

Tabla 7.3. Funciones predefinidas en awk

Consideremos el ejemplo de un programa cuyo funcionamiento es igual al de wc cuando se le proporciona un flujo de datos de entrada de un archivo (más adelante generalizaremos el ejemplo para cuando se toman varios archivos de entrada). El programa es el siguiente:

```
% cat wc_awk
{
  caracteres = caracteres + length($0) + 1
  palabras = palabras + NF
}
END {
     printf "\t%d\t%d\t%d\n",NR,palabras,caracteres
    }
%
```

Para hacer uso de este programa, podemos correrlo sobre si mismo obteniendo el siguiente resultado:

```
% awk -f wc_awk wc_awk
      7    19   128
%
```

indicándonos que el archivo tiene 7 líneas, 19 palabras y 128 caracteres.

Las operaciones de asignación como la siguiente:

palabras = palabras + NF

en las cuales se modifica una variable con una operación sobre la misma, se pueden escribir en forma compacta de la siguiente forma:

palabras += NF

en términos generales, si se tiene una expresión de la forma:

var = **var** *op* **exp**

donde:

var = nombre de variable
op = algún operador aritmético
exp = expresión

se puede transformar a:

var *op* = **exp**

por lo tanto, se tienen los operadores +=, -=, *=, %= y /=, equivalentes a: a=a+b, a=a-b, a=a*b, a=a%b, y a=a/b respectivamente.

Los patrones en awk, pueden involucrar operadores aritméticos; pero también pueden ser expresiones que incluyan otro tipo de operadores, como lógicos, relacionales o de evaluación de expresiones regulares. Por ejemplo, para especificar un patrón que seleccione los registros de entrada que tienen cinco campos, utilizaríamos la siguiente expresión:

```
NF == 5
```

Un patrón que seleccione registros cuya longitud máxima sea de 80 caracteres:

```
length($0) <= 80
```

Para seleccionar registros que tengan solamente 10 caracteres se podrían utilizar alguno de los siguientes patrones:

```
$0 == /^..........$/
length($0) == 10
```

Un patrón que seleccione los registros pares con cinco campos cuya longitud total sea menor a 80 caracteres sería:

```
NR % 2 == 0 && NF == 5 && length($0) <= 80
```

En el ejemplo anterior, nos podría surgir la pregunta ¿qué operadores se evalúan primero?, para contestarla hay que saber que todos los operadores tienen cierta precedencia que indica el orden de evaluación. Si queremos romper dicha precedencia, podemos utilizar paréntesis. La siguiente tabla muestra los operadores válidos en awk en orden creciente de precedencia.

OPERADOR	DESCRIPCION
= += -= *= %= /=	Asignación
||	OR lógico. Se aplica la regla del corto circuito.
&&	AND lógico. Se aplica la regla del corto circuito.
!	NOT lógico. Negación.
> < >= <= == != ~ !~	Operadores relacionales. Los dos últimos se aplican en expresiones regulares, para denotar correspondencia y no correspondencia.
+ -	Suma y resta.
* / &	Multiplicación, división y residuo.
++ --	Incremento y decremento unitario.

Tabla 7.4. Operadores en awk por orden creciente de precedencia.

Control de flujo

Existen algunas proposiciones en awk para especificar un orden en la realización de las operaciones de un programa, dichas proposiciones son las estructuras de control de flujo de la programación estructurada.

La primera de ellas es la proposición if-else, la cual tiene la siguiente sintaxis:

```
if (expresión)
     proposición1
else
     proposición2
```

donde las proposiciones 1 y 2 son expresiones o un bloque que consiste en expresiones encerradas entre llaves {} y la parte else es opcional. La *expresión* se evalúa, si es verdadera (si el resultado de la expresión tiene un valor diferente de cero), se ejecuta la *proposición1;* si es falsa (el valor de la expresión es cero) y si existe la parte else, se ejecuta la *proposición2*.

El siguiente programa en awk, obtiene el archivo más grande así como el más pequeño al pasarle como flujo de datos de entrada un listado con información de los archivos de un directorio.

```
% cat size_awk
{
  if ( NR == 1 )
     next
  if ( NR == 2 ) {
     min = $5
     max = $5
     archmax = $9
     archmin = $9
     }
  else {
     if ( $5 > max ) {
          max = $5
          archmax = $9
          }
     if ( $5 < min ) {
          min = $5
          archmin = $9
          }
     }
  }
END {
     printf "Archivo más grande: %s %7.2f Kbytes\n",archmax,max/1024
     printf "Archivo mas pequeño: %s %7.2f Kbytes\n",archmin,min/1024
}
%
```

La forma de invocarlo, para obtener el archivo más grande y el más pequeño, por ejemplo, dentro del subdirectorio /etc sería:

```
% ls -la /etc | awk -f size_awk
Archivo mas grande: update   700.00 kbytes
Archivo mas pequeño: lanscan_data     0.00 kbytes
%
```

El comando ls genera, como ya se había visto, un listado con información de los archivos; sin embargo, la primera línea de salida es un encabezado que indica el total de bloques de disco (de 512 Kb) que ocupan todos los archivos, por lo cual esta primera línea no debe procesarse. La instrucción *next* provoca que se lea el siguiente registro en el flujo de datos de entrada. Nuevamente, debemos tener en cuenta que este programa hace referencia a los campos 5 y 9 de la salida producida por el comando ls -la del sistema operativo HP-UX, si se desea ejecutar este mismo programa sobre la estación de trabajo DEC 3100, se deberán cambiar los campos $5 por $4 y $9 por $8 que en Ultrix son el tamaño y nombre del archivo respectivamente, o bien, utilizar el comando ls -lag en lugar de ls -la.

El siguiente programa es una implementación con awk del comando wc cuya entrada puede ser uno o varios archivos:

```
% cat wc_awk
BEGIN {
          archivo = FILENAME  }
{     if ( archivo != FILENAME )
      {
        printf"%8d%8d%8d %s\n",NR-1,palabras,caracteres,archivo
        palabras = 0
        caracteres = 0
        NR = 1
      }
      caracteres += length($0) + 1
      palabras += NF
      archivo = FILENAME
         totalCar += length($0) + 1
         totalPal += NF
         totalLin++
}
END {
      printf"%8d%8d%8d %s\n",NR,palabras,caracteres,FILENAME
      printf"%8d%8d%8d total\n",totalLin,totalPal,totalCar
}
%
```

Supongamos que ejecutamos este programa sobre un conjunto de archivos, el resultado sería algo parecido a lo siguiente:

```
% awk -f wc_awk awk*
 2       4      32 awk1
 18      36     266 awk2
  5      10      70 awk3
  4       8      58 awk4
 14      28     205 awk6
  7      14     116 awk8
 50     100     747 total
%
```

El comando awk, también incluye proposiciones que permiten realizar ciclos, dichas proposiciones son *while* y *for*. La sintaxis para cada una de ellas se muestra a continuación:

```
while (expresión)
     proposición

for(expresión1;expresión2;expresión3)
     proposición
```

Para el caso de while, se evalúa la *expresión*, si esta es verdadera se ejecutan las instrucciones que forman la *proposición* y se vuelve a evaluar la *expresión*. El ciclo continúa hasta que la *expresión* sea falsa, momento en el cual la ejecución del programa sigue después de la *proposición*. Con la proposición while se puede implementar el comportamiento del for de la siguiente forma:

```
expresión1
while (expresión2) {
     proposición
     expresión3
}
```

La *expresión1* en el for generalmente es una inicialización y solamente se realiza una vez, al comienzo del for; después se evalúa la *expresión2* si esta es verdadera se ejecutan las instrucciones que forman la *proposición* y finalmente se realiza la *expresión3*, para posteriormente volver a evaluar la *expresión2*. El ciclo continúa hasta que la *expresión2* sea falsa.

Arreglos

El lenguaje de programación de awk nos permite manejar arreglos. Al igual que las variables, los arreglos no se necesitan inicializar y pueden ser arreglos numéricos o de cadenas de caracteres. La inicialización funciona igual que con las variables. El siguiente programa sort.awk ordena las líneas de entrada por el método conocido como "la burbuja"; en dicho ejemplo se almacenan las líneas de entrada en un arreglo de cadenas de caracteres.

```
% cat sort.awk
# Programa de ordenamiento de las líneas de entrada
{       línea[NR] = $0 }
END {
     for(i=1;i<NR;i++)
          for(j=NR;i<j;j--)
                    if (línea[j-1] > línea[j]) {
                         aux = línea[j]
                         línea[j] = línea[j-1]
                         línea[j-1] = aux
                         }
     for(i=1;i<=NR;i++)
          print línea[i]
}
%
```

Si ejecutamos el comando ls -la, obtenemos una salida parecida a la siguiente:

```
% ls -la
total 20
drwxrwxrwx   3 root     root     3072 May  4 20:50 .
drwxr-xr-x  18 root     root     2048 May  3 21:19 ..
drwxrwxrwx   2 bin      sys      1024 May  3 16:54 .X11-unix
-rw-rw-rw-   1 root     sys         0 Mar  9 21:36 gated.conf
-rw-rw-rw-   1 root     sys         0 Mar  9 21:36 gated.pid
-rw-rw-rw-   1 root     sys       123 May  4 20:48 logprog1
-rw-rw-rw-   1 root     sys       533 May  4 20:51 logsort
-rw-rw-rw-   1 root     sys       617 May  4 20:46 prog1.awk
-rw-rw-rw-   1 root     sys       435 May  4 20:50 sort.awk
```

Ahora, si ejecutamos el mismo comando y la salida la redireccionamos como entrada del comando awk con el programa anterior, obtenemos lo siguiente:

```
% ls -la /tmp | awk -f sort
-rw-rw-rw-   1 root     sys          0 Mar  9 21:36 gated.conf
-rw-rw-rw-   1 root     sys          0 Mar  9 21:36 gated.pid
-rw-rw-rw-   1 root     sys        123 May  4 20:48 logprog1
-rw-rw-rw-   1 root     sys        435 May  4 20:50 sort.awk
-rw-rw-rw-   1 root     sys        617 May  4 20:46 prog1.awk
drwxr-xr-x  18 root     root      2048 May  3 21:19 ..
drwxrwxrwx   2 bin      sys       1024 May  3 16:54 .X11-unix
drwxrwxrwx   3 root     root      3072 May  4 20:50 .
total 18
```

lo cual al parecer está mal, pero no es así, recordemos que al hacer las comparaciones de las cadenas de caracteres, estas comparaciones se hacen en base al orden lexicográfico donde el carácter - es "menor" que cualquiera de las letras, 18 es "menor" que 2 por empezar con '1', etc.

Normalmente, los índices de los arreglos son valores enteros; sin embargo, el lenguaje de programación de awk permite manejar como índice cualquier valor. Cuando los índices de los arreglos no son valores enteros se habla de los llamados arreglos asociativos. Cuando se manejan arreglos asociativos, podría surgir la pregunta ¿cómo se recorre el arreglo, si los índices no llevan un orden?. Los índices para los arreglos asociativos tienen un orden imprevisto y awk utiliza un esquema de hashing para garantizar que el acceso a cualquier elemento del arreglo tarde más o menos el mismo tiempo. Para recorrer todos los elementos del arreglo se utiliza una variante de la proposición for, cuya sintaxis es la siguiente:

for(*índice* **in** *arreglo*)
proposición

En esta proposición for cada uno de los valores de los índices se van asignando en cada iteración a la variable *índice*, hasta que el arreglo denominado *arreglo* se recorre completamente. El orden en que se van obteniendo los índices es impredecible.

Un ejemplo que podría aclarar el uso de los arreglos asociativos, lo constituye el programa que obtiene la frecuencia que tiene cada una de las palabras de un texto. En principio sabemos sabe cuantas palabras contiene un texto cualquiera, si se contara únicamente con arreglos con índices enteros se debería de tener un mapeo de un índice a una palabra; sin embargo, con los

arreglos asociativos esto es innecesario ya que las mismas palabras son los índices y los elementos de los arreglos contienen la frecuencia. Este programa es el siguiente:

```
% cat frecuencia.awk
{
for ( i=1; i <= NF; i++ )
     palabras[$i]++
}
END {
     for ( i in palabras )
          printf "%s %d\n",i,palabras[i]
}
%
```

Si corremos este programa sobre el archivo: /usr/man/man1/vuehelp.1 obtendríamos lo siguiente:

```
% awk -f frecuencia.awk /usr/man/man1/vuehelp.1
root 1
server 5
viewed 1
created, 2
serves 1
(called 1
1X 1
Search 3
cause 1
opens 1
.
.
.
%
```

Lo que nos indica que el archivo vuehelp.1 tiene una sola vez la palabra root, cinco veces la palabra server, etc.

La nueva versión de AWK

Las implementaciones más recientes de Unix, incluyen una nueva versión de AWK, comúnmente llamada "nuevo AWK". Esta nueva versión, es compatible con la descrita en este capítulo. En algunos sistemas, se cuenta con las dos versiones: **nawk** y **oawk**, que representan a la nueva versión y a la descrita en este capítulo respectivamente.

Algunas extensiones de la nueva versión de AWK se mencionan a continuación:

- Se pueden hacer interconexiones de comandos en el programa.

Suponiendo que se desea generar una lista de Continentes-población, ordenadas alfabéticamente por Continente. El siguiente programa **awk** acumula los valores de la población del 3er campo para cada nombre de continente contenido en el cuarto campo dentro de un arreglo llamado pop. Después de esto imprime cada continente con su respectiva población y la salida la 'pasa' al comando sort.

```
BEGIN { FS = "\t" }
      { pop[$4] += $3 }
END   { for (c in pop)
            print c ":" pop[c] | "sort" }
```

Corriendo este programa awk sobre el archivo countries visto anteriormente se obtendría lo siguiente:

```
Africa:37
Asia:1765
Australia:14
North America:243
South America:142
```

- Se pueden borrar a tiempo de ejecución arreglos asociativos.

- El parser para el nuevo AWK elimina algunas ambigüedades que se permiten en la versión anterior.

- Se pueden definir funciones. Una función se define como:

```
function nombre(lista_de_argumentos) {
     expresiones
}
```

Por ejemplo se puede definir la función factorial de la siguiente forma:

```
function fact(n) {
     if (n <= 1)
          return 1
     else
          return n * fact(n-1)
}
{ print $1 "! es " fact ($1) }
```

VIII. Shell Scripts

Los archivos de comandos (Shell scripts) son programas que contienen instrucciones en un lenguaje de comandos que pueden ser tecleados directamente en el prompt o pueden ser incluidos en un archivo para ser ejecutados en cualquier momento.

Ciertas tareas requieren que se proporcione una secuencia de comandos cada vez que se ejecutan. Agrupando estos comandos en un shell script, los podemos ejecutar con un solo comando, ahorrando tiempo y esfuerzo así como incrementando la exactitud.

Los shell scripts son también conocidos como programas de shell (shell programs) o procedimientos de shell (shell procedures). Para la creación de shell scripts todo lo que debemos hacer es crear un archivo que contenga comandos de Unix ordinarios en el orden en que normalmente se proporcionarían.

Los comandos que se escriben dentro de un shell script son los mismos que se usan desde la línea de comandos, sin embargo, debido a que existen varios intérpretes de comandos como son el C-shell (csh), el Bourne-shell (sh), el Korn-shell (ksh) y otros más, ciertas instrucciones, relacionadas principalmente con el control de flujo, deberán de ser escritas con la sintaxis propia del intérprete de comandos encargado de ejecutar nuestro archivo de comandos. Los ejemplos mostrados en este capítulo están escritos para el intérprete de comandos C-shell (/bin/csh), pero si se desea, todos estos ejemplos pueden ser trasladados para su ejecución bajo otro intérprete de comandos con ligeras modificaciones. Por ejemplo, mientras que en C-shell se escribe la instrucción if de la siguiente manera:

```
if (condición) then
     expresión(es)
endif
```

en Bourne-shell se escribiría:

```
if [condición]
then
     expresión(es)
fi
```

Por ejemplo, si quisiéramos que la computadora nos diera un listado del número y nombres de los subdirectorios que se encuentran en nuestro home directory, podríamos utilizar comandos de Unix como los siguientes:

```
% cd
% ls -l | grep '^d' | wc -l        Contar el número de subdirectorios
...
% ls -l | grep '^d'                Listar solo los subdirectorios
....
%
```

Pero esto se puede hacer con un solo comando si nosotros colocamos todos estos comandos dentro de un shell script. El siguiente shell script es usado para **c**ontar y **l**istar los sub**d**irectorios en nuestro home directory:

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: cld -- cuenta y lista directorios'
#
# 'Este comando cuenta el numero de subdirectorios en el'
# 'home directory de un usuario, imprime el numero, y lista'
# 'los nombres de todos los subdirectorios.'
#
cd
echo -n "Tu home directory es "
pwd
echo -n "El numero de subdirectorios en tu home directory es "
ls -l | grep '^d' | wc -l;    # 'cuenta numero de directorios'
echo "Estos son:"
ls -l | grep '^d';            # 'lista los directorios'
```

Algunos puntos a destacar sobre este archivo son:

- Es importante documentar los programas propiamente. Es una muy buena costumbre colocar al inicio del archivo la ruta completa del intérprete de comandos que ejecutará nuestro shell script. En este caso se trata del intérprete C-shell (/bin/csh). Esto es muy útil, sobre todo cuando después de un tiempo editamos nuestro archivo, esto nos recordará para que intérprete de comandos está escrito evitándonos grandes dolores de cabeza por utilizar la sintaxis de otro intérprete de comandos.

- El símbolo de número (#) es usado para introducir comentarios. Los comentarios no son interpretados por el shell como comandos. Son ignorados.

- Cada línea de comentario es encerrada entre apóstrofos. Así se asegura que el comentario sea efectivamente tratado como comentario.

- Para que el shell script sea ejecutado por el intérprete de comandos C-shell, es muy importante que el primer carácter del primer renglón contenga el símbolo de número (#). Si no es así el intérprete que ejecutaría nuestro archivo de comandos sería el Bourne-shell.

- Un comentario que está en la misma línea de un comando es llamado un comentario en línea (in-line comment). Hay que asegurarse de separar el comando del comentario con un separador de comandos punto y coma (;). Si no se usa, el comentario es interpretado como un argumento del comando.

- La opción -n del comando echo le dice al shell no imprimir un retorno de carro al final de la línea impresa.

Ejecutando Shell Scripts.

Hay tres formas de ejecutar un shell script:

1.- Invocar un subshell.
2.- Correr el script en el shell actual.
3.- Hacer el script ejecutable.

Invocando un subshell.

Para ejecutar un shell script en un subshell, escribimos el nombre del shell que ejecutará nuestro shell script pasándole como parámetro el nombre del script, en este caso para C-shell:

```
% csh nombre_archivo
```

donde nombre_archivo se refiere al nombre del archivo del shell script. Para el caso del script anterior (cld) lo pudimos haber mandado ejecutar con la siguiente instrucción:

```
% csh cld
```

Corriendo el script en el shell Actual.

Este método tiene el mismo efecto que ejecutar todos los comandos del shell separados por punto y comas y diagonales invertidas. Para hacer esto utilizamos el comando *source* de la siguiente manera:

```
% source nombre_archivo
```

Para el caso del script anterior (cld) lo pudimos haber mandado ejecutar con la siguiente instrucción:

```
% source cld
```

Haciendo el Script Ejecutable.

El tercer método de ejecutar un shell script es hacer el script ejecutable usando el comando chmod (agregar el permiso de ejecución), es decir para convertir los shell scripts a comandos, todo lo que se tiene que hacer es hacerlos ejecutables con este comando. Por ejemplo para convertir el shell script cld, en un comando que se pueda ejecutar, se debe realizar lo siguiente:

```
% ls -l cld
-rw-r--r-- 1 amezcua cecafi 613  Oct 6 12:39 cld
% chmod ugo+x cld
% ls -l cld
-rwxr-xr-x 1 amezcua cecafi 613  Oct 6 12:40 cld
% cld
...
%
```

Esta forma del comando chmod le dice al shell sumar (**+**) permiso de ejecución (**x**) al usuario (**u**), grupo (**g**), y otros (**o**).

El hacer un shell script ejecutable no tiene efecto sobre la habilidad para usar *csh*, y *source* para ejecutarlo. Todos estos comandos se comportarán exactamente como lo hicieron antes de que el archivo fuera ejecutable.

Por otra parte hay que señalar que, los comandos sólo pueden ser ejecutados si la variable path contiene a el directorio actual de trabajo (representado por un punto '.') o si se proporciona el pathname[8] completo.

Usando Variables dentro de los shell script.

Una variable permite "llenar el espacio en blanco" en tiempo de ejecución. Es posible usar variables para almacenar información interactivamente además de ser usadas para almacenar información dentro de los shell scripts. Hay dos formas para que una variable obtenga un valor:

- A través de un sentencia de asignación que es escrita dentro del shell script.
- A través de un sentencia de lectura en la cual el usuario proporciona el valor cuando el shell script es ejecutado.

Las sentencias de asignación las podemos escribir dentro de los shell scripts utilizando la sentencia *set* en el siguiente formato:

```
% set <nombre variable>=<valor>
```

Una asignación de este tipo busca un lugar de almacenamiento con la etiqueta <nombre variable> y almacena ahí el valor <valor> especificado.

Los nombres de variables deben empezar con una letra y contener sólo letras, números, y subguiones. Pueden ser de hasta 20 caracteres de largo. Por convención, a las variables se les dan nombres mnemónicos. Mnemónico significa que el nombre de la variable te dice algo acerca de lo que la variable contiene.

[8] Pathname y ruta absoluta se refieren a lo mismo.

Consideremos un shell script que usa el comando grep para buscar ocurrencias de palabras mal escritas. En tal script, podemos encontrar el siguiente comando:

```
set palabra="teh"
```

el cual almacena el valor "teh" en una variable llamada palabra. Si después en el shell script, aparece el comando:

```
set palabra="tej"
```

el contenido de la variable palabra será reemplazado por el valor "tej". Las comillas alrededor de "teh" y "tej" indican que el valor de adentro debe ser tomado literalmente, incluyendo cualquier carácter de espacio en blanco. Una cadena de caracteres encerrada entre comillas es conocida como una cadena literal.

Suponiendo que quisiéramos borrar una variable de su lugar de almacenamiento podemos usar el comando *unset*:

```
unset <nombre variable>
```

Además de almacenar información como el valor de una variable, se debe poder recuperar esa información. Para referirnos al valor de una variable, debemos poner el signo ($) inmediatamente antes del nombre de la variable (por ejemplo, $palabra). Para imprimir el valor de una variable escribimos:

```
echo $<nombre variable>
```

El siguiente ejemplo asigna a la variable 'mensaje' la cadena de caracteres "Seleccione una opción", después, visualiza el contenido de la variable 'mensaje' y después desasigna esta variable eliminándola. Por último verifica que la variable ya no existe.

```
% set mensaje="Seleccione una opción."
% echo $mensaje
Seleccione una opción.
% unset mensaje
% echo $mensaje
%
```

Si omitimos el signo $, sólo el nombre de la variable será impreso:

```
% echo mensaje
mensaje
```

Se puede imprimir a la vez el valor de más de una variable en un enunciado echo. Se puede inclusive combinar variables y texto:

```
% set primero=1
% set segundo=2
% echo "El valor de la primera variable es $primero"
El valor de la primera variable es 1
%
% echo "Los valores de la primera y segunda variables";\
echo "son $primero y $segundo respectivamente."
Los valores de la primera y segunda variables
son 1 y 2 respectivamente.
```

Hay que notar que en el ejemplo anterior, las comillas permiten que los valores de variables sean substituidos dentro de cadenas literales. Los apóstrofes no permiten esta substitución.

El <valor> en una sentencia de asignación no tiene que ser una cadena literal. Puede ser también el valor de otra variable, la salida de un comando, o cualquier combinación de estos elementos. Por ejemplo el siguiente comando:

```
% set prompt="`pwd` $user > "
```

asigna a la variable prompt el resultado de la ejecución del comando *pwd* (print work directory), así como el valor de la variable *$user* además de un símbolo 'mayor que'.

Otra forma de asignar un valor a una variable es tener al usuario proporcionando el valor. Este tipo de asignación es conocido como una sentencia read (read statement). La sintaxis de esta sentencia es la siguiente:

```
% set <nombre variable>=$<
```

Cuando el shell encuentra una sentencia read espera hasta que escribamos el final de una línea con un RETURN, antes de continuar interpretando el shell script.

El siguiente es un ejemplo de la implementación del comando ADD el cual nos permite agregar información a una agenda telefónica:

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: ADD -- Agrega información a la mini agenda telefónica'
#
# 'Este comando es usado para agregar información a la'
# 'agenda telefónica contenida en el archivo: datafile. Cada'
# 'registro consiste de un nombre y apellido, seguido'
# 'de una fecha de nacimiento y un numero telefónico.'
# 'El usuario que corra este archivo de comandos le será'
# 'preguntada toda la información necesaria'
#
echo -n "Cual es el nombre de la persona a agregar? "
set nombre=$<
echo -n "Cual es el apellido de $nombre? "
set apellido=$<
echo "Teclea la fecha de nacimiento en el formato mes/día/año."
set dian=$<
echo -n "Cual es el teléfono de $nombre $apellido: "
set telefono=$<
echo "$nombre $apellido<TAB><TAB>$dian<TAB><TAB>$telefono"\
>> $HOME/datafile
sort +1 -2 $HOME/datafile > $HOME/temp
mv $HOME/temp $HOME/datafile
echo "El siguiente registro ha sido agregado a tu base de datos:"
echo "$nombre $apellido<TAB><TAB>$dian<TAB><TAB>$telefono"
```

NOTA: Dentro algunas sentencias echo en el ejemplo anterior y en algunos posteriores, aparece la secuencia de caracteres '**<TAB>**', estos deberán de substituirse por un tabulador en lugar de escribir literalmente esta cadena de caracteres.

Diferencias entre ' , " y `.

Estas marcas preservan los espacios en blanco en un comando echo y en expresiones regulares para grep. También previenen que el shell interprete metacaracteres de nombres de archivos.

Adicionalmente a los apóstrofos y a las comillas, hay un tercer tipo de marca que debemos conocer y que es interpretado de manera diferente que los otros dos. El tercer tipo es un apóstrofo al revés o acento grave (`). Es usado para forzar que el shell interprete un comando como en los siguientes dos ejemplos:

```
% echo "La fecha y hora actual es `date`."
La fecha y hora actual es Mon May 14 14:55:39 EDT 1993.
%
% set hoy=`date`
% echo "La fecha y hora actual es $hoy."
La fecha y hora actual es Mon May 14 14:55:39 EDT 1993.
```

Los efectos de los tres tipos de marcas se explican a continuación:

- Los apóstrofos (') protegen todo. Cualquier cosa encerrada en apóstrofos es tomada literalmente.

- Las comillas (") protegen espacios en blanco, metacaracteres de nombres de archivos, y apóstrofes. No protegen variables (precedidas por $) o comandos encerrados por apóstrofes al revés (`). El signo de pesos y los apóstrofes al revés son siempre interpretados.

- Los acentos graves le dicen al shell que ejecute el comando encerrado adentro. Todo lo que se encuentra adentro de ellos es interpretado tal y como si fuera tecleado interactivamente.

Usando Archivos Temporales.

Cuando se usan archivos temporales hay que tener cuidado de que no exista un archivo con el mismo nombre que el del temporal en el directorio de trabajo actual. Si existe, el shell script lo borrará. Además, si a otro usuario se le ocurre crear un archivo temporal, muy probablemente use también el nombre temp, con lo cual podría borrar nuestra información si es que se usa el mismo subdirectorio para escribir este tipo de archivos temporales. Obviamente esto no es lo que deseamos.

Afortunadamente hay alternativas para crear un archivo temporal en el directorio actual o en algún otro subdirectorio. El directorio de sistema /tmp existe solamente con el propósito de proporcionar espacio para archivos temporales, ya sean estos de comandos, de información o de lo que sea.

Hay que asegurarnos que cuando algún comando cree un archivo temporal, el nombre que le demos a ese archivo sea único. Se puede crear un nombre de archivo único agregándole el PID (Process IDentification) del comando al nombre del archivo. La variable de shell $$ contiene el valor del número de identificación del proceso en ejecución. Si le damos a un archivo creado dentro de un shell script el nombre $0$$, el nombre del comando (el nombre del archivo que contiene al script) es substituido por $0, y el PID es substituido por $$. Si se recibe un mensaje de error que diga "Variable syntax", deberemos llamar al archivo ${0}$$.

El siguiente ejemplo es una versión modificada del archivo de comandos ADD, donde hacemos uso de lo que se acaba de señalar. Esta nueva versión de ADD también verifica si la persona a dar de alta ya existe dentro del archivo $HOME/datafile para evitar duplicar información:

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: ADD -- Agrega información a la mini agenda telefónica'
#
# 'Este comando es usado para agregar información a la'
# 'mini agenda telefónica contenida en el archivo: datafile. Cada'
# 'registro consiste de un nombre y apellido, seguido'
# 'de una fecha de nacimiento y un numero telefónico.'
# 'El usuario que corra este archivo de comandos le será'
# 'preguntada toda la información necesaria'
#
clear
echo -n "Cual es el nombre de la persona a agregar? "
set nombre=$<
echo -n "Cual es el apellido de $nombre ? "
set apellido=$<
if { grep -sq "$nombre $apellido" $HOME/datafile } then
   echo "$nombre $apellido ya se encuentra en su agenda."
else
   echo "Teclea la fecha de nacimiento en el formato mes/día/año."
   set dian=$<
   echo -n "Cual es el teléfono de $nombre $apellido: "
   set telefono=$<
   echo "$nombre $apellido<TAB><TAB>$dian<TAB><TAB>$telefono" \
       >> $HOME/datafile
   sort +1 -2 $HOME/datafile > /tmp/${0}$$
   mv /tmp/${0}$$ $HOME/datafile
   echo "El siguiente registro ha sido agregado a tu base de \
datos:"
   echo "$nombre $apellido<TAB><TAB>$dian<TAB><TAB>$telefono"
endif
```

Observemos que ahora el archivo temporal se mando al subdirectorio /tmp bajo un nombre que será único (${0}$$).

Control de Flujo.

Alguna vez , quizás deseemos que la computadora ejecute algunos comandos sólo bajo condiciones particulares o para repetir ciertos comandos. Para tener a la computadora ejecutando comandos en orden no-secuencial o no-lineal, se necesita alterar el flujo de control del shell script. Las construcciones de control de flujo son comandos especiales que se pueden usar en los shell scripts (o en cualquier programa de computadora) para hacer que los comandos sean ejecutados condicionalmente o repetidamente.

Uno de los usos más importantes de la ejecución condicional en programas de computadora es el checar errores. Usando sentencias condicionales, los programas pueden checar una entrada de usuario para detectar diferentes tipos de errores y mandar un mensaje de aviso adecuado al usuario.

Los símbolos && y || permiten ejecutar un segundo comando si el comando previo tiene éxito o falla respectivamente. Por ejemplo:

```
% echo "hola" && echo "adiós"
hola
adiós

% echo "hola" || echo "adiós"
hola
%
```

En el primer comando, le decimos al intérprete de comandos que ejecute el segundo comando (echo "adiós"), solo si el primer comando (echo "hola") tiene éxito; por supuesto esta primer sentencia echo siempre tiene éxito y la segunda sentencia echo es ejecutada. En el segundo caso (||) le decimos que ejecute el segundo comando (echo "adiós") solo si el primer comando (echo "hola") falla. Como el primer comando echo no falla, el segundo comando echo no es ejecutado.

Pero muchas veces es necesario poder mandar ejecutar un *grupo* de instrucciones en caso de éxito o falla de algún comando, no solo un solo comando como en el caso anterior.

Consideremos el script de comandos DELETE que se muestra en el siguiente ejemplo, el cual tiene la finalidad de borrar un registro de nuestra agenda telefónica. Idealmente, se quiere borrar el nombre sólo si está en la base de datos e imprimir un mensaje si no está. Esta revisión se realiza mediante la estructura if-then-else, en caso de tener éxito el comando que se encuentra entre llaves {}, se ejecutarán las instrucciones grep, mv y echo; en caso de falla, se ejecutará solamente el comando echo que se encuentra después del else.

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: DELETE -- BORRA un registro de la agenda telefónica.'
#
echo -n "Cual es el nombre de la persona a borrar? "
set nombre=$<
echo -n "Cual es el apellido de la persona a borrar? "
set apellido=$<
if { grep -sq "$nombre $apellido" $HOME/datafile } then
   grep -v "$nombre $apellido" $HOME/datafile > temp
   mv temp $HOME/datafile
   echo "$nombre $apellido ha sido borrado(a) de tu base de datos."
else
   echo "$nombre $apellido no se encuentra en su agenda."
endif
```

La estructura de control if/then permite checar que SI (IF) el primer comando tiene éxito ENTONCES (THEN) ejecute los siguientes comandos. El final de la lista de comandos es marcado con un terminador. El terminador es endif en el caso del C shell. La sintaxis es la siguiente:

```
if {<comando>} then
   <lista de comandos>
endif
```

NOTA: La colocación de la palabra then es muy importante. En C shell then debe ser parte de la misma línea del if.

La sintaxis de la construcción if/then/else es:

```
if {<comando>} then
  <lista de comandos>
else
  <lista de comandos>
endif
```

Las estructuras de control if/then e if/then/else nos permite escribir shell scripts que efectúan otros tipos de decisión. El formato más general para una sentencia condicional es:

```
if {<condición>} then
  <lista de comandos>
else
  <lista de comandos>
endif
```

La <condición> puede ser de varios tipos:

- Una prueba numérica del valor de una variable: Es $#argv más grande que 2?
- Una prueba del valor de la cadena de una variable: Contiene $confirma la cadena 'si'?
- Una prueba del tipo de un archivo: Es el archivo practica un directorio?
- Una prueba para ver si un archivo o variable existe?

La <condición> puede ser aún una combinación de dos o más pruebas condicionales. Si la condición se evalúa como cierta, la primera acción (uno o más comandos) después de la palabra then es realizada. Si la condición se evalúa como falsa, la acción que sigue a la palabra else es realizada. La cláusula else (la palabra else y la acción asociada) es opcional.

Las expresiones pueden ser usadas para efectuar varios tipos de pruebas y pueden tomar cualquiera de la siguientes formas:

- Para probar valores numéricos:
  Por ejemplo, num1 <operador> num2. El <operador> puede ser cualquiera de los siguientes, como en ($#argv == 0):

OPERADOR	FUNCIÓN
==	igual a
!=	diferente a
<	menor que
<=	menor o igual que
>	mayor que
>=	mayor o igual que

- Para probar valores de cadenas:

EXPRESIÓN	FUNCIÓN
cadena1 == cadena2	Verdadero si las dós cadenas son iguales
cadena1 != cadena2	Verdadero si las dos cadenas son diferentes
cadena1 =~ cadena2	Verdadero si la cadena1 concuerda el patrón de metacaracteres especificado por cadena2, como en ("dos palabras" =~ *p*)
cadena1 !~ cadena2	Verdadero si cadena1 no concuerda con el patrón de metacarateres especificado por cadena2, como en ("letras !~ ???)

- Para probar permisos, existencia, y tipo de un archivo como en (-d $archivo) para probar si $archivo es un directorio. También:

EXPRESION	FUNCION
-r nombrearchivo	Verdadero si el archivo tiene permisos de lectura.
-w nombrearchivo	Verdadero si el archivo tiene permisos de escritura.
-x nombrearchivo	Verdadero si el archivo tiene permisos de ejecución.
-e nombrearchivo	Verdadero si el archivo existe.
-o nombrearchivo	Verdadero si el usuario es el propietario del archivo.
-z nombrearchivo	Verdadero si el archivo está vacío (el tamaño es cero).
-f nombrearchivo	Verdadero si el archivo no es un directorio.
-d nombrearchivo	Verdadero si el archivo es un directorio.

Un lugar donde quizás se quieran realizar pruebas numéricas es adentro de cualquiera de los comandos de la mini agenda telefónica. Para hacer a los comandos más amigables al usuario, se le puede dar al usuario la opción de teclear el nombre y apellido como argumentos en la línea de comandos, o teclear simplemente el comando, en cuyo caso, se le pedirán posteriormente estos datos. Esto se ejemplifica a continuación:

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: LOOKUP -- BUSCAR información en la agenda telefónica'
#
# 'Esta versión de LOOKUP le pregunta al usuario el nombre'
# 'de la persona a buscar si no se incluyo esta información'
# 'en la línea de comandos.'
#
clear
```

```
if ( $#argv < 1 ) then
    echo -n "Cual es el nombre de la persona a buscar? "
    set nombre=$<
    echo -n "Cual es el apellido de la persona a buscar? "
    set apellido=$<
    set nombrec="$nombre $apellido"
else
    set nombrec="$1 $2";        # 're-asignar argumentos de'
                                # 'la línea de comandos'
endif
grep "$nombrec" $HOME/datafile
if ( $status != 0 ) then        # 'si la persona no fue encontrada'
    echo "$nombrec no esta en tu base de datos."
endif
```

Observemos que el segundo if del ejemplo anterior hace uso de la variable $status. A esta variable se le asigna el valor de 0 (cero) si el comando inmediato anterior se ejecuto satisfactoriamente. En caso contrario se le asigna un valor numérico asociado al tipo de error que haya presentado el comando durante su ejecución.

Las comparaciones son también frecuentemente usadas para probar una respuesta de usuario a una pregunta en shell scripts interactivos. El siguiente shell script ilustra este uso así como también muestra una prueba para verificar la existencia de un archivo:

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: previ -- preguntar al usuario por archivo de backup y'
#                   'entra al editor vi'
#
# 'Este comando checa si el archivo a editar ya existe.'
# 'Si si existe, el usuario tiene la opción de crear una'
# 'copia de backup del archivo antes de entrar al editor.'
#
if (-e $1) then             # 'si el archivo existe'
    echo -n "Quieres crear una copia de $1 (s/n)? "
    set respuesta=$<
    if ($respuesta == 's') then
        cp $1 "$1.bak";  # 'Crea el backup'
        echo "Una copia de $1 ha sido salvada en $1.bak."
    endif
endif
/usr/bin/vi $1
```

Sentencias if Anidadas.

Las sentencias if anidadas pueden ser confusas cuando son involucradas cláusulas else. Una regla importante que debemos recordar es que una cláusula else es siempre relacionada a la sentencia if más reciente.

Sentencias if/then/else Anidadas.

Frecuentemente es necesario especificar varias opciones en lugar de sólo una. En shell scripts interactivos, por ejemplo, se pueden usar varias sentencias if/then/else para checar la entrada y así detectar diferentes tipos de error. Cada condición es realmente usada para asociar una acción con un tipo especifico de entrada. Si alguna de estas condiciones es VERDADERA, ninguna de las restantes es probada.

El siguiente ejemplo muestra la estructura anidada para un genérico fragmento de código de checado de errores:

```
if (<condición error 1>) then
  echo <mensaje error 1>
else
  if (<condición error 2>) then
    echo <mensaje error 2>
  else
    if (<condición error 3>) then
      echo <mensaje error 3>
    else
      <entrada normal -- procesarla>
    endif
  endif
endif
```

Combinando Pruebas Condicionales.

Se puede lógicamente combinar pruebas condicionales así como efectuarlas separadamente. Hay tres tipos de operaciones lógicas: AND (&&), OR (||), y NOT (!). Sus efectos son resumidos en la tabla siguiente:

Operaciones Lógicas

OPERACIÓN	SINTAXIS	RESULTADO
NOT	!<expr>	Lo contrario del valor de <expr>. Si <expr> se evalúa como VERDADERO, !<expr> se evalúa como FALSO
OR	<expr1> || <expr2>	Se evalúa como VERDADERO si una o ambas expresiones se evalúan como VERDADERO
AND	<expr1> && <expr2>	Se evalúa como VERDADERO sólo si ambas expresiones se evalúan como VERDADERO

Precedencia de Operaciones Lógicas.

El operador AND (&&) tiene precedencia sobre el operador OR (||). El orden de las operaciones en la evaluación de sentencias condicionales es muy similar al orden de las operaciones en aritmética. El operador AND actúa como la multiplicación, y el operador OR actúa como la adición. Se pueden inclusive usar paréntesis para cambiar el orden de evaluación.

Ciclos (looping).

Como la mayoría de los lenguajes de programación, el shell también proporciona construcciones de flujo de control llamadas loops que nos permiten repetir secciones de código.

¿Qué es un loop?

Hay dos tipos básicos de loops. El primer tipo es conocido como un loop iterativo. Este se ejecuta un número específico de veces. Los loops iterativos tiene una condición de salida ya construida. Esto significa que un loop que se ejecuta un número específico de veces termina tan pronto como ese número es alcanzado.

El segundo tipo de loop es un loop condicional. Este tipo de loop se ejecuta mientras la condición de control del loop es verdadera. Si la condición nunca es verdadera, no se ejecuta el loop. Tan pronto como la condición es falsa, el loop se deja de ejecutar. Si la condición nunca es falsa, el loop se continúa ejecutando hasta que "fuerzas externas" interfieren (por ejemplo, hasta que alguien "mata" o elimina el proceso en cuestión).

Loops Iterativos.

Para implementar un loop iterativo, se necesita la siguiente construcción:

```
foreach <variable-control-loop> ( <lista> )
     <lista de comandos>
end
```

Para la mayoría de los comandos que se escriban, quizás se quiera usar la lista de argumentos del comando para substituirlos por <lista>. Esta lista de argumentos es representada por *$argv[*]* en el C shell. Si se desea usar la lista de argumentos del comando, se debe usar explícitamente:

```
foreach <variable> ( $argv[*] )
```

El siguiente shell script permite teclear lf en lugar de *ls -F* para obtener una lista de archivos con directorios y archivos ejecutables específicamente marcados:

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: lf -- lista archivos como la opción -F de ls'
#
# 'Este comando hace casi lo mismo que la opción -F'
# 'del comando ls. Su salida es una lista de los archivos'
```

```
# 'contenidos en los subdirectorios especificados en su línea'
# 'de argumentos.'
#
# 'Si una archivo  es un subdirectorio,  una  diagonal (/)  es'
# 'agregada al nombre de este, si  es un  archivo  ejecutable,'
# 'entonces un asterisco (*) es agregado al nombre del archivo'
# 'Si  no se  dan argumentos, el directorio actual es listado.'
#
unset noclobber
if ( $#argv == 0 ) then  # 'lista el directorio actual'
                         # 'si no hay argumentos'
    ls -F
else
    foreach file ($argv[*])
        if (-f $file) then
            ls -F $file >> /tmp/${0}$$
        else
            echo "directorio: $file"
            ls -F $file
            echo " "
        endif
    end
    if (-e /tmp/${0}$$) then
       cat /tmp/${0}$$
       /bin/rm /tmp/${0}$$
    endif
endif
```

NOTA: Cuando la variable noclobber está definida, se recibe un mensaje de error si se trata de agregar una salida a un archivo que no existe usando redireccionamiento (>>). Si se coloca el comando *unset noclobber* al principio del script, este problema puede ser evitado.

Loops Condicionales.

Los loops condicionales son implementados usando sentencias while. La sintaxis es la siguiente:

```
while ( <condición> )
     <lista de comandos>
end
```

La condición es probada en la parte superior del loop. Si es verdadera, la lista de comandos (conocida como cuerpo del loop) es ejecutada. Típicamente, uno de los comandos en el cuerpo del loop cambiará el valor de prueba. El loop se continúa ejecutando mientras la condición sea verdadera.

Si se entra a un loop y ninguna de las sentencias dentro del loop cambia el resultado de la prueba de condición, el loop se continúa ejecutando infinitamente.

El siguiente script puede ser usado para implementar el comando CREATE.

NOTA: Antes de que este comando sea usado, el comando ADD debe ser modificado par checar la existencia de la base de datos.

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: CREATE -- permite al usuario crear una'
# 'mini agenda telefónica'
#
clear
echo "Este comando permite crear una mini agenda telefónica."
echo "Toda la información necesaria le será pedida."
echo -n "Quieres crear una agenda telefónica? (s/n) ? "
set respuesta=$<
while ( $respuesta == 's' )
    ADD
    echo -n "Quieres agregar a alguien mas? (s/n) ? "
    set respuesta=$<
end
```

Otro uso común de los loops condicionales son los programas conducidos por menús. Este tipo de programas le dan al usuario una lista de opciones de la cual puede elegir. La elección es evaluada, el comando es ejecutado, y al usuario se le pide que seleccione otra opción. Cuando se escribe un programa de este tipo, hay que asegurar incluir una opción de ayuda (help) y una opción de salir (quit). La opción de ayuda vuelve a desplegar el menú en caso de que el usuario olvide los comandos. La opción de salir le permite al usuario salir del programa.

El siguiente shell script combina todas las operaciones para la mini agenda telefónica. Adicionalmente a los comandos ADD, DELETE, LOOKUP, y UPDATE, otras opciones han sido agregadas par permitirle al usuario ver el MENU de comandos, y salir (QUIT) del programa.

NOTA: El primer comando en el shell script es set noglob. Este comando es necesario para prevenir que el signo de interrogación sea interpretado como un metacaracter.

```
#!/bin/csh
# 'Archivo: info -- implementa la mini agenda telefónica'
# '                 basada en un menú.'
#
clear
set noglob
echo -n "Bienvenido al programa de información de la "
echo "mini agenda telefónica."
set comando='?'
while ($comando != 'q' && $comando != 'Q')
     if ($comando == 'a' || $comando == 'A') then
          ADD
     else if ($comando == 'd' || $comando == 'D') then
          DELETE
     else if ($comando == 'l' || $comando == 'L') then
          LOOKUP
     else if ($comando == 'u' || $comando == 'U') then
          UPDATE
     else if ($comando == 'p' || $comando == 'P') then
          PRINT
     else if ($comando == '?') then
          MENU
     else
          echo "$comando no es un comando valido."
          echo "Teclea ? para ver una lista de comandos
disponibles."
     endif
echo -n "Introduce un comando (? para ver una lista de opciones):"
     set comando=$<
end


#!/bin/csh
# 'Archivo: MENU -- imprime un menú de los comandos disponibles'
#
echo "Para ejecutar cualquier comando, teclea la primera letra del"
echo "nombre del comando.  Para ver la lista de comandos, teclea"
echo "un signo de interrogación (?)."
```

```
echo " "
echo "ADD       - agregar un nombre a la agenda telefónica"
echo "DELETE    - borrar un nombre de la agenda telefónica"
echo "LOOKUP    - buscar un nombre en la agenda telefónica"
echo "UPDATE    - actualizar información en la agenda telefónica"
echo "PRINT     - imprimir un listado de la agenda telefónica"
echo "QUIT      - salir del programa info"
echo " "


#!/bin/csh
# 'Archivo: UPDATE -- Actualizar la información en la'
# 'mini agenda telefónica'
#
# 'Este comando es usado para actualizar un registro en la'
# 'mini agenda telefónica contenida en el archivo datafile.'
# 'Cada registro consiste de un nombre y un apellido, seguido'
# 'de una fecha de nacimiento y de un número telefónico.'
# 'El usuario que corra este archivo de comandos le será'
# 'preguntada toda la información necesaria'
#
if ($#argv != 2) then
    echo -n "Cual es el nombre de la persona a actualizar? "
    set nombre=$<
    echo -n "Cual es el apellido de $nombre? "
    set apellido=$<
    set nombrec="$nombre $apellido"
else
    set nombrec="$1 $2"
endif
if { grep -sq "$nombrec" $HOME/datafile } then
    echo "El siguiente registro esta siendo actualizado:"
    grep "$nombrec" $HOME/datafile
    echo -n "Estas seguro de que lo quieres cambiar (s/n)? "
    set confirma=$<
    if ($confirma == 's') then
        grep -v "$nombrec" $HOME/datafile > /tmp/${0}$$
        echo "Teclea la nueva fecha de nacimiento (mes/día/año)"
        set dian=$<
        echo "Teclea el nuevo numero telefónico de $nombrec."
        set teléfono=$<
        echo "$nombrec<TAB><TAB>$dian<TAB><TAB>$teléfono" \
>> /tmp/${0}$$
        sort +1 -2 /tmp/${0}$$ > $HOME/datafile
        echo "El nuevo registro es:"
        echo "$nombrec<TAB><TAB>$dian<TAB><TAB>$teléfono"
    else
        echo "Tu base de datos no ha sido cambiada."
```

```
    endif
else
    echo "$nombrec no esta en tu base_de_datos."
    echo "Ejecuta el comando ADD para agregar a $nombrec."
endif
```

Accesando la Lista de Argumentos.

La mayoría de los comandos se utilizan con opciones o argumentos. Una de las funciones del shell es analizar gramaticalmente cada línea de comando o dividirla en sus componentes. Estas partes incluyen al comando, sus argumentos, y apuntadores de redirección así como sus archivos correspondientes. La primera cosa que el shell hace cuando interpreta un comando es estudiarlo. La redirección es tomada en cuenta en este momento. Después, las demás palabras en la línea de comandos son asignadas a variables con nombres numéricos, comenzando con cero para el comando mismo. Así que la línea de comando:

```
% grep -n "Miguel" archivodatos personal amigos > miguel.info
```

es divida de la siguiente forma:

```
$0 = grep       $3 = archivodatos
$1 = -n         $4 = personal
$2 = Miguel     $5 = amigos
```

Estas variables son conocidas como parámetros posicionales porque sus nombres son derivados de sus posiciones en la línea de comandos. Estas le permiten a un shell script aceptar entrada en la línea de comandos. Sus valores son asignados por el shell cuando un comando es ejecutado, y pueden ser referenciados en el código del comando. Hay que notar que el apuntador de redirección así como el nombre de archivo asociado con él, no son parámetros posicionales.

Puede haber veces que se necesiten referir todos los argumentos del comando. En este caso hay que usar la variable $argv[*] (en el C shell). En el ejemplo anterior, el valor de $argv[*] es:

```
"-n Miguel archivodatos personal amigos"
```

La variable $#argv, se refiere al número de parámetros posicionales (sin incluir el comando). En el ejemplo anterior, $#argv es 5.

Hay algunas limitaciones en el uso de parámetros posicionales. Sólo se puede hacer referencia a parámetros posicionales con nombres de dígitos sencillos ($1 - $9). Usualmente no se necesitan más de nueve parámetros posicionales, pero en caso de que se necesiten más, se pueden accesar. En C shell, se tiene que usar el comando *shift* para accesar a aquellos parámetros que su referencia sea mayor a la novena posición. El efecto del comando shift es el de desplazar la lista de parámetros un lugar hacia la izquierda, de manera que después de haber usado shift, el parámetro $1 es ahora substituido por el valor de $2, $2 es substituido por $3 y así sucesivamente. Si se volviese a hacer uso de shift, ahora $1 que fue substituido por $2 sería substituido por $3, $2 que fue substituido por $3 sería substituido por $4 y así como parámetros haya.

Los siguientes ejemplos consisten de un shell script llamado show, el cual imprime los valores de hasta seis parámetros posicionales:

```
% cat show
# /bin/csh
# 'Archivo: show -- muestra numeros y valores de parámetros'
# 'posicionales'
#
echo "El comando ("'$0'") es $0."
echo "El numero de parámetros ("'$#argv'") es $#argv"
echo '$1 es' $1
echo '$2 es' $2
echo '$3 es' $3
echo '$4 es' $4
echo '$5 es' $5
echo '$6 es' $6
%
% show un ejemplo con exactamente seis parámetros
El comando ($0) es show.
El numero de parámetros ($#argv) es 6
$1 es un
$2 es ejemplo
$3 es con
$4 es exactamente
$5 es seis
$6 es parámetros
%
```

```
% show un ejemplo corto
El comando ($0) es show.
El numero de parámetros ($#argv) es 3
$1 es un
$2 es ejemplo
$3 es corto
$4 es
$5 es
$6 es
%
% show Cuando hay mas de seis parámetros los últimos \
son ignorados.
El comando ($0) es show.
El numero de parámetros ($#argv) es 10
$1 es Cuando
$2 es hay
$3 es mas
$4 es de
$5 es seis
$6 es parámetros
%
% show "Cualquier cosa entre comillas es" 'un solo parámetro'
El comando ($0) es show.
El numero de parámetros ($#argv) es 2
$1 es Cualquier cosa entre comillas es
$2 es un solo parámetro
$3 es
$4 es
$5 es
$6 es
```

Si modificamos ahora un poco el comando show para que haga desplazamientos de variables utilizando shift quedaría algo parecido a lo siguiente:

```
# /bin/csh
# 'Archivo: show -- muestra numeros y valores de parámetros'
# 'posicionales'
#
echo "El comando ("'$0'") es $0."
echo "El numero de parámetros ("'$#argv'") es $#argv"
echo '$1 es' $1
echo '$2 es' $2
echo '$3 es' $3
shift; shift;       # 'Se hacen dos desplazamientos'
echo '$4 es' $4
echo '$5 es' $5
echo '$6 es' $6
```

```
%
% show un ejemplo con más de seis parámetros
El comando ($0) es show.
El numero de parámetros ($#argv) es 7
$1 es un
$2 es ejemplo
$3 es con
$4 es seis
$5 es parámetros
$6 es
```

Usando Variables de Ambiente.

Cuando se crean variables de ambiente se les puede dar casi cualquier nombre que se quiera. Hay algunos nombres, sin embargo, que representan variables de shell predefinidas. Estas variables son usadas por el shell para controlar el ambiente de trabajo. Un ejemplo de una variable de ambiente es el prompt del shell. El prompt en C shell está almacenado en la variable "prompt". Se puede cambiar el prompt, con un reset del valor de la variable apropiada:

```
% set prompt="<HOLA> "
<HOLA>
```

Hay que notar el espacio después de <HOLA>. Este espacio fue añadido para que al usuario le sea más fácil distinguir los comandos que teclee desde el prompt.

La siguiente tabla muestra algunas de las más importantes variables de ambiente en el shell. Así como se puede desplegar el valor de una variable utilizando sentencias echo. También se puede usar el comando *set* sin argumentos para desplegar los valores de TODAS las variables que están definidas.

Variables de Ambiente en el shell

NOMBRE VARIABLE	DESCRIPCION
cwd	Directorio actual de trabajo. Es definida por el shell cuando se ejecuta un comando cd.
history	Número de comandos a salvar en la lista de historia (history). En el C shell, también es el número a desplegar.
home	Directorio de entrada del usuario (home directory).
mail	Especifica el nombre del archivo que contiene el correo del usuario. Si la variable está definida. el shell checa aproximadamente cada 10 minutos si el archivo ha sido modificado desde la última vez que fue leído. Si es así, el mensaje "You have new mail" es impreso.
noclober	Si la variable está definida, el shell no permite sobrescribir archivos cuando se redirecciona la entrada usando el apuntador de redirección > . También previene crear archivos usando el apuntador de redirección >>. En cualquier caso se recibe un mensaje de error.
path	Contiene los nombres de los subdirectorios en donde se buscarán los comandos que se escriban desde la línea de comandos.
prompt	Valor del prompt primario del shell (el default es %, y # es usado para superusuario)
shell	Shell de entrada del usuario (intérprete de comandos). Por ejemplo: /usr/bin/ksh, /bin/csh, /bin/sh, o /usr/bin/sh5

Búsqueda de Comandos

Cuando se manda un comando para que el shell lo ejecute, se usa el valor de la variable PATH para encontrar el(los) directorio(s) donde el código para ese comando está localizado. Esto significa que cuando se le pasa un comando al shell, este busca si existe un archivo con ese nombre en el primer directorio listado en la variable PATH, si es así, lo ejecuta. Si no, busca en el siguiente directorio de la lista. Este proceso se repite hasta que se encuentra el comando o se termina la lista de subdirectorios. Si el comando nunca se encuentra, se recibe uno de estos dos mensajes de error:

```
<command name>: not found
<command name>: command not found
```

Por convención, los directorios de comandos en Unix son usualmente llamados bin. El nombre viene de la palabra binary y se deriva del hecho que las versiones ejecutables de la mayoría de los comandos de sistema están almacenadas en formato binario. La mayoría de los comandos de sistema están escritos en el lenguaje de programación C; la versión binaria es el estado ejecutable. Dentro de la cultura de Unix, las palabras binario y ejecutable han llegado a ser casi sinónimos.

Los usuarios y programadores de Unix usualmente almacenan sus comandos en un subdirectorio de su directorio hogar llamado bin. Después, redefiniendo el valor de la variable path para incluir el directorio de comandos propio, estos comandos se pueden ejecutar desde otros directorios.

Una de las ventajas de establecer el path con estos subdirectorios, es que se pueden escribir comandos con los mismos nombres que los comandos de sistema. Debido a que el directorio bin propio puede preceder a los directorios de sistema en la variable path, la versión propia del comando es ejecutada en lugar de la versión del sistema.

Características Especiales de las Variables de Shell

Las variables que son creadas dentro de un shell script sólo existen mientras el shell script se ejecuta. Las variables que están dentro de un shell script son llamadas variables locales, porque sus valores son locales al shell script que las usa. Si se trata de hacer referencia a ellas interactivamente, o si otro shell script trata de usarlas, éstas no existirán.

El shell trata a la sesión de terminal como si fuera un shell script. Las variables que se definen durante la sesión de terminal, incluyendo a las variables de ambiente, sólo están disponibles cuando se escriben comandos interactivamente. No se pueden modificar dentro de los shell scripts que se escriban.

```
% cat setpr
#!/bin/csh
# 'Archivo: setpr -- Muestra el valor de la variable prompt,'
# 'reasigna su valor y muestra el nuevo valor de la variable.'
#
# echo "El valor actual de la variable prompt es $prompt"
# echo -n "Escriba el nuevo prompt: "
# set prompt=$<
# echo "El nuevo valor de prompt es $prompt"
%
% setpr
El valor actual de la variable prompt es %
Escriba el nuevo prompt: LAA>
El nuevo valor de prompt es LAA>
%
```

Compartiendo Valores de Variables.

Algunas veces los comandos necesitan hacer referencia a los valores de ciertas variables de ambiente. El editor vi es un buen ejemplo de un comando así. Si el valor de la variable TERM no está definida, vi no opera como un editor de pantalla-completa.

Para compartir el valor de una variable, un shell *exporta* la variable. En C shell se usa el comando *setenv*. El valor de cualquier variable exportada es compartido por todos los procesos hijos del shell. Para exportar una variable, se debe usar la siguiente sintaxis:

```
% setenv <nombre variable> <valor>
```

En C shell, también hay un comando llamado printenv que imprime los valores de todas las variables que fueron definidas con el comando setenv. Adicionalmente, el comando printenv imprime algunas variables de ambiente que el C shell exporta automáticamente.

Se pueden exportar variables sólo al shell actual y a los *"hijos"* de ese shell. Ningún shell "padre" del shell actual se enterará de las variables que se exportaron.

Cabe señalar que cuando se encuentra un error en un shell script, éste se deja de ejecutar inmediatamente.

Usando Operaciones Aritméticas con Variables de Shell.

Adicionalmente a sus muchas otras capacidades, el shell puede efectuar aritmética de enteros simple. La aritmética puede ser usada en muchas formas diferentes dentro de los shell scripts. Uno de los usos más importantes es el conteo, el cual es frecuentemente usado para controlar la ejecución de los loops.

En C shell, el símbolo "*at*" (@) significa matemática. La siguiente tabla muestra como asignar los resultados de operaciones aritméticas a una variable llamada *numero*.

Operaciones Matemáticas

OPERACIÓN	ASIGNACIÓN VARIABLE
suma (a+b)	@ numero = a + b
resta (a-b)	@ numero = a - b
multiplicación (axb)	@ numero = a * b
división entera (parte entera de a/b)	@ numero = a / b
residuo de a/b	@ numero = a % b

El shell reconoce sólo enteros no negativos entre 0 y 32767. Si se trata de introducir un número negativo o un número con punto decimal en un shell script interactivo, se recibirá un mensaje de error. Los números más grandes que 32767 no son interpretados correctamente.

El siguiente ejemplo muestra el shell script countdown como un ejemplo de como la aritmética puede ser usada para controlar la ejecución de un loop:

```
% cat countdown
# 'Archivo: countdown -- cuenta en reversa del 10 al 0'
#
set contador=10
while ($contador >= 0)
     echo "              $contador"
     @ contador=$contador - 1
end
echo "* F U E G O *"
%
% countdown
              10
              9
              8
              7
              6
              5
              4
              3
              2
              1
              0
* F U E G O *
%
```

Depurando los shell scripts

Si se encuentra un error con los datos de prueba probablemente se quiera efectuar una depuración ("debug") del programa siguiendo visualmente su ejecución línea por línea. Para seguir la ejecución de los shell scripts, se debe incluir el comando *set verbose* dentro

de los scripts que provoque que el shell imprima cada línea del script según la ejecute.

El método más rápido de seguir la ejecución de un shell script es correrlo ya sea con la opción -v o -x del comando csh. Por ejemplo:

```
% csh -vx nombrearchivo
```

La opción -v imprime las líneas de entrada del shell según son leídas, mientras que la opción -x imprime los comandos y sus argumentos según son ejecutados.

Substituyendo Comandos.

Como ya se mencionó, se puede asignar la salida estándar de un comando a una variable con substitución de comandos. El formato general para la substitución de comandos es:

```
% set <variable>=<`comando`>
```

donde <`comando`> es un comando que escribe a la salida estándar.

Se puede usar substitución de comandos para evitar volver a teclear largas listas de palabras. Por ejemplo, quizás se quiera asignar los nombres de los archivos que contengan la cadena "include" a la variable incarchivos. El comando grep tiene una opción -l que imprime los nombres de los archivos que contienen palabras que concuerdan con la cadena dada en la línea de comandos.

```
% set incarchivos=$(grep -l 'include' *)
```

La variable incarchivos entonces contiene la lista de aquellos archivos que contienen la cadena de caracteres "include":

```
% echo $incarchivos
dosc1.c doc2.c fill.c h.c list.c large.c
```

En este momento se puede usar la variable incarchivos como entrada a otros comandos. Después, se puede ver el contenido de los archivos pantalla por pantalla, copiarlos a un directorio de backup, y mandarlos a la impresora:

```
% more $incarchivos
% cp $incarchivos /users/cecafi/amezcua/backup
% lp $incarchivos
```

La substitución de comandos no está limitada a la asignación de variables. Se puede usar la substitución de comandos para substituir argumentos en la línea de comandos. Por ejemplo, el comando cat se podría ejecutar así:

```
% cat `grep -l 'include' *`
```

Usando Metacaracteres.

Los metacaracteres tienen significado especial para un shell y para ULTRIX. Permiten crear comandos cortos muy poderosos que ahorran mucho tiempo. Por ejemplo, si se quieren mover 50 archivos de un directorio a otro, se podría introducir el comando mv 50 veces, o se podrían usar metacaracteres para realizar la misma tarea con un sólo comando.

Para mover los 50 archivos en una vez, se substituiría la parte numerada del nombre del archivo con un metacaracter * en el comando mv tal y como se muestra abajo:

Método sin metacaracter

```
% mv arch.1 c/notas
% mv arch.2 c/notas
% mv arch.3 c/notas
...
% mv arch.49 c/notas
% mv arch.50 c/notas
```

Método con metacaracter

```
% mv arch.* c/notas
```

Tres tipos de metacaracteres se pueden usar en Unix:

*	Reemplaza cualquier cadena de caracteres, incluyendo a la cadena vacía.
?	Reemplaza un solo carácter.
[caracteres]	Reemplaza cualquier carácter entre aquellos encerrados con corchetes. Se puede especificar un rango de caracteres usando un guión (-).

IX. Manejo de Procesos

Como ya se ha visto en capítulos anteriores, el shell es un intérprete de comandos. Uno se comunica con el sistema mediante el intérprete de comandos. Cada comando escrito se almacena como un programa independiente, el shell analiza lo que se tecleó y decide que programas ejecutar. Cada usuario del sistema poseé una copia del shell. Por ejemplo, cuando se escribe el comando vi, el editor vi es llamado por el shell para su ejecución. Unix incluye cuatro versiones de shells: C shell (csh), Bourne shell (sh), System V Bourne shell (sh5) y Korn shell (ksh).

El C shell toma su nombre y algunas estructuras, del lenguaje de programación C, mientras que el Bourne y Korn shell toman su nombre de sus creadores. El Korn shell es el más nuevo de todos éstos y es una derivación del Bourne shell. El Korn shell combina características de C shell y Bourne shell.

Este capítulo se basa en las características de manejo de procesos bajo el intérprete de comandos C shell.

El shell

Cuando se entra a sesión Unix nos proporciona un shell por default, este shell se denomina login shell. Mientras uno se encuentra en sesión se puede mandar a ejecutar algún otro shell para realizar algunos trabajos, pero estos procesos serán siempre *'hijos'* de nuestro login shell.

Si se desea podemos cambiar de login shell, ésto se hace mediante el comando *chsh*, al cual se le proporciona la cuenta a la que se le desea cambiar de login shell y la ruta completa de donde se encuentra localizado el intérprete de comandos (shell). Por ejemplo, el usuario raq desea cambiar su login shell a C shell (csh), entonces debe teclear lo siguiente:

```
$ chsh raq /bin/csh
```

Esto funciona para las versiones de Unix system V, por ejemplo las estaciones de trabajo Hewlett Packard con HP-UX. En Ultrix basta con dar el comando chsh y presionar return. La computadora nos informará cual es nuestro login shell actual y nos preguntará cual deseamos que sea nuestro nuevo login shell, donde basta con teclear la abreviación del shell que deseamos. Por ejemplo:

```
$ chsh
Changing login shell for raq
shell [/usr/bin/ksh]: csh
```

Una vez echo ésto, la próxima vez que entremos a sesión, nuestro login shell será C shell (csh).

Archivos de configuración de C shell

Cada vez que un usuario entra a sesión, la computadora ejecuta algunos cuantos archivos de comandos para definir ciertas características del medio ambiente donde trabajará el usuario.

Existe también un archivo llamado *.cshrc* (**C sh**ell **r**estart **c**ommand) en el home directory de cada usuario, el cual es leído por cada C shell en cuanto comienza su ejecución. El archivo .cshrc puede ser utilizado para establecer el valor de variables de ambiente como podría ser el path o algunos alias o variables que se quisieran definir de manera global. Cuando se cree o modifique el archivo .cshrc debemos cerciorarnos de que este tenga permiso de ejecución (**chmod u+x .cshrc**).

A continuación se muestra el contenido típico de un archivo .cshrc:

```
#!/bin/csh
# Default user .cshrc file (/bin/csh initialization).
# Usage: Copy this file to a user's home directory and edit it to
# customize it to taste.  It is run by csh each time it starts up.
#
# Set up default command search path:
# (For security, this default is a minimal set.)

     set path=( /bin /usr/bin )

# Set up C shell environment:

if ( $?prompt ) then              # shell is interactive.
    set history=20                # commands to remember.
    set savehist=20               # number to save across sessions.
    set system=`hostname`         # name of this system.
    set prompt = "$system \!: "     # command prompt.

    # Sample alias:

    alias h    history

    # More sample aliases, commented out by default:

    # alias    d    dirs
    # alias    pd   pushd
    # alias    pd2  pushd +2
    # alias    po   popd
    # alias    m    more
endif
```

Si lo deseamos, uno puede agregar comandos y/o definiciones de variables al archivo .cshrc para que éstos se ejecuten cada vez que se inicia un nuevo intérprete de comandos C shell.

Si nuestro intérprete de comandos C shell es nuestro login shell, después de haber leído el contenido del archivo .cshrc leerá, en caso de existir, el contenido del archivo *.login* localizado también el home directory de cada usuario y ejecutará los comandos ahí contenidos. El archivo .login se utiliza comúnmente para configurar las características de nuestra terminal y hacer definiciones con el comando **set**.

El siguiente, es una típico archivo .login:

```
# @(#) $Revision: 64.2 $
# Default user .login file ( /bin/csh initialization )
# Set up the default search paths:
set path=(/bin /usr/bin /usr/contrib/bin /usr/local/bin .)
#
#set up the terminal
#
eval `tset -s -Q -m ':?hp' `
stty erase "^H" kill "^U" intr "^C" eof "^D" susp "^Z" hupcl ixon
ixoff tostop tabs
#
# Set up shell environment:
#
set noclobber
set history=20
umask 002
set prompt="`hostname` `whoami`> "
date
```

Después de que el shell ejecuta los comandos contenidos en el archivo .login, presenta el prompt al usuario y espera por el siguiente comando.

Cuando uno invoca el comando *logout*, *exit* o presiona la secuencia de teclas *^D*, el shell busca en el home directory de cada usuario la existencia del archivo *.logout*. En caso de que este archivo exista, se ejecutan los comandos ahí especificados antes de terminar la sesión del usuario. El siguiente es un ejemplo de lo que puede contener un archivo .logout:

```
# /bin/csh
#
echo -n "Usuario saliendo de sesion: "
whoami
echo -n "Terminal: "
tty
date
echo "Adios \!"
```

Agrupando comandos del shell

Hasta ahora, hemos discutido la forma de mandar a ejecutar varios comandos y/o archivos de comandos, pero de momento solo se ha mandado a ejecutar un comando a la vez. Uno puede obtener más ventajas sobre el shell desarrollando la habilidad de ejecutar varios comandos a la vez.

Siempre que usamos el shell con la entrada estándar, el teclado, y con la salida estándar, el monitor, estamos usando el shell en forma interactiva. Una de las ventajas de usar el shell en forma interactiva, es la de poder observar el resultado de los comandos en cuanto nuestra terminal los recibe. Una de las desventajas de usar el shell en forma interactiva (hasta ahora) es la de poder mandar ejecutar un sólo comando a la vez.

Si mandamos ejecutar un segundo comando antes de que el primero termine de ejecutarse, la salida del primero se mezclará muy probablemente en la terminal con nuestro segundo comando mientras lo vamos escribiendo. En el siguiente ejemplo, al escribir el comando **date** se mezcla la salida del comando **who**:

```
% who
dasjg000          tty00     Apr 26 15:03
pnh000         tty02     Apr t26 14:55
kjd000         tty04     Apr 26 12:44
e%
Mon Apr 26 15:15:05 GMT 1993
```

Muchas veces necesitamos observar el resultado de un comando para decidir cuál será el siguiente comando a ejecutar. Sin embargo, hay ocasiones en que la salida del comando anterior no tiene efecto sobre el siguiente comando a teclear. Habrá ocasiones en las que deseemos ejecutar varios comandos a la vez ya que no importa el resultado de éstos para que los demás se ejecuten. Esto es, es posible mandar a ejecutar varios comandos a la vez.

Hasta ahora el 'separador' de comandos ha sido la tecla RETURN, o ENTER. Debido a que RETURN es la tecla que le indica al shell empezar la ejecución del comando escrito en la línea de comandos, sólo se puede ejecutar un comando a la vez.

Es posible mandar a ejecutar varios comandos a la vez separando los comandos por puntos y comas (;) como se muestra más adelante. Cuando se le pasan al shell varios comandos para su ejecución separados por puntos y comas en la misma línea de comandos, ésto se conoce como un 'job'. Más adelante en este capítulo hablaremos sobre el manejo de jobs.

```
% who; date; echo "Los sistemas Unix son faciles de aprender y de usar."
sjg000          tty00     Apr 26 15:03
pnh000          tty02     Apr 26 14:55
kjd000          tty04     Apr 26 12:44
Mon Apr 26 15:15:32 GMT 1993
Los sistemas Unix son faciles de aprender y de usar.
```

Además, podemos continuar escribiendo un comando en la siguiente línea, utilizando diagonales invertidas (\) al final de cada línea seguida de la tecla RETURN. Con ésto se consigue 'escapar' el significado de la tecla RETURN ante el shell para que éste no mande a ejecutar los comandos escritos hasta el momento, y poder seguir escribiendo en la siguiente línea. Esto es especialmente útil cuando se trata de comandos largos como por ejemplo:

```
% grep "estados" capítulo1.txt capítulo2.txt \<RETURN>
capítulo3.txt ../pubicaciones.old contenido.list
```

Combinaciones de puntos y comas y antidiagonales pueden ser usadas para escribir comandos que no estén limitados por la longitud de la línea de comandos como se muestra a continuación:

```
% echo "La fecha y hora actual es: "; date; \<RETURN>
echo "Lista de los usuarios en sesion:";\<RETURN>
who; echo "Unix posee varias caracteristicas interesantes."
La fecha y hora actual es:
Mon Apr 26 17:11:02 GMT 193
Lista de los usuarios en sesion:
sjg000          tty00     Apr 26 15:03
pnh000          tty02     Apr 26 14:55
kjd000          tty04     Apr 26 12:44
Unix posee varias caracteristicas interesantes.
%
```

Es importante notar las diferencias entre usar punto y coma (;) para separar comandos y las interconexiones (|) o pipes. Las interconexiones le dicen al shell que la salida del primer comando la use como la entrada del segundo comando. Un punto y coma entre dos comandos le dice al shell que ejecute el primer comando y después de éste ejecute al segundo comando. Esto es, mientras que

con interconexiones los procesos se realizan en forma concurrente, con puntos y comas se ejecutan de manera secuencial.

Cuando se usan interconexiones (|) entre comandos en lugar de puntos y comas, solo es desplegada la salida del último comando. Esto es debido a que la interconexión toma la salida del comando que se encuentra antes de la interconexión y esta se convierte en la entrada del comando que se encuentra después de la interconexión. Si el comando que se encuentra después de la interconexión generalmente no toma su entrada del teclado, la interconexión no tiene sentido. Por ejemplo:

```
% date | who | pwd | ls
ascii      calendar       mbox       plum       settings
bin        misc           practice   shell
% date ; who ; pwd; ls
Mon Apr 26 17:15:00 GMT 1993
sjg000          tty00     Apr 26 15:03
kjd000          tty04     Apr 26 12:44
/users/cecafi/raq
ascii      calendar       mbox       plum       settings
bin        misc           practice   shell
%
```

Si por el contrario, usamos puntos y comas en lugar de utilizar interconexiones, los resultados pueden ser confusos. Por ejemplo, los siguientes comandos **date** y **who** son ejecutados, pero el resultado del comando who no es ordenado como se esperaba. En lugar de ésto, da la impresión de que la terminal se 'bloqueo' (queda esperando indefinidamente), lo cual se debe a que el comando sort está esperando datos de la entrada estándar (el teclado). Debemos, entonces, presionar la tecla de interrupción o la de fin de archivo para recibir nuevamente el prompt. Si se usan interconexiones, la salida del comando who entonces es ordenada como se esperaba y el prompt es regresado inmediatamente después.

```
% date ; who ; sort
Mon Apr 26 17:15:00 GMT 1993
sjg000          tty00     Apr 26 15:03
pnh000          tty02     Apr 26 14:55
kjd000          tty04     Apr 26 12:44
^D
%
% date ; who | sort
Mon Apr 26 17:15:43 GMT 1993
kjd000          tty04     Apr 26 12:44
pnh000          tty02     Apr 26 14:55
sjg000          tty00     Apr 26 15:03
```

```
%
```

También podemos agrupar comandos entre paréntesis. El efecto que esto tiene es el de generar un nuevo shell ('hijo' o sub-shell) a nuestro shell actual, y mandar a ejecutar los comandos tecleados en este nuevo sub-shell. Por ejemplo, supongamos que nos encontramos trabajando en el subdirectorio /users/alumnos/v1u000 viendo algunos programas fuente, y deseamos examinar el contenido de algunos archivos en el subdirectorio /users/pub. Entonces podríamos ejecutar el comando siguiente:

```
% (cd /users/pub; grep 'printf' snmpd.c ifconfig.c)
```

Cuando el prompt aparezca de nuevo, el directorio de trabajo permanecerá igual que antes de haberse ejecutado el comando anterior. Esto es debido a que el comando cd y el comando grep fueron ejecutados en el nuevo sub-shell. En cuanto éstos terminaron, el nuevo sub-shell también terminó y el control fue regresado al shell que mandó a ejecutar el comando. En ese shell (el actual) no se ejecutó nunca ninguna orden de cambiar de directorio, es por eso que al regresar el control, se sigue trabajando en el mismo directorio.

También podemos utilizar el agrupamiento entre paréntesis para realizar direccionamientos de salida estándar y de error a la vez. Cosa que no es posible realizar utilizando en forma independiente los símbolos de redireccionamiento. Por ejemplo, para redireccionar la salida estándar de un comando grep al archivo *salida* y la salida de errores al archivo *diagfile* se puede utilizar el comando siguiente:

```
% ( grep 'mount' /etc/* > salida ) >& diagfile
```

Cabe notar lo siguiente:

1.- La salida estándar del comando grep se mando al archivo salida:

```
% head salida
/etc/bcheckrc:# anything else that should be done before mounting
/etc/bcheckrc:# put root into mount table
/etc/btldinstall:# mounted on <mntdir>
/etc/btldinstall:  echo "<directory on which BTLD disk is mounted>"
/etc/dfspace:# Calculate available disk space in all mounted filesystems.
/etc/termcap:# significant amount of 'nl' delay.
/etc/umountall:#   @(#) umountall.sh 23.1 91/08/29
/etc/umountall:#   Unmounts all but the root, "/", file system.
/etc/umountall:-k  kill processes with files open before unmounting."
/etc/umountall:/etc/mount  |
```

2.- La salida de errores (**>&**) del comando encerrado entre paréntesis se mando al archivo diagfile:

```
% head diagfile
grep: can't open /etc/_fst
grep: can't open /etc/aiolkinit
grep: can't open /etc/asktime
grep: can't open /etc/asktimerc
grep: can't open /etc/atab
grep: can't open /etc/auth
grep: can't open /etc/authckrc
grep: can't open /etc/badtrk
grep: can't open /etc/brand
grep: can't open /etc/chroot
```

El comando ps

El comando ps (**p**rocess **s**tatus) permite obtener información acerca de los procesos que se encuentran en ejecución. Esta información puede cambiar mientras el comando ps se encuentra en ejecución, por lo que ps nos da información 'instantánea' del estado del procesador en un determinado momento. Cada proceso en ejecución le pertenece a un cierto usuario el cual tiene una identificación numérica dentro del sistema. conocida como UID (**U**ser **ID**entification).

Cada usuario es dueño de la copia del intérprete de comandos con el cual trabaja, así como también de los procesos que el shell crea para poder ejecutar sus comandos. El comando ps despliega una lista de los comandos que uno posee además de cierta información extra. Por ejemplo, el siguiente comando:

```
% ps
PID  TTY      TIME COMMAND
5643 console  0:02 -csh
6214 console  0:00 ps
```

despliega el número de identificación del proceso (PID), el nombre de la terminal desde la cual fue lanzado el proceso (TTY), el tiempo acumulado de ejecución (TIME) y el nombre del comando al cual se hace referencia (COMMAND). Estos campos pueden variar

ligeramente si se trata de Ultrix, HP-UX, SCO-Unix o alguna otra 'variante' de Unix. Los ejemplos de este capítulo están basados en HP-UX, pero nuevamente recordamos que si se encuentra trabajando en otro sistema como por ejemplo, Ultrix, los cambios son mínimos, por ejemplo, la columna de la terminal, en lugar de decir TTY dirá TT.

```
% ps -elf
 F S     UID   PID  PPID  C PRI NI     ADDR  SZ    WCHAN    STIME TTY      TIME COMD
 3 S    root     0     0  0 128 20 40013000   0   126ccc   Dec 31 ?       0:00 swapper
 1 S    root     1     0  0 168 20 40013180  41   904000   Aug  3 ?       0:00 /etc/init
 3 S    root     2     0  0 128 20 400130c0   0   146e74   Aug  3 ?       0:00 vhand
 3 S    root     3     0  0 128 20 40013100   0   11e0cc   Aug  3 ?       0:00 statdaemon
 3 S    root   200     0  0 128 20 40013140   0   146e7c   Aug  3 ?       0:00 unhashdaemon
 3 S    root     6     0  0 152 20 40013240   0 4003aa2c   Aug  3 ?       0:00 sockregd
 3 S    root     4     0  0 154 20 40013280   0   11eec0   Aug  3 ?       0:00 lcsp
 3 S    root   201     0  0 152 20 400132c0   0   11e0e8   Aug  3 ?       0:00 syncdaemon
 1 S    root  5643     1  3 168 20 400524c0  46   904000 10:51:00 console 0:02 -csh
 1 S    root   609     1  0 154 20 400139c0  13   126cdc   Aug  3 ?       0:00 /etc/syslogd
 1 S    root   958     1  0 154 20 400521c0  17   147c77a  Aug  3 ?       0:00 /etc/cron
 1 S    root   241     1  0 127 20 40013640  19   111234   Aug  3 ?       0:00 /etc/nktl_daemon
 1 S    root   604     1  0 154 20 40013880  22 40044f22   Aug  3 ?       0:00 /etc/rlbdaemon
 1 S    root   244   243  0 127 20 400134c0 129  1476060  Aug  3 ?       0:00 netfmt -CF
 1 S    root   614     1  0 154 20 40013b40  34   126cdc   Aug  3 ?       0:00 /etc/portmap
 1 S    root   617     1  0 154 20 40013ac0  20   126cdc   Aug  3 ?       0:00 /etc/inetd
 1 S    root   620     1  0 154 20 40013c40   8 40049e2c   Aug  3 ?       0:30 /etc/rwhod
 1 S    root   636     1  0 154 20 400523c0  11 40049a22   Aug  3 ?       0:00 /usr/bin/nftdaemon
 1 S    root   960     1  0 155 20 40052540  12   126dbc   Aug  3 ?       0:00 /etc/ptydaemon
 1 S    root   643     1  0 154 20 40052500  41   126cdc   Aug  3 ?       0:00 /etc/snmpd
 1 S    root   963     1  0 154 20 400525c0  16   126cdc   Aug  3 ?       0:00 /etc/vtdaemon
 1 R    root  6226  5643  8 180 20 40052f00  16            16:40:45 console 0:00 ps -elf
 3 S    root  5882     0  0 153 20 40052a40   0   11eed2 16:29:01 ?       0:00 gcsp
```

El comando ps nos proporciona bastante información acerca de los procesos que se encuentran en ese momento ejecutándose. Los códigos que se pueden encontrar en la columna de estado del proceso (S status) pueden ser alguno de los siguientes:

S Durmiendo (Sleeping)
W En espera (Waiting)
R En ejecución (Running)
Z Terminado (Terminated)
T Detenido (Stopped)
X Creciendo (Growing)

En el ejemplo anterior el único proceso que se encuentra en 'ese momento' en ejecución es el proceso número 6226 que al checar en la columna de COMD nos damos cuenta que corresponde al proceso **ps**.

Otra información importante es la proporcionada por las columnas *UID, PID* y *PPID*:

UID Es la identificación del dueño del proceso (**U**ser **ID**entification). En HP-UX es una cadena de caracteres con el nombre del usuario, en Ultrix es el número que identifica a ese usuario, el mismo que aparece en el archivo /etc/passwd en el tercer campo.

PID Es la identificación numérica del proceso (**P**rocess **ID**entification). Si se sabe este dato es posible terminar en cualquier momento al proceso.

PPID Es la identificación numérica del padre del proceso (**P**arent **P**rocess **ID**entification). Con este dato es posible identificar que proceso lo lanzó, o es el 'padre' de este proceso.

Ejecución de procesos en Background

Cuando mandamos ejecutar cualquier comando en Unix, ese comando es ejecutado como un proceso subordinado de nuestro login shell, ésto es, se genera un proceso hijo y el control del shell no es regresado hasta que este proceso hijo termina. Muchas veces es deseable que el proceso continue su ejecución mientras se mandan a ejecutar otros comandos. Esto se logra añadiendo una ampersand (&) al final del comando. Por ejemplo, para hacer una compilación de un programa en C podemos utilizar el siguiente comando:

```
% cc prog.c >& prog.err &
```

En este ejemplo, los mensajes de error de la compilación se direccionan al archivo *prog.err* el cual puede ser examinado después. Esta característica de mandar a ejecutar los comandos sin que éstos interfieran con los comandos que se dan en la línea de comandos, es llamada ejecución en '***background***'.

Supongamos que queremos obtener un reporte de todos los usuarios del sistema. El reporte contendrá el login name de cada usuario y el nombre de este. Entonces podemos mandar el siguiente comando en background:

```
% awk -F: '{print $1,$5}' /etc/passwd > usuarios &
[1] 1823
%
[1] Done        awk -F: '{print $1,$5}' /etc/passwd > usuarios
```

En el ejemplo anterior, el shell realizó lo siguiente:

- Primero analiza el comando para cerciorarse que la sintaxis es correcta.
- Después, el shell hace una copia de si mismo y este proceso hijo, hace entonces, una serie de ajustes para asegurarse de manejar correctamente la entrada/salida.
- Finalmente, el shell se reemplaza por el comando awk. Cuando el proceso hijo termina, éste se sale de ejecución.

La ejecución del login shell que lanzó al proceso en background no se suspende. El login shell en lugar de esperar a que termine el proceso hijo, imprime en la salida estándar el número del trabajo (o *job_number*) entre corchetes '[]' seguido del PID del proceso hijo, y espera entonces, por más instrucciones. En este caso el job_number es 1 y el PID del proceso es el 1823.

En el ejemplo anterior del comando ps (ps -elf) se puede observar que el csh del usuario root tiene como padre al proceso número 1, el cual es en casi todas las versiones de Unix conocido como '*init*'. El proceso init es el segundo proceso que ejecuta el sistema y es el responsable, entre otras cosas, de generar procesos login encargados de esperar respuesta desde las terminales.

Al terminar nuestra sesión, los procesos que se han mandado en background no son eliminados junto con nuestro login shell. Estos procesos siguen corriendo, pero ahora el sistema les asigna como proceso padre al proceso init.

Es importante recordar que los comandos que se ejecutan en background, detendrán su ejecución en caso de necesitar leer de la entrada estándar, a menos de que se establezca la variable notify con el comando set (**set notify**) dentro del archivo .login o .cshrc.

Por ejemplo, el siguiente comando ordena el contenido del archivo 'registros' y la salida la manda al archivo impresión, después imprime este último archivo para posteriormente preguntarnos sobre si deseamos borrar o no el archivo impresión.

```
% sort registros > impresión; lp impresión; rm -i impresión &
[1]   + Stopped (tty input)     sortrecs
%
```

En el ejemplo anterior el comando rm -i hace que el trabajo se detenga ya que está esperando una respuesta de la entrada estándar. Para poder proporcionarle al comando la entrada que espera, es necesario hacer que el trabajo cambie de background a foreground con el comando '*fg*' de la siguiente manera:

```
% fg %1
rm: remove impresión? y
%
```

El comando ***notify %job_number*** le dice al C shell que avise en el momento exacto en el cual termina el trabajo ***job_number*** que se está ejecutando en background. Esto también ocurre si establecemos la variable de ambiente **notify**.

Deteniendo y reanudando procesos

Cuando los comandos se ejecutan en la manera usual, esto es, esperando a que éstos terminen para poder dar el siguiente comando, se dice que se están ejecutando en *foreground*. Estos comandos que se ejecutan en foreground pueden ser detenidos mediante otros comandos o bien, mediante teclas de control.

En cambio, los comandos que al ejecutarse no esperan a terminar para regresarle al usuario el control del prompt, se dice que son comandos en background a los cuales se les puede hacer referencia por su número de trabajo o 'job_number'.

Es posible ver cuantos comandos están corriendo en background utilizando el comando jobs, el cual nos dará un reporte del estado actual del trabajo así como el comando que se mandó a ejecutar.

El comando jobs lista los trabajos por su número de trabajo (job number), el cual es usado para detenerlo (**stop**), continuarlo (**bg** o **fg**) o bien, para terminarlo (**kill**).

La siguiente tabla muestra los comandos para control de trabajos.

COMANDO	FUNCION
comando **&**	Comienza a ejecutar ese comando o trabajo en background.
jobs	Lista por número de trabajo, los comandos que se encuentran corriendo en background o que están suspendidos.
bg %job_number	Ocasiona que el comando referenciado por job_number continúe su ejecución en background.
fg %job_number	Ocasiona que el comando referenciado por job_number que se encuentra corriendo en background o que se encuentra suspendido, sea ahora ejecutado en foreground.
^Z	Suspende un comando que se encuentra corriendo en foreground.
stop %job_number	Suspende al comando referenciado por job_number.
kill ***-sig*** %job_number	Manda la señal ***sig*** al trabajo job_number.
kill ***-sig*** **PID**	Manda la señal ***sig*** al proceso referenciado por **PID**.
kill -l	Lista las señales que pueden ser mandadas a los procesos o a los trabajos.

Aunque el comando stop pertenece al sistema operativo Ultrix, aquellos usuarios de otros sistemas operativos pueden determinar la señal que causa la suspensión de los trabajos que están corriendo en background, utilizando el comando kill -l. Utilizando este comando se busca la señal SIGSTOP para hacer referencia a su número asociado o bien, a la señal tal cual. En HP-UX los valores de las diferentes señales que pueden ser mandadas a los procesos se muestran a continuación:

```
SIGHUP          01    # hangup
SIGINT          02    # interrupt
SIGQUIT         03    # quit
SIGILL          04    # illegal instruction
SIGTRAP         05    # trace trap
SIGABRT         06    # software generated abort; see abort(3C)
SIGIOT          06    # software generated signal
SIGEMT          07    # software generated signal
SIGFPE          08    # floating point exception
SIGKILL         09    # kill
SIGBUS          10    # bus error
SIGSEGV         11    # segmentation violation
SIGSYS          12    # bad argument to system call
SIGPIPE         13    # write on a pipe with no one to read it
SIGALRM         14    # alarm clock; see alarm(2)
SIGTERM         15    # software termination signal
SIGUSR1         16    # user defined signal 1
SIGUSR2         17    # user defined signal 2
SIGCHLD         18    # death of a child (see WARNINGS below)
SIGCLD          18    # death of a child (see WARNINGS below)
SIGPWR          19    # power fail (see WARNINGS below)
SIGVTALRM       20    # virtual timer alarm; see getitimer(2)
SIGPROF         21    # profiling timer alarm; see getitimer(2)
SIGIO           22    # asynchronous I/O signal; see select(2)
SIGWINDOW       23    # window change or mouse signal; see
                        windowing package
SIGSTOP         24    # stop
SIGTSTP         25    # stop signal generated from keyboard
SIGCONT         26    # continue after stop
SIGTTIN         27    # background read attempted from control
                        terminal
SIGTTOU         28    # background write attempted to control
                        terminal
SIGURG          29    # urgent data arrived on an I/O channel
SIGLOST         30    # file lock lost (NFS file locking)
```

Para mandar una señal a un proceso se hace uso del comando kill como se muestra en la tabla anterior. Cabe mencionar que el comando kill lo que hace es mandar señales a los procesos. Una

práctica muy común para los usuarios de Unix, es utilizar el comando kill para eliminar procesos que no se desea que sigan corriendo, mandándoles precisamente la señal de terminación ***SIGKILL***. Esto se hace de la siguiente manera:

```
% kill -9 PID
% kill -SIGKILL %job_number
```

en cualquiera de los dos casos anteriores, lo que se está haciendo es mandar la señal **9** que corresponde a la señal **SIGKILL** la cual causa que el proceso termine inmediatamente.

Por último, el siguiente ejemplo nos muestra como se mandan a ejecutar varios comandos en background, los cuales son detenidos, reanudados y eliminados en su ejecución utilizando los comandos antes mencionados:

```
% ls -laR / > /tmp/biglist &
[1] 6545
% jobs                    Desplegar el estado de los procesos en background
[1]  +Running                    ls -laR / > /tmp/biglist
% kill -9 %1                                Eliminar el trabajo número 1
[1]  +Killed                     ls -laR / > /tmp/biglist
% ls -laR / >! /tmp/biglist &
[1] 6548
% jobs
[1]  +Running                    ls -laR / > /tmp/biglist
% kill -24 %1                          Detener momentáneamente al proceso
% jobs
[1]  +Stopped                    ls -laR / > /tmp/biglist
% kill -26 %1                                      Reanudar el proceso
% jobs
[1]  +Running                    ls -laR / > /tmp/biglist
% kill -24 %1                                 Detener nuevamente el proceso
[1]  +Stopped                    ls -laR / > /tmp/biglist
% bg %1                  Reinicializar el proceso mandándolo a background
[1]  +Running                    ls -laR / > /tmp/biglist
% ps -f                      Ver los procesos que se encuentran corriendo
     UID   PID  PPID  C    STIME TTY      TIME COMMAND
    root  5643     1  0 10:51:00 console  0:11 -csh
    root  6544  5643  1 17:03:17 console  0:00 csh -vx cmd
    root  6604  6544  7 17:03:29 console  0:00 ps -f
    root  6548  6544  0 17:03:22 console  0:00 ls -laR /
% kill -9 6548                        Eliminar el proceso ahora por su PID
[1]  +Killed                     ls -laR / > /tmp/biglist
%
```

X. Manejo de Cintas y Discos

El respaldo de la información es una tarea del administrador del sistema; pero muchas veces es necesario que como usuarios podamos realizar nuestros propios respaldos en el momento deseado ya sea a unidades de cinta o disco. Sabiendo manejar adecuadamente las unidades de cinta y disco es posible transferir información entre diferentes sistemas que manejen Unix o incluso hacer transferencias entre sistemas operativos como Unix y MS-DOS.

Para hacer respaldos y/o transferir información desde y hacia las estaciones de trabajo podemos hacer uso de los comandos tar (tape archiver), cpio (copy input-output) y los comandos dosll, doscp, etc. Los primeros dos comandos se encuentran disponibles en casi todas las computadoras con Unix y nos permiten respaldar información en unidades de cinta o disco. Los comandos dosll, doscp, etc., no se encuentran en todas las versiones de Unix, aunque si es común encontrarlos en aquellas computadoras que manejen unidades de disco flexible, y nos permiten transferir información entre los sistemas operativos Unix y MS-DOS.

Antes de realizar un respaldo conviene conocer lo siguiente:

1.- El archivo asociado a la unidad de disco o cinta que deseamos accesar.

2.- La capacidad de almacenamiento de dicha unidad.

3.- La ubicación de los archivos a respaldar.

En los sistemas Unix los archivos asociados a las unidades de cinta y/o disco se encuentran ubicadas por lo general bajo el subdirectorio **/dev**. Si no conocemos cual es el archivo asociado a la unidad que deseamos manejar podemos preguntarle al administrador del sistema cuales son estos archivos. Por ejemplo, en la estación de trabajo cancun (132.248.54.10), el archivo asociado al disco externo de 3 1/2" es: **/dev/rdsk/0s0**, en la estación de trabajo ixtapa este archivo es: **/dev/rdsk/3s0**. Así que si nosotros mandamos a leer o escribir a esa unidad, estaremos obteniendo o mandando información a nuestro disco de 3 1/2".

Usando el comando tar

El comando **tar** (tape archiver) permite crear y restaurar respaldos de archivos a y desde cintas magnéticas o discos flexibles. El funcionamiento del comando tar es controlado por su primer argumento denominado 'argumento llave'. La sintaxis del comando tar es la siguiente:

tar *argumento_llave* [f *archivo_de_dispositivo*] [*archivo...*]

Algunas opciones del argumento llave son las siguientes:

c Crea un nuevo respaldo (volumen) y en caso de que el destino contenga información, ésta será borrada.

r Agrega los archivos al final del volumen.

t Despliega los archivos contenidos en el volumen.

u Los archivos son añadidos al volumen solamente si éstos son nuevos o han sido modificados.

x Restaura los archivos del volumen.

Por ejemplo, para hacer un respaldo de todos nuestros archivos que terminen en '**.c**' en un disco de 3 1/2", podemos hacer uso del comando tar de la siguiente forma:

% **tar -cvf /dev/rdsk/0s0 *.c**

en donde le estamos especificando lo siguiente:

c Le indica al comando tar que cree un nuevo volumen en esa unidad ya sea de cinta o de disco. Esto DESTRUYE la información que pudiera existir en esa unidad y la inicializa para escritura.

v Se le solicita al comando tar que se ejecute en modo verbose (palabra por palabra). Esto es, que imprima todas

las acciones realizadas. El comportamiento de tar por omisión, es el de no mandar mensajes a la salida estándar de lo que está haciendo.

f Le especifica al comando tar que el siguiente parámetro es el dispositivo sobre el cual va a hacer el respaldo. En este caso el nombre de archivo /dev/rdsk/0s0 hace referencia a la unidad de disco externo de 3 1/2". Si por ejemplo nosotros queremos hacer el respaldo y dejar toda la información en un archivo llamado respaldo en nuestro home dirtectory, se hubiera especificado de la siguiente manera: -f $HOME/respaldo.

/dev/rdsk/0s0 En este ejemplo hace referencia a la unidad de disco externo de 3 1/2".

***.c** Hace referencia a los archivos que deseamos respaldar. Podemos hacer uso de los comodines * y ? para especificar nombres de archivos.

Una vez que hicimos ésto, nuestra información estará respaldada en disco, dándonos ésto la facilidad de poder realizar nuestros respaldos sin la necesidad de depender del operador o del administrador del sistema para proteger nuestra información.

Para agregar un archivo al final del volumen podemos usar el comando tar de la siguiente manera

```
% tar -rvf /dev/rdsk/0s0 lastfile.c
```

Para listar el contenido de alguna cinta o disco en el cual hayamos respaldado información con el comando tar, usamos el siguiente comando:

```
% tar -vtf /dev/rdsk/0s0
```

Recordemos que en estos ejemplos, el archivo /dev/rdsk/0s0 hace referencia a la unidad de disco externo de 3 1/2" de la estación de trabajo cancun (132.248.54.10). Ahora para poder recuperar un archivo o todos de un respaldo realizado con tar, podemos hacer uso del siguiente comando:

```
% tar -xvf /dev/rdsk/0s0 union.c
```

En el ejemplo anterior se le está pidiendo que extraiga el archivo llamado *union.c*. Si quisiéramos restaurar todos los archivos podríamos haber colocado en lugar de 'union.c' un asterisco *.

```
% tar -xvf /dev/rdsk/0s0 *
```

Uso del comando cpio

Otra forma de hacer respaldos es usando el comando **cpio** (copy input output). Este comando trabaja en dos modos. Para hacer respaldos:

cpio -o

En este modo cpio lee la entrada estándar en busca de nombres de archivos y los copia a la salida estándar junto con su ruta de acceso e información del archivo. Para restaurar archivos usamos el comando cpio de la siguiente manera:

cpio -i

la cual lee la entrada estándar de la cual asume que es el resultado de un comando cpio previo y restaura los archivos especificados.

Algunas de las opciones que podemos usar con el comando cpio se muestran a continuación.

-o	-i	DESCRIPCIÓN
-c	-c	Escribir el encabezado en formato ASCII. Si es usado con -o deberá de ser usado con -i.
-x	-x	Manejo de archivos especiales.
-v	-v	Despliega los archivos copiados.
	-u	Restaurar incondicionalmente los archivos especificados. Si el archivo ya existe, esta opción lo sobrescribe.
	-m	Retiene la fecha de modificación de los archivos.
	-d	Restaura la estructura de directorios según se necesite.

Por ejemplo, para respaldar en disco de 3 1/2" todos nuestros archivos que terminen en '.c', podemos usar el siguiente comando:

```
% find . -name '*.c' -print | cpio -ocx > /dev/rdsk/0s0
```

Para restaurar los archivos de un respaldo, usamos el comando cpio de la siguiente manera:

```
% cpio -icxudm < /dev/rdsk/0s0
```

Si solo deseamos ver el contenido de una cinta o disco, usamos a cpio de la siguiente manera:

```
% cpio -ict < /dev/rdsk/0s0
```

Para restaurar un solo archivo de un respaldo, usamos el comando cpio de la siguiente manera:

```
% cpio -icxudm '*archivo*' < /dev/rdsk/0s0
```

Aunque cpio hace bien su trabajo de archivar y restaurar información, esto causa un mayor desgaste en las unidades de cinta debido al avance y retroceso de la misma, debido a que las velocidades de transmisión desde la computadora hacia la unidad de

cinta no son las mismas. Para evitar ésto podemos hacer uso del comando **tcio**, el cual crea un área temporal de almacenamiento para después transferir directamente a la unidad de cinta o disco la información y evitar el prematuro desgaste de las unidades. El comando tcio al igual que el comando cpio funciona de dos formas distintas:

tcio -i <- Escribe a un dispositivo.
tcio -o <- Lee desde un dispositivo.

Las opciones para tcio corresponden con las mismas que cpio. Por ejemplo, para crear un respaldo, podemos usar el siguiente comando:

% find . -print | cpio -ocx | tcio -o /dev/rdsk/0s0

Para restaurar un respaldo:

% tcio -i /dev/rdsk/0s0 | cpio -icxudm

Para obtener un listado del contenido de un respaldo:

% tcio -i /dev/rdsk/0s0 | cpio -ict

Para restaurar un solo archivo:

% tcio -i | cpio -icxudm '*archivo*'

Transferencia de archivos entre Unix y MS-DOS

Cuando trabajamos en las Estaciones de Trabajo muchas veces generamos archivos como parte de nuestro trabajo. Estos aparte de poder imprimirlos para tener una copia en papel del archivo, los podemos transferir a discos de 3 ½" con formato de MS-DOS para tener un respaldo de nuestra información, o bien, poder seguir trabajando con ellos mientras el equipo es usado por otras personas, por ejemplo, podemos realizar la ediciones de estos archivos en una PC y cuando estén listos, compilarlos en la Estación de Trabajo, con lo cual estaríamos aprovechando mejor nuestro tiempo en ella.

Las Estaciones de Trabajo en CECAFI que cuentan con unidad de disco de 3 ½" son: Cancun (132.248.54.10), Cozumel (132.248.54.13), Ixtapa (132.248.54.11) y Mazatlan (132.248.54.12).

Recordemos que en Unix todos los dispositivos ya sean estos discos, DAT, CD-ROM o el disco interno de las máquinas, es visto como un archivo. Si nosotros mandamos a escribir al archivo asociado con la unidad que deseamos usar, en realidad estaríamos escribiendo a esa unidad la información deseada. En las Estaciones de Trabajo, los archivos relacionados con los discos de 3 ½", se encuentras localizados en el subdirectorio: /dev/rdsk y se llaman ***x***s0, donde ***x*** es un número que puede ser del 0 al 6. Por ejemplo, en la Estación de Trabajo Cancun (132.248.54.10) el archivo a donde debemos de mandar escribir nuestra información, es: /dev/rdsk/0s0, en la Estación de Trabajo Ixtapa el archivo es: /dev/rdsk/3s0 al igual que en Mazatlan, mientras que en Cozumel el archivo es: /dev/rdsk/5s0.

La copia se realiza con el comando **doscp** en forma muy similar que con el comando cp (copy):

```
% cp origen destino
% doscp origen destino
```

Por ejemplo si estamos trabajando en la Estación de Trabajo Ixtapa y deseamos copiar el archivo *datos.dat* localizado en nuestro home directory, hacia nuestro disco, el comando que le daríamos sería el siguiente:

```
% doscp datos.dat /dev/rdsk/3s0:datos.dat
```

En este ejemplo, notemos los dos puntos que separan el nombre del archivo (datos.dat) del nombre del dispositivo (/dev/rdsk/3s0). Además, es necesario proporcionar el nombre del archivo en el destino, aquí no asume que deseamos dejarle el mismo nombre, sino que en caso de omitir el destino, nos marcaría un error de sintaxis. Tampoco se permite el uso de comodines para especificar múltiples archivos (aunque esto no es gran problema). Ahora si deseáramos transferir algún archivo generado en MS-DOS hacia las Estaciones de Trabajo, haríamos lo mismo pero intercambiando el lugar del origen con el del destino, por ejemplo:

```
% doscp /dev/rdsk/3s0:datos.dat datos.ms_dos
```

en el cual se estaría copiando el archivo *datos.dat* desde el disco de 3 ½" hacia nuestro directorio actual de trabajo bajo el nombre de *datos.ms_dos*.

En caso de que deseáramos transferir muchos archivos hacia o desde disco, podemos utilizar un archivo de comandos para poder especificar ahí los comodines que deseemos para poder realizar la transferencia mucho más rápido. El archivo para copiar desde la Estación de Trabajo hacia disco, es el siguiente:

```
#!/bin/csh
foreach file ( archivos )
     echo "Copiando $file a /dev/rdsk/xs0:$file ..."
     doscp $file /dev/rdsk/xs0:$file
end
```

o bien, para copiar archivos desde disco hacia la Estación de Trabajo:

```
#!/bin/csh
foreach file ( archivos )
     echo "Copiando /dev/rdsk/xs0:$file a $file ..."
     doscp /dev/rdsk/xs0:$file $file
end
```

Nótese que solo se intercambió el orden del origen y destino en los dos archivos de comandos, *archivos* son los nombres de los archivos a copiar, aquí si se pueden utilizar comodines, y nuevamente ***x*** puede ser substituida por alguna de la unidades ya antes mencionadas.

Por último supóngase que se requiere respaldar todos los archivos con extensión '.c' en disco de 3 ½" para trabajar con ellos en una PC, entonces se puede utilizar el primer archivo de comandos de la siguiente manera (supóngase también que ahora nos encontramos trabajando en la Estación de Trabajo Cancun, con lo cual cambiaría el archivo relacionado con la unidad de disco de 3s0 a 0s0):

```
#!/bin/csh
foreach file ( *.c )
     echo "Copiando $file a /dev/rdsk/0s0:$file ..."
     doscp $file /dev/rdsk/0s0:$file
end
```

y una vez modificado nuestro archivo lo hacemos ejecutable y lo corremos de la siguiente manera (si nuestro archivo se llama copia):

```
% chmod u+x copia
% copia
```

Impresión de archivos

Para poder imprimir un archivo hacemos uso del comando **lp** seguido del nombre del archivo(s) que deseamos imprimir. Por ejemplo, si deseamos mandar a imprimir el archivo *resultados* debemos dar el siguiente comando:

```
% lp resultados
request id is text-54 (1 file)
%
```

En caso de especificarse más de un archivo en la línea de comandos, éstos serán impresos en el orden en que aparecen en la línea de comandos. El comando lp proporciona una identificación única (id) por cada impresión, ya sea un solo archivo o un conjunto de archivos. Esta identificación puede servir para poder cancelar el trabajo de impresión u obtener información sobre el mismo.

Si por alguna causa deseáramos cancelar el trabajo de impresión, podemos usar el comando **cancel** seguido del *id* que nos regresó el comando lp. Por ejemplo, para cancelar el trabajo de impresión del ejemplo anterior, podríamos usar el comando siguiente:

```
% cancel text-54
request "text-54" cancelled
%
```

Si solamente deseamos obtener información sobre el trabajo de impresión, damos el comando **lpstat** seguido del id de la impresión que nos interesa. En un sistema multiusuario como lo es HP-UX puede haber más de una impresora conectada al sistema, lo cual nos daría la facilidad de poder seleccionar por que impresora deseamos mandar a imprimir nuestro trabajo. Tal vez por una de matriz de puntos para un documento no muy formal, pero por una impresora láser para aquellos documentos importantes, etc. Para averiguar que impresoras están definidas en nuestro sistema, así como los trabajos que están en esa(s) impresora(s) usamos el comando lpstat con el parámetro -t de la siguiente forma:

```
% lpstat -t
scheduler is running
system default destination: text
device for text: /dev/null
text accepting requests since Jul 28 15:47
printer text disabled since Oct 15 16:04 -
     cambio de papel
     fence priority : 0
text-56              root           priority 0  Oct 15 16:04
     passwd                                     15166 bytes

printer queue for text
no entries
cozumel.cecafi.unam.mx: Warning: text is down

cozumel.cecafi.unam.mx: text: ready and waiting
%
```

XI. Comunicándose con otros usuarios

En todas partes existe información. Una clave para usar esta información efectivamente es distribuirla eficientemente. Hoy en día, los medios más eficientes para distribuir información son electrónicos.

Una de las funciones más importantes de la computadora actual es su capacidad de comunicación. Los beneficios de la comunicación electrónica incluyen: distribución más rápida de información, acceso más fácil a esa información, información actualizada, eliminación de cuellos de botella de información, y una consecuente mejora en el manejo de la información.

El sistema operativo UNIX proporciona dos maneras (la utilería **mail** y la **write**) de comunicarse electrónicamente con otros usuarios. La utilidad **mail** nos permite recibir mensajes electrónicos y mandar mensajes a usuarios que están, o no, en sesión. La utilidad **write** nos permite la comunicación con otros usuarios que están en sesión en ese momento.

Correo Electrónico.

En HP-UX, mailx (mail en Ultrix) nos permite recibir, seleccionar, ver, mandar y mantener mensajes de correo. Los mensajes pueden consistir de mensajes pequeños o de documentos completos. Como hemos mencionado, mailx permite mandar mensajes a usuarios del sistema que estén o no en sesión.

Enviando Correo.

Para mandar correo a otro usuario (ya sea que esté o no en sesión):

Prompt del sistema:	Tecleamos:
%	**mailx** *usuario*, y oprimimos RETURN (donde usuario es la cuenta asociada -login- de la persona a la que deseamos mandar el correo).
Subject:	El tema o título del mensaje y oprimimos RETURN; o sólo oprimimos RETURN si seleccionamos dejar el título en blanco.
	Introducimos el cuerpo del mensaje y oprimimos RETURN para mover el cursor al principio de la próxima línea. Oprimimos CTRL/D para finalizar el mensaje.
Cc:	Usuarios a los que debemos mandar copias al carbón adicionales. Para varios usuarios tenemos que separar los nombres con espacios o comas.
%	Indica que hemos mandado exitósamente el mensaje de correo

Editando el correo.

Cuando estamos introduciendo el cuerpo del mensaje de correo, la edición está limitada a la línea actual. Esto lo podemos evitar usando cualquiera de los siguientes tres métodos:

Método 1 - Editar un archivo antes de mandarlo por correo

Simplemente tenemos que crear y editar un documento como un archivo (por ejemplo, carta.correo) y mandar ese archivo. Por ejemplo:

```
% mailx raq hugo hbr < carta.correo
```

manda el documento carta.correo a los usarios raq, hugo y hbr. Este proceso es muy útil para mandar documentos completos a otros usuarios. Debemos notar el símbolo de redireccionamiento **<**.

NOTA: **el campo de título (Subject) queda en blanco, a menos que se especifique en la línea de comandos el parámetro -s.**

Método 2 - Editando un archivo cuando se está en Mail

Editamos el mensaje de correo mientras tecleamos, usando el editor vi. Una vez que empezamos a introducir el cuerpo del mensaje podemos fácilmente entrar al editor vi moviendo el cursor al principio de la línea y tecleando **~v** (tilde v).

Cuando finalizamos la sesión de edición del vi, oprimimos ESC, y después tecleamos **:wq** ó **:x** para continuar la sesión de mail. Cualquier otra cosa que tecleemos es agragada al final del mensaje a menos que oprimamos CTRL/D al principio de una línea para acabar el mensaje.

Método 3 - Usando ~r para mandar un archivo especificado

Tenemos que crear un archivo, o asegurarnos de que el archivo que tratamos de mandar por correo existe, y después realizar la secuencia siguiente:

```
% mailx amezcua                    Teclear el comando
Subject: Aviso <RETURN>            Introducir un título
~r aviso.txt <RETURN>              Teclear
"aviso.txt" 8/171                  es desplegado
^d
Cc: <RETURN>                       Introducir otros usuarios y/o RETURN
%
```

Funciones ~(Tilde) de Escape Adicionales

~v es un ejemplo de como podemos usar la tilde (~) en mailx. Estas funciones son referidas como escapes de tilde.

Los escapes de tilde son reconocidos unicamente al principio de una línea.

Algunos de los escapes de tilde más comunes son listados a continuación:

Funciones de Escape de Tilde

Opción	Función
~v	Invoca al editor **vi**
~t usuarios(s)	Agrega nombre(s) a la lista de receptores directos
~c usuario(s)	Agrega nombre(s) a la lista de receptores de copias al carbón
~p	Imprime los campos del encabezado, seguidos por el contenido completo del mensaje hasta ese momento
~r archivo	Incluye el archivo especificado dentro del mensaje
~s cadena	Usa la cadena como el campo de título (Subject) en el encabezado del mensaje
~?	Despliega una lista de ayuda de los escapes de tilde

Los escapes de tilde hacen del mandar mensajes de correo una tarea más fácil y rápida.

Configurando el Archivo de Correo .mailrc

Si encontramos que los escapes de tilde **~s** y **~c** se usan frecuentemente, podemos configurar el correo para que automáticamente solicite el título y las copias de carbón cada vez que mandamos correo, creando el archivo de configuración .mailrc.

El archivo .mailrc debe estar localiazado en el directorio hogar. El archivo .mailrc no está presente cuando entramos a sesión por primera vez; debemos crearlo con el editor vi o tecleando las siguientes líneas:

```
% cd
% cat > .mailrc
set ask
```

```
set askcc
^D
%
```

En este ejemplo, .mailrc contiene dos opciones:

ask, la cual le dice a mail que pida un título cuando se manda un mensaje

askcc, la cual solicita los usuarios a los que les mandaremos copias de carbón cuando acabamos de teclear un mensaje

Cuando mandamos correo, si escogemos no tener titulo o no mandar copias de carbón de un mensaje dado, sólo debemos oprimir RETURN como respuesta al prompt correspondiente.

El Archivo de Correo del Sistema

Cuando la utilidad mail es llamada, antes de pasar el control al usuario, ejecuta el contenido del archivo /usr/lib/mailx/mailx.rc (/usr/lib/Mail.rc en Ultrix). Este es un archivo controlado por el administrador del sistema y contiene comandos que son aplicables a todos los usuarios del sistema.

El Comando set

Hay dos tipos de opciones que podemos fijar con el comando **set**:

1. Opciones que están apagadas o prendidas (binarias). Por ejemplo, el comando **set** prende la opción: **set** *opcion*

Y, el comando **unset** apaga la opción: **unset** *opcion*

2. Opciones que tienen un valor. Por ejemplo: **set** *opcion=valor*

Para especificar una opción, tenemos que editar o crear el archivo .mailrc para incluir la(s) línea(s) necesarias. Podemos especificar varias opciones en un solo comando set.

Alias

Además de personalizar la cuenta de mail, podemos usar el archivo .mailrc para definir un alias. Un alias es un nombre que está en lugar de uno o más nombres de usuario. El correo que mandamos a un alias es realmente mandado a la lista de usuarios reales o a una lista de distribución asociada con él.

Podemos definir el comando alias para los miembros de un proyecto, para que podamos mandar correo al proyecto completo mandando correo a sólo un nombre.

Por ejemplo, supongamos que los participantes en un proyecto tienen los nombres de usuario angel, andres, hugo y javier. Para definir un alias llamado "proyecto" para éllos, debemos de introducir la siguiente línea en el archivo .mailrc:

alias proyecto angel andres hugo javier

Incluyendo esta línea en el archivo .mailrc se define proyecto como una lista de distribución que incluye angel, andres, hugo y javier. Para mandar correo a todos los usarios en esta lista de distribución, tecleamos:

% **mailx proyecto**

Podemos usar el comando **alias** también para dar un nombre conveniente a alguien cuyo nombre de usuario es incoveniente. Por ejemplo, si un usuario llamado Ramon Gallardo tuviera como login gallardo, se podría usar:

% **alias moncho gallardo**

Este comando nos permite mandar correo al nombre más corto, moncho.

Cuando usamos alias personales (los alias listados en el archivo .mailrc) para mandar correo, aquellos que lo reciben pueden contestar a todos o sólo a algunos de los receptores listados en la lista de distribución.

Leyendo el Correo

Si tenemos correo cuando se entra a sesión, el sistema operativo manda el mensaje: "You have mail.".

Para leer el correo, simplemente tecleamos el comando **mailx** y presionamos RETURN.

Cuando estamos leyendo el correo, el menú numerado de todos los mensajes de correo actuales aparece en la pantalla seguido por el prompt del mail el cual es un signo de interrogación (ampersand, **&**, en Ultrix).

Los encabezados de mensaje en el menú son listados en el orden en el cual fueron recibidos. Cuando estamos listos para regresar al prompt %, debemos teclear **ex**, o **x** o **q**.

Las entradas de mensaje están precedidas por los siguientes símbolos:

Símbolo	Significado
N	Mensaje nuevo, mailx no tiene registro de que lo hayamos visto anteriormente
U	Mensaje no leido. Hemos visto el encabezado de mensajes en el menú de correo antes, pero no lo hemos leído entonces
>	Apunta al mensaje actual. Inmediatamente después que se invoca mailx, **>** apunta al primer mensaje nuevo en la lista.

Una línea del menu de mail puede ser como la siguiente,

U 1 hbr Thu Sep 9 21:30 11/295 Software nuevo

donde,

U	significa que no hemos leído aún este mensaje de correo
1	indica que este es el mensaje número 1
hbr	indica quien mandó el mensaje
Thu Sep 9 21:30	muestra el día de la semana, mes, día y hora en que el mensaje fue mandado
11/295	muestra el número de líneas y caracteres en el mensaje, incluyendo al encabezado
Software nuevo	es un duplicado del título del mensaje

Comandos de Mail adicionales

La tabla siguiente contiene los comandos que un principiante necesita conocer para saber leer y manipular el correo. Antes, debemos recordar estas definiciones:

- Una **lst msj** es una lista de uno o más números de mensaje. En la mayoría de los casos la lista puede ser omitida, y el último mensaje escrito es usado (un rango se marca con un guión entre el límite inferior y el superior).

- Una **lst usr** es una lista de nombres de login separados por espacios.

Comandos de Mail Comunes

Función	Comando	Resultado
Ayuda en-línea	**??,help**	una lista de comandos es desplegada junto con un resumen de su significado.
Terminar mail	**?q**, ^D	Mail es terminado; todos los cambios hechos al mailbox (borrados) son actualizados.
Leer un mensaje	?RETURN	El mensaje actual es desplegado
	?p,t	El mensaje actual es desplegado o redesplegado.
	?n,+	El próximo mensaje es desplegado.
	?-	El mensaje anterior es desplegado.
	?*numero*	El número de mensaje seleccionado es desplegado.
Borrar mensajes	**?d lst msj**	Todos los mensajes cuyos números están en lst msj son borrados. Si ninguna lista es dada, sólo el mensaje actual (señalado) es borrado.

	?dp,dt	El mensaje leído más recientemente es borrado y el próximo mensaje es desplegado.
	?u lst msj	Todos los mensajes cuyos números están en lst msj son desborrados y puestos de regreso en el mailbox del usuario. Sólo los mensajes de la sesión actual de correo son desborrados.
Respuesta a mensajes	**?R**	Permite mandar una respuesta al usuario que mandó el mensaje que se acaba de leer. El campo de título del mensaje contiene el título del mensaje al que se le está respondiendo, precedido por "Re:".
	?r	Igual que R, pero manda una respuesta a todos los receptores del mensaje original así como al que lo manda.
	?set	Lista las variables de mail.
Salvar mensajes	**?s,w *archivo***	El mensaje es salvado en el archivo mbox en el directorio hogar.
	?pre,ho	El mensaje es guardado en el mailbox del sistema.
	?co	El mensaje es copiado a mbox.
	?s,w,co lst msj archivo	Los mensajes en lst msj son salvados en el archivo nombrado en lugar de mbox.

Listar todos los mensajes recibidos	**?h,f**	El menú de mensajes es desplegado. Los mensajes borrados no se incluyen en la lista. Los mensajes conservados son precedidos por una P.
	?top	Imprime las primeras cinco líneas del mensaje actual.
	?z,z-	Los encabezados son movidos una pantalla hacia arriba o una pantalla hacia abajo si la lista es muy larga para ser desplegada en una sola pantalla.

El archivo "Mailbox".

Si no leemos los mensajes y no los borramos o salvamos en un archivo específico, éstos son guardados en un archivo llamado "Mailbox" que se encuentra en /usr/mail/<usuario> cuando usamos **q** para salir de la utilidad de mailx. Por otra parte, existe también un archivo de nombre mbox el cual es creado por la utilidad mailx cuando leemos los mensajes y no los borramos. Si mbox ya existe cuando salimos de mailx, mailx agrega los mensajes, que leimos pero no borramos, al final del archivo mbox.

Podemos leer tanto el "Mailbox" como el archivo mbox tecleando:

% cat /usr/mail/<usuario> para desplegar todos los mensajes del "Mailbox" y,

% cat $HOME/mbox para desplegar los mensajes guardados en este archivo.

Folders.

Una vez que empezamos a usar el mailx se empiezan a acumular muchos mensajes. Podemos salvar algunos de éllos y organizarlos para un

acceso más sencillo. **mailx** incluye una facilidad sencilla para organizar grupos de mensajes juntos en folders.

Usando folders.

mailx nos permite crear tantos folders como necesitemos. Cada folder de mensajes es un archivo. Por conveniencia, todos los folders son guardados en un solo directorio que hayamos escogido. Debemos de especificar el directorio de folders en el archivo de opciones .mailrc como se muestra a continuación:

```
set folder=cartas
```

Este comando designa a "cartas" como el directorio de folders. Si el directorio de folders no empieza con "/", mail asume una ruta relativa al directorio hogar.

En cualquier parte que se espera un nombre de archivo,podemos usar un nombre de folder, precedido por '+'. Por ejemplo para colocar un mensaje en un folder con el comando **save**, podemos usar:

```
?s +clase
```

Este comando salva el mensaje actual en el folder llamado clase. Si el folder clase todavía no existe, es creado. Los mensajes que salvamos con el comando **save** automáticamente son marcados y borrados del mailbox del sistema, si salimos de mailx con la opción "q".

Para hacer una copia del mensaje en un folder provocando que el mismo sea borrado del mailbox del sistema y salvado en el archivo mbox (si se sale con "q"), usamos el comando **copy (co)**:

```
?co +clase
```

Podemos usar el comando **folder** para dirigir correo al contenido de un folder diferente. Por ejemplo,

```
?fold +clase
```

Este comando le indica a mailx leer el contenido del folder clase.

Para averiguar cual folder se está usando actualmente, usamos el comando **fold**:

```
?fold
```

Para listar el grupo actual de folders, usamos el comando **folders**:

&folders

Para empezar mailx leyendo uno de los folders, podemos usar la opción -f. Por ejemplo:

% **mailx -f +clase**

Este comando provoca que mailx lea el folder clase sin tomar en cuenta el mailbox del sistema.

La Utilería write.

La utilería **write** nos permite tener una conversación en-línea (interactiva) con otro usuario en el sistema, desplegando los comentarios que se escriban en la pantalla de su terminal.

Para tener una conversación en-línea:

En el prompt del sistema tecleamos:	Función
write *usuario*	Empieza la conversación con un "beep" en la terminal del receptor y desplegando un mensaje que informa que un mensaje será desplegado.
Tecleamos el texto del mensaje. Puede ser de cualquier longitud.	
^D	Al principio de la línea, finaliza esta parte de la conversación.

Usando write para conversación en Dos-Sentidos.

El comando **write** es conveniente para comunicación en un-sentido que no requiere respuesta, pero en la mayoría de las ocasiones cuando usamos **write** vamos a querer un conversación en dos-sentidos. Para hacer ésto el receptor del mensaje debe escribir de regreso, realizando el mismo procedimiento que el que manda el mensaje pero en su propia terminal.

Para evitar confusiones que se puedan presentar en la conversación (mezcla de mensajes del emisor y del receptor), se sugiere que los

A. El editor ed

Sumario de los Comandos del Editor de línea ed

Comando	Función
% **ed /bin/ed.hup**	Recobra la sesión de edición si el trabajo fue salvado en /bin/ed.hup debido a que se halla "trabado" la terminal.
Invocando y saliendo de ed:	
% **ed** *archivo*	Lee una copia de un archivo existente en el buffer de la sesión de edición y despliega el número de caracteres leídos.
q	Sale de ed **sin** salvar el contenido del buffer.
w	Escribe (salva) el contenido del buffer en el archivo nombrado.
Obteniendo ayuda:	
h	Despliega el significado del mensaje de error "?"
f	Despliega el nombre del archivo actual.
u	Cancela el último comando.
Desplegando texto:	
p	Despliega la línea actual del buffer.
.=	Despliega el número de línea actual.
5	Despliega la línea 5
5n	Despliega la línea 5 y el número de línea.
1,5p	Despliega de la línea 1 a la 5.

-3 o +3	Despliaga 3 líneas arriba o abajo de la línea actual.
1,$p o ,p	Despliega de la línea 1 hasta la última línea del buffer.
1,$n o ,n	Despliega de la línea 1 hasta la última línea del buffer, y los números de línea.

Agregando texto:

a	Agrega o crea nuevo texto, acabando con el apuntador de línea ".", en el buffer.
1i	Inserta texto, acabando con el apuntador de línea ".", antes de la línea 1.

Borrando texto:

d	Borra la línea actual.
1,3d	Borra de la línea 1 a la 3.
4,$d	Borra de la línea 4 hasta la última línea.

Moviendo líneas de texto:

1m3	Mueve la línea 1 después de la línea 3.
1,4m8	Mueve de la línea 1 a la 4 después de la línea 8.

Copiando líneas de texto:

1t3	Copia la línea 1 después de la línea 3.
1,4t8	Copia de la línea 1 a la 4 después de la línea 8.

Cambiando líneas de texto:

1,3c	Reemplaza de la línea 1 a la 3 con el nuevo texto escrito acabando con el apuntador de línea ".".

Buscando texto:

/patron	Encuentra la primera ocurrencia de **patron** hacia adelante, y despliega la línea si lo encuentra o "?" si no.
g/patron	Encuentra todas las ocurrencias de **patron** hacia adelante.
?patron	Encuentra la primera ocurrencia de **patron** hacia atrás.

Substituyendo texto:

s/texto_viejo /texto_nuevo	Encuentra la primera ocurrencia de **texto_viejo** y la substituye con **texto_nuevo**.
s/texto_viejo /texto_nuevo/g	Substituye cada ocurrencia de **texto_viejo** con **texto_nuevo** en la línea actual.

Leyendo texto en el buffer:

e *archivo*	Lee una copia del archivo nombrado en el buffer, y despliega el número de caracteres leídos.
r *archivo*	Agrega una copia del archivo nombrado al archivo que está en el buffer, y despliega el número de caracteres leídos.
f *archivo*	Renombra el archivo actual.